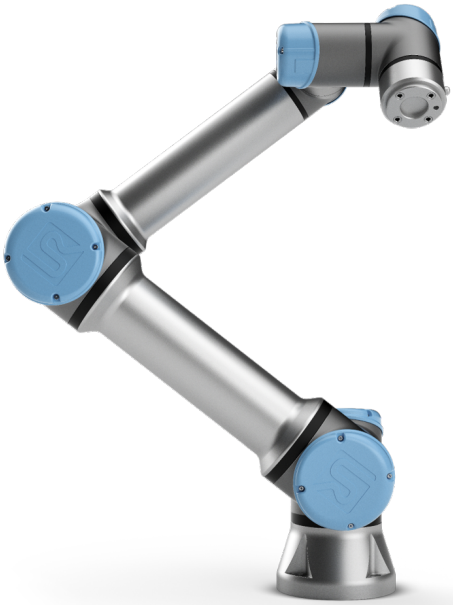
UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots e-Series
Felhasználói kézikönyv



UR5e

Az eredeti utasítások fordítása (hu)

Universal Robots e-Series
Felhasználói kézikönyv

UR5e

Verzió 5.5

Az eredeti utasítások fordítása (hu)

Az ebben található információk a Universal Robots A/S tulajdona, és sem egészben, sem részben nem reprodukálható a Universal Robots A/S előzetes, írásos jóváhagyása nélkül. Az ebben található információk értesítés nélkül változhatnak, és nem értelmezhető a Universal Robots A/S elkötelezettségeként. Ezt a kézikönyvet időszakonként átnézik és átdolgozzák.

A Universal Robots A/S nem vállal felelősséget semmiféle hibáért vagy kihagyásért jelen dokumentumban.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S

A Universal Robots logó a Universal Robots A/S regisztrált védjegye.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Kazalo

Előszó **ix**
Mit tartalmaznak a dobozok? . . . x
Fontos biztonsági utasítások . . . x
Jelen kézikönyv olvasása . . . x
Hol találhatók további információkat? . . . x
UR+ . . . xi

I Hardvertelepítési kézikönyv **I-1**

1 Biztonság **I-3**
1.1 Bevezetés . . . I-3
1.2 Érvényesség és felelősség . . . I-3
1.3 A felelősség korlátozása . . . I-4
1.4 Figyelmeztető szimbólumok jelen kézikönyvben . . . I-4
1.5 Általános figyelmeztetések és óvintézkedések . . . I-5
1.6 Javasolt felhasználás . . . I-7
1.7 Kockázatértékelés . . . I-8
1.8 Használat előtti értékelés . . . I-10
1.9 Vészleállítás . . . I-10
1.10 Mozgás motor nélkül . . . I-11

2 Biztonsággal kapcsolatos funkciók és interfészek **I-13**
2.1 Bevezetés . . . I-13
2.2 Leállítási kategóriák . . . I-14
2.3 Konfigurálható biztonsági funkciók . . . I-14
2.4 Biztonsági funkció . . . I-18
2.5 Módok . . . I-18

3 Szállítás **I-21**

4 Mechanikai felhasználói felület **I-23**
4.1 Bevezetés . . . I-23
4.2 A robot munkahelye . . . I-23
4.3 Talapzat . . . I-23
4.4 Maximális hasznos teher . . . I-27

5 Elektromos felhasználói felület **I-29**
5.1 Bevezetés . . . I-29
5.1.1 Vezérlődoboz-konzol . . . I-29
5.2 Ethernet . . . I-29
5.3 Elektromos figyelmeztetések és óvintézkedések . . . I-30
5.4 Vezérlő I/O . . . I-32

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

5.4.1 Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz . . . I-32
5.4.2 Biztonsági I/O . . . I-34
5.4.3 Általános célú digitális I/O . . . I-38
5.4.4 Digitális bemenet gombtól . . . I-39
5.4.5 Kommunikáció más gépekkel vagy PLC-kkel . . . I-39
5.4.6 Általános célú analóg I/O . . . I-39
5.4.7 Távoli KI/BE vezérlés . . . I-41
5.5 Hálózati csatlakozó . . . I-42
5.6 Robotcsatlakozás . . . I-43
5.7 Eszköz I/O . . . I-44
5.7.1 Eszköz tápegysége . . . I-45
5.7.2 Az eszköz digitális kimenetei . . . I-46
5.7.3 Az eszköz digitális bemenetei . . . I-47
5.7.4 Az eszköz analóg bemenetei . . . I-47
5.7.5 Eszközkommunikáció I/O . . . I-48

6 Karbantartás és javítás I-49
6.1 Biztonsági utasítások . . . I-49

7 Ártalmatlanítás és környezet I-51

8 Tanúsítványok I-53
8.1 Harmadik fél tanúsítványa . . . I-53
8.2 Beszállítói harmadik fél tanúsítványa . . . I-54
8.3 Gyártói teszt tanúsítványa . . . I-54
8.4 Nyilatkozatok az EU irányelvek szerint . . . I-54

9 Garancia I-55
9.1 Termékjótállás . . . I-55
9.2 Felelősségkizárás . . . I-56

A Leállítási idő és leállítási távolság I-57

B Nyilatkozatok és tanúsítványok I-61
B.1 EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010 . . . I-61
B.2 CE/EU Egyesítési nyilatkozat (az eredeti fordítása) . . . I-63
B.3 A biztonsági rendszer tanúsítványa . . . I-65
B.4 China RoHS . . . I-67
B.5 KCC biztonság . . . I-68
B.6 Környezetvédelmi teszt tanúsítványa . . . I-69
B.7 EMC teszt tanúsítványa . . . I-70

C Alkalmazott szabványok I-71

D Műszaki adatok I-77

E Biztonsági funkciók táblázatai I-79
E.1 1. táblázat . . . I-79
E.2 2. táblázat . . . I-84

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

II PolyScope kézikönyv II-1

10 Bevezetés II-3
10.1 PolyScope alapok II-3
10.1.1 Fejléc ikonok/lapok II-3
10.1.2 Lábléc gombjai II-5
10.2 Első lépések képernyő II-5

11 Gyorsindítás II-7
11.1 Robotkar alapok II-7
11.1.1 A robotkar és a vezérlődoboz telepítése II-7
11.1.2 A vezérlődoboz be-/kikapcsolása II-8
11.1.3 A robotkar be-/kikapcsolása II-8
11.1.4 A robotkar inicializálása II-8
11.2 Gyors rendszerindítás II-9
11.3 Az első program II-10
11.4 A robot regisztrálás és URCap licencfájlok II-11

12 Működési mód kiválasztása II-13
12.1 Működési módok II-13
12.2 Háromhelyzetű engedélyező eszköz II-15
12.2.1 Kézi nagy sebesség II-15

13 Biztonsági konfiguráció II-17
13.1 Biztonsági beállítások alapjai II-17
13.1.1 Biztonsági konfiguráció elérése II-17
13.1.2 Biztonsági jelszó beállítása II-18
13.1.3 A biztonsági konfiguráció módosítása II-18
13.1.4 Új biztonsági konfiguráció alkalmazása II-19
13.1.5 Biztonsági ellenőrzőösszeg II-19
13.2 Biztonsági menü-beállítások II-19
13.2.1 Robothatárértékek II-19
13.2.2 Biztonsági módok II-21
13.2.3 Tűrések II-22
13.2.4 Illesztési határértékek II-22
13.2.5 Síkok II-23
13.2.6 Freedrive II-25
13.2.7 Backdrive II-26
13.2.8 Az eszköz helyzete II-26
13.2.9 Az Eszköz iránya II-28
13.2.10 I/O II-29
13.2.11 Hardver II-31
13.2.12 Biztonságos kezdőhelyzet II-31

14 Futtatás lap II-35
14.1 Program II-35
14.2 Változók II-35
14.3 Robot kora II-36

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

14.4 Robot mozgatása pozícióba II-36

15 Program lap **II-39**
15.1 Programfa II-39
15.1.1 Program végrehajtásának jelzése II-40
15.1.2 Keresés gomb II-40
15.1.3 Programfa eszközsáv II-40
15.1.4 Kifejezésszerkesztő II-41
15.1.5 Program elindítása egy kiválasztott csomópontból II-41
15.2 Parancs lap II-42
15.3 Grafikus lap II-44
15.4 Változók lap II-45
15.5 Alap program csomópontok II-45
15.5.1 Mozgás II-45
15.5.2 Irány II-54
15.5.3 Várakozás II-57
15.5.4 Beállítás II-58
15.5.5 Előugrás II-59
15.5.6 Leállít II-59
15.5.7 Megjegyzés II-60
15.5.8 Mappa II-60
15.6 Haladó program csomópontok II-61
15.6.1 Hurok II-61
15.6.2 Ha II-61
15.6.3 Alprogram II-62
15.6.4 Kijelölés II-63
15.6.5 Parancssor II-64
15.6.6 Esemény II-64
15.6.7 Végrehajtási szál II-65
15.6.8 Csavarozás II-65
15.6.9 Váltás II-68
15.6.10 Időzítő II-69
15.6.11 Kezdőlap II-70
15.7 Sablonok II-70
15.7.1 Raklapozás II-70
15.7.2 Keresés II-77
15.7.3 Erő II-79
15.7.4 Szállítószalag követése II-82
15.8 URCaps II-83
15.8.1 Távoli TCP URCap konfigurálása II-83
15.8.2 Az RTCP beállítás egy funkcióból II-83
15.8.3 Távoli TCP mozgástípusai II-84

16 Telepítés lap **II-87**
16.1 Általános II-87
16.1.1 TCP konfigurálás II-87
16.1.2 Hasznos terhelés és gravitációs középpont II-89

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.1.3 Talapzat II-91
16.1.4 I/O beállítása II-92
16.1.5 Változók II-94
16.1.6 Indítás II-95
16.1.7 Eszköz I/O II-96
16.1.8 Lágy átmenet a biztonsági módok között II-97
16.1.9 Kezdőlap II-98
16.1.10 Szállítószalag követésének beállítása II-98
16.1.11 Csavarbehajtás beállítása II-99
16.2 Biztonság II-102
16.3 Funkciók II-102
16.3.1 Funkció használata II-103
16.3.2 Pont hozzáadása II-104
16.3.3 Egyenes hozzáadása II-104
16.3.4 Sík funkció II-105
16.3.5 Példa: Funkció kézi frissítése program beállításához II-106
16.3.6 Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése II-107
16.4 Sín II-108
16.4.1 MODBUS kliens I/O beállítása II-108
16.4.2 Ethernet/IP II-111

17 Mozgás lap **II-113**
17.1 Mozgatás eszköz II-113
17.2 Robot II-113
17.3 Az eszköz helyzete II-114
17.3.1 Tartásszerkesztő képernyője II-114
17.4 Illesztés helyzete II-116

18 I/O lap **II-119**
18.1 Robot II-119
18.2 MODBUS II-120

19 Napló lap **II-123**
19.1 Leolvasások és illesztés betöltése II-123
19.2 Dátumnapló II-123
19.3 Hibajelentések mentése II-123

20 Program- és telepítéskezelő **II-125**
20.1 Megnyitás... . . . . II-125
20.2 Új... . . . . II-126
20.3 Mentés… II-127
20.4 Fájlkezelő II-128

21 Hamburger menü **II-129**
21.1 Súgó II-129
21.2 Névjegy II-129
21.3 Beállítások II-129
21.3.1 Preferenciák II-129

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

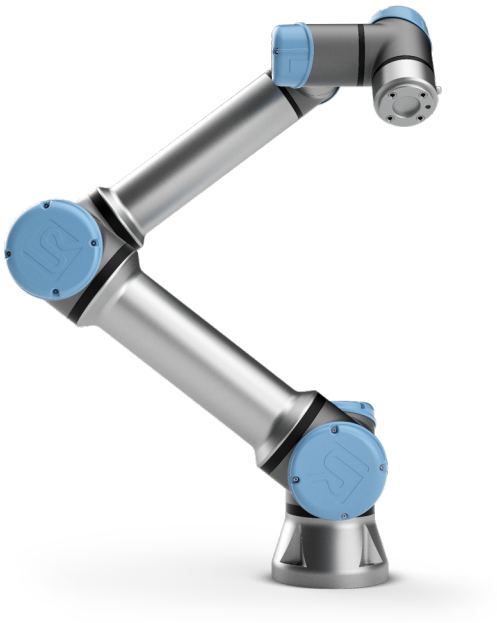
21.3.2 Jelszó II-130
21.4 Rendszer II-130
21.4.1 Biztonsági mentés és helyreállítás II-130
21.4.2 Frissítés II-130
21.4.3 Hálózat II-131
21.4.4 URCaps kezelése II-131
21.4.5 Távvezérlés II-132
21.5 Robot leállítása II-133

Szójegyzék **II-135**

Tárgymutató **II-137**

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

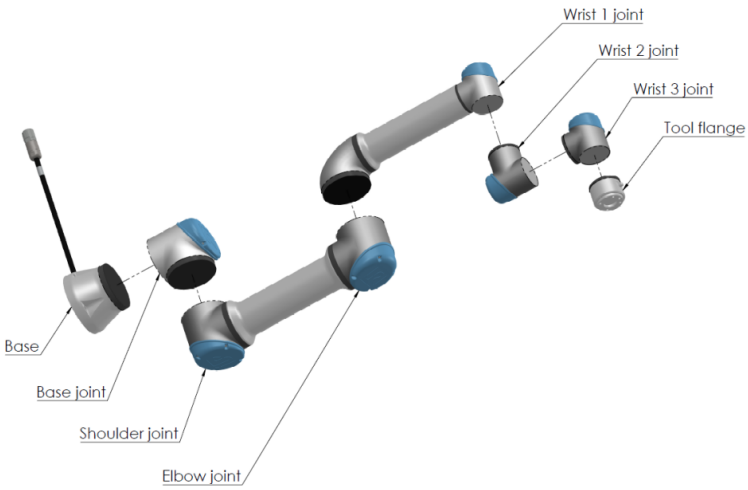
Előszó



Gratulálunk, hogy megvásárolta az új Universal Robots e-Series típusú robotját, UR5e.

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-pal könnyű a robot programozása, hogy az eszközt egy kívánt pálya mentén mozgassa.



Slika 1: Az illesztések, az alap és a robotkar eszközpereme.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Hat illesztéssel és széles rugalmassági térrel a Universal Robots e-Series együttműködő robotkarjai az emberi kar mozgási tartományát utánozzák. A szabadalmaztatott programozó felületünk -a PolyScope- segítségével könnyen programozható a robot az eszközök mozgatására és más gépekkel való kommunikációra elektromos jelek segítségével. Az 1.ábra bemutatja a robotkar fő összetevőit, és a kézikönyvben használható referenciaként.

Mit tartalmaznak a dobozok?

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

- Vezérlődoboz a tanító függelékkel
- Szerelőkonzol a Vezérlődobozhoz
- Szerelőkonzol a Tanító függelékhez
- Kulcs a Vezérlődoboz kinyitásához
- Az Ön régiójához kompatibilis hálózati kábel
- Ez a kézikönyv

Fontos biztonsági utasítások

A robot **részben kész gép** (`lásd: 8.4`), és így a robot minden egyes telepítéséhez kockázatértékelést kell végezni. Minden biztonsági utasítást be kell tartani a `1.` fejezetben.

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.

Hol találhatók további információkat?

A támogató honlap (`http://www.universal-robots.com/support`) az alábbiakat tartalmazza:

- Jelen kézikönyv más nyelvű változatai
- **PolyScope kézikönyv**
- A **Szervizkönyv**, mely hibaelhárítással, karbantartással és javítással kapcsolatos utasításokat tartalmaz.
- A **Parancssorok könyve** haladó felhasználóknak

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

UR+

A UR+ oldal (`http://www.universal-robots.com/plus/`) egy online bemutatóterem, amely csúcstechnológiájú termékeket mutat be a UR robotalkalmazása testre szabásához. 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Del I

Hardvertelepítési kézikönyv

1 Biztonság

1.1 Bevezetés

Ez a fejezet fontos biztonsági információkat tartalmaz, amelyeket a Universal Robots e-Series robotok integrátorának el kell olvasnia és meg kell értenie, **mielőtt** a robotot először áram alá helyezi.

Ebben a fejezetben az első alrészek általánosak. A későbbi alrészek specifikus műszaki adatokat tartalmaznak a robot beállításra és a programozására vonatkozóan. A(z) 2. fejezet leírja és meghatározza a biztonsággal kapcsolatos funkciókat, különösen az együttműködő alkalmazásokra vonatkozóan.
A(z) 2. fejezetben, illetve a(z) 1.7. részben megadott utasítások és útmutató különösen fontos.

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 vezérlődoboza 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.

1.2 Érvényesség és felelősség

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

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

- Kockázatértékelés készítése a teljes robotrendszerre
- Más gépek és további biztonsági eszközök illesztése, ha a kockázatértékelés ezt határozza meg
- Megfelelő biztonsági beállítások beállítása a szoftverben
- Biztosítani, hogy a felhasználó nem fog semmilyen biztonsági intézkedést módosítani
- Validálni a teljes robotrendszer megfelelő elrendezését és telepítését

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

- 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

1.3 A felelősség korlátozása

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

1.4 Figyelmeztető szimbólumok jelen kézikönyvben

Az alábbi szimbólumok meghatározzák a veszélyszinteket meghatározó aláírásokat jelen kézikönyvben. Ugyanazok a figyelmeztető jelek használatosak a terméken.

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

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

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

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

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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1.5 Általános figyelmeztetések és óvintézkedések

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

VESZÉLY:
Győződjön meg arról, hogy a robotot és az összes elektromos berendezést a(z) 4. és a(z) 5. fejezetben található specifikációk és figyelmezetése szerint telepítse.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

FIGYELMEZTETÉS:

1. Győződjön meg arról, hogy a robotkar és az eszköz/végeffektor megfelelően és biztosan a helyére van csavarozva.
2. Győződjön meg arról, hogy a robotkarnak bőséges helye van a szabad mozgáshoz.
3. Győződjön meg arról, hogy a biztonsági intézkedéseket és/vagy a robot biztonsági konfigurációs paraméterek beállították a programozók, a kezelők és a mellettük állók védelme érdekében, a kockázatértékelésben meghatározottak szerint.
4. Ne viseljen laza ruházatot vagy ékszert, amikor a robottal dolgozik. Győződjön meg arról, hogy a hosszú haját felkötötte, amikor a robottal dolgozik.
5. Soha ne használja a robotot, ha károsodott például, ha az illesztés kupakja laza, törött vagy nincs meg.
6. Ha szoftver hibát jelez, azonnal nyomja meg a vészleállítót, írja le a körülményeket, melyek a hibához vezettek, keresse meg a megfelelő hibakódokat a napló képernyőn, és forduljon a forgalmazóhoz.
7. Ne csatlakoztasson semmilyen biztonsági berendezést standard I/O-hoz. Csak biztonsággal kapcsolatos I/O-t használjon.
8. Győződjön meg arról, hogy megfelelő telepítési beállításokat használjon (pl.: robotszerelési szög, tömeg a TCP-ben, TCP eltolás, biztonsági konfiguráció). Mentse és töltse be a telepítőfájlokat a programmal együtt.
9. A freedrive funkció csak ott használható ebben a telepítésben, ahol a kockázatértékelés ezt lehetővé teszi.
10. Az eszközöknek/végeffektoroknak és akadályoknak nem lehetnek éles széleik vagy hegyes pontjaik.
11. Győződjön meg arról, hogy figyelmezteti az embereket, hogy fejüket és arcukat tartsák a működő vagy működését hamarosan elkezdő robot elérési területén kívül.
12. Ismerje a robot mozgását, amikor a tanító függeléket használja.
13. Ha a kockázatértékelés meghatározza, akkor ne lépjen be a robot biztonsági tartományába vagy ne érintse meg a robotot, amikor a rendszer működik.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

13. 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.
14. 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.
15. Ha a robotot extra modullal (pl. euromap67 felhasználói felület) vásárolta, akkor nézze meg a modult a vonatkozó kézikönyvben.
16. Győződjön meg arról, hogy a robot használóját tájékoztatták a vészleállító gomb(ok) helyéről, és utasították a vészleállítás aktiválására vészhelyzet vagy rendellenes helyzetek esetére.

FIGYELMEZTETÉS:

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

VIGYÁZAT!:

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

1.6 Javasolt felhasználás

A Universal Robots e-Series robotok ipari robotok, melyek eszközök/végeffektorok és rögzített tartozékok kezelésére javasoltak, vagy komponensek vagy termékek feldolgozására vagy szál-

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

lítására. A környezeti körülményekkel kapcsolatos részletekért, amelyek mellett a robotnak működnie kell, lásd: B és D. melléklet.

A Universal Robots e-Series 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

FIGYELMEZTETÉS:

- Csak a javallt felhasználás és a felhasználói kézikönyvben megadott specifikációk szerint használja ezt az ipari robotot.
- A terméket nem veszélyes helyeket vagy robbanékony környezetben való használatra tervezték vagy ajánlják.
- A terméket nem orvosi alkalmazásokra tervezték vagy ajánlják, ahol betegekkel érintkezik vagy azok közelében van.
- Tilos a javasolt felhasználástól, specifikációktól és tanúsítványoktól eltérő alkalmazás, mivel ennek eredménye halál, személyi sérülés és/vagy tárgyi károsodás lehet.

A UNIVERSAL ROBOTS KIFEJEZETTEN MEGTAGAD MINDEN KIFEJEZETT VAGY VÉLELMEZETT JÓTÁLLÁST A HELYTELEN HASZNÁLAT MIATT.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1.7 Kockázatértékelés

Az egyik legfontosabb dolog, amit egy integrátornak el kell végeznie, a kockázatértékelés. Sok országban ezt jogszabály írja elő. A robot maga részben kész gép, mivel a robot telepítésének biztonsága függ attól, ahogyan a robotot integrálták (pl.: eszköz/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

Kockázatértékelést kell folytatni, **mielőtt** a robotkart először bekapcsolja. 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. Részletes információk: 2. fejezet és II. rész.

Néhány biztonsággal kapcsolatos funkciót kifejezetten együttműködő robotalkalmazásokhoz terveznek. Ezek a funkciók a biztonsági konfigurációk beállításainál konfigurálhatók, és különösen relevánsak, amikor az integrátor által végzett kockázatértékelésben specifikus kockázatokat neveznek meg:

- **Erő- és teljesítménykorlátozás**: A robot által alkalmazott markolási erők és nyomások csökkentésére szolgál a mozgás irányába ütközések esetén a robot és a kezelő között.
- **Impulzusmomentum korlátozása**: A nagy átmeneti energia és ütközési erők csökkentésére szolgál a robot és a kezelő közötti ütközések esetén, csökkentve a robot sebességét.
- **Illesztés, könyök és eszköz/végeffektor helyzetének korlátozása**: Különösen bizonyos testrészekkel kapcsolatos kockázatok csökkentésére használatos. Pl: kerülni a fej és nyak irányába történő mozgást.
- **Az eszköz/végeffektor tájolásának korlátozása**: Különösen az eszköz/végeffektor és munkadarab bizonyos területeivel kapcsolatos kockázatok csökkentésére használatos. Pl. kerülni a kezelő felé mutató éles széleket.
- **Sebességkorlátozás**: Különösen a robotkar alacsony sebességének biztosítására használatos.

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 robot nem együttműködő robotalkalmazásként van telepítve, ahol a veszélyek ésszerűen nem küszöbölhetők ki, vagy a veszélyek nem eléggé csökkenthetők a beépített biztonsággal kapcsolatos funkciókkal (pl. amikor veszélyes eszközt/végeffektort használ), akkor az integrátornak, akik a kockázatértékelést végzi, további védő intézkedések szükségét kell levonnia következtetésként (pl. olyan engedélyező eszköz, amely védi a kezelőt a beállítás és programozás alatt).

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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1. Az eszközön/végeffektoron vagy az eszköz/végeffektor csatlakozóján található éles szélek és éles pontok áthatolása a bőrön.
2. A robot pályája közelében található akadályokon található éles szélek és éles pontok áthatolása a bőrön.
3. Véraláfutás a robottal való érintkezés miatt.
4. Ficam vagy csonttörés a nehéz teher és kemény felület közötti ütések miatt.
5. A robotkart vagy eszközt/végeffektort tartó laza csavarok következményei.
6. Az eszközből/végeffektorból kieső darabok, pl. gyenge fogás vagy áramkimaradás miatt.
7. Különböző gépek különböző vészleállító gombjai miatti hibák.
8. A biztonsági konfigurációs paraméterek engedély nélküli változtatásai miatti hibák.

A leállási időkre és leállási távolságokra vonatkozó információk a(z) 2. fejezetben és a(z) A. mellékletben találhatók.

1.8 Használat előtti értékelés

Az alábbi teszteket kell elvégezni a robot első használata előtt vagy módosítások végzése után. Ellenőrizze, hogy az összes biztonsági bemenet és kimenet megfelelően és helyesen csatlakoztatva legyen. Vizsgálja meg, hogy az összes csatlakoztatott biztonsági bemenet és kimenet, beleértve a több gép vagy robot esetében közös eszközöket is, működik. Ehhez:

- Vizsgálja meg a vészleállító gombokat és a bemenetet, mely leállítja a robotot és aktiválja a fékeket.
- Vizsgálja meg, hogy a biztonsági bemenet leállítja a robot mozgását. Ha konfigurált a biztonsági visszaállítás, akkor ellenőrizze, hogy kell-e aktiválni a mozgás újraindítása előtt.
- Vizsgálja meg az inicializációs képernyőt, hogy a csökkentett mód a biztonsági módot csökkentett módba kapcsolja-e.
- Vizsgálja meg, hogy a működési mód kapcsolja-e a működési módot, lásd a felhasználói kezelőfelület jobb felső sarkában található ikont.
- Vizsgálja meg, hogy a 3 helyzetű engedélyező eszközt meg kell-e nyomni a mozgás engedélyezéshez kézi módban, és hogy a robot csökkent sebességszabályozás alatt van-e.
- Vizsgálja meg, hogy a rendszer vészleállító kimenetek valóban képesek-e az egész rendszert biztonsági állapotba hozni.
- Vizsgálja meg, hogy a Robotmozgató kimenethez, a Robotot nem leállító kimenethez, a Csökkentett mód kimenethez vagy a Nem csökkentett mód kimenethez csatlakozó rendszer valóban képes-e észlelni a kimeneti változásokat.

1.9 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 kockázatértékelését el kell végezni, ha további vészleállító gombokra van szükség. A vészleállító nyomógomboknak meg kell felelniük az IEC 60947-5-5 szabványnak (lásd: 5.4.2. rész).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1.10 Mozgás motor nélkül

Abban a valószínűtlen vészhelyzetben, ha egy vagy több robot illesztését mozgatni kell, és a robot áramellátása nem lehetséges vagy nem kívánt, forduljon a Universal Robots forgalmazójához.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

2 Biztonsággal kapcsolatos funkciók és interfészek

2.1 Bevezetés

A Universal Robots e-Series robotokat több beépített biztonsági funkcióval, illetve biztonsági I/O-val, digitális és analóg kontrolljelekkel szerelik fel az elektromos felhasználói felülethez és felülettől, hogy más gépeket és további védőeszközöket csatlakoztassanak. Mindegyik biztonsági funkció és I/O megfelel az EN ISO13849-1:2008 szabványnak (tanúsítványokat lásd: 8. fejezet) d teljesítményszinttel (PLd), 3. kategóriájú architektúrát használva.

A biztonsági funkciók, bemenetek és kimenetek felhasználói felületen történő konfigurációját lásd: 13 fejezet II. részben. A biztonsági készülékek I/O-hoz történő csatlakozási módjának leírását lásd: 5 fejezet.

MEGJEGYZÉS:

1. A biztonsági funkciók és kezelői felületek használatához és konfigurálásához be kell tartani a kockázatértékelési eljárásokat mindegyik robotalkalmazásnál. (lásd: 1 fejezet 1.7. rész)
2. Ha a robot hibát vagy a biztonsági rendszer megsértését fedezi fel (pl. ha a vészleállító áramkör egyik vezetékét elvágták vagy megsértettek egy biztonsági határértéket), akkor 0-ás leállási kategória kerül kezdeményezésre.
3. A leállási időt számításba kell venni az alkalmazás kockázatértékelésének részeként.

VESZÉLY:

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

2.2 Leállítási kategóriák

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

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

Megjegyzés: *A Universal Robots robotok 2. kategóriájú leállítása az IEC 61800-5-2 szerint SS1 vagy SS2 típusú leállításként kerül a továbbiakban leírásra.

2.3 Konfigurálható biztonsági funkciók

A Universal Robots robot biztonsági funkciói, az alábbi táblázatban felsoroltak szerint, a robotban találhatók, de ez nem jelenti azt, hogy vezérlik a robotrendszert, azaz a robotot a csatlakoztatott eszközzel/végeffektorral. A robot biztonsági funkcióit a robotrendszer kockázatértékelésben meghatározott kockázatainak csökkentésére használják. A helyzetek és a sebességet a robot alapjához kerülnek viszonyításra.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Biztonsági funkció	Leírás
Illesztése helyzetének határértéke	Az engedélyezett illesztési helyzetekhez beállítja a felső és alsó határértékeket.
Illesztési sebesség határértéke	Az illesztés sebességének felső határértékét állítja be.
Biztonsági síkok	Meghatározza a síkokat, a térben, amelyek korlátozzák a robot helyzetét. A biztonsági síkok vagy az eszközt/végeffektort magában vagy az eszközt/végeffektort és a könyököt egyaránt korlátozzák.
Eszköz tájolása	Meghatározza az eszköz megengedhető tájolási határértékeit.
Sebesség határértéke	Korlátozza a robot maximális sebességét. A sebesség korlátozása a könyöknél, az eszköz/végeffektor pereménél és a felhasználó által meghatározott eszköz/végeffektor helyzetének középpontjánál történik.
Erő határértéke	Korlátozza a roboteszköz/végeffektor és a könyök által kifejtett maximális erőt fogó helyzetekben. Az erő korlátozása az eszköz/végeffektor, könyök pereménél és a felhasználó által meghatározott eszköz/végeffektor helyzetének középpontjánál történik.
Impulzusmomentum határértéke	Korlátozza a robot maximális impulzusmomentumát.
Teljesítmény határértéke	Korlátozza a robot által végzett mechanikus munkát.
Leállási idő határértéke	Korlátozza a maximális időt, amit a robot leállításhoz használ védőleállítás kezdeményezése után.
Leállási távolság határértéke	Korlátozza a maximális távolságot, amit a robot megtehet védőleállítás kezdeményezése után.

Amikor az alkalmazás kockázatértékelését végzik, számításba kell venni a robot leállítás kezdeményezése utáni mozgását. A folyamat megkönnyítése érdekében használható a *Leállási idő határértéke* és a *Leállási távolság határértéke* biztonsági funkció. Ezek a biztonsági funkciók dinamikusan csökkentik a robot mozgásának sebességét, hogy mindig a határértékeken belül álljon le. Fontos megjegyezni, hogy az illesztés helyzetének határértékei, a biztonsági síkok és az eszköz/végeffektor tájolási határértékei számításba veszik a várt leállási távolságot, azaz a robot mozgása a határérték elérése előtt lelassul.

A működési biztonság az alábbiak szerint foglalható össze:

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

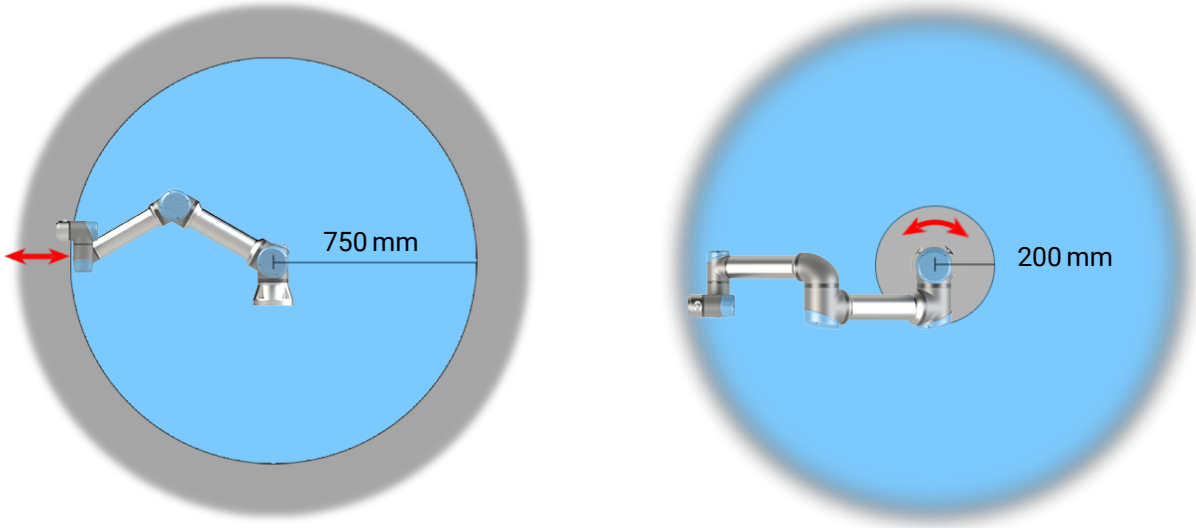
Biztonsági funkció	Tűrés	Teljesítményszint	Kategória
Vészleállítás	–	d	3
Biztonsági leállító	–	d	3
Illesztése helyzetének határértéke	5 °	d	3
Illesztési sebesség határértéke	1.15 °/s	d	3
Biztonsági síkok	40 mm	d	3
Eszköz tájolása	3 °	d	3
Sebesség határértéke	50 mm/s	d	3
Erő határértéke	25 N	d	3
Impulzusmomentum határértéke	3 kg m/s	d	3
Teljesítmény határértéke	10 W	d	3
Leállási idő határértéke	50 ms	d	3
Leállási távolság határértéke	40 mm	d	3
Biztonságos kezdőlap	1.7 °	d	3

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

FIGYELMEZTETÉS:
Két kivétele van az erőkorlátozó funkciónak, amelyek fontosak, amikor egy alkalmazást terveznek (2.1. ábra). Ahogy a robot kinyúlik, a térdillesztés hatása nagy erőt adhat le sugárirányban (az alaptól elfelé), de kis sebességnél. Hasonlóan a rövid emelőkar, amikor az eszköz/végeffektor közel van az alaphoz és az alap körül mozog, nagy erőket okozhat, kis sebességnél. A szúró veszélyeket kerülni kell az akadályok elvételével ilyen területekről, a robot áthelyezésével vagy kombinált biztonsági síkok és illesztési határértékek használatával, hogy a veszélyt kiküszöböljék azzal hogy a robot bemenjen a munkaterület ezen régiójába.

FIGYELMEZTETÉS:
Ha a robotot kézzel vezetett alkalmazásokban használja egyenes vonalú mozgással, akkor sebesség határértékét legfeljebb 250 mm/s értékre kell beállítani az eszköz/végeffektor és a könyök esetében, hacsak egy kockázatértékelés azt nem mutatja, hogy a nagyobb sebességek elfogadhatók. Ez megakadályozza a robot könyökének gyors mozgását a páratlanok mellett.

A robot az alábbi biztonsági bemenetekkel is rendelkezik:



Slika 2.1: A robotkar fizikai tulajdonságai miatt bizonyos munkaterületek figyelmet igényelnek szúró veszélyek miatt. Az egyik területet (bal) a radiális mozgásokhoz határozzák meg amikor az 1. csukló illesztése legalább 750 mm a robot alapjától. A másik terület (jobb) a robot alapjától 200 mm-en belül van, amikor érintő irányban mozog.

Biztonsági bemenet	Leírás
Vészleállító gomb	1. leállítási kategóriát végez, mellyel tájékoztatja a többi gépet a *Rendszer vészleállító* kimenettel, ha a kimenet meghatározott.
Robot vészleállító	1. leállítási kategóriát végez a vezérlődoboz bemenetén át, mellyel tájékoztatja a többi gépet a *Rendszer vészleállító* kimenettel, ha a kimenet meghatározott.
Rendszer vészleállító	Csak a roboton végez 1. leállítási kategóriát.
Biztonsági leállító	2. leállítási kategóriát végez.
Biztonsági visszaállítás	*Biztonsági leállított* állapotból visszatér, amikor a Biztonsági visszaállító bemeneten emelkedő szél fordul elő.
Csökkentett mód	Átállítja a biztonsági rendszert, hogy a *Csökkentett mód* határértékeit használja.
Háromhelyzetű engedélyező eszköz	*Biztonsági leállítást* kezdeményez, amikor engedélyezi, hogy az eszköz teljesen összenyomódjon vagy teljesen kinyíljon. Háromhelyzetű engedélyező eszköz leállása kezdődik, amikor a bemenet alacsony lesz. Ez a Biztonsági visszaállítás nem befolyásolja.
Működési mód	Átkapcsol a működési módok között. A robot Automatikus módban van, amikor a bemenet alacsony, és Kézi módban, amikor a bemenet magas.
Automata mód biztonsági leállítás	Csak Automatikus módban végez 2. leállítási kategóriát.
Automata mód biztonsági visszaállítás	*Automatikus mód biztonsági leállított* állapotból visszatér, amikor az Automatikus mód Biztonsági visszaállító bemeneten emelkedő szél fordul elő.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

Biztonsági kimenet	Leírás
Rendszer vészleállító	Miközben ez a jel logikusan alacsony, a *Robot vészleállító* bemenete logikus alacsony, vagy a Vészleállító gombot megnyomják.
Mozgó robot	Míg ez a jel logikusan magas, a robot egyetlen illesztése sem mozog 0,1 rad/s-nál többet.
Nem leállító robot	Logikusan magas, amikor a robotot leállítják vagy a leállítás folyamatában, amely vészleállítás vagy biztonsági leállítás miatt történik. Egyébként logikusan alacsony lesz.
Csökkentett mód	Logikusan alacsony, amikor a biztonsági rendszer Csökkentett módban van.
Nem csökkentett mód	Logikusan alacsony, amikor a rendszer nincs Csökkentett módban.
Biztonságos kezdőlap	Logikusan magas, amikor a robot a konfigurált Biztonságos kezdőhelyzetben van.

Az összes biztonsági I/O kétcsatornás, ami azt jelenti, hogy akkor biztonságos, amikor alacsony (pl. a Vészleállítás aktív, amikor a jelek alacsonyak).

2.4 Biztonsági funkció

A biztonsági rendszer monitorozza, hogy megsértenek-e valamilyen biztonsági határértéket vagy kezdeményeznek-e vészleállítást vagy biztonsági leállítást.
A biztonsági rendszer reakciói:

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

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

2.5 Módok

Normál és csökkentett mód A biztonsági rendszernek két konfigurálható módja van: **Normál** és **Csökkentett**. A biztonsági határértékek mind a két módhoz konfigurálhatók. A csökkentett mód akkor aktív, amikor a robot eszköze/végeffektora a **Csökkentett módot indít** síkon Csökkentett mód oldalán helyezkedik el, vagy amikor biztonsági bemenettel azt indítják el.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Sík használata a Csökkentett mód indításához: Amikor a robot az indító sík Csökkentett mód oldaláról mozdul vissza a Normál mód oldalára, akkor az indító sík körül van egy 20 mm-es terület, ahol a Normál és csökkentett mód határértékei egyaránt engedélyezettek. Ez megakadályozza, hogy a biztonsági mód vibráljon, ha a robot a határérték közelében van.
Bemenet használata Csökkentett mód indításához: Amikor bemenetet használ (a Csökkentett mód indításához vagy leállításához), akár 500 ms is eltelhet az új mód határértékeinek alkalmazása előtt. 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 megsértenek, a biztonsági rendszert újra kell indítani. Ha a rendszer kívül esik egy biztonsági határértéken az induláskor (pl. egy illesztési helyzet határértékén), akkor a speciális Helyreállítás mód lép be. Helyreállítás módban nem lehetséges programokat futtatni a robot esetében, de a robotkar kézzel visszamozgatható a határértéken belül, akár a Freedrive mód, akár a Mozgás lap használatával a PolyScope-ban (lásd: II PolyScope kézikönyv. rész). A Helyreállítás mód biztonsági határértékei:

Biztonsági funkció	Határérték
Illesztési sebesség határértéke	30 °/s
Sebesség határértéke	250 mm/s
Erő határértéke	100 N
Impulzusmomentum határértéke	10 kg m/s
Teljesítmény határértéke	80 W

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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

3 Szállítás

A raklapon leszállítva a robot és a vezérlődoboz kalibrált készlet. Ne szedje szét őket, mivel akkor újrakalibrálásra van szükség.

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

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

Emelje a vezérlődobozt a fogantyújánál fogva.

FIGYELMEZTETÉS:

1. Győződjön meg arról, hogy nem terheli túl a hátát vagy más testrészét, amikor a berendezést felemeli. Használjon megfelelő emelőberendezést. Az emelésre vonatkozó összes regionális és országos irányelvek be kell tartani. A Universal Robots nem tartható felelősnek a berendezés szállítása által okozott károkért.
2. Győződjön meg arról, hogy a robotot a 4. fejezet utasításai szerint szereli fel.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

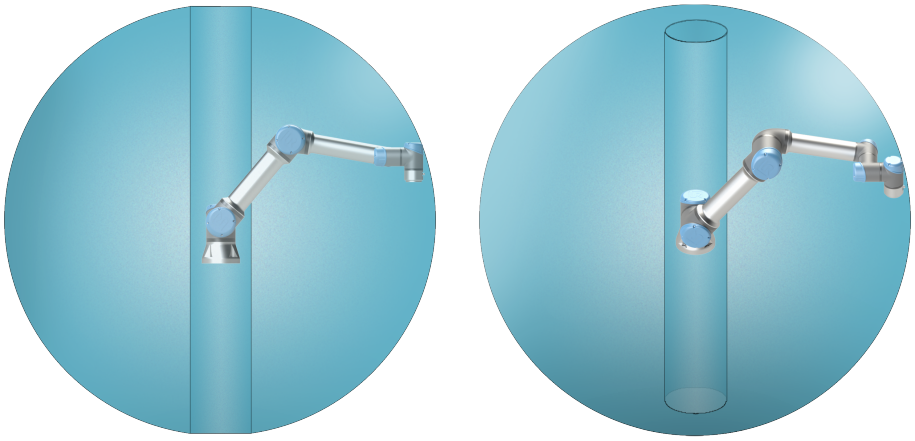
4 Mechanikai felhasználói felület

4.1 Bevezetés

Ez a fejezet leírja a robotrendszer részeinek szerelési alapjait. Be kell tartania a 5. fejezetben található elektromos telepítési utasításokat.

4.2 A robot munkahelye

A UR5e robot munkahelye meghaladja: 850 mm az alapillesztésztől. Fontos végiggondolni a hengeres térfogatot közvetlenül a robot alapja felett és alatt, amikor a robot felszerelési helyét kiválasztja. Az eszköz hengeres térfogat közelébe való mozgatását kerülni kell, mivel ez az illesztések gyors mozgását okozza még akkor is, amikor az eszköz lassan mozog, ami a robot hatástalan működését okozza, és megnehezíti a kockázatértékelés lefolytatását.



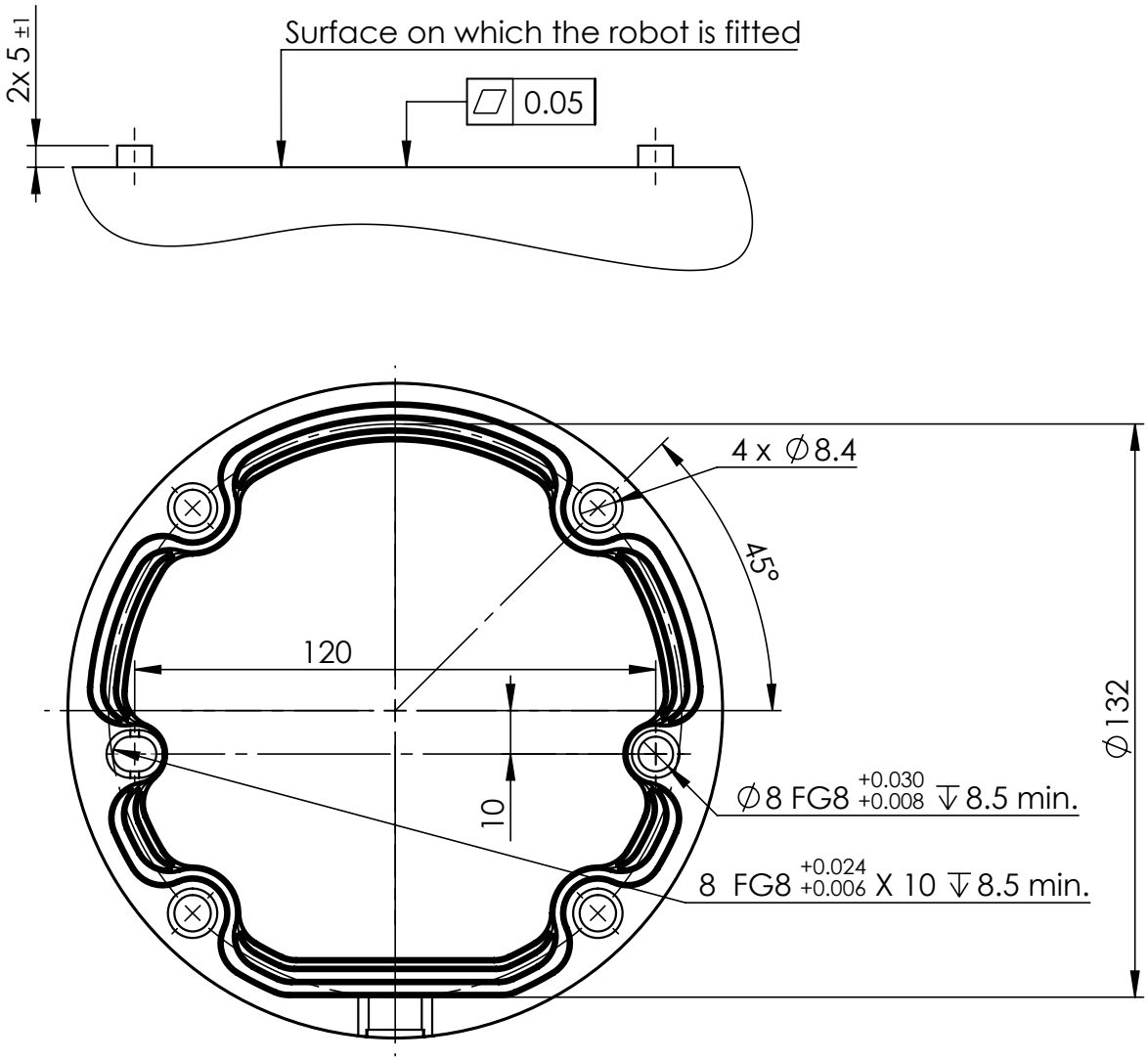
Elülső Dőlt

4.3 Talapzat

Robotkar A robotkart négy 8,8 erősségű M8 csavarral és az alapon található négy 8.5 mm csavarral szerelik fel. A csavarokat 20 N m nyomatékkal kell meghúzni.
Használja a biztosított két Ø8 lyukat egy tűvel, hogy pontosan újrapozícionálja a robotkart. Megjegyzés: Tartozékként vásárolhat egy pontos alapellenrészt. A 4.1. ábra megmutatja, hová kell fúrni a lyukakat és szerelni a csavarokat.

Szerelje a robotot olyan vibrációmentes felületre, amely elég erős, hogy elbírja legalább tízszeresét az alapcsatlakozó teljes nyomatékának, illetve legalább ötszörösét a robotkar teljes súlyának. Ha a robotot lineáris tengelyre vagy mozgó platformra szereli, akkor a mozgó szerelőalap gyorsulása nagyon alacsony. A nagy gyorsulás a robot biztonsági leállítását okozhatja.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



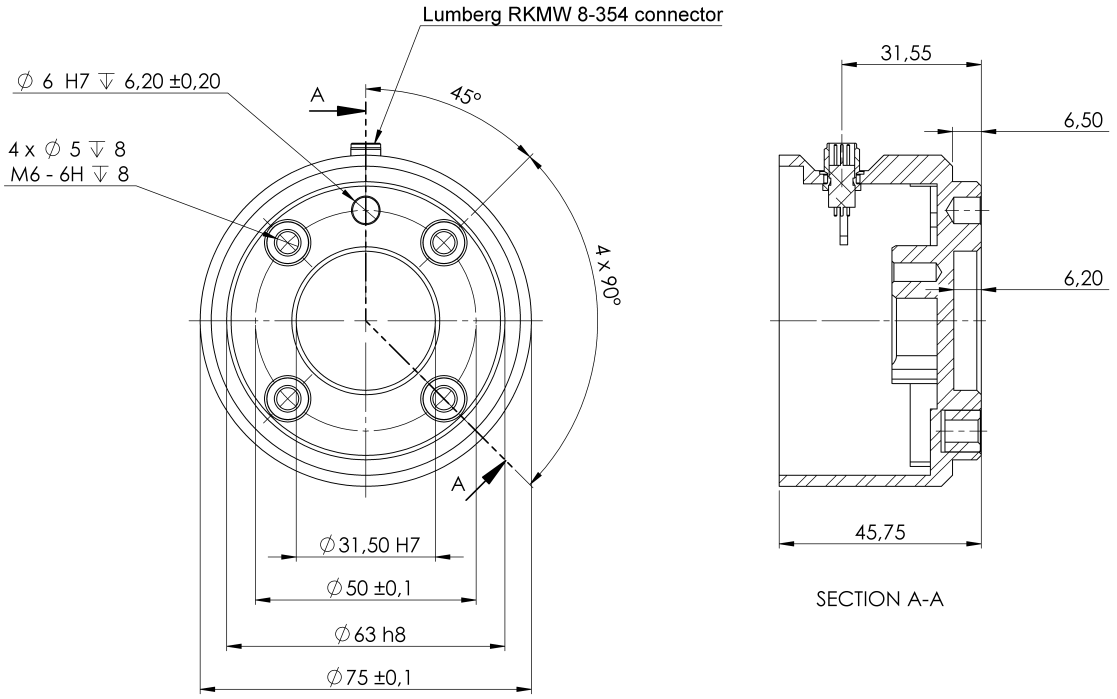
Slika 4.1: Lyukak a robot szereléséhez. Használjon négy M8 csavart. Minden méret mm-ben van megadva.

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

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.

Eszköz A robot eszközperemének négy M6-os menetes lyuka van az eszköz robothoz csatlakoztatásához. Az M6-os csavarokat 8 N m-rel kell meghúzni, 8,8-as erősségi osztály. Az eszköz

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Slika 4.2: Az eszköz kimeneti pereme (ISO 9409-1-50-4-M6) az, ahol az eszköz a robot csúcsára fel an szerelve. Minden méret mm-ben van megadva.

pontos újrapozícionálásához használjon a biztosított Ø6 lyukban tüskét. A(z) 4.2. ábra megmutatja az eszköz peremének méreteit és lyukmintázatát. Javasolt sugarasan hornyolt lyukat használni a tüskéhez, hogy elkerülje a túlhúzást, miközben pontosan a helyén tartja. Az eszköz szereléséhez ne használjon 8mm-nél hosszabb csavarokat. Nagyon hosszú M6 csavarok nyomhatók az eszközperem aljához, és zárhatják a robot áramkörét.

VESZÉLY:

1. Biztosítsa, hogy az eszköz megfelelően és biztosan a helyére legyen csavarozva.
2. Biztosítsa, hogy az eszköz úgy készüljön el, hogy nem hozhat létre veszélyes helyzetet, ha egy alkatrész váratlanul leesik.
3. Ha az eszközt a robotra 8 mm-nél hosszabb M6 csavarokkal szereli fel, azzal megnyomhatja az eszköz peremét, és javíthatatlan sérülést okozhat rajta, ami a végillesztések cseréjéhez vezet.

Vezérlődoboz A vezérlődoboz felszerelhető falra vagy letehető a földre. A vezérlődoboz mindegyik oldalán 50 mm hézag szükséges az elégséges légáramhoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Tanító függelék A tanító függelék felszerelhető falra vagy a vezérlődobozra. Ellenőrizze, hogy a kábel nem okoz kikapcsolási veszélyt.

Megjegyzés: vásárolhat extra konzolokat a vezérlődoboz és a tanító függelék felszereléséhez.

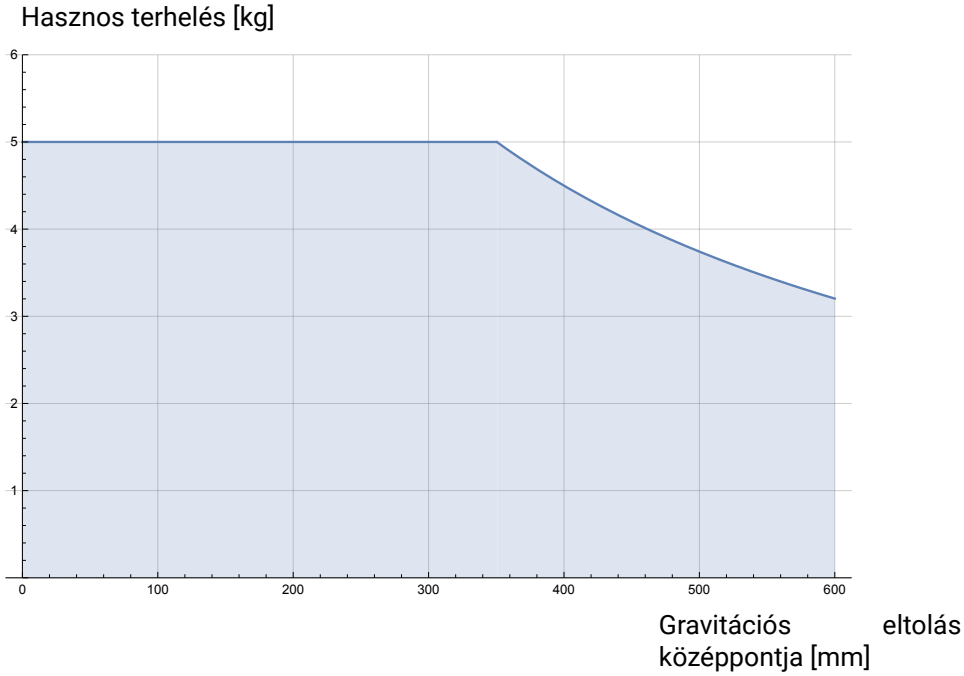
VESZÉLY:

1. Győződjön meg arról, hogy a vezérlődoboz, a tanító függelék és a kábelek ne érintkezzenek folyadékokkal. A nedves vezérlődoboz halálos sérülést okozhat.
2. Tegye a Tanító függeléket (IP54) és a vezérlődobozt (IP44) olyan helyre, mely megfelel az IP besorolásnak.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

4.4 Maximális hasznos teher

A robotkar maximálisan megengedett hasznos terhe függ a *gravitációs eltolás középpontjától*, lásd: 4.3. ábra. A gravitációs eltolás középpontja az eszköz kimeneti pereme középpontja és a csatlakozatott hasznos teher gravitációs középpontja közötti távolság.



Slika 4.3: A maximálisan megengedett hasznos teher és a gravitációs eltolás középpontja közötti kapcsolat.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

5 Elektromos felhasználói felület

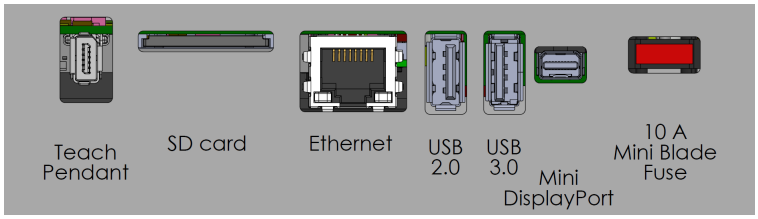
5.1 Bevezetés

Ez a fejezet a robotkar és a vezérlődoboz elektromos felülete csoportjait írja le. A legtöbb **I/O** típushoz példák vannak megadva. Az **I/O** kifejezés a digitális és analóg vezérlőjelekre egyaránt vonatkozik, amelyek az alább felsorolt elektromos kezelői felület csoportjaira és csoportjairól mennek.

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

5.1.1 Vezérlődoboz-konzol

Az I/O kezelői felület csoportok alján van egy konzol portokkal, amelyek további csatlakozásokat tesznek lehetővé (alább ábrázolva). A vezérlődoboz alapja rendelkezik egy kupakos nyílással a önnyű csatlakozáshoz (lásd: 5.2).
A Mini Displayport támogatja a Displayportos monitorokat, és aktív Mini Display - DVI vagy HDMI átalakítóra van szüksége, hogy a DVI/HDMI interfészes monitorokat csatlakoztassa. A passzív átalakítók nem működnek a DVI/HDMI portokkal.



Megjegyzés: A Biztosíték legyen UL jelölésű, Mini Blade típusú, a maximális névleges áramerőssége: 10 A, a minimális névleges feszültsége: 32 V

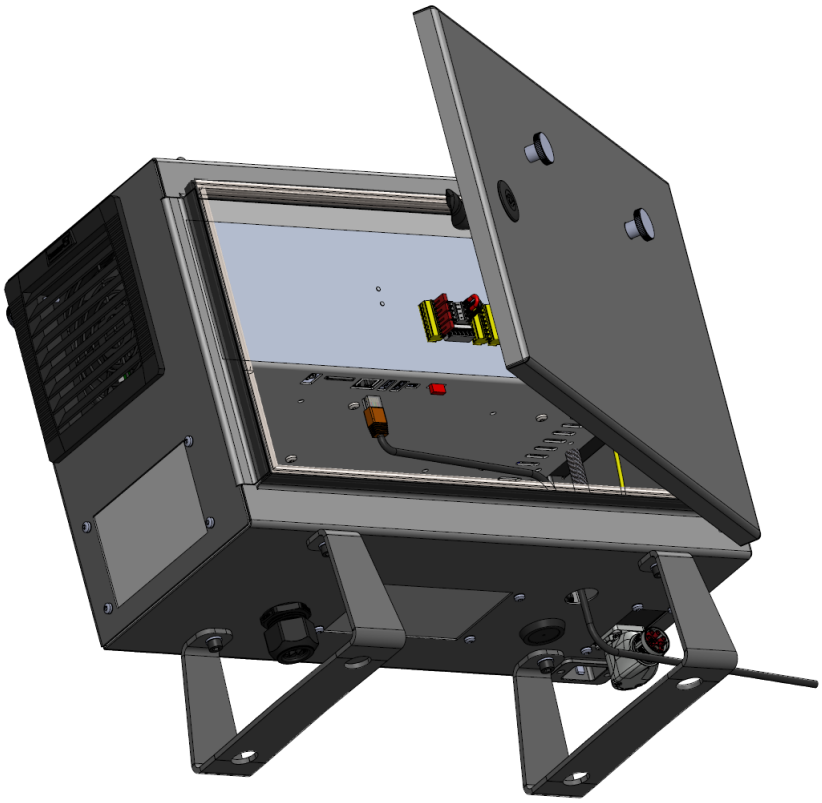
5.2 Ethernet

Az Ethernet felhasználói felület az alábbiakhoz használható:

- MODBUS, EtherNet/IP és PROFINET (lásd: II. rész).
- Távoli hozzáférés és vezérlés

Az Ethernet kábel csatlakoztatásához a lyukon keresztültolva a vezérlődoboz alapjánál és bedugva a konzol alján található Ethernet portba.
Cserélje ki a vezérlődoboz alapján található kupakot megfelelő kábelbemenettel, hogy csatlakoztassa a kábelt az Ethernet porthoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Az elektromos specifikációk az alábbi táblázatban láthatók.

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

5.3 Elektromos figyelmeztetések és óvintézkedések

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

VESZÉLY:

1. Soha ne csatlakoztasson biztonsági jeleket olyan PLC-hez, amely nem biztonsági PLC a megfelelő biztonsági szinttel. Ha nem tartja be ezt a figyelmeztetést, akkor súlyos sérülés vagy halál következhet be, mivel a biztonsági funkciókat kiiktathatja. Fontos a biztonsági felhasználói felületi jelzéseket külön tartani a normál I/O felületi jelzésektől.
2. Minden biztonsággal kapcsolatos jelzés redundánsan készül (két független csatornán). Tartsa külön a két csatornát, hogy egy egyszerű hiba ne vezethessen a biztonsági funkció elvesztéséhez.
3. A vezérlődobozon belül néhány I/O normál vagy biztonsággal kapcsolatos I/O-hoz konfigurálható. Olvassa el és értelmezze a teljes 5.4. pontot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VESZÉLY:

1. Győződjön meg arról, hogy az összes, nem vízállónak besorolt berendezés száraz maradjon. Ha víz tud bejutni a termékbe, zárjon ki és címkézzen fel minden áramot, majd forduljon segítségért a helyi Universal Robots szervizeshez.
2. Kizárólag a robottal szállított, eredeti kábeleket használjon. Ne használja a robotot olyan alkalmazásokhoz, ahol a kábeleket hajlítani kell.
3. A negatív csatlakozásokra Groundként (GND) hivatkoznak, és azok a robot burkolatához és a vezérlődobozhoz csatlakoznak. Minden említett GND csatlakozás kizárólag hálózati és jelzési célra való. PE-hez (védőföldelés) használja a föld szimbólummal jelzett M6-os méretű csavarcsatlakozásokat a vezérlődobozon belül. A földelő vezetőnek legalább a legmagasabb áramerősség árambesorolásával kell rendelkeznie a rendszerben.
4. Óvatosan járjon el a felhasználói felületek kábeleinek robot I/O-hoz való telepítésekor. A fém lemez az alján a felület kábeleihez és csatlakozóihoz való. A lyukak kifúrása előtt vegye ki a lemezt. Győződjön meg arról, hogy az összes forgácsot eltávolította, mielőtt újratelepíti a lemezt. Ne feledje a helyes tömszelenceméretet használni.

VIGYÁZAT!:

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

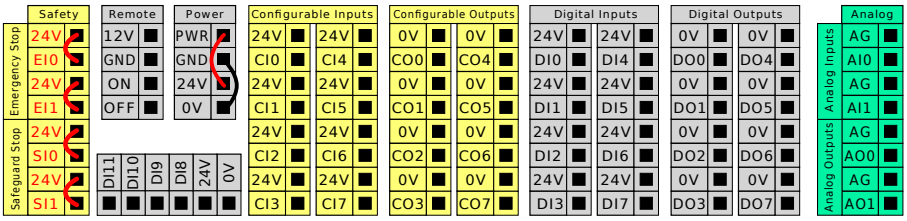
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

MEGJEGYZÉS:
Minden feszültség és áram egyenáram (DC), hacsak másképp nem határozzák meg.

5.4 Vezérlő I/O

Használhatja a vezérlődobozon belüli **I/O**-t sokféle berendezéshez, beleértve a pneumatikus reléket, a PLC-ket és a vészleállító gombokat.

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



Megjegyzés: Használhatja a vízszintes digitális bemeneti blokkot (DI8-DI11) az alábbi ábra szerint, a quadrature kódoló szállítószalag követése esetén (lásd: 5.4.1) az ilyen típusú bemenetek esetében.

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

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

A GUI-ben beállíthatja a **konfigurálható I/O**-t **biztonsággal kapcsolatos I/O**-ként vagy **általános célú I/O**-ként (lásd: II. rész).

5.4.1 Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz

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

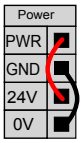
- Biztonsági I/O.
- Konfigurálható I/O.
- Általános célú I/O.

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

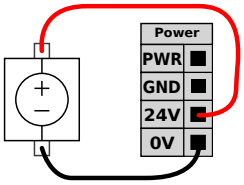
Lehetséges a digitális I/O áram alá helyezése egy belső 24 V-os tápellátásról vagy egy külső forrásról a **Power** (Hálózat) nevű terminális blokk konfigurálásával. Ez a blokk négy terminálból

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

áll. A felső kettő (PWR és GND) 24 V-os, és földelés a belső 24 V-os ellátásról. Az alsó két terminál (24 V és 0 V) a blokkban 24 V-os bemenet az I/O-hoz. Az alapértelmezett konfiguráció a belső áramellátást használja (lásd alább).



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



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

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

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

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

*Legfeljebb 1 H ellenálló terhelés vagy induktív terhelés.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

MEGJEGYZÉS:
A **konfigurálható** szó olyan I/O-hoz használatos, amely akár biztonsággal kapcsolatos I/O-ként, akár normál I/O-ként konfigurálható. Ezek a sárga terminálok üres szöveggel.

5.4.2 Biztonsági I/O

Ez a pont leírja a külön biztonsági bemenetet (sárga terminál piros szöveggel) és a konfigurálható I/O-t (sárga terminál fekete szöveggel), amikor biztonsági I/O-ként vannak konfigurálva. Tartsa be a Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz részt a 5.4.1. pontban.
A biztonsági eszközöket és berendezéseket a 1. fejezetben leírt biztonsági utasítások és a kockázatértékelés szerint kell telepíteni.

Az összes biztonsági I/O párosított (redundáns), és két külön ágban tartandó. Egy egyszerű hiba nem okozza a biztonsági funkció elvesztését.

Két állandó biztonságibemenet-típus van:

- **Robot vészleállító** kizárólag a vészleállító berendezéshez
- **Biztonsági leállító** más biztonsággal kapcsolatos védőberendezéshez.

A funkcionális különbség alább látható.

	Vészleállítás	**Biztonsági leállító**
A robot leállítja a mozgást	Igen	Igen
Program végrehajtása	Szünetek	Szünetek
Meghajtó erő	Ki	Be
Visszaállítás	Kézi	Automatikus vagy kézi
A használat gyakorisága	Nem gyakori	Minden ciklus - nem gyakori
Újratelepítést igényel	Csak fék kiengedése	Nem
Leállítási kategória (IEC 60204-1)	1	2
A monitorozó funkció teljesítményszintje (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Használja a konfigurálható I/O-t további biztonsági I/O funkció telepítésére, pl.: vészleállító kimenet. A konfigurálható I/O-k biztonsági funkciókhoz konfigurálása a GUI segítségével végezhető el, (lásd: II. rész).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VESZÉLY:

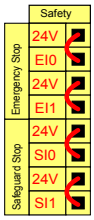
1. Soha ne csatlakoztasson biztonsági jeleket olyan PLC-hez, amely nem biztonsági PLC a megfelelő biztonsági szinttel. Ha nem tartja be ezt a figyelmeztetést, akkor súlyos sérülés vagy halál következhet be, mivel a biztonsági funkciókat kiiktathatja. Fontos a biztonsági felhasználói felületi jelzéseket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

OSSD jelszűrés

Az összes konfigurált és ideiglenes biztonsági bemenetet szűrik, hogy lehetővé tegyék az OSSD biztonsági berendezés használatát 3 ms alatti impulzushosszakkal. A biztonsági bemenetből minden milliszekundumban mintát vesznek, és a bemenet állapotát meghatározzák a leggyakrabban látott bemeneti jel szerint az utolsó 7 milliszekundum alatt.

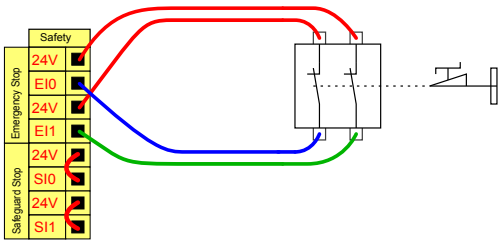
Alapértelmezett biztonsági konfiguráció

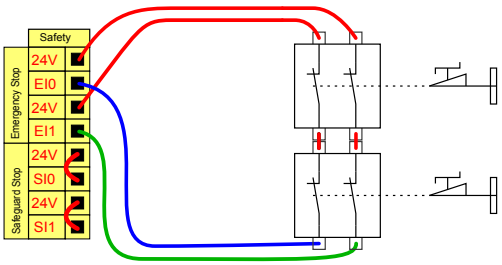
A robotot alapértelmezett konfigurációval szállítják, ami lehetővé teszi a működtetést minden további biztonsági berendezés nélkül (lásd az alábbi ábrát).



Vészleállító gombok csatlakoztatása

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





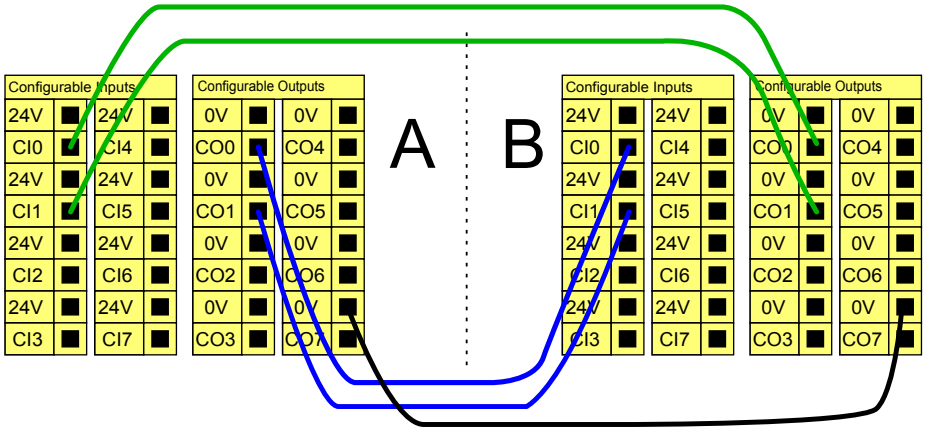
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A vészleállító megosztása más gépekkel

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

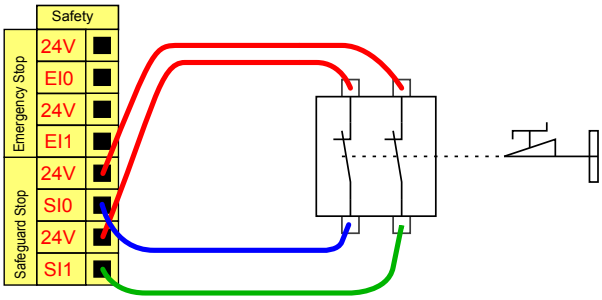
- Konfigurálható bemeneti pár: Külső vészleállító
- Konfigurálható kimeneti pár: Rendszer vészleállító

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



Biztonsági leállító automatikus visszaállással

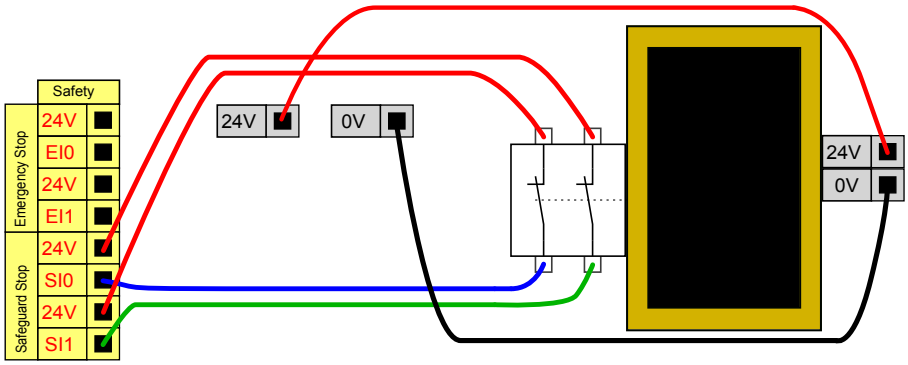
Az alap biztonsági leállító példája egy ajtókapcsoló, ahol a robot akkor áll le, amikor az ajtót kinyitják, lásd az alábbi ábrát).



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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

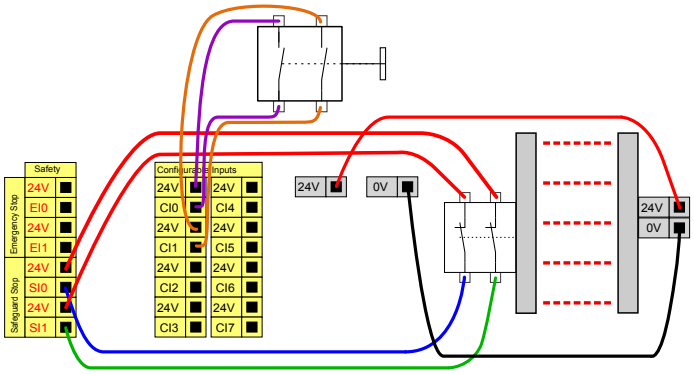


VESZÉLY:

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

Biztonsági leállítás visszaállítás gombbal

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

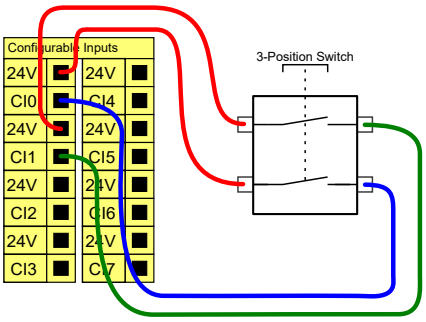


Háromhelyzetű engedélyező eszköz

Az alábbi ábra megmutatja, hogyan csatlakoztasson egy háromhelyzetű engedélyező eszközt. A háromhelyzetű engedélyező eszközzel kapcsolatos további információkért `lásd: 12.2.` pont.

MEGJEGYZÉS:
A Universal Robots biztonsági rendszere nem támogat sok külső, háromhelyzetű engedélyező eszközt.

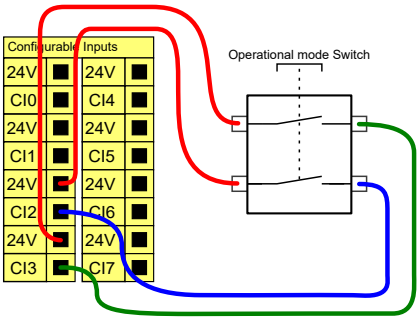
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



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

Működési mód kapcsolója

Az alábbi ábra egy működési mód kapcsolót mutat. A működési módokkal kapcsolatos további információkért `lásd: 12.1.` pont.



5.4.3 Általános célú digitális I/O

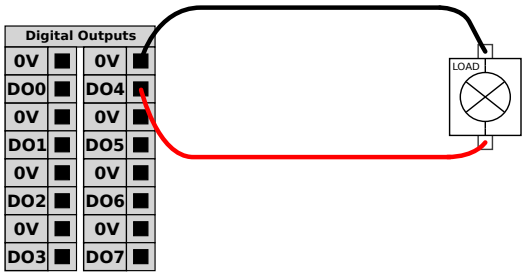
Ez a rész az általános célú 24 V-os I/O-t (szürke terminálok) és a konfigurálható I/O-t (sárga terminálok fekete szöveggel), amikor nem biztonsági I/O-ként van konfigurálva. A szokásos specifikációkat a `5.4.1.` pontban be kell tartani.

Az általános célú I/O használható a berendezés meghajtására, ahogyan a pneumatikus relék hajtására közvetlenül vagy más PLC rendszerekkel való kommunikációhoz. Az összes digitális kimenet letiltható automatikusan, amikor a program végrehajtása leáll, `lásd: II.` rész. Ebben a módban a kimenet mindig alacsony, amikor a program nem fut. Példák találhatók az alábbi alpontokban. Ezek a példák rendszeres digitális kimeneteket használnak, de bármelyik konfigurálható kimenet használható, ha nem biztonsági funkció elvégzésére konfiguráltak.

Digitális kimenettel kontrollált teher

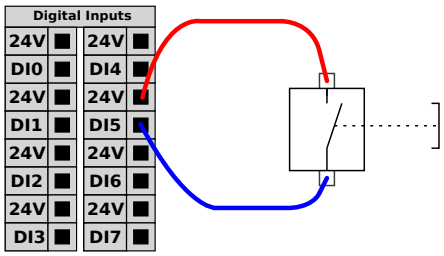
Ez a példa bemutatja, hogyan kontrollálják a terhet digitális kimenetről.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



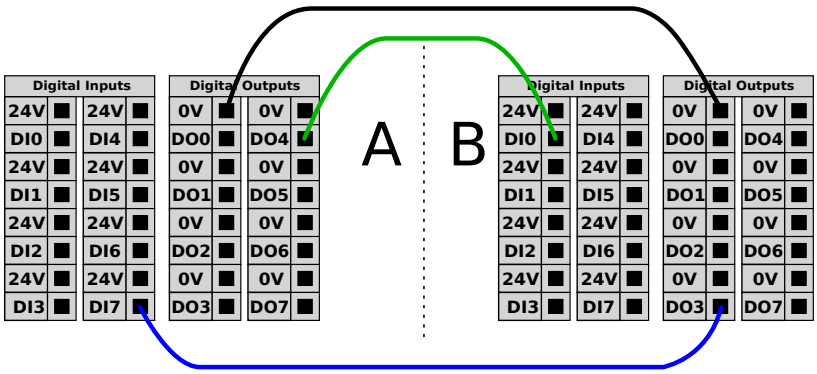
5.4.4 Digitális bemenet gombtól

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



5.4.5 Kommunikáció más gépekkel vagy PLC-kkel

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



5.4.6 Általános célú analóg I/O

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

A legnagyobb pontosság eléréséhez az alábbi irányelvek javasoltak.

- Használja az I/O-hoz legközelebbi AG terminált. A pár megoszt egy szokásos módszűrőt.
- Használja ugyanazt a GND-t (0 V) a berendezéshez és a vezérlődobozhoz. Az analóg I/O nem galvanikusan elválasztott a vezérlődoboztól.
- Használjon árnyékolt kábelt vagy sodrott párokat. Csatlakoztassa a pajzsot a GND terminálhoz a **Power** (Hálózat) nevű terminálnál.
- Az áram módban működő berendezés használata Az áramjelek kevésbé érzékenyek az interferenciákra.

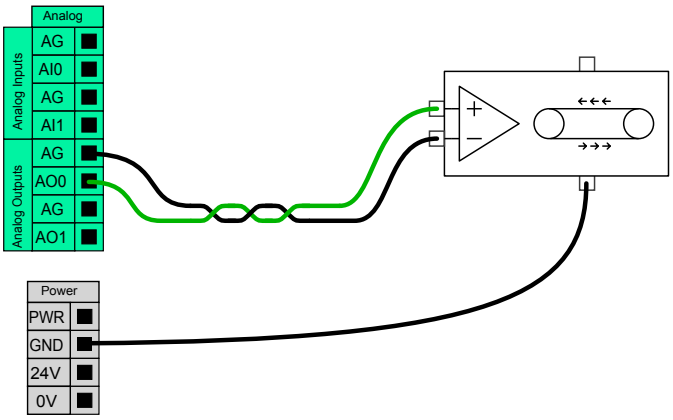
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A GUI-ban kiválaszthatja a bemeneti módokat (`lásd: II. rész`). Az elektromos specifikációk alább láthatók.

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

Analóg kimenet használata

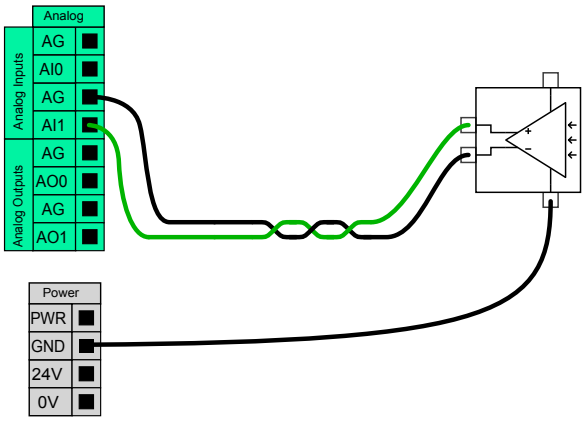
Ez a példa bemutatja, hogyan kontrolláljon szalagot vagy szíjat analóg sebességkontrolláló bemenettel.



Analóg bemenet használata

Ez a példa bemutatja egy analóg szenzor csatlakoztatását.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



5.4.7 Távoli KI/BE vezérlés

Használjon távoli **KI/BE** vezérlést a vezérlődoboz be- és kikapcsolásához a Tanító függelék használata nélkül. Általában akkor használatos:

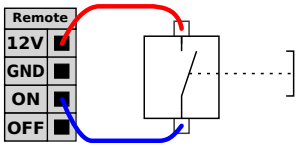
- Amikor a Tanító függelék nem elérhető.
- Amikor a PLC rendszernek teljes kontrollra van szüksége.
- Amikor több robotot kell egy időben be- vagy kikapcsolni.

A távoli **KI/BE** vezérlés segéd 12 V-os ellátást biztosít, amely aktív marad, amikor a vezérlődoboz ki van kapcsolva. A **BE** bemenet célja kizárólag rövid idejű aktiválás, és ugyanúgy működik, mint a **POWER** (Bekapcsoló) gomb. A **KI** bemenet lent tartható kívánság szerint. Az elektromos specifikációk alább láthatók. Megjegyzés: Használjon egy szoftverfunkciót, hogy automatikusan betöltse és elindítsa a programokat (`lásd: II. rész`).

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

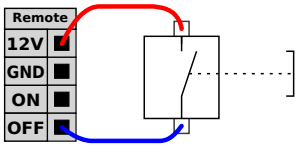
Távoli ON (BE) gomb

Ez a példa bemutatja egy távoli **ON** (BE) gomb csatlakozatását.



Távoli OFF (KI) gomb

Ez a példa bemutatja egy távoli **OFF** (KI) gomb csatlakozatását.



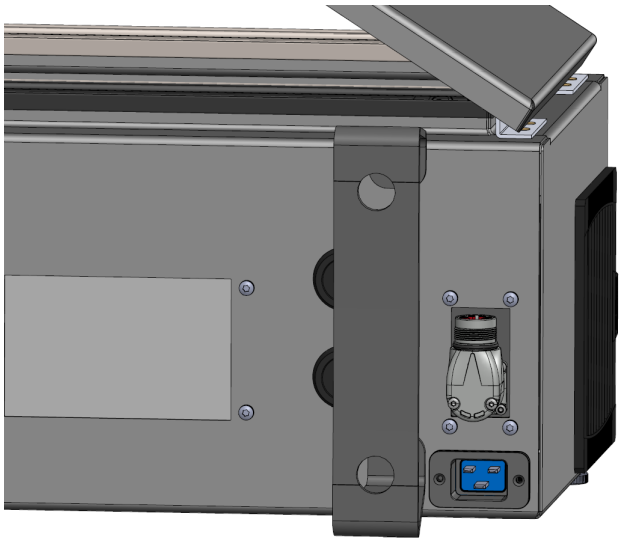
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VIGYÁZAT!:
Ne nyomja meg és tartsa lenyomva a **BE** bemenetet vagy a **POWER** (Bekapcsoló) gombot, mivel ez kikapcsolja a Vezérlődobozt mentés nélkül. Mindig használnia kell az **OFF** (KI) bemenetet a távoli off (ki) vezérlőhöz, mivel ez a jel lehetővé teszi, hogy a vezérlődoboz elmentse a megnyitott fájlokat és megfelelően leálljon.

5.5 Hálózati csatlakozó

A vezérlődoboz hálózati kábelének a végén standard IEC dugalj van. Csatlakoztasson egy országspecifikus hálózati dugaljat vagy kábelt az IEC dugaljhoz.

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



A hálózatnak az alábbiakkal kell rendelkeznie:

- Csatlakozás a talajhoz
- Fő biztosíték
- Maradékáram-készülék

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

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség	100	-	265	VAC
Külső hálózati biztosíték (100-200 V-nál)	8	-	16	A
Külső hálózati biztosíték (200-265V-nál)	8	-	16	A
Bemeneti frekvencia	47	-	63	Hz
Készenléti teljesítmény	-	-	< 1,5	W
Névleges működési teljesítmény	90	150	325	W

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VESZÉLY:

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

5.6 Robotcsatlakozás

Dugja be és zárja a robottól jövő kábelt a vezérlődoboz alján található csatlakozóba (lásd az alábbi ábrát). Csavarja meg kétszer a csatlakozót, hogy biztosítsa a megfelelő zárást, mielőtt bekapcsolja a robotkart.
Fordítsa jobbra a csatlakozót, hogy könnyebb legyen zárni a kábel bedugása után.

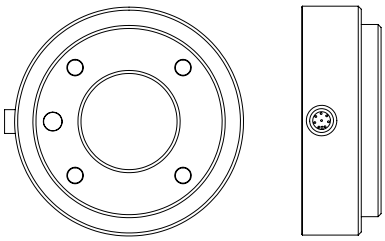
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VIGYÁZAT!:

1. Ne csatlakoztassa le a robotkábelt, amikor a robotkar be van kapcsolva.
2. Ne bővítse vagy módosítsa az eredeti kábelt.

5.7 Eszköz I/O

Az eszköz pereme mentén a #3. csuklón van egy nyolctűs csatlakozó, amely áramot és vezérlőjelet biztosít különböző fogóknak és szenzoroknak, melyek a robothoz csatlakoztathatók. A Lumberg KKMV 8-354 megfelelő ipari kábel. A kábelen belül mind a nyolc drótnak különböző a színe, mely különböző funkciót képvisel.



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

- Lumberg RKMV 8-354.

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

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

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

Állítsa be a belső áramellátást 0 V, 12 V vagy 24 V értékre az I/O lapon a GUI-nál (`lásd: II. rész`). Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Az elektromos feszültség 24 V-os módban	23,5	24	24,8	V
Az elektromos feszültség 12V-os módban	11,5	12	12,5	V
Az áramerősség mindkét módban*	-	1000	2000**	mA
Duális tüske árama	-	1500	2000**	mA

*Nagyon javasolt védő diódát használni az induktív terhelésekhez
**2000 mA max. 1 másodpercig. Üzemi ciklus max.: 10%. Az átlagos áramerősség nem haladhatja meg a 1000 mA-t

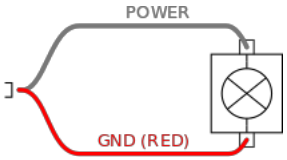
Az alábbi részek leírják az eszköz különböző I/O-it.

MEGJEGYZÉS:
Az eszköz pereme a GND-hez csatlakozik (ugyanaz, mint a piros drót).

5.7.1 Eszköz tápegysége

Tápegység

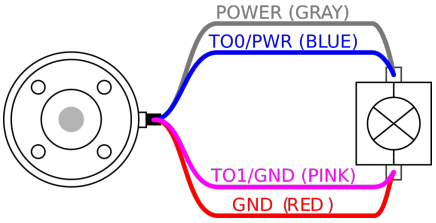
Állítsa be a belső áramellátást 0 V, 12 V vagy 24 V értékre a PolyScope I/O lapon (lásd: II. rész).



Duális tüske tápegysége

A Duális tüske áram módban a kimeneti áramerősség növelhető a (5.7 2. táblázat)-ban felsoroltak szerint.

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. A bal oldali listában érintse meg az **Általános** pontot.
3. Érintse meg az **Eszköz IO** pontot, és válassza ki a **Duális tüske áram** pontot.
4. Csatlakoztassa a Hálózati vezetékeket (szürke) a TO0-hoz (kék), a Földelést (piros) pedig a TO1-hez (rózsaszínű).



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

5.7.2 Az eszköz digitális kimenetei

A digitális kimenetek három különböző módot támogatnak:

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

Mindegy egyes tüske kimeneti módja a Telepítés lap Eszköz IO pontján konfigurálható a PolyScope-on. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Feszültség nyitáskor	-0,5	-	26	V
Feszültség 1 A süllyedéskor	-	0,08	0,09	V
Áramerősség süllyedéskor	0	600	1000	mA
Áramerősség GND-n keresztül	0	600	3000*	mA

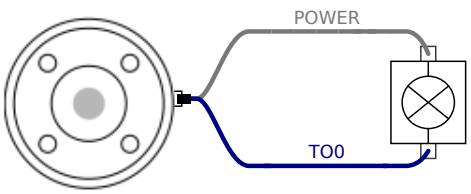
*3000 mA max. 1 másodpercig. Üzemi ciklus max.: 10%. Az átlagos áramerősség nem haladhatja meg a 600 mA-t

MEGJEGYZÉS:
Amint a robot vészleállítást végez, a digitális kimenetek (DO0 és DO1) inaktiválódnak (magas Z).

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

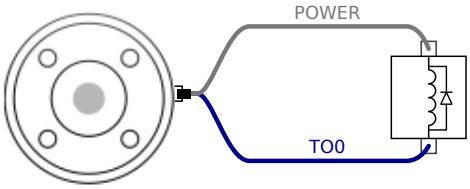
Az eszköz digitális kimeneteinek használata

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



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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



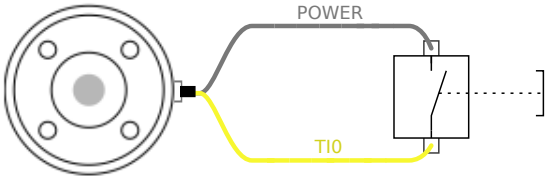
5.7.3 Az eszköz digitális bemenetei

A digitális bemenetek végrehajtása PNP-ként történik gyenge lehúzható ellenállásokkal. Ez azt jelenti, hogy a lebegő bemenet mindig alacsony értékű. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség	-0,5	-	26	V
Logikus alacsony feszültség	-	-	2,0	V
Logikus magas feszültség	5,5	-	-	V
Bemeneti ellenállás	-	47k	-	Ω

Az eszköz digitális bemeneteinek használata

Ez a példa bemutatja egy egyszerű gomb csatlakozatását.



5.7.4 Az eszköz analóg bemenetei

Az eszköz analóg bemenetei nem differenciálisak, és az I/O lapon akár a feszültség (0-10 V), akár az áramerősség (4-20 mA) beállítható (lásd: II. rész). Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség feszültség módban	-0,5	-	26	V
Bemeneti ellenállás 0 V és 10 V közötti tartománynál	-	10,7	-	aΩ
Felbontás	-	12	-	bit
Bemeneti feszültség áramerősség módban	-0,5	-	5,0	V
Bemeneti áramerősség áramerősség módban	-2,5	-	25	mA
Bemeneti ellenállás 4 mA és 20 mA közötti tartománynál	-	182	188	Ω
Felbontás	-	12	-	bit

Az analóg bemenetek használatára két példa a következő alpontban található.

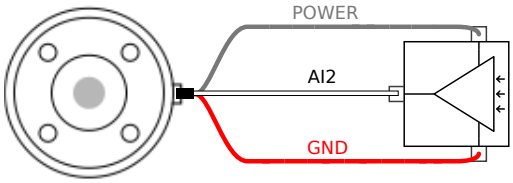
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VIGYÁZAT!:

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

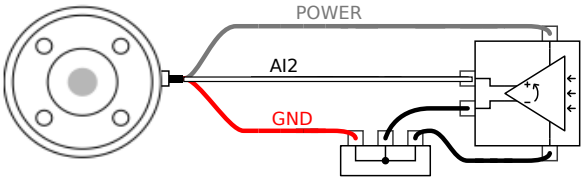
Az eszköz analóg bemeneteinek használata, nem differenciális

Ez a példa bemutat egy analóg szenzorcsatlakozást nem differenciális kimenettel. Az érzékelő kimenete lehet áramerősség vagy feszültség, az analóg bemenete bemeneti módja pedig ugyanarra van beállítva az I/O lapon.
Megjegyzés: Ellenőrizheti, hogy a feszültségkimenetes érzékelő vezérli-e az eszköz belső ellenállását vagy a mérés érvénytelen lehet.



Az eszköz analóg bemeneteinek használata, differenciális

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



5.7.5 Eszközkommunikáció I/O

- **Jelkérések** Az RS485 jelek belső hibabiztos előfeszítést használnak. Ha a csatlakoztatott eszköz nem támogatja ezt a hibabiztost, akkor jelelőfeszítést kell végezni a csatlakozatott eszközön vagy külsőleg hozzáadni, felhúzható ellenállások hozzáadásával az RS485+-hoz és lehúzható ellenállások hozzáadásával az RS485−hoz.
- **Látencia** Az eszközcsatlakozón át küldött üzenetek látenciája 2 ms és 4 ms között változik, az üzenet megírási idejétől a PC-n az üzenet kezdetéig az RS485-ön. Egy puffer tárolja az eszközcsatlakozóra küldött adatokat, amíg a sor üres nem lesz. Amint megkapott 1000 bájt adatot, az üzenet kiírásra kerül az eszközön.

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

6 Karbantartás és javítás

A karbantartási és javítási munkákat a jelen kézikönyvben található összes biztonsági utasításoknak megfelelően végezze el.

A karbantartási, kalibrálási és javítási munkákat a támogatási weboldalon található szervizkézikönyv legújabb verzióinak megfelelően végezze el `http://www.universal-robots.com/support`.

Kizárólag engedéllyel rendelkező rendszerintegrátorok vagy a Universal Robots végezhet javításokat.

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

6.1 Biztonsági utasítások

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

A karbantartási és javítási munka célja annak biztosítása, hogy a rendszer működőképes maradjon, vagy hiba esetén a rendszer 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.

VESZÉLY:

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 inaktivált biztonsági intézkedést rögtön a munka befejezése után aktiválja újra.
4. Dokumentáljon minden javítást és mentse ezt a dokumentációt a teljes robotrendszerhez kapcsolódó technikai fájlban.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VESZÉLY:

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 helyezzék a rendszert a javítás időszaka alatt.
2. Ellenőrizze a földelő csatlakozást, mielőtt újra áram alá helyezi a rendszert.
3. Tartsa be az ESD rendeleteket, amikor a robotkar vagy a vezérlődoboz részeit szétszereli.
4. Ne szerelje szét a vezérlődobozban a hálózati részt. Magas feszültség (akár 600 V) lehet jelen ezen hálózati részeken belül, még a vezérlődoboz áramtalanítása után több óráig is.
5. Kerülje, hogy a robotkarba vagy a vezérlődobozba víz és por kerüljön.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

7 Ártalmatlanítás és környezet

Universal Robots e-Series robotok ártalmatlanítását a vonatkozó nemzeti törvények, rendeletek és szabványok szerint kell végezni.

Universal Robots e-Series robotokat veszélyes anyagok korlátozott használatával készítik, hogy védjék a környezetet; az európai 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 árult Universal Robots e-Series robotok elektromos hulladékainak ártalmatlanítási és kezelési díjait a Universal Robots A/S előre kifizeti a DPA rendszernek. Az európai 2012/19/EU WEEE irányelv érvényességi területén az importőröknek saját regisztrációt kell végezniük a nemzeti WEEE regiszterbe. A díj általában kevesebb 1 €/robotnál. A nemzeti regiszterek listája itt található: `https://www.ewrn.org/national-registers`.

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

8 Tanúsítványok

Ez a fejezet bemutatja a termékhez készített tanúsítványokat és nyilatkozatokat.

8.1 Harmadik fél tanúsítványa

A harmadik fél tanúsítványa önkéntes. A robot integrátorainak a legjobb szolgáltatás nyújtásához azonban a UR úgy dönt, hogy az alábbi ismert vizsgálati intézményekkel tanúsíttatják a robotjainkat:

TÜV NORD Universal Robots e-Series robotokat a TÜV NORD, híres testület biztonságosnak jóváhagyta a 2006/42/EK gép irányelv szerint az Európai Unióban. A TÜV NORD biztonsági jóváhagyás tanúsítványának másolata a `mellékletben B` található.

DELTA Universal Robots e-Series robotok teljesítményét a DELTA segítségével tesztelik. Az elektromágneses kompatibilitási (EMC) és környezetvédelmi teszt tanúsítványa a `mellékletben B` megtalálható.

CHINA RoHS A Universal Robots e-Series robotok megfelelnek a KÍNA RoHS irányítási módszereknek az elektronikus informatikai termékek szennyezésének kontrollálására vonatkozóan. A Terméknyilatkozat táblázatának másolata a `mellékletben B található`

KCC biztonság A KC regisztrációs információk szerint a Universal Robots e-Series robotot UR5e megfelelőségi értékeléshez értékelték egy munkakörnyezetben való használatra. Ezért háztartási környezetben használva fennáll a rádióinterferencia kockázata. A KCC biztonsági tanúsítványának másolata a `mellékletben B található`

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

8.2 Beszállítói harmadik fél tanúsítványa

Környezet

Beszállítóink szerint a Universal Robots e-Series robotok szállító-raklapjai megfelelnek az ISPM-15 dán előírásoknak a fa csomagolóanyagok gyártására vonatkozóan, és eszerint megjelölésre kerülnek.

8.3 Gyártói teszt tanúsítványa

UR

UR Universal Robots e-Series robotok folyamatos belső vizsgálati eljárásokon esnek át, illetve a gyártási sor végén teszten. A UR vizsgálati eljárások folyamatos ellenőrzésen és fejlesztésen esnek át.

8.4 Nyilatkozatok az EU irányelvek szerint

Habár ezek elsősorban Európára érvényesek, néhány Európán kívüli ország is felismeri és/vagy igényli az **EU nyilatkozatokat**. Az európai irányelvek a hivatalos honlapon elérhetők: `http://eur-lex.europa.eu`.
A UR robotokat az alább felsorolt irányelvek szerint tanúsítják.

2006/42/EK — gép irányelv (MD)

A 2006/42/EK gép irányelv szerint a Universal Robots e-Series robotok **részben befejezett gépek**, mivel ilyen **CE** jelölés nincs felragasztva.
Ha a UR robotot rovarirtó alkalmazásban használják, akkor nem szabad elfeledkezni a 2009/127/EK irányelv létezéséről. Az egyesítési nyilatkozat a 2006/42/EK II-1.B. melléklete szerint a `mellékletben B` látható.

2006/95/EK — alacsony feszültség irányelv (LVD)
2004/108/EK — elektromágneses kompatibilitás (EMC)
2011/65/EU — egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról (RoHS)
2012/19/EU — az elektromos és elektronikus berendezések hulladékairól (WEEE)

Az Egyesítési nyilatkozatban, a `mellékletben B` a fenti irányelveknek való megfelelőségi nyilatkozatok kerülnek felsorolásra.

A **CE** jelölés felragasztva a fenti **CE** jelölési irányelv szerint. Az elektromos és elektronikai berendezések hulladékaival kapcsolatos információk a `fejezetben 7` találhatók.

A robot fejlesztése során alkalmazott szabványokkal kapcsolatos információk a(z) `mellékletben C` találhatók.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

9 Garancia

9.1 Termékjótállás

Bármilyen igényre tekintet nélkül, mely a felhasználónak (vásárlónak) felmerülhet a kereskedővel vagy forgalmazóval kapcsolatban, a vevőnek gyártói jótállást garantálunk az alábbi feltételek mellett:

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 alkatrészre, 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. Ebben a Jótállásban semmi sem próbálja korlátozni vagy kizárni a vevő törvényes jogait, sem a gyártó felelősségét a hanyagságból eredő halálesetek vagy személyi sérülés vonatkozásában. 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 következmények károkat vagy veszteségeket, amilyen a termeléskiesés 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. A rövid ciklusidejű és nagy sebességszükségletű alkalmazások esetében általában tanácsos keverékeket használni, amennyire lehet, hogy biztosítsák a puha pályákat nagy gyorsítások szükségessége nélkül.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

9.2 Felelősségkizárás

A Universal Robots folyamatos 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A Leállítási idő és leállítási távolság

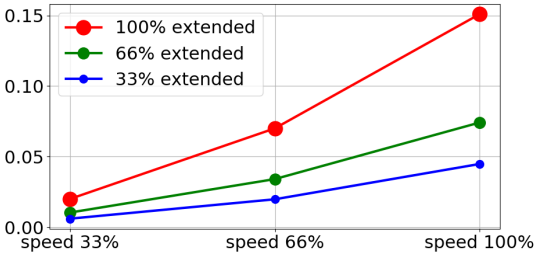
MEGJEGYZÉS:
Beállíthatja a felhasználó által meghatározott biztonsági besorolású maximális leállási időt és távolságot. Lásd: 2.1 és 13.2. Ha felhasználó által meghatározott beállításokat használ, a program sebessége dinamikusan kerül beállításra, hogy mindig megfeleljen a kiválasztott határértékeknek.

A **0. illesztéshez (alap)**, **1. illesztéshez (váll) 2. illesztéshez (könyök)** megadott grafikus adatok érvényesek a leállítási távolságra és leállítási időre:

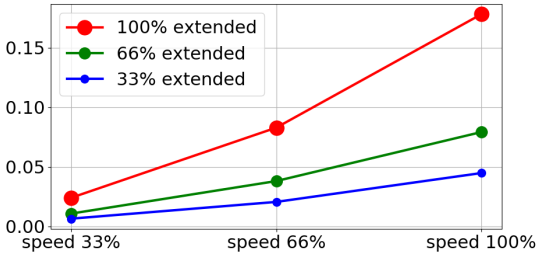
- 0. kategória
- 1. kategória
- 2. kategória

Megjegyzés: Ezek az értékek a legrosszabb forgatókönyvet jeltik; az Ön értékei mások lesznek.

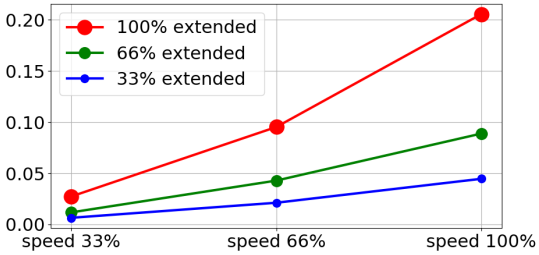
A **0. illesztés** tesztjét vízszintes mozgás elvégzésével végezték, ahol a rotációs tengely merőleges volt a talajra.
Az **1. illesztés** és a **2. illesztés** tesztjei alatt, a robot függőleges pályát követett, ahol a rotációs tengely párhuzamos volt a talajjal, és a leállás a robot lefelé haladása alatt történt.



(a) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher 33%-a esetén



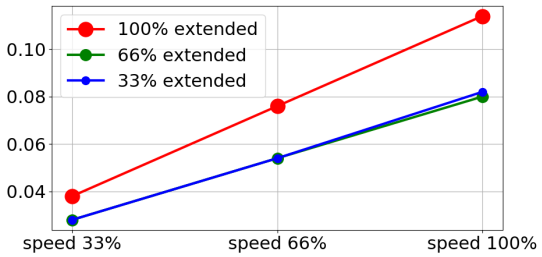
(b) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher 66%-a esetén



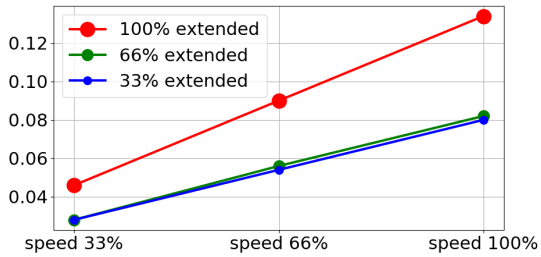
(c) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher esetén

Slika A.1: A 0. illesztés (ALAP) leállási távolsága

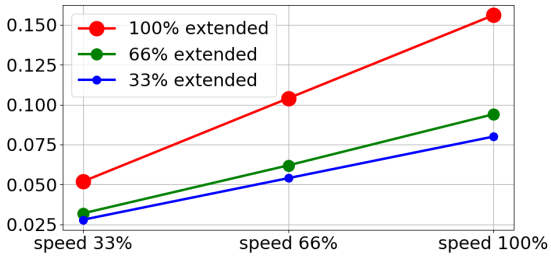
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



(a) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher 33%-a esetén



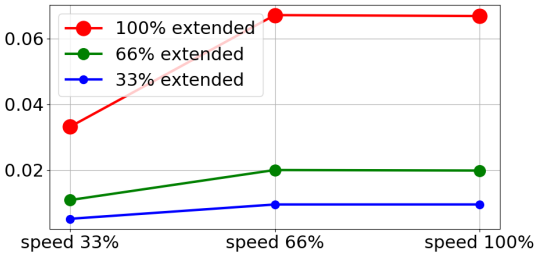
(b) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher 66%-a esetén



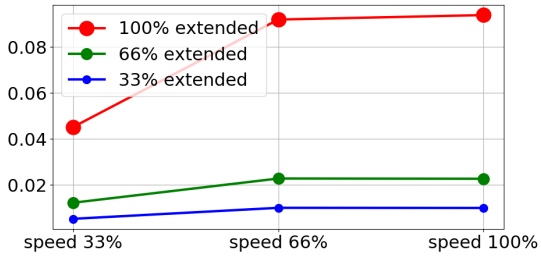
(c) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher esetén

Slika A.2: A 0. illesztés (ALAP) leállási ideje

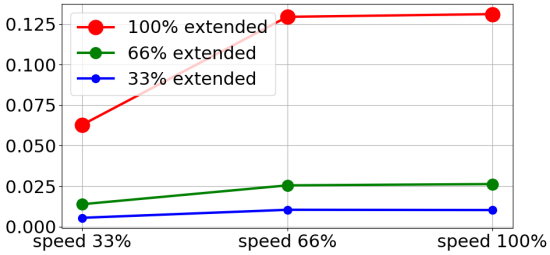
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



(a) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher 33%-a esetén

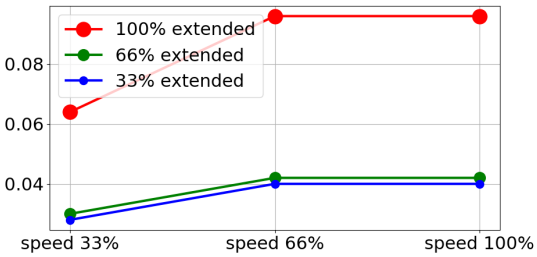


(b) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher 66%-a esetén

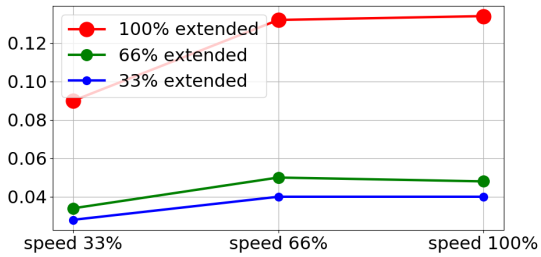


(c) Leállási távolság méterben maximális hasznos teher esetén

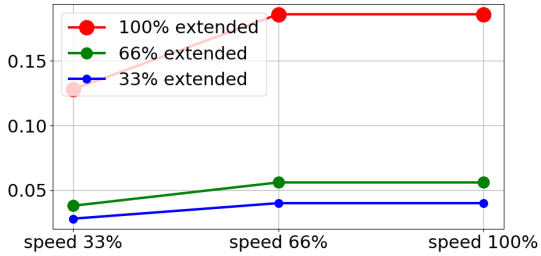
Slika A.3: Az 1. illesztés (VÁLL) leállási távolsága



(a) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher 33%-a esetén



(b) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher 66%-a esetén

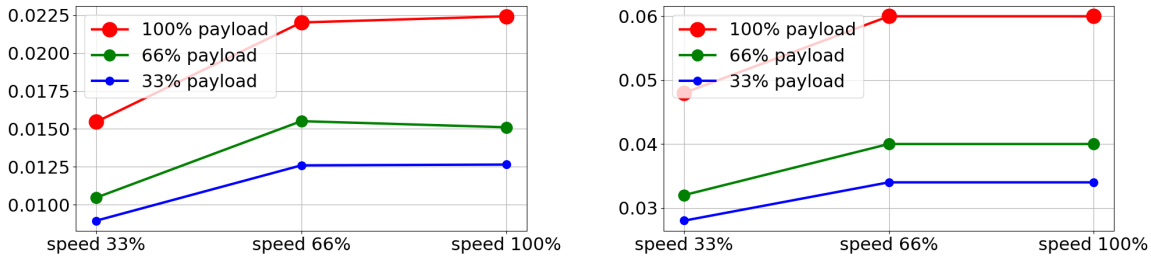


(c) Leállási idő másodpercben maximális hasznos teher esetén

Slika A.4: Az 1. illesztés (VÁLL) leállási ideje

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



(a) Leállási távolság méterben az összes hasznos teher esetén

(b) Leállási idő másodpercben az összes hasznos teher esetén

Slika A.5: A 2. illesztés (KÖNYÖK) leállási távolsága és ideje

B Nyilatkozatok és tanúsítványok

This chapter presents certificates and declarations prepared for the e-Series robots with the standard control box.

B.1 EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010

Manufacturer:		Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:
	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s):		
	Product and Function: Model: Serial Number:	Industrial robot (multi-axis manipulator with Control Box and Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use). UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series) Starting 20195000000 and higher — Effective 17 August 2019
	Incorporation:	Universal Robots UR3e, UR5e, UR10e and UR16e shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

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

I **Machinery Directive 2006/42/EC** — The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 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 It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.

II **Low-voltage Directive 2014/35/EU** — Reference the LVD and the harmonized standards used below.

III **EMC Directive 2014/30/EU** — Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

IV **RoHS Directive 2011/65/EU** — Reference the RoHS Directive 2011/65/EU

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

V **WEEE Directive 2012/19/EU** — Reference th WEEE Directive 2012/19/EU

Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TUV Nord Cert. 4470814097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 (I) EN ISO 13849-1:2015 TUV Nord Cert. 4420714097610 (I)EN ISO 13849-2:2012	(I) EN ISO 13850:2015 (I) EN 1037:1995+A1:2008 (II) EN 60204-1:2006/A1:2010 (II) EN 60320-1:2001/A1:2007 (II) EN 60529:1991/A2:2013	(II) EN 60947-5-5:1997/A11:2013 (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-4:2007/A1:2011 (II) EN 61131-2:2007 (II) EN 61140:2002/A1:2006
Reference to other technical standards and specifications used:		
(I) ISO/TS 15066 as applicable (III) IEC 60068-2-1:2007 (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008	(III) IEC 60068-2-64:2008 (II) IEC 60664-1:2007 (II) IEC 60664-5:2007 (II) IEC 61326-3-1:2008	(II) IEC 61784-3:2010 (SIL2) ISO 14664-1:2015 (Cleanroom Class 6 for control assembly with enclosure and Class 5 for UR3e, UR5e, UR10e and UR16e manipulators)
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK008850.		

Odense Denmark, 17 August 2019

Name: Roberta Nelson Shea

Position/ Title Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.2 CE/EU Egyesítési nyilatkozat (az eredeti fordítása)

Gyártó:		A technikai fájl összeállítására felhatalmazott személy a közösségben:
	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Dánia	David Brandt technológiai vezető, R&D Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
A részben befejezett gép(ek) leírása és azonosítása:		
	Termék és funkció: Modell: Sorozatszám:	Ipari robot (többtengelyes manipulátor vezérlővel és Tanító függelékkel). A funkciót a befejezett gép határozza meg (végeffektorral és javasolt felhasználással). UR3e, UR5e, UR10e, UR16e(e-Series) 20195000000-vel kezdve és magasabb — Hatályban: 2019. augusztus 17., hétfő
	Egyesítés:	A Universal Robots UR3e, UR5e, UR10e és UR16e csak akkor helyezhető üzembe, amikor beintegrálták egy végleges kész gépbe (robotrendszer, cella vagy alkalmazás), amely megfelel a gépekkel foglalkozó irányelv és más vonatkozó irányelvek előírásainak.

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

I **2006/42/EK gépekkel foglalkozó irányelv** — Az alábbi alapvető előírások teljesülnek: 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, hogy a vonatkozó műszaki dokumentáció megfelel a gépekkel foglalkozó irányelv VII. melléklet B részének.

II **Alacsony feszültségű 2014/35/EU irányelv** — Hivatkozás az LVD-re és az alább alkalmazott harmonizált szabványokra.

III **EMC 2014/30/EU irányelv** — Hivatkozás az EMC irányelvre és az alább alkalmazott harmonizált szabványokra.

IV **RoHS 2011/65/EU irányelv** — Hivatkozás a RoHS 2011/65/EU irányelvre

V **WEEE 2012/19/EU irányelv** — Hivatkozás a WEEE 2012/19/EU irányelvre

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Hivatkozás a használt harmonizált szabványokra, ahogyan az MD & LV irányelvek 7. cikkely (2). bekezdésében és az EMC irányelv 6. cikkelyében utalnak rá		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TUV Nord tanús. 4470814097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 (I) EN ISO 13849-1:2015 TUV Nord tanús. 4420714097610 (I)EN ISO 13849-2:2012	(I) EN ISO 13850:2015 (I) EN 1037:1995+A1:2008 (II) EN 60204-1:2006/A1:2010 (II) EN 60320-1:2001/A1:2007 (II) EN 60529:1991/A2:2013	(II) EN 60947-5-5:1997/A11:2013 (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-4:2007/A1:2011 (II) EN 61131-2:2007 (II) EN 61140:2002/A1:2006
Hivatkozás más, alkalmazott technikai szabványokra és specifikációkra:		
(I) ISO/TS 15066 as applicable (III) IEC 60068-2-1:2007 (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008	(III) IEC 60068-2-64:2008 (II) IEC 60664-1:2007 (II) IEC 60664-5:2007 (II) IEC 61326-3-1:2008	(II) IEC 61784-3:2010 (SIL2) ISO 14664-1:2015 (Cleanroom Class 6 for control assembly with enclosure and Class 5 for UR3e, UR5e, UR10e and UR16e manipulators)
A gyártó vagy hivatalos képviselője köteles átküldeni a vonatkozó információkat a részben befejezett gépről az országos hatóság indokolt kérésére. A teljes minőségbiztosítási rendszer (ISO 9001) jóváhagyása a híres testület, Bureau Veritas, igazolás száma: DK008850.		

Odense Denmark, 17 August 2019

Name: Roberta Nelson Shea

Position/ Title Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.3 A biztonsági rendszer tanúsítványa

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte *Manufacturing plant*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e**
Geprüft nach *Tested in accordance with*	**EN ISO 10218-1:2011**

TÜV NORD
TÜV NORD CERT GmbH
Type Tested

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

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

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte: *Manufacturing plant:*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Universal Robots Safety System e-Series** **for UR16e, UR10e, UR5e and UR3e robots**
Geprüft nach: *Tested in accordance with:*	**EN ISO 13849-1:2015, Cat.3, PL d**

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

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

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

Essen, 2019-07-16

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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.4 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 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.5 KCC biztonság

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

자율안전인증대상 기계 · 기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01603		
제조자	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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.6 Környezetvédelmi teszt tanúsítványa

Climatic and mechanical assessment

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	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 ºC, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 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	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

B.7 EMC teszt tanúsítványa

Attestation of Conformity

AoC no. 1645

Project / task no. 117-29565

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

Client

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense
Denmark

Product identification (type(s), serial no(s).)
UR robot generation 5, G5 for models UR3, UR5, and UR10

Manufacturer
Universal Robots A/S

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

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

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

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

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

Hørsholm, 15 August 2017

Michael Nielsen
Specialist, Product Compliance

20aoctest-uk-j

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

C Alkalmazott szabványok

Ez a fejezet a releváns szabványokat írja le, amelyeket a robotkar és a vezérlődoboz fejlesztése alatt alkalmaztak. Amikor Európai irányelv számát jegyzik fel zárójelben, az azt jelzi, hogy a szabvány azon irányelv szerint került harmonizálásra.

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

A rövidítések jelentései az alábbiak:

ISO	International Standardization Organization
IEC	International Electrotechnical Commission
EN	European Norm
TS	Technical Specification
TR	Technical Report
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Robotic Industries Association
CSA	Canadian Standards Association

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

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems

Part 1: General principles for design

Part 2: Validation

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

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

Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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]

Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots

Part 1: Robots

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

ANSI/RIA R15.06-2012

Industrial Robots and Robot Systems – Safety Requirements

Ez az amerikai szabvány az ISO 10218-1 és az ISO 10218-2 ISO szabványok egy dokumentumban való kombinálása. A nyelv brit angolról amerikai angolra változik, de a tartalma ugyanaz.

Ne feledje, hogy a szabvány második része (ISO 10218-2) a robotrendszer integrátorának szól, nem a Universal Robotsnak.

CAN/CSA-Z434-14

Industrial Robots and Robot Systems – General Safety Requirements

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

Ne feledje, hogy a szabvány második része (ISO 10218-2) a robotrendszer integrátorának szól, nem a Universal Robotsnak.

IEC 61000-6-2:2005
IEC 61000-6-4/A1:2010
EN 61000-6-2:2005 [2004/108/EK]
EN 61000-6-4/A1:2011 [2004/108/EK]

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments

Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements

Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) - General industrial applications

Ez a szabvány meghatározza a bővített EMC zavarási követelményeket a biztonságra vonatkozó funkciókhoz. Ha betartja ezt a szabványt, azzal biztosítja, hogy a UR robotok biztonsági funkciói akkor is biztonságot nyújtanak, amikor más berendezések meghaladják az EMC emissziós határértékeket, melyek az IEC 61000 szabványokban vannak meghatározva.

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

Programmable controllers

Part 2: Equipment requirements and tests

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/EK]

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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/EK]
EN 60320-1:2015

Appliance couplers for household and similar general purposes

Part 1: General requirements

A hálózati bemeneti kábel megfelel ennek a szabványnak.

ISO 9409-1:2004 [50-4-M6-os típus]

Manipulating industrial robots – Mechanical interfaces

Part 1: Plates

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]

Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces

Part 1: Hot surfaces

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 védő földelés bekötése kötelező az itt meghatározottak szerint: Hardvertelepítési kézikönyv

---

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

Environmental testing

Part 2-1: Tests - Test A: Cold

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat

Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock

Part 2-64: Tests - Test Fh: Vibration, broadband random and guidance

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

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

Industrial communication networks – Profiles

Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions

Ez a szabvány meghatározza a biztonsági besorolású kommunikációs buszok előírásait.

IEC 60204-1/A1:2008
EN 60204-1/A1:2009 [2006/42/EK]

Safety of machinery – Electrical equipment of machines

Part 1: General requirements

Jelen szabvány általános alapelveit alkalmazzák.

IEC 60664-1:2007
IEC 60664-5:2007
EN 60664-1:2007 [2006/95/EK]
EN 60664-5:2007

Insulation coordination for equipment within low-voltage systems

Part 1: Principles, requirements and tests

Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm

A UR robotok elektromos áramkörei megfelelnek ennek a szabványnak.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

D Műszaki adatok

A robot típusa	UR5e
Súly	20.7 kg / 45.7 lb
Maximális hasznos teher	5 kg / 11 lb (4.4)
Elérés	850 mm / 33.5 in
Illesztési tartományok	± 360 ° az összes illesztés esetén
Sebesség	Illesztések: Max 180 °/s. Eszköz: Kb. 1 m/s / Kb. 39.4 in/s.
Rendszerfrissítési gyakorisága	500 Hz
Erőnyomaték-érzékelő pontossága	4 N
Tartás megismételhetősége	± 0.03 mm / ± 0.0011 in (1.1 mils)per ISO 9283
Lábnyom	Ø149 mm / 5.9 in
Szabadság foka	6 forgó illesztés
A vezérlődoboz mérete (Sz × Ma × Mé)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18.2 in × 17.6 in × 10 in
Vezérlődoboz I/O portjai	16 digitális bemenet, 16 digitális kimenet, 2 analóg bemenet, 2 analóg kimenet
Eszköz I/O portjai	2 digitális bemenet, 2 digitális kimenet, 2 analóg bemenet
Eszközkommunikáció	RS 485
I/O tápegység	24 V 2 A vezérlődobozban
Eszköz I/O tápegysége	12 V/24 V 1.5 A (kettős tüske) 1 A (egy tüske)
Kommunikáció	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet aljzat, MODBUS TCP & EtherNet/IP adapter, Profinet
Programozás	PolyScope grafikus felhasználói felület 12"érintőképernyőn
Zaj	Robot Arm: Less than 65dB(A) Control Box: Less than 50dB(A)
IP osztályozás	IP54
Tisztatér besorolás	Robotkar: ISO 6. osztály Vezérlődoboz: ISO 6. osztály
Maximum Average Power	570 W
Teljesítményfelvétel	Kb. 250 W szokásos programmal
Együttműködő működés	17 haladó biztonsági funkció Megfelelve ennek: EN ISO 13849-1:2008, PLd, Cat.3 és EN ISO 10218-1:2011, 5.10.5 alpont
Anyagok	Alumínium, PP műanyag
Hőmérséklet	A robot környezeti hőmérsékletű tartományban működhet 0-50 °C
Tápegység	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kábelezés	Kábel a robot és a vezérlődoboz között (6 m / 236 in) Kábel az érintőképernyő és a vezérlődoboz között (4.5 m / 177 in)

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

E Biztonsági funkciók táblázatai

E.1 1. táblázat

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

Safety Function (SF) Descriptions (see Chapter 2 of manual)

For safety I/O, the resulting safety function including the external device or equipment is determined by the overall architecture and the sum of all PFHds, including the UR robot safety function PFHd.

NOTE: All safety functions are individual safety functions.

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

SF #	Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	What is affected?
1	1, 2, 3, 4 **Emergency Stop** (according to ISO 13850)	Pressing the Estop PB on the pendant[1] or the External Estop (if using the Estop Safety Input) results in a Cat 1 stop[3] with power removed from the robot actuators and the tool I/O. Command[Error! Bookmark not defined.] all joints to stop and upon all joints coming to a monitored standstill state, power is removed. See Stop Time & Stop Distance Safety Functions[4]. **ONLY USE FOR EMERGENCY PURPOSES**, not safeguarding.	**Category 1 stop** (IEC 60204-1)	---	**1.30E-07**	**Robot** *including robot tool I/O*
2	**Safeguard Stop[4]** (Protective Stop according to ISO 10218-1)	This safety function is initiated by an external protective device using safety inputs which will initiate a Cat 2 stop[3]. The tool I/O are unaffected by the safeguard stop. Various configuration are provided. See the Stop Time and Stop Distance Safety Functions[4]. *For the functional safety of the complete integrated safety function, add the PFHd of the external protective device to the PFHd of the Safeguard Stop.*	**Category 2 stop** (IEC 60204-1) **SS2 stop** (as described in IEC 61800-5-2)	---	**1.20E-07**	**Robot**
3	**Joint Position Limit (soft axis limiting)**	Sets upper and lower limits for the allowed joint positions. Stopping time and distance is not a considered as the limit(s) will not be violated. Each joint can have its own limits. *Directly limits the set of allowed joint positions that the joints can move within. It is set in the safety part of the User Interface. It is a means of safety-rated soft axis limiting & space limiting, according to ISO 10218-1:2011, 5.12.3.*	**Will not allow motion to exceed any limit settings.** Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	**5 °**	**1.20E-07**	**Joint (each)**

[1] **Communications** between the Teach Pendant, controller & within the robot (between joints) are SIL 2 for safety data, per IEC 61784-3.

[2] **Estop validation**: the pendant Estop pushbutton is evaluated within the pendant, then communicated[Error! Bookmark not defined.] to the safety controller by SIL2 communications. To validate the pendant Estop functionality, press the Pendant Estop pushbutton and verify that an Estop results. This validates that the Estop is connected within the pendant, functioning as intended, and the pendant is connected to the controller.

[3] **Stop Categories** according to IEC 60204-1 (NFPA79). Only Category 0 and 1 stops are allowed for the Estop.

- **Category 0 & 1** result in the removal of drive power, with Cat 0 being IMMEDIATE & Cat 1 being a controlled stop (decelerate then removal). With all UR robots, a Category 1 stop is a controlled stop where power is removed when a monitored standstill state is detected.
- **Category 2** is a stop where drive power is NOT removed. Category 2 stops are defined in IEC 60204-1. Descriptions of STO, SS1 and SS2 are in IEC 61800-5-2. With UR robots, a Category 2 stop maintains the trajectory then retains power to the drives after stopping.

[4] It is recommended to use the UR e-series' Stop Time and Stop Distance Safety Functions. These limits should be used for your application stop time/ safety distance values.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

SF #	Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	What is affected?
4	Joint Speed Limit	Sets an upper limit for the joint speed. Each joint can have its own limit. This safety function has the most influence on energy transfer upon contact (clamping or transient). *Directly limits the set of allowed joint speeds which the joints are allowed to perform. It is set in the safety setup part of the User Interface.* *Used to limit fast joint movements, e.g. risks related to singularities.*	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	1.15 °/s	1.20E-07	Joint (each)
	Joint Torque Limit	Exceeding the internal joint torque limit (each joint) results in a Cat 0 stop[3]. This is shown as SF #5 in the Generation 3 (CB3) UR robots. *This is not accessible to the user; it is a factory setting.* *It is NOT shown as a safety function because there are no user settings and no user configuration possibilities.*				
5	*Called various names* Pose Limit Tool Orientation Limit Safety Planes Safety Boundaries	Monitors the TCP Pose (position and orientation) and will prevent exceeding a safety plane or TCP Pose Limit. Multiple pose limits are possible (tool flange, elbow, and up to 2 configurable tool offset points with a radius) Orientation restricted by the deviation from the feature Z direction of the tool flange OR the TCP. *This safety function consists of two parts. One is the safety planes for limiting the possible TCP positions. The second is the TCP orientation limit, which is entered as an allowed direction and a tolerance. This provides TCP and wrist inclusion/ exclusion zones due to the safety planes.*	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed or torques could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit. Will not allow motion to exceed any limit settings.	3 ° 40 mm	1.20E-07	TCP Tool flange Elbow
6	Speed Limit TCP & Elbow	Monitors the TCP and elbow speed to prevent exceeding a speed limit.		50 mm/s	1.20E-07	TCP
7	Force Limit (TCP)	The Force Limit is the force exerted by the robot at the TCP (tool center point) and "elbow". The safety function continuously calculates the torques allowed for each joint to stay within the defined force limit for both the TCP & the elbow. The joints control their torque output to stay within the allowed torque range. This means that the forces at the TCP or elbow will stay within the defined force limit. When a monitored stop is initiated by the Force Limit SF, the robot will stop, then "back-off" to a position where the force limit was not exceeded. Then it will stop again.		25 N	1.50E-07	TCP
8	Momentum Limit	The momentum limit is very useful for limiting transient impacts. *The Momentum Limit affects the entire robot.*		3 kg m/s	1.20E-07	Robot
9	Power Limit	This function monitors the mechanical work (sum of joint torques times joint angular speeds) performed by the robot, which also affects the current to the robot arm as well as the robot speed. This safety function dynamically limits the current/ torque but maintains the speed.	Dynamic limiting of the current/ torque	10 W	1.50E-07	Robot

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

SF #	Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	What is affected?
New 15	Stopping Time Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping time limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop time limit is not exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the time needed to stop the robot is at risk of exceeding the time limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping time and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	50 ms	1.20E-07	Robot
New 16	Stopping Distance Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping distance limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop distance limit will not be exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the distance needed to stop the robot is at risk of exceeding the distance limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping distance and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	40 mm	1.20E-07	Robot
New 17	*Safe Home Position*	Safety function which monitors a safety rated output, such that it ensures that the output can only be activated when the robot is in the configured "safe home position". A cat 0 stop is initiated if the output is activated when the robot is not in the configured position.	The "safe home output" can only be activated when the robot is in the configured "safe home position"	1.7 °	1.20E-7	External connection to logic &/or equipment
10	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).*[5] *For the Estop Output, validation is performed at the external equipment, as the UR output is an input to this external equipment.*			4.70E-08	External connection to logic &/or equipment
11	UR Robot Moving: Digital Output	Whenever the robot is moving (motion underway), the dual digital outputs are LOW. Outputs are HIGH when no movement. *The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.*			1.20E-07	External connection to logic &/or equipment

[5] **Estop validation**: the pendant Estop pushbutton is evaluated within the pendant, then communicated[Error! Bookmark not defined.] to the safety controller by SIL2 communications.

To validate the pendant Estop function, press the Pendant Estop pushbutton and verify that an Estop results. This validates that the Estop is connected within the pendant, functioning as intended, and the pendant is connected to the controller. The connection from the pendant to the safety controller is by safety communications according to SIL 2.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

SF #	Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	What is affected?
12	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.*			1.20E-07	External connection to logic &/or equipment
13	UR Robot Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot **is in reduced mode (or reduced mode is initiated)**, the dual digital outputs are LOW. *See below.* *The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.*			1.20E-07	External connection to logic &/or equipment
14	UR Robot Not Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is NOT in reduced mode (or the reduced mode is not initiated), the dual digital outputs are LOW. *The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.*			1.20E-07	External connection to logic &/or equipment
--	Reduced Mode *SF settings change*	Reduced Mode can be initiated by a safety plane/ boundary (starts when at 2cm of the plane and reduced mode settings are achieved within 2cm of the plane) or by use of an input to initiate (will achieve reduced settings within 500ms). When the external connections are Low, Reduced Mode is initiated. Reduced Mode means that ALL reduced mode limits are ACTIVE. *Reduced mode is not a safety function, rather it is a state affecting the settings of the following safety function limits: joint position, joint speed, TCP pose limit, TCP speed, TCP force, momentum, power, stopping time, and stopping distance.*			PFHd is either 1.20E-07 or 1.50E-07 *depending on the safety function*	Robot
--	Safeguard Reset	When configured for Safeguard Reset and the external connections transition from low to high, the safeguard stop RESETS. Safety input to initiate a reset of safeguard stop safety function.			Input to SF2 See SF2	Robot

SF #	Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	What is affected?
--	3 Position Enabling Device INPUT	When the external Enabling Device connections are Low, a Safeguard Stop (SF2) is initiated. *Recommendation: Use with a mode switch as a safety input.* *If a mode switch is not used and connected to the safety inputs, then the robot mode will be determined by the User Interface. If the User Interface is in* • *"run mode", the enabling device will not be active.* • *"programming mode", the enabling device will be active. It is possible to use password protection for changing the mode by the User Interface.*			Input to SF2 See SF2 *safeguard stop*	Robot
--	Mode switch INPUT	When the external connections are Low, Operation Mode (running/ automatic operation in automatic mode) is in effect. When High, mode is programming/ teach. *Recommendation: Use with a 3-position enabling device.* *When in teach/program, initially the TCP speed will be limited to 250mm/s.* *The speed can manually be increased by using the pendant user interface "speed-slider", but upon activation of the enabling device, the speed limitation will reset to 250mm/s.*			Input to SF2 See SF2 *safeguard stop*	Robot

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Global safety standards for all industrial robots[6]

ISO 10218-1: Manufacturer of robots

ISO 13849-1 & -2: Provides safety requirements and guidance on the principles for the design and integration of safety- related parts of control systems (SRP/CS), including safety software.

Global safety requirements for robot systems

ISO 10218-2: Integrator of robot systems

A risk assessment is mandatory for the robot system because it is a completed machine. A risk assessment is the overall process comprising a risk analysis and a risk evaluation. This means identifying all risks and reducing these risks to an acceptable level (See ISO 12100).

ISO 13849-1 & -2: Safety-related parts of control systems

ISO/TS 15066 is NOT a standard; it is a Technical Specification with additional guidance and requirements for collaborative applications. An informative annex includes a research study on pain thresholds. It has been adopted by various countries including in Europe. USA adopted it as a technical report (RIA TR R15.606).

Global acceptance of ISO 10218-1 and ISO 10218-2

ISO 10218-1, -2 have been adopted as key safety standards for industrial robots by many countries including:

- Europe: Harmonized, shown as EN ISO 10218-1 & -2
- USA: National adoption as ANSI/RIA R15.06
- Canada: National adoption as CAN/CSA Z434
- Japan: National adoption as JIS B 8433-1
- Republic of Korea: National adoption as KS B ISO 10218-1/-2

Regulations about machine safety in EU countries

All machines installed within EU shall comply with the essential health and safety requirements listed in ANNEX I of the Machinery Directive (MD) 2006/42/EC.

It is not required to comply with any standard, however, ISO 10218-1, ISO 10218-2 and ISO 13849-1 are harmonized under the MD. Harmonized standards have an "EN" prefix, e.g. EN ISO 10218. Complying with a harmonized standard provides a presumption of conformity with the relevant MD essential requirements.

For a completed machine (robot system), the following is required:

- A risk assessment of the intended use(s);
- Instructions for use;
- A CE Declaration of Conformity (DOC);

  A DOI (Declaration of Incorporation) is provided for incomplete or partial machines. Robots are incomplete machines. A DOI is provided to enable integrators to CE mark their robot system.
- Marking, including the CE mark, on the completed machine (robot system) according to ANNEX III;
- A supplier's "technical file", to be stored for 10 years.

[6] ISO robot safety standards are developed by ISO TC 299 (Technical Committee 299), with industrial robots handled by WG 3. UR is a very active member of TC299 WG3.

Key safety clauses from ISO 10218-1

§5.10: Robots designed for collaborative operation shall comply with 1 or more of the requirements in§5.10.2 through §5.10.5

§5.10.2 safety-rated monitored stop

A Category 2 stop according to IEC 60204-1, monitored according to functional safety requirements in§5.4.

UR robots: Safeguard Stop safety function fulfils§5.10.2.

§5.10.5 power and force limiting by inherent design or control

Power and force limiting of the robot shall comply with §5.4. If any parameter limit is exceeded, a protective stop shall be issued. Whether an application is collaborative is determined by the application risk assessment. ISO 10218-2 is used for the robot system and robot application – collaborative or non-collaborative.

§5.12.3 safety-rated soft axis and space limiting

Soft limits are software-defined limits to robot motion. Space limiting is used to define any geometric shape which may be used as an inclusionary or exclusionary zone, either limiting robot motion within the defined space, or preventing the robot from entering the defined space.

With UR robots, the following can be used for §5.12.3:

- *Safety Boundaries (Planes);*
- *Joint Position Limits;*
- *Pose Limits for the tool flange and TCP.*
  With the e-Series, Pose Limits also include the elbow, and two configurable tool offset points with a radius.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

E.2 2. táblázat

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

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
1	**Collaborative Operation** 2011 edition, clause 5.10.2	Safety-rated monitored stop	Stop condition where position is held at a standstill and is monitored as a safety function. Category 2 stop is permitted to auto reset. In the case of resetting and restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 as resumption shall not cause hazardous conditions.	**UR robots' safeguard stop is a safety-rated monitored stop,** See SF2 on page 1. *It is likely, in the future, that "safety-rated monitored stop" will not be called a form of collaborative operation.*
2	**Collaborative Operation** 2011 edition, clause 5.10.3	Hand-guiding	This is essentially individual and direct personal control while the robot is in automatic mode. Hand guiding equipment shall be located close to the end-effector and shall have: • an Emergency Stop pushbutton; and • a 3-position enabling device; and • a safety-rated monitored stop function; and • a settable safety-rated monitored speed function.	**UR robots do not provide hand-guiding for collaborative operation.** Hand-guided teach (free drive) is provided with UR robots but this is for **programming in manual mode** and not for collaborative operation in automatic mode.
3	**Collaborative Operation** 2011 edition, clause 5.10.4	Speed & separation monitoring (SSM) safety functions	SSM is the robot maintaining a separation distance from any operator (human). This is done by monitoring of the distance between the robot system and intrusions to ensure that the MINIMUM PROTECTIVE DISTANCE is assured. Presently, this is accomplished using Sensitive Protective Equipment (SPE), where typically a safety laser scanner detects intrusion(s) towards the robot system and causing 1) dynamic changing of the parameters for the limiting safety functions; or 2) a safety-rated monitored stop condition. Upon detection of the intrusion exiting the protective device's detection zone, the robot is permitted to a) resume the "higher" normal safety function limits in the case of 1) above; b) resume operation in the case of 2) above. In the case of 2) **b)** restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 for requirements.	**To facilitate SSM, UR robots have the capability of switching between two sets of parameters for safety functions with configurable limits (normal and reduced).** **See Reduced Mode on page 4.** Normal operation can be when no intrusion is detected. It can also be caused by safety planes/ safety boundaries. Multiple safety zones can be readily used with UR robots. For example, one safety zone can be used for "reduced settings" and another zone boundary is used as a safeguard stop input to the UR robot. Reduced limits can also include a reduced setting for the stop time and stop distance limits – to reduce the work area and floorspace.
4	**Collaborative Operation** 2011 edition, clause 5.10.5	Power and force limiting (PFL) by inherent design or control	How to accomplish PFL is left to the robot manufacturer. The robot design and/or safety functions will limit the **energy transfer** from the robot to a person. If any parameter limit is exceeded, a protective stop happens. PFL applications require considering the ROBOT APPLICATION (including the end-effector and workpiece(s), so that any contact will not cause injury. The study performed evaluated pressures to the ONSET of pain, not injury. See Annex A. See ISO/TR 20218-1 End-effectors	**UR robots are power and force limiting robots that were specifically designed to enable collaborative applications where the robot could contact a person and cause no injury.** UR robots have safety functions that can be used to limit motion, speed, momentum, force, power and more of the robot. These safety functions are used in the robot application to thereby lessen pressures and forces caused by the end-effector and workpiece(s).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

FAQs

Do UR robots comply with ISO 10218-1 (EN ISO 10218-1)?	Yes, both Generation 3 (CB3) and e-Series are certified to comply with EN ISO 10218-1. Often the below questions are asked about UR robots and clauses of EN ISO 10218-1. **§5.7.1: Mode selector which can be locked in each position**. *Automatic and manual mode are usability features and not safety functions for UR robots. Mode locking does not contribute to risk reduction for UR robots because the safeguard stop and all safety functions are operational in all modes. If the INTEGRATION risk assessment determines a mode selector is needed, it can be added and integrated as "mode selector" inputs to the UR safety controller.* **§5.7.3 and §5.8.3: Manual control of the robot from inside the safeguarded space** shall be performed with a reduced speed with an **enabling device**… *UR does not know if there will be a safeguarded space or if programming will take place within the safeguarded space of a non-collaborative application. When PFL robots are integrated into collaborative applications, an enabling device might not be required according to ISO/TS 15066.* *If the INTEGRATION risk assessment determines that an enabling device is needed for risk reduction, it can be added and integrated as inputs to the UR safety controller.* **§5.12.1: Limiting motion by mechanical stops for axis 1** and comply with §5.12.2 or §5.12.3. *UR robots provide axis limiting capabilities completely by §5.12.3 safety-rated soft axis and space limiting safety functions. Soft axis and space limiting is an acceptable alternate to mechanical stops, as it achieves the same goal.*
	*UR Robots have been certified to comply with both ISO 10218-1 and ISO 13849. UR robots comply with the optional collaborative operation requirements of **§5.10.2** safety-rated monitored stop, **§5.10.5** power and force limiting, and **§5.12.3** safety-rated soft axis and space limiting. Power and force limiting safety functions enable collaborative applications where contact with people is permitted when contact pressure/forces are acceptable.* The robot application determines whether it is collaborative according to the risk assessment. If the application integrates a protective device, e.g. safety laser scanner, with the UR Robot, the application can be a collaborative application according to "Speed and Separation Monitoring".
What is ISO/TS 15066:2016, Technical Specification on Collaborative Robots?	ISO/TS 15066 is a Technical Specification with guidance for collaborative applications to aid integrators. It also includes a research study's results on pain thresholds which can be used for verifying a collaborative (contact permitted) application. Pain thresholds are acknowledged to be more conservative than injury thresholds. Typical workplace safety standards and regulations require an injury-free, not a pain-free workplace.
What is ISO 13849?[7]	ISO 13849-1: provides safety requirements and guidance on the principles for the design and integration of safety-related parts of control systems (SRP/CS), including the design of software. Functional safety performance is expressed as a PFHd (Probability of dangerous failure per hour). ISO 13849-2: specifies the procedures and conditions for the validation by analysis and testing of the specified safety functions, the category and the performance level of the safety function & SRP/CS according to ISO 13849-1.
What is a stop category? *See IEC 60204-1*	"Stop Category" is a classification of how a stop operates. It is described in IEC 60204-1 (NFPA79): — Stop Category 0: A stop by immediate removal of power <to the robot/ robot system>. It is an uncontrolled stop, where the <robot/ robot system> can deviate from the programmed path. — Stop Category 1: A stop with power available to the <robot/ robot system> to achieve the stop <decelerate> and then power is removed after the stop is achieved. It is a controlled stop, where the <robot/ robot system> continues along the programmed path. Power is removed after the stop. — Stop Category 2: A controlled stop with power available <to the robot/ robot system>. The safety-related control system monitors that position is maintained.
What is "Cat 3" or "Category 3"? *See ISO 13849*	Here "Category" refers to the architecture used for functional safety as described in ISO 13849. It is one attribute in the determination of a Performance Level (PL). With Category 3 architecture, a single fault will not lead to a loss of the safety function. "Category 3" is often called "dual channel".
What is "PLd" or "Performance Level d"? *See ISO 13849*	A Performance Level (PL) is a discrete level used to specify the ability of safety-related parts of control systems to perform safety functions under foreseeable conditions. According to ISO 13849, PL=d is highly reliable. PLd is required by ISO 10218 for hazardous robot applications. A PL is described by its PFHd (probability of dangerous failure per hour) where lower mean more reliable (safe) performance.
What is the difference between Emergency stop and Safeguard stop?	Emergency stop functions are to be used for emergencies only. Emergency stop is manually activated by a person pressing the Emergency stop pushbutton. Safeguard stop is used to stop the robot in a safe way, typically triggered by protective devices, e.g. sensitive protective equipment (light curtains, safety scanners), interlocking devices.

[7] Universal Robots publishes a list of the safety functions associated with both Generation 3 (CB3) and e-Series robots. This describes each safety function including what triggers the safety function, the outcome of the safety function, PL, Category, and PFHd value.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Del II

PolyScope kézikönyv

10 Bevezetés

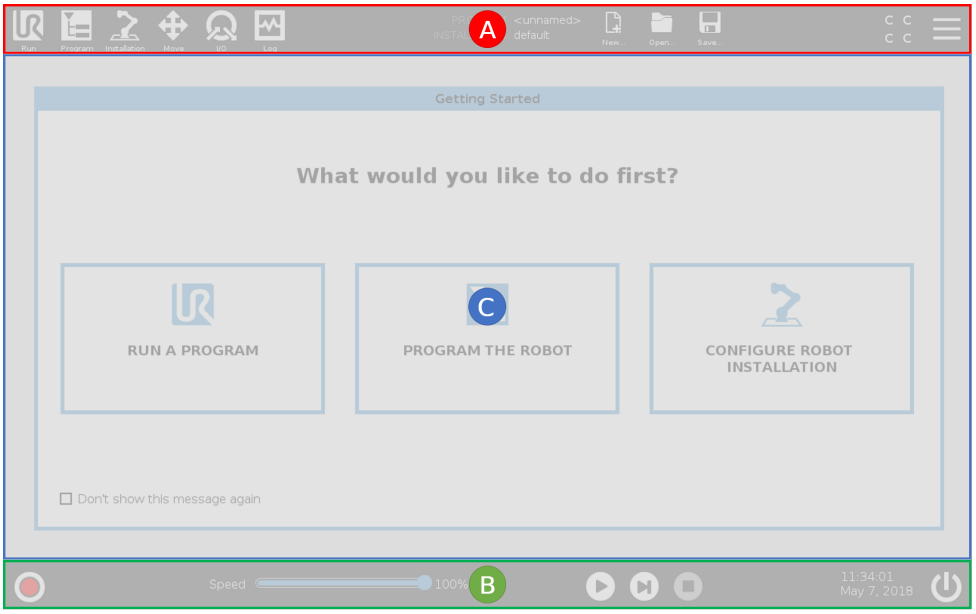
10.1 PolyScope alapok

A PolyScope a grafikus felhasználói kezelő felület (GUI) a **Tanító függeléken** amely működteti a robotkart, a vezérlődobozt és végrehajtja a programokat.

A : **Fejléc** lapokkal/ikonokkal, melyek az interaktív képernyőket az Ön számára elérhetővé teszik.

B : **Lábléc** gombokkal, melyek vezérlik a betöltött programo(ka)t.

C : **Képernyő** mezőkkel, melyek kezelik és figyelik a robot műveleteit.



Megjegyzés: Indításkor megjelenik egy Nem folytatható párbeszédablak. A robot bekapcsolásához ki kell választani a **Menjen az inicializációs képernyőre** lehetőséget.

10.1.1 Fejléc ikonok/lapok

Futás: a robot egyszerű működtetési módja, előre megírt programokkal.

Program: robotprogramokat hoz létre és/vagy módosít.

Telepítés: konfigurálja a robotkar beállításait és a külső berendezéseket, pl. felszerelés és biztonság.

Mozgás: vezérli és/vagy szabályozza a robot mozgását.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

I/O: figyeli és beállítja az élő Bemeneti/Kimeneti (I/O) jeleket a robot vezérlődobozához és onnan.

Napló: jelzi a robot egészségét, illetve minden figyelmeztetést és hibaüzenetet.

Program- és telepítéskezelő kiválasztja és megjeleníti az aktív programot és telepítőfájlt (lásd: 20.4). Megjegyzés: A Program- és telepítéskezelőt a Fájlútvonal, az Új, a Megnyitás és a Mentés alkotja.

Új...: új programot vagy telepítőfájlt hoz létre.

Megnyitás...: megnyitja a korábban létrehozott és mentett programokat vagy telepítőfájlokat.

Mentés...: menti a programot, telepítőfájlt vagy mindkettőt egyszerre.

Megjegyzés: Az Automatikus mód és Kézi mód ikon csak akkor jelenik meg a fejlécen, ha állított be működési mód jelszót.

Automatikus azt jelzi, hogy a robot betöltött környezete Automatikus. Érintse meg a Kézi környezetre váltáshoz.

Kézi azt jelzi, hogy a robot betöltött környezete Kézi. Érintse meg az Automatikus környezetre váltáshoz.

Megjegyzés: A helyi mód és Távoli mód ikonok csak akkor érhetők el, ha a távvezérlés engedélyezett.

Helyi jelzi, hogy a robot helyileg vezérelhető. Érintse meg a Távvezérlésre váltáshoz. Jelszót kell beállítani, hogy elérje a Helyi mód ikont.

Távoli jelzi, hogy a robot távoli helyről vezérelhető. Érintse meg a Helyi vezérlésre váltáshoz.

Biztonsági ellenőrzés összesítése: megjeleníti az aktív biztonsági konfigurációt.

Hamburger menü: hozzáfér a PolyScope súgóhoz, Névjegyhez és Beállításokhoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

10.1.2 Lábléc gombjai

Inicializál: kezeli a robot állapotát. Amikor PIROS, nyomja meg a robot működéséhez.

Sebességcsúszka: megmutatja valós időben a relatív sebességet, amellyel a robotkar mozog, számításba véve a biztonsági beállításokat.

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

A **Manuális nagy sebesség** lehetővé teszi, hogy az eszköz sebessége ideiglenesen meghaladja a 250 mm/s-ot. Ez a tart-a-futtatáshoz funkció csak Kézi módban érhető el, amikor egy háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált.

Play: elindítja az aktuálisan betöltött robotprogramot.

Lépés: lehetővé teszi, hogy egy program egylépésenként fusson.

Stop: megállítja az aktuálisan betöltött robotprogramot.

10.2 Első lépések képernyő

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Futtathat programot, programozhat robotot vagy konfigurálhat robot-telepítőfájlt.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

11 Gyorsindítás

11.1 Robotkar alapok

A Universal robotkar csövekből és illesztésekből áll. A PolyScope segítségével koordinálja ezen illesztések mozgását, mely a robotot mozgatja, az eszközét pedig pozícionálja a kívántak szerint - kivéve közvetlenül az alap feletti és alatti területet.

Alap Az az, ahová a robot fel van szerelve.

A Váll és a Könyök nagyobb mozgásokat végez.

1. és 2. csukló A végez finomabb mozgásokat.

3. csukló ahol csatlakoztatja a robot eszközét.

MEGJEGYZÉS:
A robot első bekapcsolása előtt a kijelölt UR robotintegrátornak:

1. El kell olvasnia és meg kell értenie a Hardvertelepítési kézikönyv-ban található biztonsági információkat.
2. Be kell állítania a kockázatértékelés által meghatározott biztonsági konfigurációs paramétereket `(lásd: 13. fejezet)`.

11.1.1 A robotkar és a vezérlődoboz telepítése

A PolyScope akkor használható, amikor a robotkar és a vezérlődoboz telepítve van és be van kapcsolva.

1. Csomagolja ki a **robotkart** és a **vezérlődobozt**.
2. Szerelje a **robotkart** erős és vibrációtól mentes felületre.
3. Tegye a **vezérlődobozt** annak **lábához**.
4. Dugja be a kábelt a robotba és a vezérlődobozba.
5. Dugja be a vezérlődoboz hálózati dugalját.

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

A részletes telepítési utasításokat `lásd: Hardvertelepítési kézikönyv`.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

11.1.2 A vezérlődoboz be-/kikapcsolása

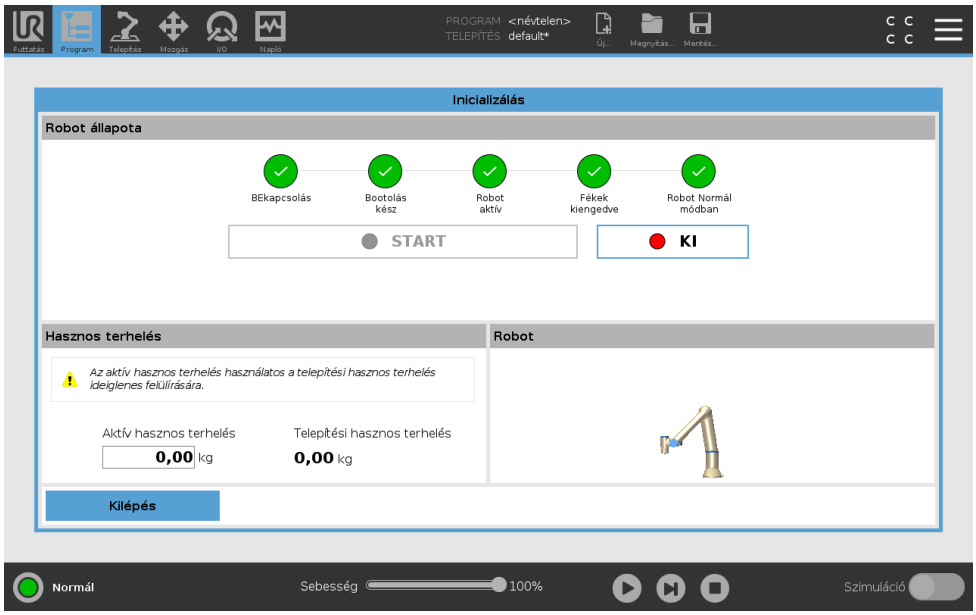
A Vezérlődoboz főként fizikai elektromos bemenetet/kimentet tartalmaz, amely a Robotkarhoz, a tanító függelékhez és perifériákhoz csatlakozik. Be kell kacsolnia a Vezérlődobozt, hogy be tudja kapcsolni a robotkart.

1. A **Tanító függelék**-en nyomja meg a bekapcsológombot a vezérlődoboz bekapcsolásához.
2. Várjon, amíg a képernyőn meg nem jelenik a háttérben futó operációs rendszertől egy szöveg, majd a gombot.
3. Amikor megjelenik a Nem folytatható párbeszédablak, válassza a **Menjen az inicializációs képernyőre** pontot, hogy elérje az inicializálása képernyőt.

11.1.3 A robotkar be-/kikapcsolása

A képernyő bal alján az Inicializálás ikon jelzi a robotkar állapotát színek segítségével:

- **Piros** A Robotkar megállított állapotban van.
- **Sárga** A Robotkar be van kapcsolva, de nem áll készen a normál működésre.
- **Zöld** A Robotkar be van kapcsolva, és készen áll a normál működésre.



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

11.1.4 A robotkar inicializálása

VESZÉLY:
Mindig erősítse meg, hogy a tényleges hasznos teher és telepítés helyes, mielőtt elindítja a Robotkart. Ha ezek a beállítások helytelenek, a Robotkar és a Vezérlődoboz nem fog megfelelően működni, és veszélyes lehet az emberekre vagy a berendezésekre.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

VIGYÁZAT!:
Biztosítsa, hogy a Robotkar ne érjen hozzá tárgyakhoz (pl. asztal), mert a Robotkar és egy tárgy közötti ütközés károsíthatja az illesztés váltóját.

A robot indítása:

1. Érintse meg az ON (be) gombot a zöld LED-del, hogy elindítsa az inicializálási folyamatot. Ezután, a LED sárgára változik jelezve, hogy áram alatt van és **Üres**ben.
2. Érintse meg a START gombot, hogy kiengedje a fékeket.
3. Érintse meg a piros LED-es OFF (ki) gombot a Robotkar kikapcsolásához.

- A PolyScope elindulása után érintse meg az ON gombot egyszer, hogy bekapcsolja a robotkart. Ezután, az állapot sárgára változik jelezve, hogy a robot áram alatt van és üresben. **Üres**.
- Amikor a Robotkar állapota **Üres**, érintse meg a START gombot, hogy elindítsa a Robotkart. Ennél a pontnál a szenzoradatokat ellenőrzik a Robotkar konfigurált szereléséhez képest. Ha valami eltérést talál ($30°$ tűréssel), akkor a gomb letiltásra kerül és az alábbi hibaüzenet jelenik meg. Ha a szerelést ellenőrizték, akkor megérintve a Start gombot, kioldja az összes illesztési féket, és a robotkar készen áll a normál működésre.

11.2 Gyors rendszerindítás

A PolyScope használata előtt ellenőrizze, hogy a robotkar és a vezérlődoboz megfelelően legyen telepítve.

1. A **Tanító függeléken** nyomja meg a vészleállítás gombot.
2. A Tanító függeléken nyomja le a bekapcsológombot és hagyja, hogy a rendszer elinduljon, és megjelenítse a szöveget a **PolyScope**-on.
3. Az érintőképernyőn megjelenik egy előugró ablak, és jelzi, hogy a rendszer készen áll, és inicializálni kell a robotot.
4. Az előugró párbeszédablakban érintse meg a **Menjen az Inicializálás képernyőre** pontot, hogy elérje az Inicializálás képernyőt.
5. Oldja ki a vészleállító gombot, hogy módosítsa a robot állapotát **Vészhelyzetben leállítottról Kikapcsoltra**.
6. Lépjen ki a robot elérhetőségi területéről (munkaterületéről).
7. A **Robot inicializálása** képernyőn érintse meg az **ON** (BE) gombot, és hagyja, hogy a robot állapota **Üresre** változzon.
8. A **Hasznos teher** mezőben az Aktív hasznos teher pontban ellenőrizze a hasznos teher tömegét. Ellenőrizheti a szerelési pozíció helyességét is a **Robot** mezőben.
9. Érintse meg a **Start** gombot, hogy a robot kiengedje a fékrendszerét. Megjegyzés: A robot rázkódik és kattanó hangokat ad, ezzel jelezve, hogy készen áll a programozásra.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

MEGJEGYZÉS:
A robot programozását a Universal Robots Akadémián tanulhatja meg: `www.universal-robots.com/academy/`

11.3 Az első program

A programok parancsok listái, melyek elmondják a robotnak, mit tegyenek. A legtöbb feladat esetében a programozás teljes egészében a PolyScope segítségével történik. Tanítsa meg a robotkart, hogyan mozogjon útpontok sorával, hogy beállítsa a robotkar által követendő utat.

A Move (Mozgás) lapon (lásd: 17) mozgassa a Robotkart egy kívánt helyzetbe, vagy tanítsa be a helyzetet a Robotkart a helyre húzva, miközben a Freedrive gombot lenyomva tartja a Tanító függelék tetején.
Programot hozhat létre, amely I/O jeleket küldhet más gépeknek bizonyos pontoknál a robot útvonalán, és parancsokat hajt végre mint **, ha ..., akkor** és **hurok** a változók és az I/O jelek alapján.

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

1. A PolyScope fejlécen a **File Path** (Fájlútvonal) ponton érintse meg a **New...** (Új...) pontot, és válassza a **Program** (Program) pontot.
2. A Basic (Alap) menüben érintse meg a **Waypoint** (Útpont) pontot, hogy útpontot adjon hozzá a programfához. Egy alapértelmezett MoveJ szintén hozzáadásra kerül a programfához.
3. Válassza az új útpontot, és a Command (Parancs) lapon érintse meg a **Waypoint** (Útpont) pontot.
4. Az Eszköz mozgatása képernyőn mozgassa a Robotkart a mozgató nyilak megnyomásával. Mozgathatja a Robotkart úgy is, ha lenyomva tartja a Freedrive gombot, és Robotkart a kívánt helyzetbe húzza.
5. Amint a Robotkar a helyén van, nyomja meg az **OK** gombot, és megjelenik az új útpont 1._útpontként.
6. A 2._ útpont létrehozásához kövesse a 2-5. lépéseket.

7. Válassza a 2._útpontot, és nyomja meg a Felfelé mozgás nyilat, amíg az 1._útpont fölé nem kerül, hogy megváltoztassa a mozgások sorrendjét.
8. Álljon védett helyen, tartsa a vészleállító gombon a kezét, és a PolyScope láblécen nyomja meg a **Play** (Lejátszás) gombot, hogy a Robotkar az 1._útpont és a 2._útpont között mozogjon.
   Gratulálunk! Most létrehozta az első robot programját, amely a robotkart két megadott útpont között mozgatja.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

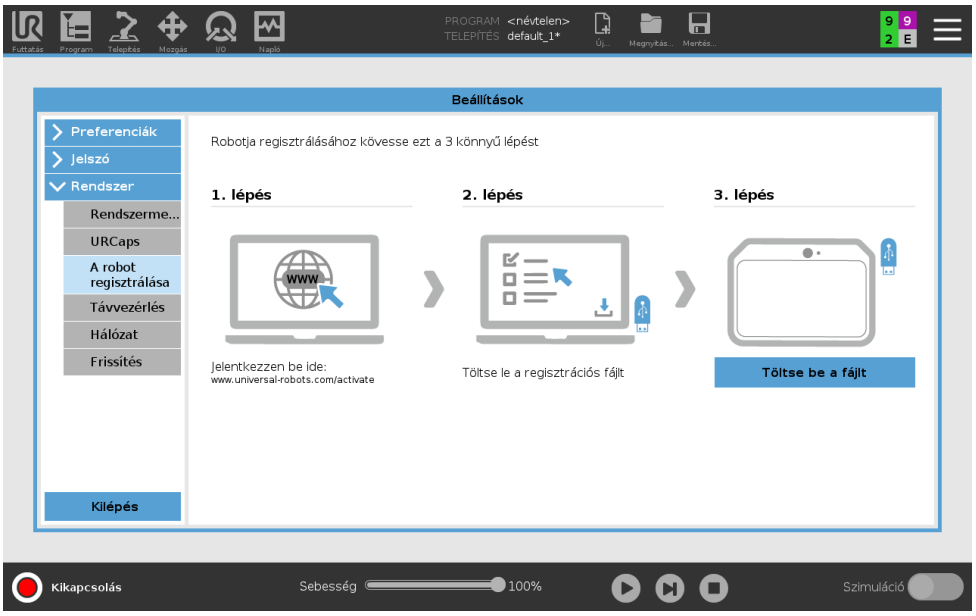
MEGJEGYZÉS:

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

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

11.4 A robot regisztrálás és URCap licencfájlok

A távoli TCP URCap használata előtt regisztrálja a robotot, és töltse le és telepítse a URCap licencfájlt (lásd: 15.8).



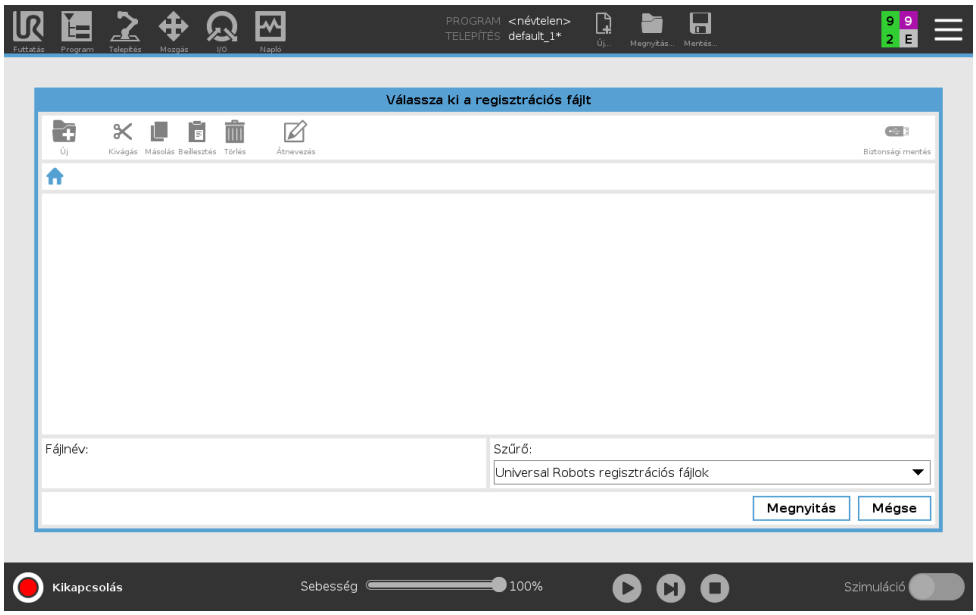
Robot regisztrálása az aktuális képernyőjéről

1. A Fejlécen érintse meg a **Hamburger menüt**, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A bal oldali menüben érintse meg a **Rendszer** gombot, és válassza ki a **Robot regisztrálása** pontot a Beállítások képernyő megjelenítéséhez.
3. A robotja regisztrálásához kövesse a képernyőn megjelenő 1. és 2. lépést.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A URCAP licencfájl letöltése

1. Online töltse ki a szükséges mezőket, és töltse le a licencfájlt a számítógépére.
2. Másolja a licencfájlt az USB meghajtóra, és csatlakoztassa a Tanító függelékhez.
3. A Beállítások képernyőn, a 3. lépésben érintse meg a **Fájl betöltése** pontot, hogy megnyissa a **Regisztrációs fájl kiválasztása** képernyőt.
4. A listában válassza ki az USB-t, hogy megjelenjen a tartalma, és menjen a licencfájlhoz.
5. Válassza ki a **license.p7b** fájlt, és érintse meg a **Megnyitás** lehetőséget, hogy megerősítse a robot regisztrálását.
6. Bal alul érintse meg a **Kilépés** pontot.



Robot regisztrálásának megszüntetése

Új licenc szükséges, ha a robot tulajdonosa megváltozik. Ebben az esetben a robot regisztrálását először meg kell szüntetni.

1. A Fejlécen érintse meg a **Hamburger menüt**, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A bal oldali menüben érintse meg a **Rendszer** gombot, és válassza ki a **Robot regisztrálása** pontot.
3. A Beállítások képernyő jobb alján érintse meg a **Regisztrálás megszüntetése** pontot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

12 Működési mód kiválasztása

12.1 Működési módok

A működési módok akkor engedélyezettek, amikor egy háromhelyzetű engedélyező eszközt konfigurál, beállít egy jelszót, meghatároz egy működési mód konfigurálható I/O-t vagy a műszerfal kiszolgálón keresztül (lásd: 12.1).

Automatikus mód Aktiválás után a robot csak előre meghatározott feladatokat tud végezni. A Mozgás lap és a Freedrive mód nem érhető el, ha háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált. Nem módosíthat vagy menthet programokat és telepítőfájlokat.

Kézi mód Aktiválás után a Mozgás lap, Freedrive mód és sebességcsúszka segítségével programozhatja a robotot. Módosíthat és menthet programokat és telepítőfájlokat.

FIGYELMEZTETÉS:
Az automata mód biztonsági leállítás csak automatikus módban aktiválható, így a biztonsági védőfunkció csak automatikus módban aktív.

Működési mód	Kézi	Automatikus
Freedrive	x	*
Mozgassa a robotot a Mozgás lapon található nyilakkal	x	*
Sebességcsúszka	x	x**
Szerkessze & mentse a programot & telepítőfájlt	x	
Hajtson végre programokat	Csökkent sebesség***	x
Indítsa el a programot a kiválasztott csomópontból	x	

*Csak amikor háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált.
**A sebességcsúszka a PolyScope beállításokban engedélyezhető a Futtatás képernyőn.
***Ha háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált, a robot Kézi csökkentett sebességnél működik, hacsak nincs aktiválva a Kézi nagy sebesség.

MEGJEGYZÉS:

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

FIGYELMEZTETÉS:

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

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

A működési mód biztonsági bemenetének használata

1. A Telepítés lapon válassza a Biztonság I/O pontot.
2. Konfigurálja a Működési mód bemenetét. A konfigurálási opció a legördülő menüben jelenik meg.
3. A robot Automatikus módban van, amikor a Működési mód bemenete alacsony, és Kézi módban, amikor magas.

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

PolyScope használata

1. Állítson be egy jelszót (`lásd: 21.3.2`), hogy váltson a működési módok között.
2. A módok közötti váltáshoz válassza ki a profil ikont a fejlécen.

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

A műszerfal kiszolgálójának használata

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

A műszerfal kiszolgálója használatával kapcsolatos további információkat lásd: `http://universal-robots.com/support/`.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

12.2 Háromhelyzetű engedélyező eszköz

Amikor háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált és a **Működési mód** Kézi módban van, akkor a robot csak a háromhelyzetű engedélyező eszköz megnyomásával mozgatható.
A háromhelyzetű engedélyező eszköz nincs hatással automatikus módban. Az automata mód biztonsági leállítást egy háromállású engedélyező eszköz csatlakoztatása és konfigurálása teszi elérhetővé.

MEGJEGYZÉS:
A csatlakoztatott háromhelyzetű engedélyező eszköznek meg kell felelnie az ISO 10218-1 szabvány 5.8.3 cikkelyének egy eszköz engedélyezése vonatkozásában.

12.2.1 Kézi nagy sebesség

A tartás-a-futtaáshoz funkció, a **Manuális nagy sebesség** lehetővé teszi, hogy az eszköz sebessége ideiglenesen meghaladja a 250 mm/s-ot. Ez csak akkor érhető el, amikor a robot Kézi módban van és háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált. A robot biztonsági leállítást végez Kézi módban, ha egy háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált, de nem nyomják meg. Az automatikus mód és a Kézi mód közötti váltáshoz szükség van a háromhelyzetű engedélyező eszköz teljes kioldására és ismételt lenyomására, hogy a robot mozgását lehetővé tegyék.
Megjegyzés: Amikor Kézi nagy sebességet használ, akkor használja a biztonsági illesztési határértékeket (lásd: 13.2.4) vagy a biztonsági síkokat (lásd: 13.2.5), hogy korlátozza a robot mozgásterét.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

13 Biztonsági konfiguráció

13.1 Biztonsági beállítások alapjai

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

VESZÉLY:
Mielőtt konfigurálja a robot biztonsági beállításait, az integrátorának kockázatértékelést kell lefolytatnia, hogy garantálja a személyzet és a berendezés biztonságát a robot körül. A kockázatértékelés az összes munkaeljárás értékelése a robot élete alatt, melyet azért folytatnak le, hogy megfelelő biztonsági konfigurációs beállításokat alkalmazzanak (`lásd: Hardvertelepítési kézikönyv`). A következőket kell beállítania az integrátor kockázatértékelése szerint.

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

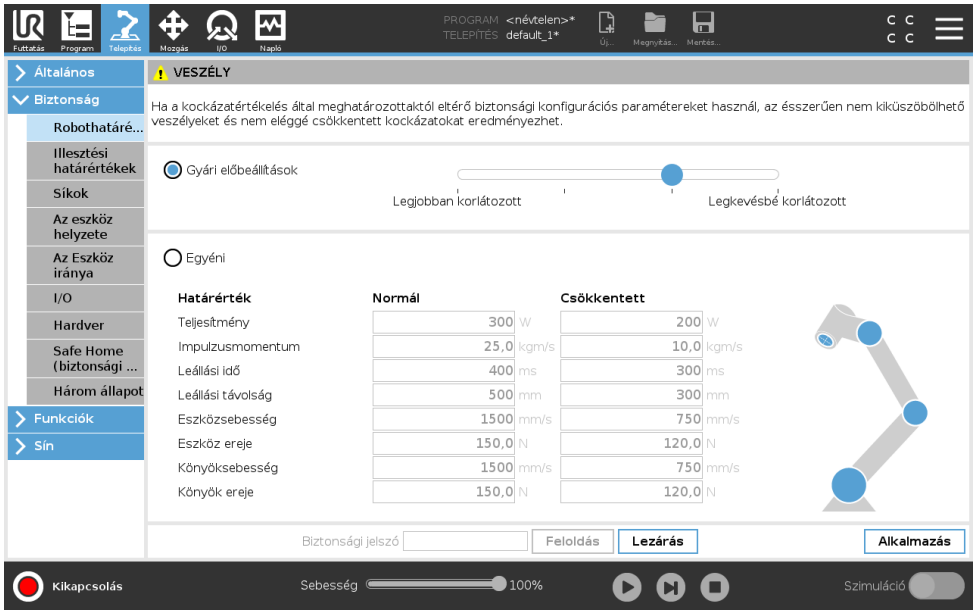
13.1.1 Biztonsági konfiguráció elérése

Megjegyzés: A Biztonsági beállítások jelszóval védettek, és csak akkor konfigurálhatók, amikor a jelszót beállítják és ezután használják.

1. A PolyScope fejlécen érintse meg a **Telepítés** ikont.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, válassza a **Biztonság** lehetőséget.
3. Figyelje, hogy a **Robot határértékei** képernyő megjelenik, de a beállítások nem érhetők el.
4. Ha korábban állított be **Biztonsági jelszót**, akkor adja meg a jelszót, és nyomja meg a **Kioldás** gombot, hogy a beállítások elérhetők legyenek. Megjegyzés: Amint kioldotta a Biztonsági beállításokat, az összes beállítás aktív.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

5. Nyomja meg a **Zárolás** lapot vagy menjen el a Biztonsági menüből, hogy az összes Biztonsági tétel beállítását ismét zárolja.



Több, biztonsági rendszerrel kapcsolatos információt találhat a `Hardvertelepítési kézikönyvben`.

13.1.2 Biztonsági jelszó beállítása

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

1. A PolyScope fejléc jobb sarkában nyomja meg a **Hamburger** menüt, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A képernyő bal oldalán, a kék menüben nyomja meg a **Jelszó** pontot, és válassza a **Biztonság** pontot.
3. Az **Új jelszó** pontnál gépeljen be egy jelszót.
4. Most az **Új jelszó megerősítése** résznél gépelje be ugyanazt a jelszót, és nyomja meg az **Alkalmaz** gombot.
5. A kék menü bal alján nyomja meg a Kilépés gombot, hogy az előző képernyőre jusson.

Megjegyzés: Az összes Biztonsági beállítás ismételt zárolásához megnyomhatja a **Zárolás** lapot vagy egyszerűen rámehet a Biztonság menün kívüli valamilyen képernyőre.

13.1.3 A biztonsági konfiguráció módosítása

A Biztonsági konfiguráció beállításain végzett módosításoknak meg kell felelniük az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésnek `(lásd: Hardvertelepítési kézikönyv)`.

Javasolt eljárás:

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

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

13.1.4 Új biztonsági konfiguráció alkalmazása

A robot kikapcsol, amíg változtatásokat végez a konfiguráción. Változtatásai csak akkor lépnek hatályba, miután megnyomta az **Alkalmaz** gombot. A robot nem kapcsolható be ismét, amíg vagy az **Alkalmazás és újraindítás** vagy a **Módosítások elvetése** opciót nem alkalmazza. Az előbbi lehetővé teszi, hogy vizuális ellenőrizze a robot Biztonsági konfigurációját, amelyik biztonsági okokból megjelenik egy előugró ablakban SI mértékegységekkel. Amikor a vizuális ellenőrzés készen van, akkor **Megerősítheti a biztonsági konfigurációt** és a módosítások automatikusan mentésre kerülnek az aktuális robot telepítőfájl részeként.

13.1.5 Biztonsági ellenőrzőösszeg

A **Biztonsági ellenőrzőösszeg** ikon megjeleníti az alkalmazott robot biztonsági konfigurációját, és az fentről lefelé, balról jobbra olvasható, pl.: BF4B. Különböző szöveg és/vagy szín jelzi az alkalmazott biztonsági konfiguráció módosításait.

Megjegyzés:

- A **Biztonsági ellenőrzőösszeg** változik, ha módosítja a **Biztonsági funkciók** beállításait, mivel a **Biztonsági ellenőrzőösszeg**-et kizárólag a biztonsági beállítások hozzák létre.
- A **Biztonsági konfiguráció**-n végzett módosításokat alkalmaznia kell a **Biztonsági ellenőrzőösszeg**-en, hogy tükrözze a változásokat.

13.2 Biztonsági menü-beállítások

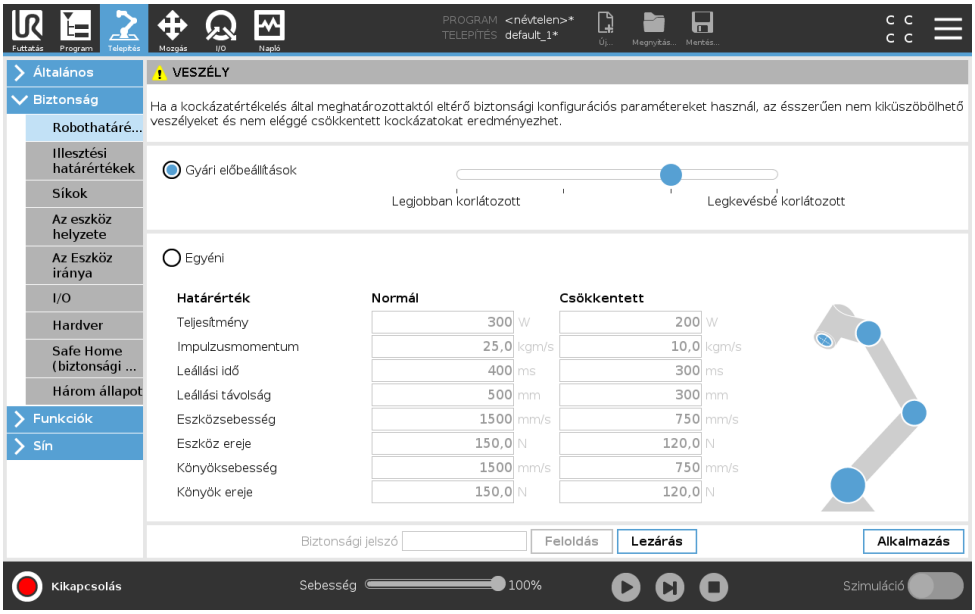
Ez a rész meghatározza a Biztonsági menü beállításait, melyek a robot Biztonsági konfigurációját készítik.

13.2.1 Robothatárértékek

A robothatárértékek lehetővé teszi, hogy korlátozza az robot általános mozgásait. A Robothatárértékek képernyőnek két konfigurációs opciója van: **Gyári előbeállítások** és **Szokásos**

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1. Gyári előbeállítások, ahol használhatja a csúszkát egy előre meghatározott biztonsági beállítás kiválasztásához. A táblázatban szereplő értékek frissülnek, hogy tükrözzék az előre beállított értékeket a **Legjobban korlátozótól** a **Legkevésbé korlátozóig**
   Megjegyzés: A csúszka értékei csak javaslatok, és nem helyettesítik a megfelelő kockázatértékelést.



2. Szokásos, ahol beállíthatja a határértékeket, hogy a robot hogyan működjön és figyelheti a kapcsolódó tűréseket.

Teljesítmény A behatárolja a maximális mechanikai munkát, melyet a robot állít elő a környezetben.
Megjegyzés: ez a határérték a hasznos terhelés a robot részeként, és nem a környezet részeként veszi figyelembe.

Impulzusmomentum Az behatárolja a robot maximális impulzusmomentumát.

Leállási idő A behatárolja a maximális időt, ami a robotnak a leálláshoz szükséges, pl. amikor vészleállítást aktiválnak.

Leállási távolság A behatárolja a maximális távolságot, melyet leállás közben a roboteszköz vagy könyök megtesz.

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

Eszközsebesség Az behatárolja a roboteszköz maximális sebességét.

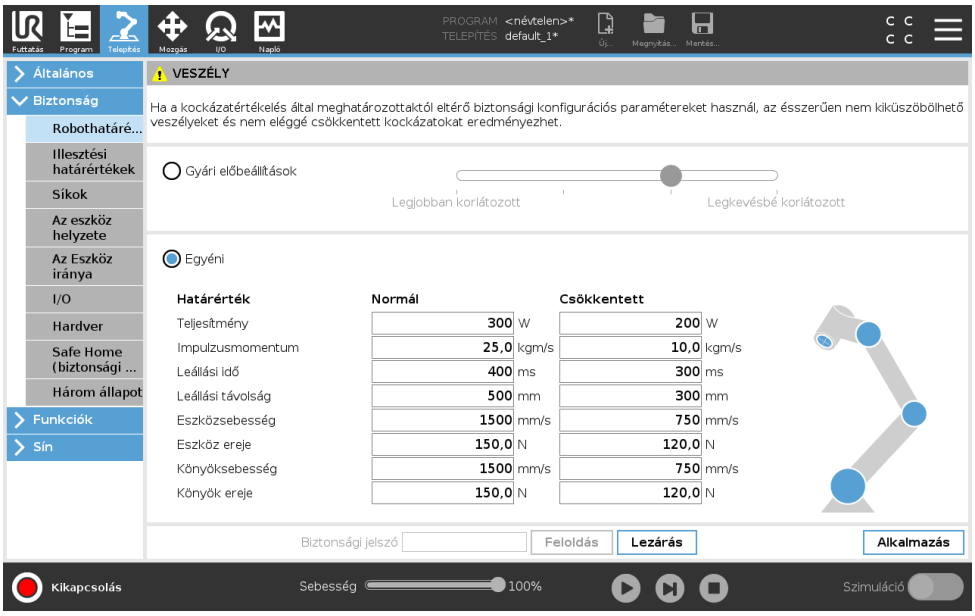
Eszköz ereje Az behatárolja a roboteszköz által alkalmazott maximális erőt fogó helyzetekben.

Könyöksebesség A behatárolja a robotkönyök maximális sebességét.

Könyök ereje A behatárolja azt a maximális erőt, melyet a könyök alkalmaz a környezeten.

Az eszközsebesség és erő az eszköz pereménél és a két felhasznál által meghatározott eszközhelyzet középpontjánál kerül behatárolásra, `lásd: 13.2.8`.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



MEGJEGYZÉS:
Visszakapcsolhat a **gyári előbeállításokra** az összes robothatárérték esetében, hogy visszaállítsa az alapértelmezett beállításokat.

13.2.2 Biztonsági módok

Normál körülmények között, azaz amikor nincs hatályban védő leállás, a biztonsági rendszer egy biztonsági módban működik, mely egy biztonságihatárérték-készletéhez társul:

A **Normál mód** az alapértelmezésként aktív biztonsági mód.

A **Csökkentett mód** akkor aktív, amikor a robot **Eszközközéppontja** (TCP) a Csökkentett módot indító síkon túl helyezkedik el (`lásd: 13.2.5`), vagy amikor konfigurálható bemenettel elindították (`lásd: 13.2.10`)

Helyreállítás mód aktiválódik, amikor az aktív határkészlet biztonsági határértékét megsértik, a robotkar 0-ás leállási kategóriát teljesít. Ha egy aktív biztonsági határértéket, pl. illesztési helyzet határértékét vagy biztonsági határt, megsértenek, amikor a robotkar már be van kapcsolva, akkor **Helyreállítás** módban indul el. Ez teszi lehetővé a robotkar visszamozgatását a biztonsági határértékeken belül. Miközben a Helyreállítás módban van, a robotkar mozgása rögzített határértékkészlettel korlátozott, amelyet nem tud testre szabni. A Helyreállítás mód határértékeivel kapcsolatos részleteket (`lásd: Hardvertelepítési kézikönyv`).

FIGYELMEZTETÉS:
Az **illesztési helyzet**, az **eszköz helyzete** és az **eszköz tájolása** határértékei le vannak tiltva a Helyreállítás módban, így járjon el óvatosan, amikor a robotkart visszamozgatja a határértékeken belül.

A Biztonsági konfigurációk képernyő menüje lehetővé teszi, hogy a felhasználó meghatározzon külön biztonsági határkészleteket a Normál és Csökkentett módhoz. Az eszköz és az illesz-

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

tések esetében a sebességre és impulzusmomentumra vonatkozó Csökkentett módú határértékek korlátozóbbak, mint a Normál módúak.

13.2.3 Tűrések

A Biztonsági konfigurációban a biztonsági rendszer-határértékeket határozzák meg. A *Biztonsági rendszer* megkapja az értékeket a bemeneti mezőktől és észleli a megsértését, ha ezen értékeket meghaladják. A robotvezérlő megpróbálja megakadályozni a megsértéseket védő leállással vagy a sebesség csökkentésével. Ez azt jelenti, hogy lehet, hogy a program nem tudja végrehajtani a határértékhez nagyon közeli mozgásokat.

FIGYELMEZTETÉS:
A tűrések a szoftververzióra specifikusak. A szoftver frissítése módosíthatja a tűréseket. Nézze meg a verziók közötti változatok jegyzékét a szoftververziók változásaira vonatkozóan.

13.2.4 Illesztési határértékek

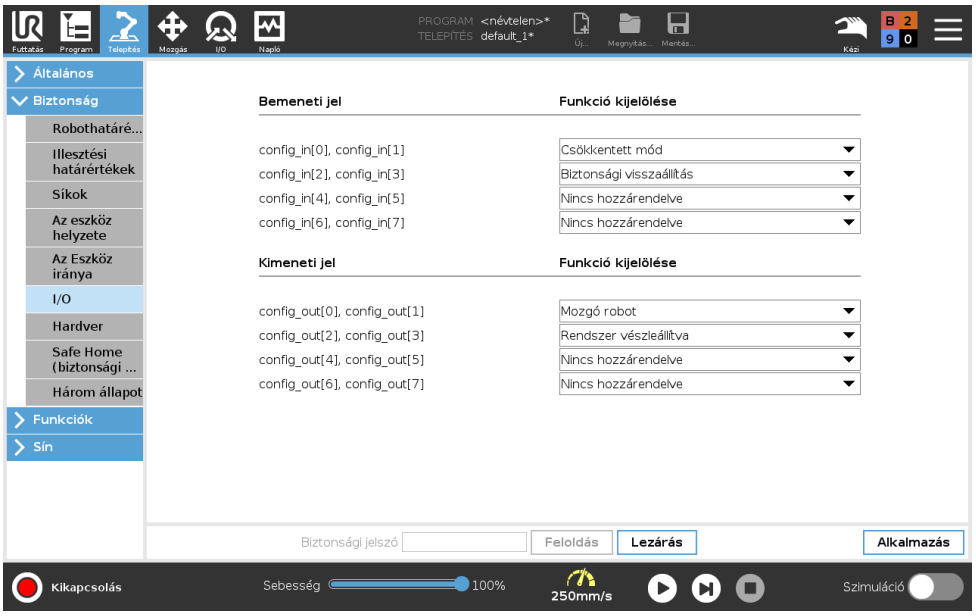
Az Illesztési határértékek lehetővé teszik, hogy korlátozza az egyedi robotillesztés mozgását az illesztési térben, azaz az illesztés rotációs helyzetét és rotációs sebességét. Két illesztési határérték opció létezik: **Maximális sebesség** és **Helyzettartomány**.

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

1. A maximális sebesség az, ahol meghatározza az adott illesztés maximális szögsebességét.

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



13.2.5 Síkok

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

Biztonsági síkok korlátozzák a robot munkahelyét. Meghatározhat legfeljebb nyolc biztonsági síkot, melyek a roboteszközt és a könyököt korlátozzák. Korlátozhatja a könyök mozgását mindegyik biztonsági sík esetében, és letilthatja a jelölőnégyzet kijelölésének megszüntetésével. A biztonsági síkok konfigurálása előtt meg kell határoznia egy funkciót a robot telepítésében (lásd: 16.1.4). A funkció ezután másolható a biztonsági sík képernyőre, és konfigurálható.

FIGYELMEZTETÉS:
Ha biztonsági síkokat határoz meg, azzal csak a meghatározott Eszközteret és könyököt korlátozza, a robotkar teljes korlátozását nem éri el. Ez azt jelenti, hogy egy biztonsági sík meghatározása nem garantálja, hogy a robotkar más részei nem sértik meg ezt a korlátozást.

Módok

Mindegyik síkot konfigurálhatja korlátozó **Módokkal** az alább felsorolt ikonok segítségével.

Letiltva A biztonsági sík sosem aktív.

Normál Amikor a biztonsági rendszer Normál módban van, akkor egy normál sík aktív, és ez szigorú határt jelent a robot TCP helyzetére nézve.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Csökkentett Amikor a biztonsági rendszer Csökkentett módban van, akkor egy csökkentett módú sík aktív, és ez szigorú határt jelent a robot TCP helyzetére nézve.

Normál & csökkentett Amikor a biztonsági rendszer Normál vagy Csökkentett módban van, akkor egy normál és egy csökkentett módú sík aktív, és ez szigorú határt jelent a robot TCP helyzetére nézve.

Csökkentett mód indítása A biztonsági sík azt okozza, hogy a biztonsági rendszer Csökkentett módra vált, ha a roboteszköz vagy könyök azon túl helyezkedik el.

Megmutatás Ezt az ikont megnyomva a biztonsági síkok elrejtik vagy megmutatják a grafikus síkon.

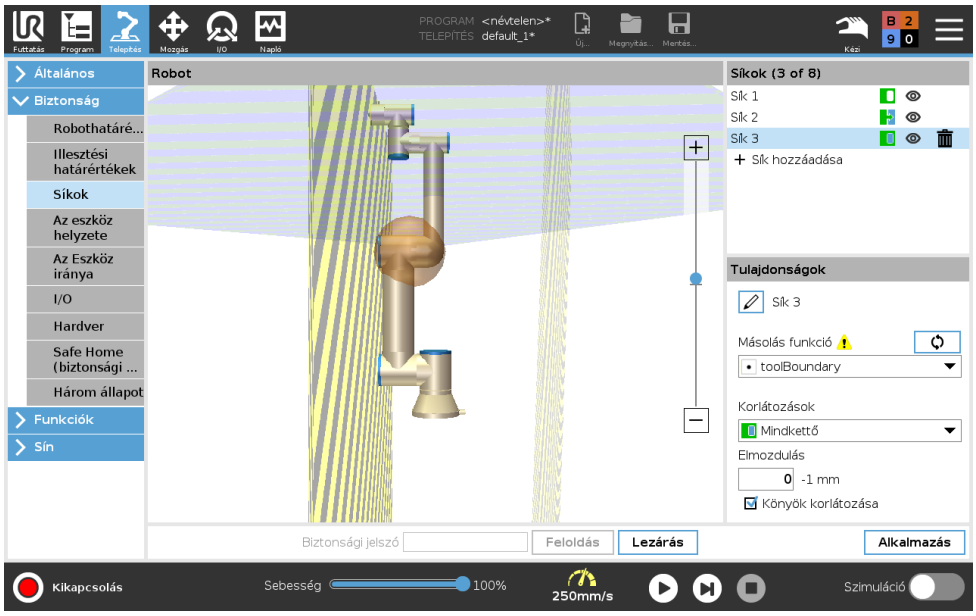
Törlés Törli a létrehozott biztonsági síkot (megjegyzés: itt nincs visszavon/újra művelet, így egy sík véletlen törlése esetén nem lehet újracsinálni)

Átnevezés Ezt az ikont lenyomva átnevezheti a síkot.

Biztonsági síkok konfigurálása

1. A PolyScope fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, érintse meg a Biztonság opciót, és válassza a **Síkok** lehetőséget.
3. A képernyő jobb tetején, a Síkok mezőben érintse meg a **Sík hozzáadása** pontot.
4. A képernyő jobb alján, a **Tulajdonságok** mezőben állítsa be a Nevet, a Funkció másolás és a Korlátozások pontot. Megjegyzés: A **Másolás funkció** pontban csak a nem meghatározott és Alap érhető el. Visszaállíthat egy konfigurált biztonsági síkot a **Nem meghatározott kiválasztásával.**

Ha a másolt funkció a Funkciók képernyőn módosult, figyelmeztető ikon jelenik meg a Másolás funkció szöveg jobb oldalán. Ez jelzi, hogy a funkció a szinkronizáláson kívül esik, azaz a tulajdonságok kártyán az információ nem frissített, hogy a módosításokat tükrözze, melyeket a Funkción elvégeztek.

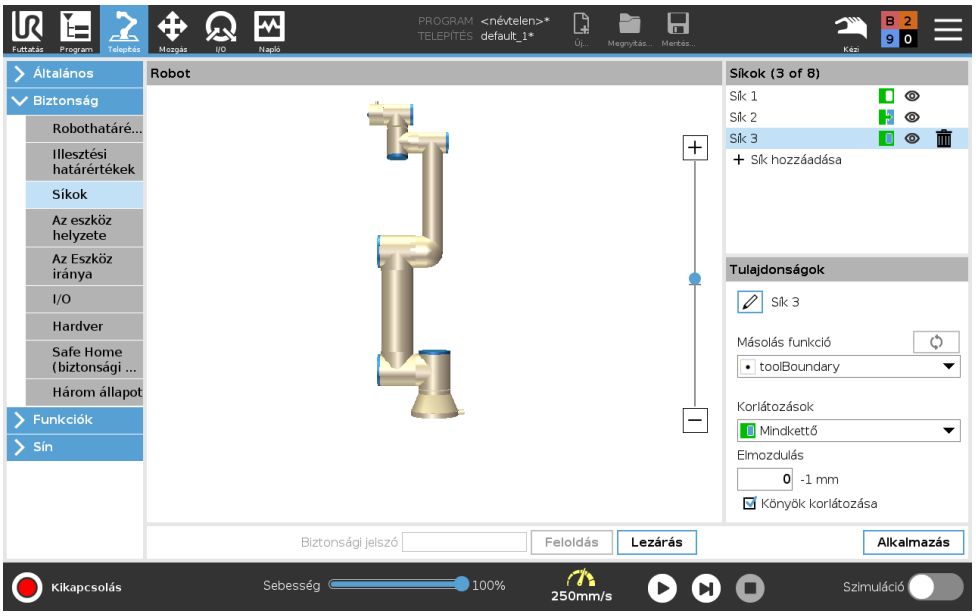


Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Könyök

Engedélyezheti a **Könyök korlátozása** pontot, hogy megakadályozza a robot könyökillesztését, hogy áthaladjon a meghatározott síkok bármelyikén. A könyök korlátozásának letiltása, hogy a könyök áthaladjon a síkokon.

Színkódok



Szürke A sík konfigurált, de letiltott (A)

Sárga & fekete Normál sík (B)

Kék & zöld Indító sík (C)

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

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

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

13.2.6 Freedrive

A Freedrive lehetővé teszi, hogy a robotkart kézzel a kívánt helyzetbe és/vagy pózba húzzák. Az illesztések kis ellenállással mozognak, mivel a fékeket kioldják. Miközben a robotkart kézzel mozgatja, az Freedrive módban van (lásd: 12.1).

Ahogyan a robotkar a Freedrive módban megközelít egy előre meghatározott határt vagy síkot (lásd: 13.2.5), az ellenállás nő. Ezáltal a robot helyzetbe húzását nehéznek érzi.

A Freedrive módot az alábbi módokon engedélyezheti:

- Használja a Freedrive gombot
- Használja az I/O műveletet (lásd: 16.1.4)
- Használja a Freedrive gombot a Mozgás lap képernyőn (lásd: 17.2)

A Freedrive gomb használata

1. Nyomja le és tartsa lenyomva a **Tanító függeléken** található **Freedrive gombot**.
2. Mozgassa a robotkart, ahogy kívánja.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

13.2.7 Backdrive

A robotkar inicializálása alatt kis rezgések figyelhetők meg, amikor a robot fékjeit kiengedik. Néhány helyzetben, amilyen például amikor a robot ütközéshez közel van, ezek a remegések nem kívánatosak, és a **Backdrive** funkció használható specifikus illesztések szándékos mozgatásához a kívánt helyzetbe, anélkül, hogy a robotkar fékjeit kiengednék.

A Backdrive engedélyezése

1. Az **Inicializálás** képernyőn érintse meg az **ON** pontot, hogy elindítsa a bekapcsolási sorrendet.
2. Amikor a robot állapota **Üres**, nyomja le és tartsa úgy a **Freedrive** gombot. A robot állapota **Backdrive** lesz.
3. A fékek csak azon illesztéseknél kerülnek kioldásra, melyekre jelentős nyomást gyakorolnak. Amint a **Freedrive** gombot lenyomja/megnyomja. A **Backdrive** használata közben a robotkar mozgatása nehéznek érezhető.

13.2.8 Az eszköz helyzete

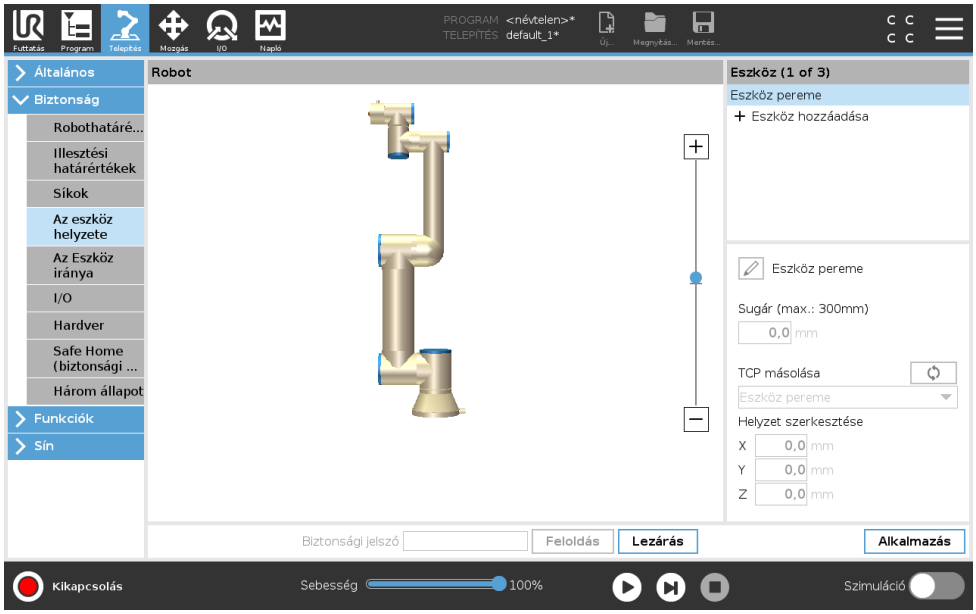
Az Eszköz helyzete képernyő lehetővé teszi a robotkar végére helyezett eszközök és/vagy tartozékok kontrolláltabb korlátozását.

Robot az, ahol képen megjelenítheti a módosításait.

Eszköz az, ahol meghatározhat és konfigurálhat egy eszközt legfeljebb kettő eszközig.

Az **1. _eszköz** az alapértelmezett, x=0,0, y= 0,0, z=0,0 és sugár=0,0 értékekkel meghatározott eszköz. Ezek az értékek képviselik a roboteszköz peremét.
Megjegyzés:

- A TCP másolása alatt kiválaszthatja az **Eszköz peremét**, és visszaállíthatja az eszköz értékeit 0-ra.
- Az alapértelmezett gömb az eszköz pereménél van meghatározva.



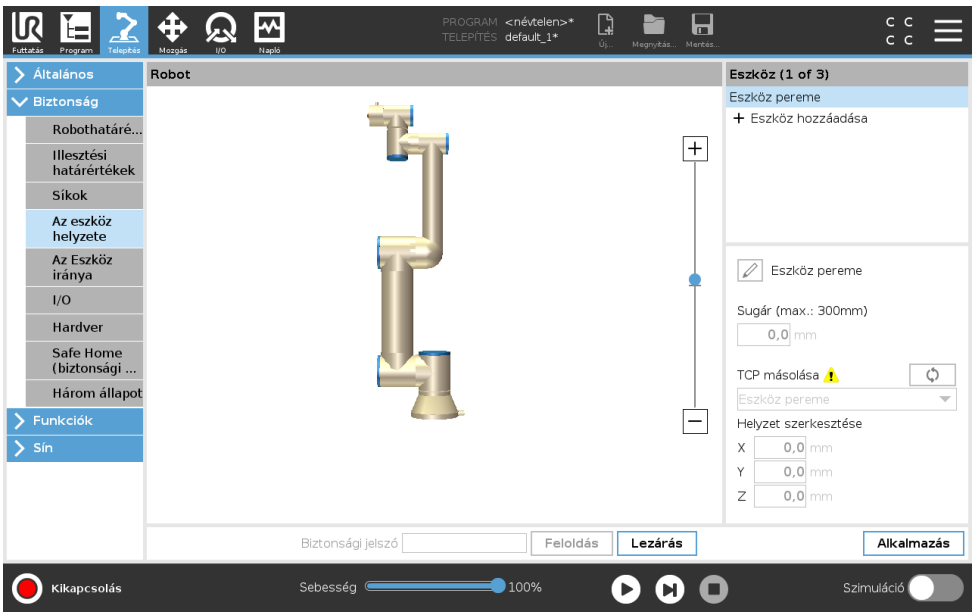
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

Sugár az eszköz gömbterének sugara módosításához. Sugárral akkor foglalkoznak, amikor biztonsági síkokat használnak. Amikor a gömbtérben egy pont áthalad a csökkentett módot indító sík alatt, a robot átvált *Csökkentett* módba. A biztonsági rendser megakadályozza, hogy a térben bármilyen pont áthaladjon egy biztonsági síkon (lásd: 13.2.5).

Helyzet az eszköz helyzetének módosítására a robot eszközének peremét figyelembe véve. A helyzet az eszközsebesség, eszközerő, leállási távolság és biztonsági síkok biztonsági funkciók esetében fontolandó meg.

Alapként használhatja az Eszközközéppontot új eszköz helyzetének meghatározására. Az Általános menüben előre meghatározott, meglévő TCP másolása a TCP képernyőn elérhető az Eszközhelyzet menüben, a TCP másolása legördülő listában.
Amikor szerkeszti vagy beállítja az értékeket a **Helyzet szerkesztése** beviteli mezőkben, akkor a TCP neve látható a legördülő menüben, és megváltozik **szokásosra**, amely azt jelzi, hogy a másolt TCP és a ténylege határérték között különbség van. Az eredeti TCP még mindig elérhető a legördülő listában, és ismét kiválasztható, hogy az értékeket visszaváltoztassák az eredeti helyzetre. A TCP másolása legördülő menüben történő kiválasztás nem befolyásolja az eszköz nevét.
Amint alkalmazza az Eszközhelyzet képernyő változásait, ha megpróbálja módosítani a másolt TCP-t a TCP konfigurációs képernyőn, akkor figyelmeztető ikon jelenik meg a TCP másolása szövegtől jobbra. Ez jelzi, hogy a TCP a szinkronizáláson kívül esik, azaz a tulajdonságok mezőn az információ nem frissített, hogy a módosításokat tükrözze, melyeket a TCP-n elvégeztek. A TCP a sync (szinkronizáció) ikon megnyomásával szinkronizálható (lásd: 16.1.1).
Megjegyzés: a TCP-t nem kell szinkronizálni, hogy egy eszközt sikeresen meghatározzon és használjon.
Átnevezheti az eszközt, ha megnyomja a ceruza lapot, a megjelenített eszköznév mellett. Szintén meghatározhatja a Sugarat 0-300 mm közötti engedélyezett tartománnyal. A határérték a grafikus panelen jelenik meg pontként vagy gömbtérként, a sugár méretétől függően.



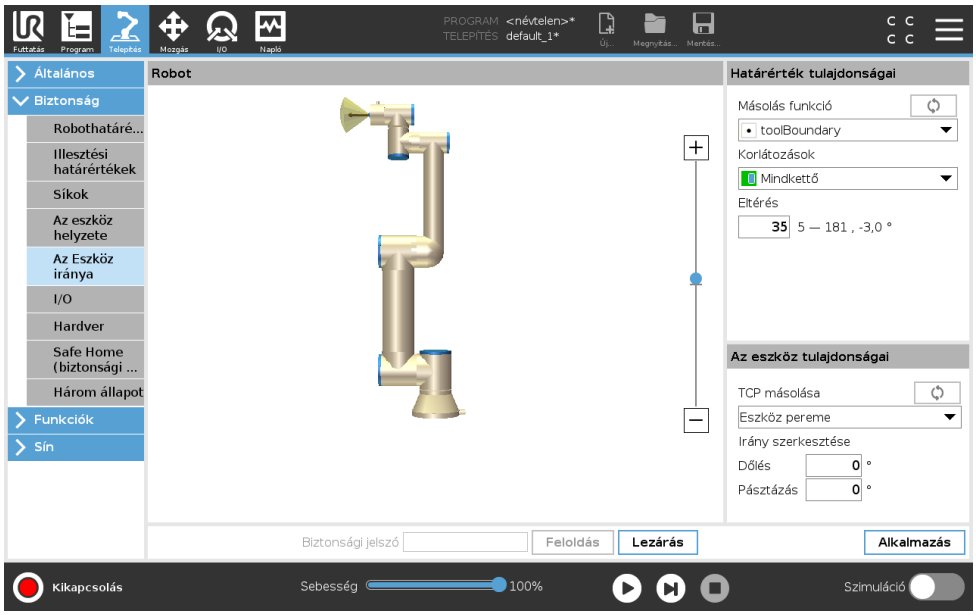
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

13.2.9 Az Eszköz iránya

Az Eszköz iránya képernyő használható azon szög korlátozására, amellyel az eszköz mutat. A határértéket egy kúp határozza mg, amely a robotkar alapjához képest egy rögzített tájolás. Amint a robotkar körbe mozdul, az eszköz iránya úgy korlátozott, hogy a meghatározott kúpon belül marad. Az eszköz alapértelmezett iránya egybeesik az eszköz kimeneti peremének Z tengelyével. A dőlés és pásztázás szögének meghatározásával testre szabhatja.

A határérték konfigurálása előtt meg kell határoznia egy pontot vagy síkot a robot telepítésében (lásd: 16.3). A funkció ezután másolható, és a Z tengelye használható a határt meghatározó kúp középpontjaként.

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



Határérték tulajdonságai

Az Eszközirány határértékének három konfigurálható tulajdonsága:

1. **Kúpközéppont**: A legördülő menüből kiválaszthat egy pont vagy sík funkciót, hogy meghatározza a kúp középpontját. A kiválasztott funkció Z tengelye használatos azon iránynak, amely körül a kúp középpontba kerül.
2. **Kúpszög**: Meghatározhatja, hogy a robot milyen szöggel térhet el a középponttól.

Letiltott eszköz irányának határértéke A sosem aktív.

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

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Normál & csökkentett eszköz irányának határértéke A csak akkor aktív, amikor a biztonsági rendszer **Normál módban**, illetve amikor **Csökkentett módban** van.

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

Az eszköz tulajdonságai

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

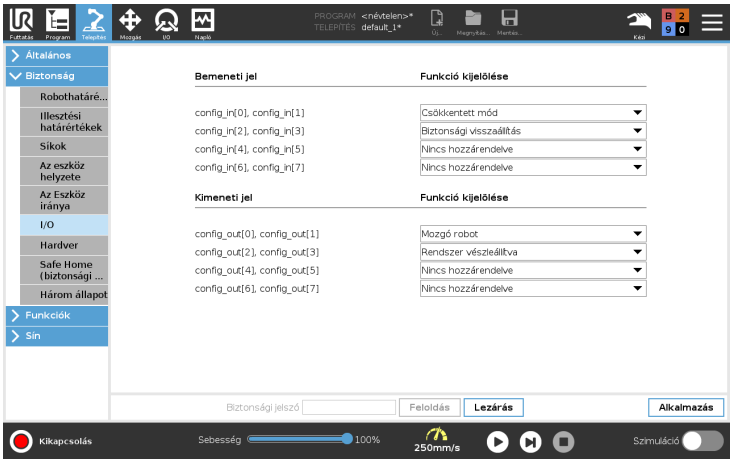
Dőlési szög: Mennyire döntsék a kimeneti erem Z tengelyét a kimeneti perem X tengelye irányába

Pásztázási szög: Mennyire forgassák a dőlt Z tengelyt az eredeti kimeneti perem Z tengelye körül.

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

13.2.10 I/O

Az I/O a bemenetek és kimenetek között oszlik el, és úgy vannak párosítva, hogy mindegyik funkció 3. kategóriájút és PLd I/O-t adjon.



Bemeneti jelek

A következő biztonsági funkciók használhatók a bemeneti jelekkel:

Rendszer vészleállító Ez egy vészleállító gomb alternatíva a Tanító függelékhez, amely ugyanazt a funkciót szolgálja, ha az eszköz megfelel az ISO 13850 szabványnak.

Csökkentett mód Az összes biztonsági határérték alkalmazható Normál módban vagy Csökkentett módban (`lásd: 13.2.2`). Amikor konfigurálják, a bemenetekhez küldött alacsony jel a biztonsági rendszer Csökkentett módba lépést okozza. A robotkar lelassul, hogy kielégítse a Csökkentett mód határkészletét. A biztonsági rendszer garantálja, hogy a robot a Csökkentett mód határértékein belül van, a bemenet indítása után kevesebb mint 0,5 mp-cel. Ha a robotkar továbbra is megsérti valamelyik Csökkentett módbeli határértéket, akkor 0-ás leállási kategóriát végez. Az átmenet Normál módba ugyanúgy történik. Megjegyzés: az indító síkok szintén okozhatnak átmenetet a Csökkentett módba.

Háromhelyzetű engedélyező eszköz Kézi módban a háromhelyzetű engedélyező eszközt meg kell nyomni a robot mozgatásához.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Működési mód Amikor meghatározzák, ez a bemenet használható az **Automatikus mód** és a **Kézi mód** közötti átkapcsoláshoz (lásd: 12.1).

Biztonsági visszaállítás Amikor Biztonsági megállítás fordul elő, ez a kimenet biztosítja, hogy a Biztonsági leállás állapota folytatódjon, amíg visszaállítást nem kezdeményeznek.

Automata mód biztonsági leállítás Amikor konfigurált, egy **Automata mód biztonsági leállító** biztonsági leállítást végez, amikor a bemeneti tüskék alacsonyak és a robot automatikus módban van.

Automata mód biztonsági visszaállítás Amikor Automata mód biztonsági leállítás történik, a robot biztonsági leállítottan marad az automatikus módban, amíg a bemeneti tüskéken egy emelkedő széle visszaállítást nem indít.

FIGYELMEZTETÉS:

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

Kimeneti jelek

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

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

Mozgó robot A jel *alacsony*, ha a robot mozog, különben pedig magas.

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

Csökkentett mód A jel *alacsony*, amikor a robotkar Csökkentett módban van, vagy ha a biztonsági bemenet Csökkentett módú bemenettel konfigurált és aktuálisan alacsony. Egyébkén a jel magas.

Nem csökkentett mód Ez a fent meghatározott Csökkentett mód fordítottja.

Biztonságos kezdőlap A jel *magas*, ha a robotkar megáll a konfigurált Biztonságos kezdőhelyzetben. Egyébkén a jel *alacsony*.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

13.2.11 Hardver

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

Rendelkezésre álló hardver kiválasztása

A robot használható a PolyScope programozó felhasználó felület nélkül.

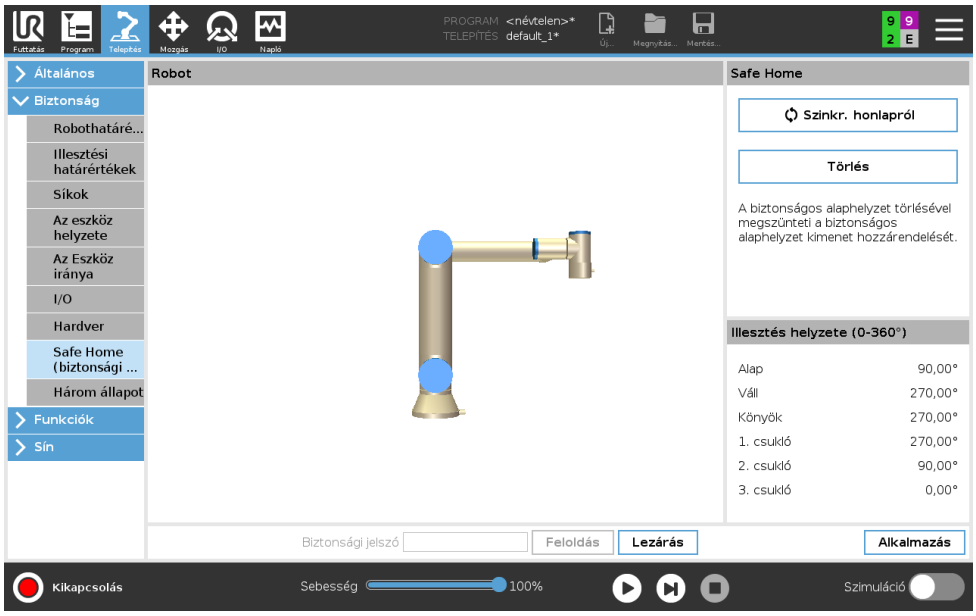
1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az oldalmenüben, a baloldalon, érintse meg a **Biztonság** opciót, és válassza a **Hardver** lehetőséget.
3. Adja meg a Biztonsági jelszót, és **Oldja fel** a képernyőt.
4. Szüntesse meg a **Tanító függelék** kijelölését, hogy a robotot a PolyScope interfész nélkül használja.
5. A módosítások végrehajtásához nyomja meg a **Mentés és újraindítás** pontot.

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

13.2.12 Biztonságos kezdőhelyzet

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Szinkronizálás a kezdőlapról

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, érintse meg a **Biztonság** opciót, és válassza a **Biztonságos kezdőhelyzet** lehetőséget.
3. A **Biztonságos kezdőlapon** érintse meg a **Szinkronizálás a kezdőlapról** pontot.
4. Érintse meg az **Alkalmazás** pontot, és a megjelenő párbeszédablakban válassza az **Alkalmazás és újraindulás** lehetőséget.

Biztonságos kezdőlapi kimenet

A Biztonságos kezdőhelyzetet a Biztonságos kezdőlapi kimenet előtt kell meghatározni (lásd: 13.2.10).

A Biztonságos kezdőlapi kimenet meghatározása

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, a **Biztonság** alatt válassza az **I/O** lehetőséget.
3. Az I/O képernyőn a kimeneti jelen, a Funkció kijelölése alatt, a legördülő menüben válassza a **Biztonságos kezdőlap** pontot.
4. Érintse meg az **Alkalmazás** pontot, és a megjelenő párbeszédablakban válassza az **Alkalmazás és újraindulás** lehetőséget.

Biztonságos kezdőlap szerkesztése

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

Biztonságos kezdőlap szerkesztése

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, az **Általános** alatt válassza a **Kezdőlap** lehetőséget.

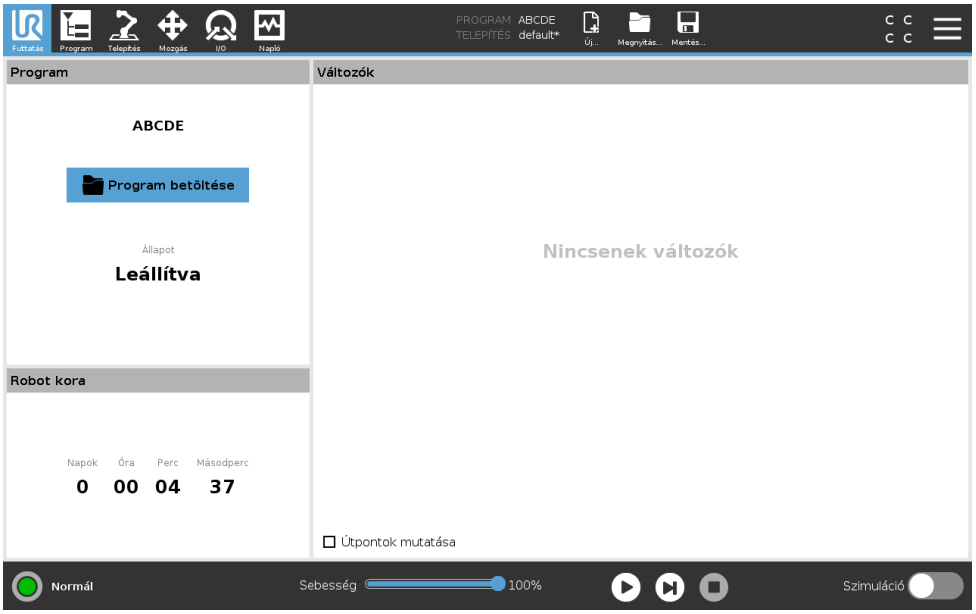
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

3. Érintse meg a **Helyzet szerkesztése** pontot, és állítsa be az új robotkar helyzetét, majd érintse meg az **OK**-t.
4. Az oldalmenüben, a **Biztonság** alatt válassza a **Biztonságos kezdőlap** lehetőséget. Megjegyzés: egy Biztonsági jelszó szükséges a Biztonsági beállítások **Feloldásához** (Lásd: 13.1.2).
5. A **Biztonságos kezdőlapon** érintse meg a **Szinkronizálás a kezdőlapról pontot**

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

14 Futtatás lap



A **Futtatás** lap lehetővé teszi, hogy egyszerűen működtesse a robotkart és vezérlődobozt, néhány gomb és opció segítségével, ha lehetséges. Kombinálhatja az egyszerű működést a PolyScope (`lásd: 21.3.2`), hogy a robot olyan eszközbe kerüljön, amely kizárólag előre megírt programokkal futhat.

A képernyőn automatikusan betöltheti és elindíthatja az alapértelmezett programot egy külső bemeneti jel szélátmenete alapján (`lásd: 16.1.6`).
Megjegyzés: Egy alapértelmezett program automatikus betöltése és indítása kombinációja és az automatikus inicializálás bekapcsoláskor például használható a robotkar másik gépbe integrálásához.

14.1 Program

A **Program** mező megjeleníti a program nevét, melyet betöltöttek a robotra, és annak aktuális állapotát. Megérintheti a **Program betöltése** lapot, hogy másik programot töltsön be.

14.2 Változók

Egy robotprogram használtathat változókat különféle értékek tárolására és frissítésére a futtatás alatt. Kétféle változó áll rendelkezésre:

Telepítési változók Ezeket több program használhatja, és nevük és értékük együtt marad a robot telepítésével (`lásd: 16.1.5`). A telepítési változók megtartják az értéküket a robot és a vezérlődoboz újrabootolása után is.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

Útpontok mutatása A robotprogram parancssor változókat használ az útpontokkal kapcsolatos információk tárolására.
Jelölje ki az **Útpontok mutatása** jelölőnégyzetet a **Változók** alatt, hogy a változók listában megmutassa a parancssor változókat.

Változótípusok

bool	Boole változó, melynek értéke `Igaz` vagy `Hamis`.
int	Egész szám a -2147483648 és 2147483647 (32 bit) közötti tartományban.
float	Lebegő pontszám (decimális) (32 bit).
string	Karaktersorozat.
pose	Vektor, amely leírja a helyet és tájolás kartéziánus térben. Ez egy helyzet vektor (x, y, z) és egy, a tájolás képviselő rotációs vektor (rx, ry, rz) kombinációja, melyet így írnak: `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
list	Változók sorozata.

14.3 Robot kora

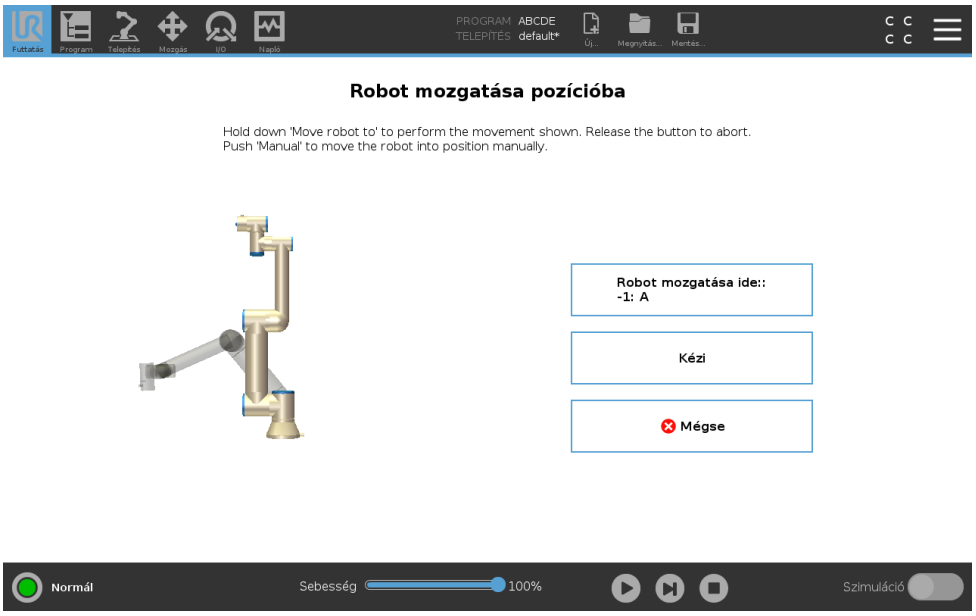
Ebben a mezőben jelenik meg az eltelt idő hossza, amióta a robotot először bekapcsolták. A mezőben megjelenő számok nem kapcsolódnak a program futtatási idejéhez

14.4 Robot mozgatása pozícióba

Megjelenik a **Robot mozgatása pozícióba** képernyő, amikor megérinti a **Lejátszás** lehetőséget a **Láblécen**. Menjen a **Robot mozgatása pozícióba** képernyőre, amikor a robotkart egy adott kezdőhelyzetbe kell vinni a program futtatása előtt, vagy amikor a robotkar egy útponthoz mozdul, miközben egy programot módosít.
Olyan esetekben, amikor a **Robot mozgatása pozícióba** képernyő nem képes a robotkart a program kezdőhelyzetébe mozgatni, akkor először a programfa útpontjához megy. A robotkar helytelen tartásba mehet, ha:

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Auto

Tartsa lenyomva az **Auto** lapot, hogy a robotkart a kezdőhelyzetébe mozgassa.
Megjegyzés: Bármikor elengedheti a gombot, hogy leállítsa a mozgást.

Animáció

Az animáció megmutatja a robotkar mozgását, melyet elvégezni készül, amikor lenyomja az **Auto** lapot.

VIGYÁZAT!:

1. Hasonlítsa össze az animációt a valódi robotkar helyzetével, és győződjön meg arról, hogy a robotkar biztonságosan el tudja végezni a mozgást, anélkül, hogy valamilyen akadálynak nekimenne.
2. Az Automove funkció az árnyékpálya mentén mozgatja a robotot. Az ütközés károsíthatja a robotot vagy más berendezést.

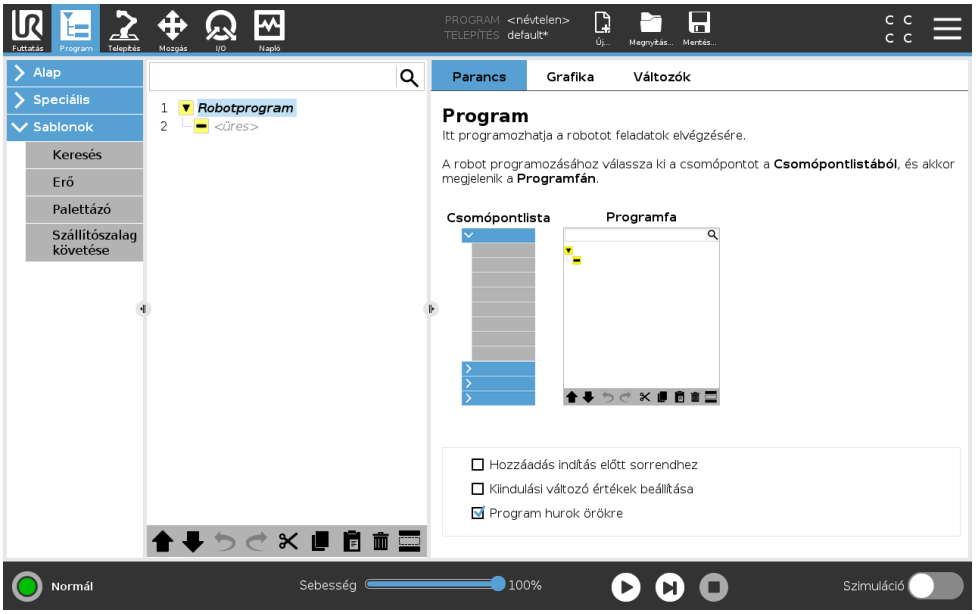
Kézi

Nyomja le a **Kézi** lapot, hogy elérje a **Mozgás** ikon képernyőt, ahol a robotkar kézzel mozgatható. Ez csak akkor szükséges, ha nem szereti az animáció mozgását.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15 Program lap



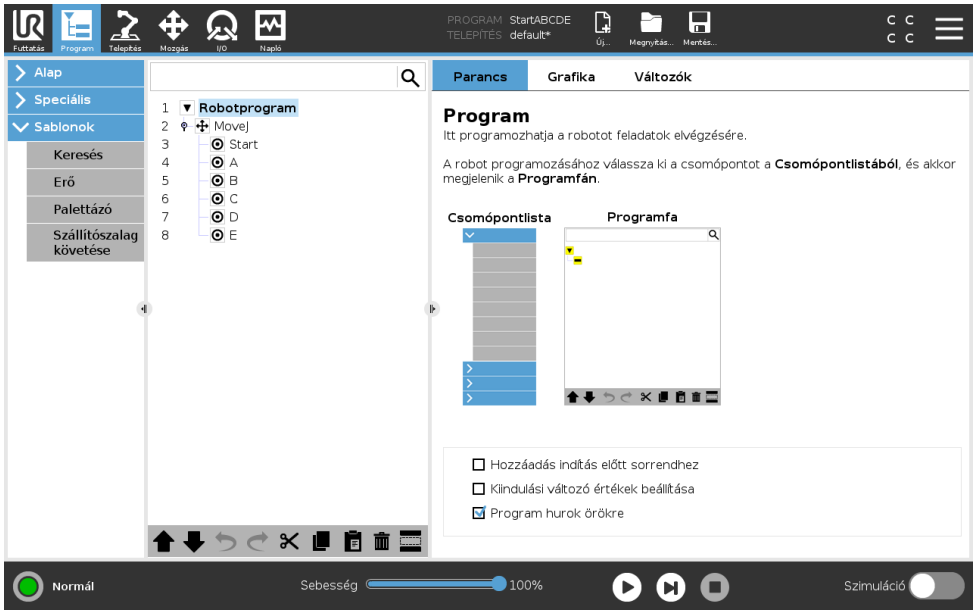
A programlap mutatja meg a szerkesztendő aktuális programot.

15.1 Programfa

A **Parancs** megérintésével Program csomópontokat ad hozzá a Programfához. Konfigurálja a hozzáadott Program csomópontok funkcionalitását a képernyő jobb oldalán.
Üres programfa nem futtatható. Rosszul konfigurált Program csomópontokat tartalmazó programok futtatása szintén nem engedélyezett. Az érvénytelen program csomópontok sárgán vannak kiemelve, hogy jelezzék, mit kell rögzíteni a program futtatásának engedélyezése előtt.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.1.1 Program végrehajtásának jelzése



Amikor a program fut, az aktuálisan végrehajtott program csomópontot egy kicsi ➡ ikon jelzi a csomópont mellett. Továbbá a végrehajtási út kék színnel van kiemelve.

A ➡ ikont megnyomva a program sarkában a parancs végrehajtása történik.

15.1.2 Keresés gomb

Érintse meg a 🔍 pontot a Programfában való kereséshez. Nyomja meg az × ikont, hogy kilépjen a keresésből.

15.1.3 Programfa eszközsáv

A Programfa módosításához használja a Programfa alján található eszközsávot.

Visszavonás/Ismétlés gombok

A ↩ és ↪ gombokkal vonhatók vissza és végezhetők el újra a parancsok módosításai.

Mozgatás fel & le

A ⬆ és ⬇ gombok módosítják a csomópont helyzetét.

Kivágás

A ✂ gomb levág egy csomópontot, és lehetővé teszi, hogy másik művelethez használják (pl.: beilleszti egy másik helyre a Programfán).

Másolás

A 📋 gomb engedélyezi a csomópont másolását, és lehetővé teszi, hogy másik műveletekhez használják (pl.: beilleszti egy másik helyre a Programfán).

Beillesztés

A 📋 gomb lehetővé teszi, hogy beillesszen egy csomópontot, melyet korábban kivágott vagy másolt.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Törlés

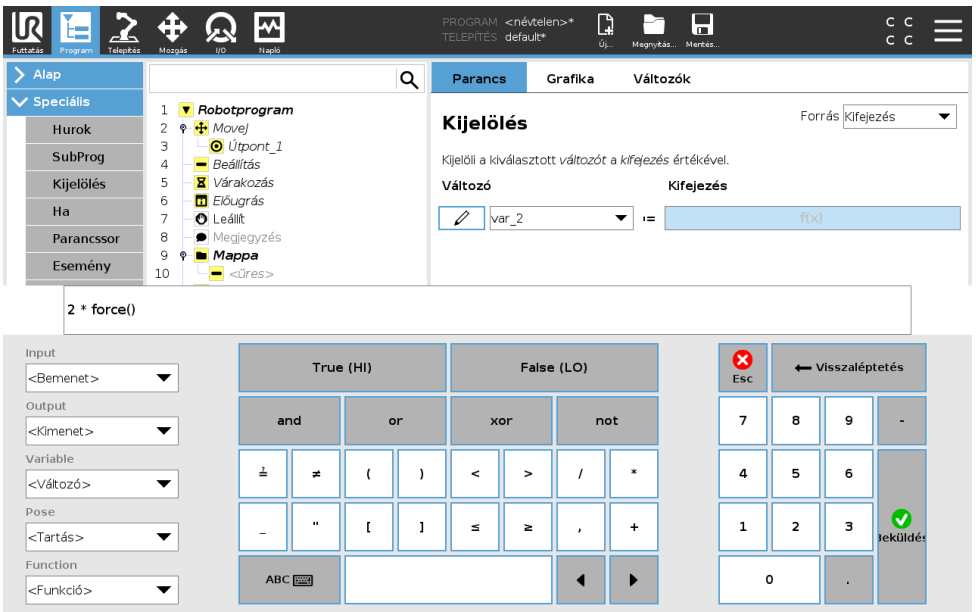
Érintse meg a 🗑 gombot, hogy eltávolítson egy csomópontot a Programfáról.

Tiltás

Érintse meg a ⊟ gombot, hogy letiltson bizonyos csomópontokat a Programfán.

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

15.1.4 Kifejezésszerkesztő



Miközben maga a kifejezés szövegként szerkesztett, a kifejezésszerkesztőn számos gomb és funkció van speciális kifejezésjelek beillesztéséhez, amilyen a $*$ a szorzáshoz és a $\leq$ a kevesebb mint vagy egyenlőhöz. A képernyő bal tetején a billentyűzet szimbólum átkapcsol a kifejezés szöveges szerkesztésére. Minden meghatározott változó megtalálható a `Változó` kiválasztóban, míg a bemeneti és kimeneti portok nevei megtalálhatók a `Bemenet` és `Kimenet` kiválasztókban. Néhány speciális funkció megtalálható a `Funkcióban`.

A kifejezés nyelvtani hibákra vonatkozóan ellenőrzésre kerül, amikor az `OK` gombot megnyomja. A `Mégse` gombra elhagyja a képernyőt, minden módosítást elvetve.

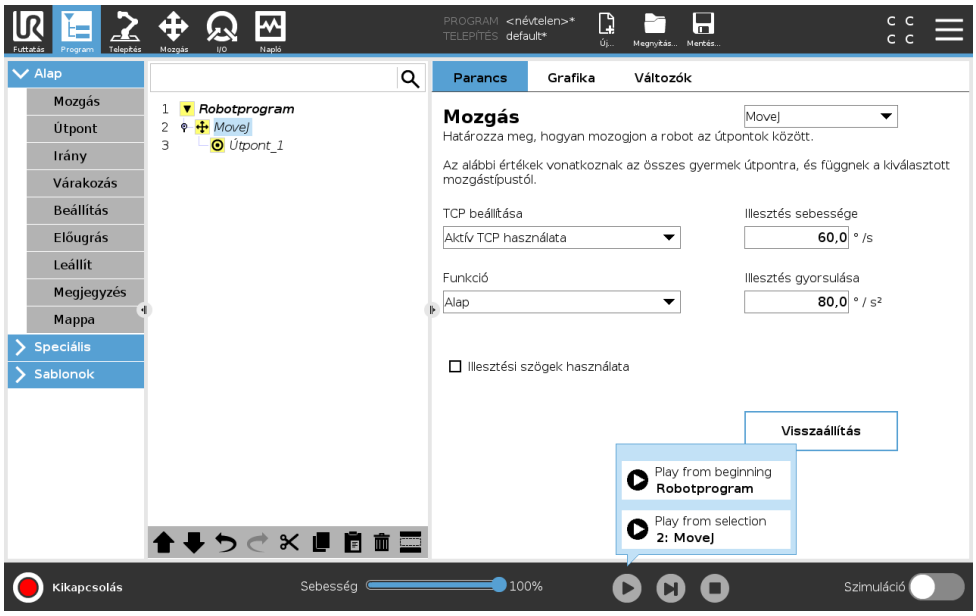
Egy kifejezés így nézhet ki:

`digitális_ [1]`$\stackrel{?}{=}$`Igaz és analóg_ [0]<0,5`

15.1.5 Program elindítása egy kiválasztott csomópontból

Amikor a robot Kézi módban van (`lásd: 12.1`), a **Lejátszás a kiválasztott helyről** lehetővé teszi, hogy egy program elinduljon egy kiválasztott csomópontból. A **Lejátszás a kiválasztott helyről** egy programot normálisan futtat. A **Lejátszás a kiválasztott helyről** opció letiltott, ha egy program nem futhat egy adott csomópontból. A Lejátszás a kiválasztott helyről nem engedélyezhető menettel, mivel a menetek mindig az elejéről kezdődnek.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



A Lejátszás a kiválasztott helyről használata

Érintse meg a **Lejátszás** pontot és válassza a **Lejátszás a kiválasztott helyről** pontot, hogy egy programot egy csomópontból futtasson a programfán.

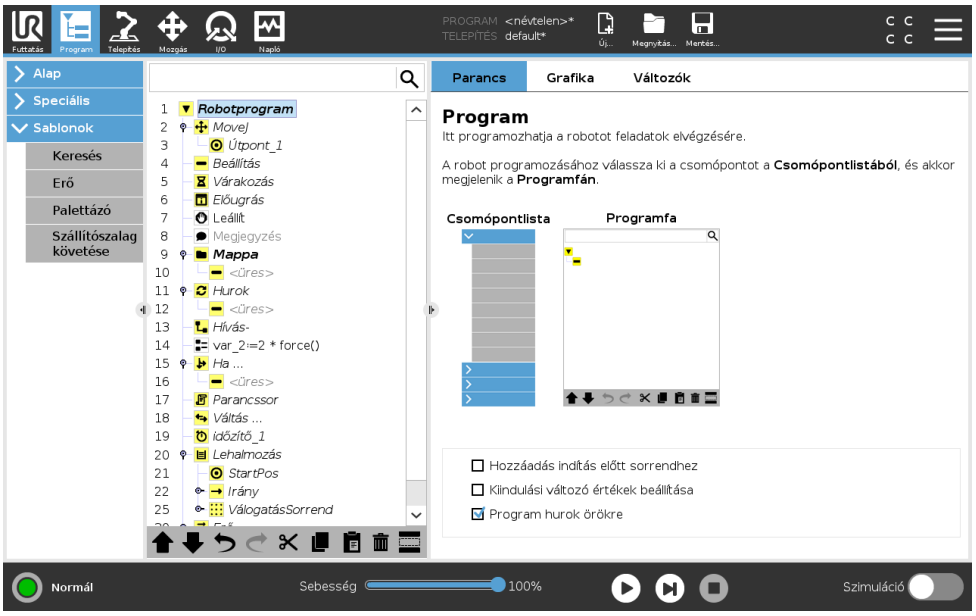
MEGJEGYZÉS:

- A **Kezdés előtt** rész, ha használják, mindig végrehajtásra kerül a **Lejátszás a kiválasztott helyről** és a **Lejátszás az elejéről** esetében egyaránt.
- A program leáll, és hibaüzenetet jelenít meg, ha nem hozzárendelt változóval találkozik.
- Egy program csak a Robotprogramban szereplő csomóponttól indulhat el.
- A **Lejátszás a kiválasztott helyről** csak egy alprogramon belül használható. A program végrehajtása leáll, amikor az alprogram befejeződik.

15.2 Parancs lap

Ez a kézikönyv nem foglalkozik az összes részlettel minden típusú Program csomóponttal kapcsolatban. A Robotprogram csomópont három jelölőnégyzetet tartalmaz a program egész viselkedésének kontrollálásához.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Hozzáadás indítás előtt sorrendhez

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

Kiindulási változó értékek beállítása

Válassza ki ezt, hogy beállítsa a programváltozók kezdő értékeit.

1. Válasszon változót a legördülő listából, vagy a változókiválasztó négyzet segítségével.
2. Adjon meg kifejezést annak a változónak. Ezt a kifejezést használják a változó értékének beállításához a program indításakor.
3. Kiválaszthatja a **Tartsa meg az értéket az előző futtatásból**, hogy inicializálja a változót arra az értékre, amely a **Változók** lapon található (lásd: 15.4).
   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.

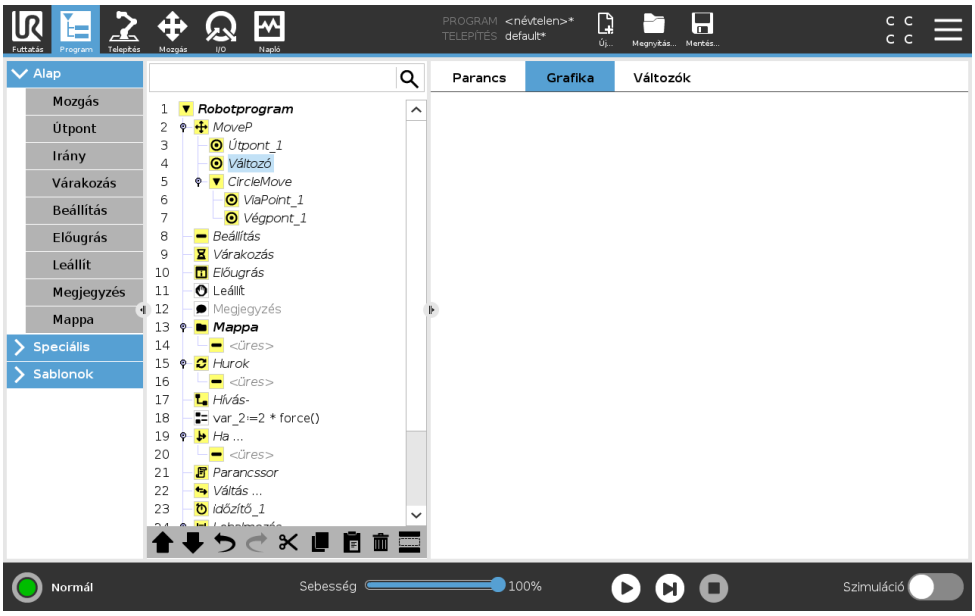
Változó törölhető a programból, ha a nevét üresre állítják be (csak szóközök).

Programhurkok örökké

Válassza ki ezt, hogy folyamatossá tegye a programot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.3 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 útpontnál a programban. A robotkar 3D-s rajza megmutatja a robotkar aktuális helyzetét, a robotkar *árnyéka* pedig megmutatja, hogyan szándékozik a robotkar elérni a képernyő bal oldalán kiválasztott útpontot.

Ha a robot TCP aktuális pozíciója közel kerül a biztonsági vagy indítási síkhoz, vagy ha a roboteszköz tájolása közel van a eszköz tájolási határértékéhez (`lásd: 13.2.5`), akkor a határérték 3D bemutatása látható.
Megjegyzés: amikor a roboton program fut, a határértékek vizualizációja le lesz tiltva.

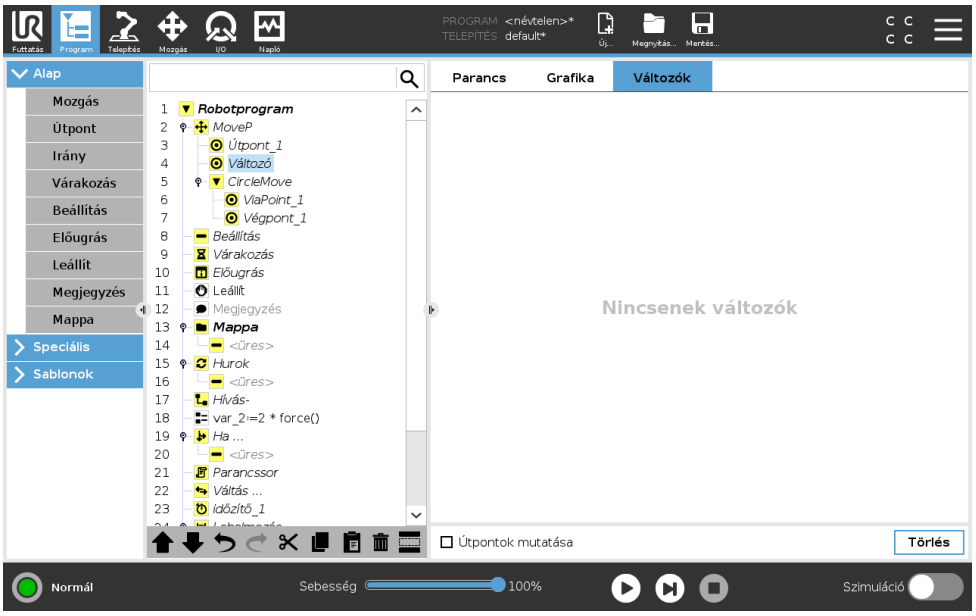
A biztonsági síkok sárga és fekete színnel jelennek meg a normál síkot jelző kicsi nyíllal, amely azon sík oldalát jelzi, amelyre a robot TCP elhelyezhető. Az indító síkok kéken és zölden jelennek meg és egy kicsi nyíl mutat a sík oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (`lásd: 13.2.2`) aktívak. 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

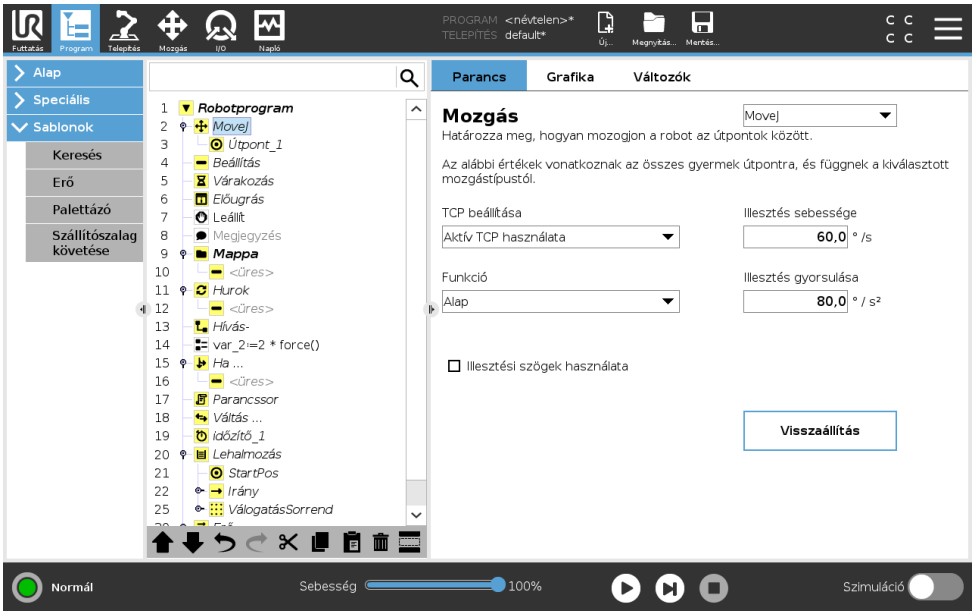
15.4 Változók lap



A **Változók** lap bemutatja a változók élő értékét a futó programban, és megtartja a változók listáját és az értékeket a programfuttatások között. Csak akkor jelenik meg, amikor van megjelenítendő információ. Az útpontváltozók láthatók a listában, ha az Útpontok mutatása engedélyezett.

15.5 Alap program csomópontok

15.5.1 Mozgás



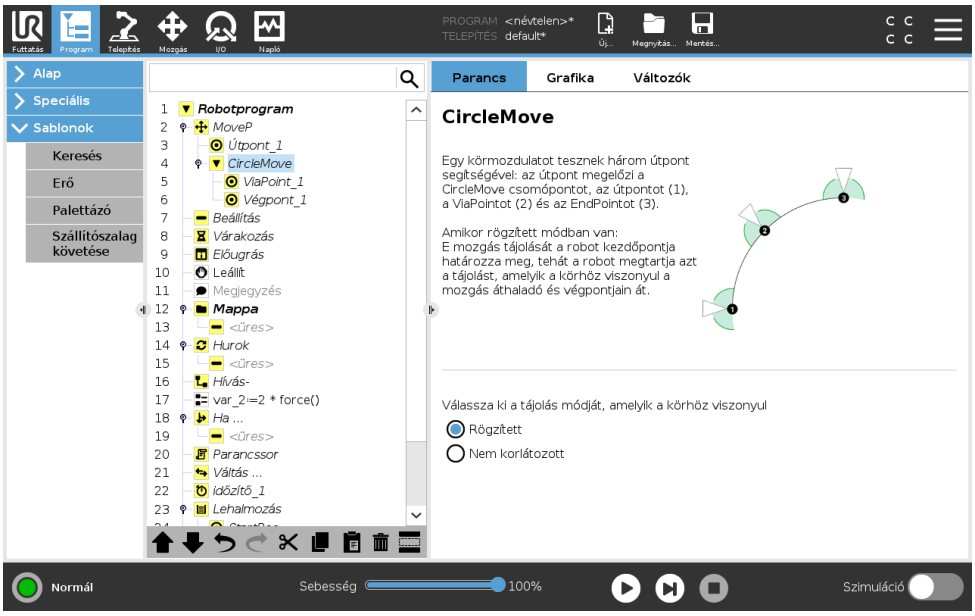
A **Mozgás** parancs vezérli a robot mozgását a háttér útpontokon át. Az útpontoknak a Mozgás parancs alatt kell lenniük. A Mozgás parancs meghatározza azt a gyorsulást és sebességet, amelynél a robotkar mozog az útpontok között.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Mozgási típusok

Háromféle mozgásból választhat egyet: **MoveJ**, **MoveL** és **MoveP**. Mindegyik alább kerül elmagyarázásra.

- A **moveJ** mozgásokat végez, melyeket a robotkar **illesztési térben** számoltak ki. Az illesztéseket úgy vezérlik, hogy egyidőben fejezzék be a mozgásaikat. Ez a mozgástípus az eszköz görbe útját eredményezi. Az osztott, erre a mozgástípusra alkalmazandó paraméterek a maximális illesztési sebesség és illesztési gyorsulás fok/s, illetve fok/s^2 egységben megadva. 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** mozgatja az eszköz középpontját (TCP, Tool Center Point) egyenes mentén, az útpontok között. Ez azt jelenti, hogy mindegyik illesztés komplikáltabb mozgást végez, hogy az eszközt egyenes vonalon tartsa. Az ehhez a mozgástípushoz beállítható osztott paraméterek a kívánatos eszközsebesség és eszközgyorsulás, amely mm/s, illetve mm/s^2 egységben van megadva, ahogyan a funkció is.
- A **moveP** mozgatja az eszközt egyenes vonalban, egyenletes sebességgel, kör keverékekkel, és ez javasolt néhány folyamat működéséhez, amilyen a ragasztás vagy szórás. 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 vezérlődoboza nem várhat sem az I/O működésre, sem kezelői műveletre. Ha így tesz, azzal megállíthatja a robotkar mozgását, vagy védő leállítást okozhat.
- A **Körmozgás** hozzáadható egy **moveP**-hez, hogy körkörös mozgást végezzen. A robot a jelenlegi helyzetéből vagy a kezdőpontból kezdi el a mozgást, keresztül halad egy, a köríven meghatározott **ViaPoint**-on és egy **EndPoint**-on, ahol befejezi 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
  - Nem kényszerített: a kezdőpont átalakul az **EndPoint**-tá az eszköz tájolásának meghatározásához



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Osztott paraméterek

A Mozgás képernyő jobb alsó sarkában található osztott paraméterek alkalmazandók a mozgásra a robotkar előző helyzetéből az első útpontig a parancs szerint, és onnan a következő útpontok egyikéig. A Mozgás parancs beállításai nem vonatkoznak az utolsó *útponttól* a Mozgás parancs alatt menő útvonalhoz.

TCP kiválasztása

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

A TCP beállítása egy Mozgásban

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

Funkcióválasztás

a Mozgás parancs alatti útpontok funkcióterek, melyeket be kell mutatni, amikor meghatározza ezeket az útpontokat (lásd: 16.3. pont). Ez azt jelenti, hogy amikor útpontot állít be, a program emlékszik majd az eszköz koordinátáira a kiválasztott funkció funkcióterében. Van néhány körülmény, mely részletes magyarázatot igényel:

Relatív útpontok A kiválasztott funkció nincs hatással a relatív útpontokra. A relatív mozgást mindig az **Alap** tájolását figyelembe véve végzik.

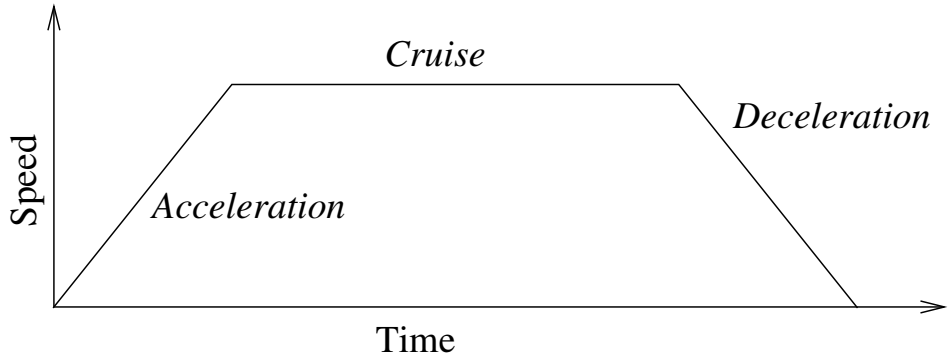
Változó útpontok Amikor a robotkar változó útponthoz mozog, az Eszközközpont pontja (TCP) a változó koordinátáiként kerül kiszámításra a kiválasztott funkció terében. Ezért a robotkar mozgása egy változó útponthoz változik, ha egy másik funkciót választ ki.

Funkcióváltozó Módosíthatja egy funkció helyzetét, miközben a program fut, ha beállít egy tartást a megfelelő változóhoz.

Illesztési szögek használata

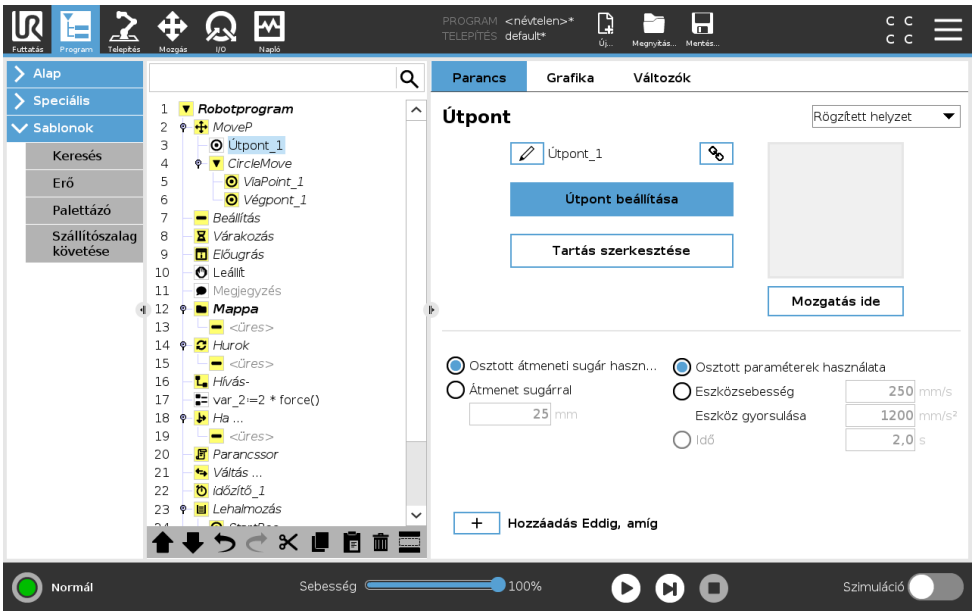
A 3D tartás alternatívájaként kiválaszthatja a **Illesztési szögek használata** jelölőnégyzetet, amikor a MoveJ segítségével határozza meg az útpontokat a robot illesztési szögei segítségével. Ha az **Illesztési szögek használata** engedélyezett, akkor a TCP és funkció opciók nem érhetők el. Az **Illesztési szögek használata** segítségével meghatározott útpontokat nem állítják be, amikor a program a robotok között mozog.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Slika 15.1: Egy mozgás sebességprofilja. A görbe három részre osztódik: *gyorsulás*, *út* és *lassulás*. Az *út* fázisának szintjét a mozgás sebességbeállítása adja meg, míg a *gyorsulás* és *lassulás* fázisainak meredekségét a gyorsulási paraméter adja meg.

Rögzített útpont



Pont a robot útvonalán. Az útpontok a robot programjának legközpontibb része, amelyek megmondják a robotkarnak, hogy hol legyenek. Egy rögzített helyzetű útpontot úgy tanítanak, hogy a robotkart fizikailag a pozícióba mozgatják.

Útpontok tanítása

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

1. A Program lapon illessze be a **Csomópont mozgatása** opciót.
2. A Csomópont mozgatásán használja a **TCP beállítása** legördülő menüt a TCP beállításához.
3. A Csomópont mozgatásán használja a **Funkció** legördülő menüt egy funkció kiválasztásához.
4. Az Útpont csomóponton a **Tanító móddal** vagy a **Lökéssel** pozicionálhatja a robotot egy kívánt konfigurációban.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Útpontok használata

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

1. Egy Mozgás csomópontban egy meglévő útpont használata vagy az útpont másik Mozgás csomópontba illesztése
   (pl.: másolás és beillesztés segítségével vagy az útponton a „Hivatkozás” gomb használatával).
2. Állítsa be a kívánt TCP-t.
3. Állítsa be a kívánt funkciót.

Az útpont beállítása

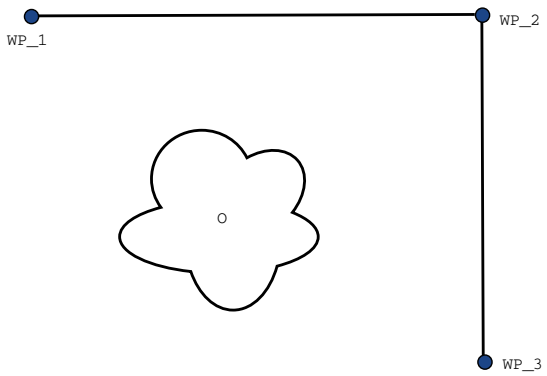
Útpontok nevei

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

Keverés

A keverés lehetővé teszi, hogy a robot puhán átmenjen két pálya között anélkül, hogy a köztük lévő útpontnál megállna.

Példa Gondoljon egy felvesz és letesz alkalmazásra példaként (`lásd: 15.2. ábra`), ahol a robot éppen az 1. útpontnál van (`WP_1`), és fel kell vennie egy tárgyat a 3. útpontnál (`WP_3`). A tárggyal és más akadályokkal való ütközés elkerülése érdekében (`O`) a robotnak`WP_3` a 2. útponttól jövő irányban kell közelítenie (`WP_2`). Tehát három útpontot vezetnek be, hogy olyan útvonalat hozzanak létre, amely megfelel a követelményeknek.



Slika 15.2: `WP_1`: kezdő helyzet, `WP_2`: ponton át, `WP_3`: felvételi helyzet, `O`: akadály.

Más beállítások konfigurálása nélkül a robot megáll mindegyik útpontnál, mielőtt folytatja a mozgását. Ehhez a feladathoz a `WP_2`-nél a megállás nem optimális, mivel egy sima forduláshoz

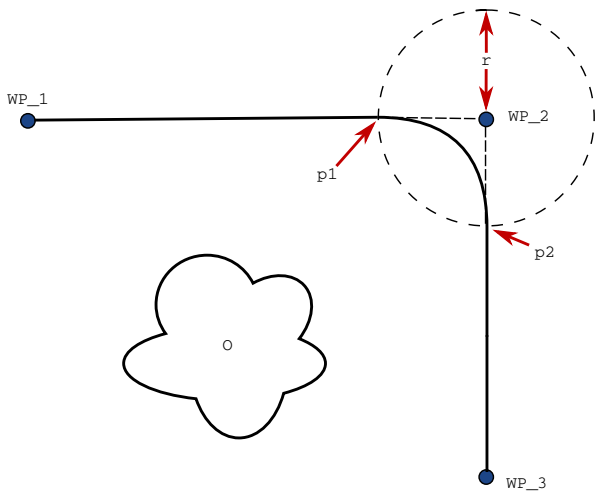
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

kevesebb idő és energia szükséges, miközben a követelményeket még mindig teljesíti. Még elfogadható, hogy a robot nem éri el a WP_2-t pontosan, és az első pályától az átmenet a másodikra e pozíció mellett történik.

A WP_2-nél a megállás elkerülhető, ha az útponthoz keverést konfigurál, amely lehetővé teszi, hogy a robot kiszámítson egy puha átmenetet 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 Eltérően az útpontoktól, több paraméter van hatással az átmenet pályájára (lásd: 15.3. ábra):

- az átmenet sugara (r)
- a robot kezdeti és végső sebessége (a(z) p1, illetve p2 pozícióknál)
- a mozgás ideje (pl.: ha egy pályához specifikus idő van beállítva, akkor ez befolyásolja a robot kezdeti/végső sebességét)
- a pálya típusa, ahonnan és ahová átmegy (MoveL, MoveJ)



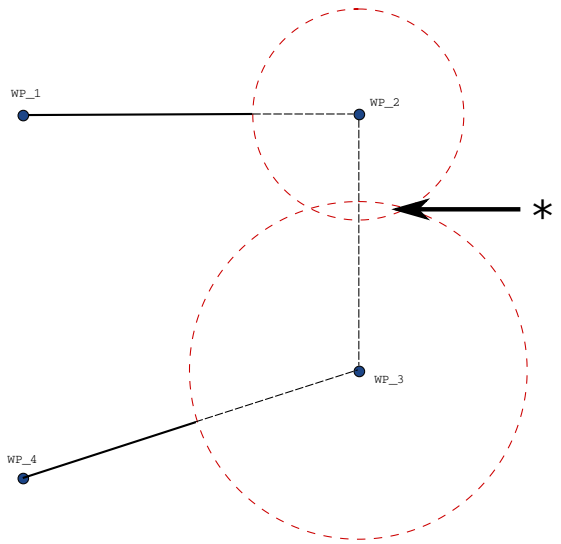
Slika 15.3: Keverje WP_2 felett r sugárral, a kezdő keverési helyzet p1-nél és a végső keverési helyzet p2-nél. A(z) O akadály.

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 fedheti át egymást, azaz nem lehetséges olyan átmeneti sugarat beállítani, amely egy korábbi vagy későbbi útpont átmenetének sugarával átfed, ahogyan a(z) 15.4. ábrán látható.

Feltételes átmenetpályák Az átmenetpályát az útpont, ahol az átmenet sugarát beállították és a programfában a következő egyaránt befolyásolja. Azaz a(z) 15.5. ábrán található programban a WP_1 körüli átmenetet WP_2 befolyásolja. Ennek következménye nyilvánvaló lesz, amikor

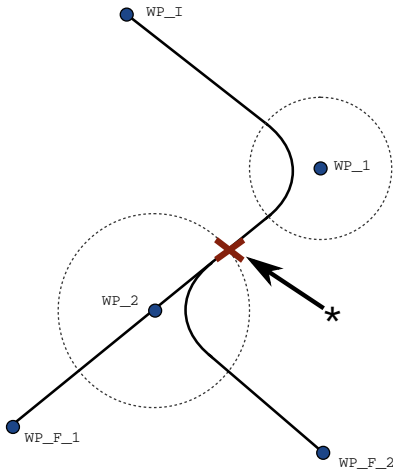
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Slika 15.4: A keverési sugár átlapolás nem megengedett (*).

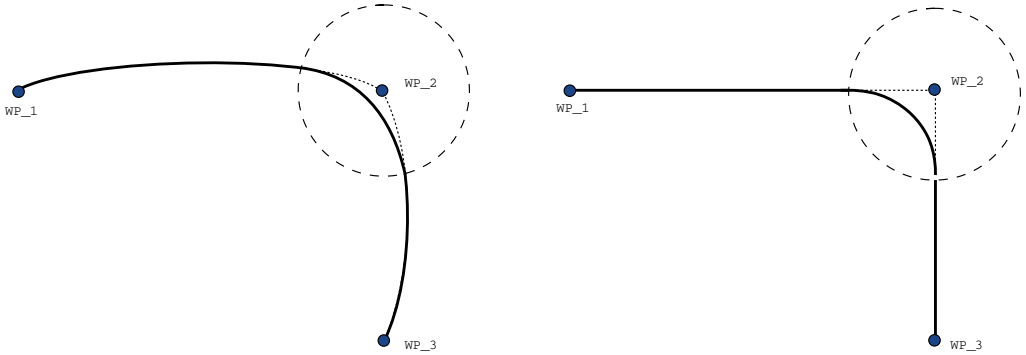
átmegy a `WP_2` körül ebben a példában. Két lehetséges befejező pozíció van, és annak meghatározásához, hogy melyeik az a következő útpont, ahová átmenjen, a robotnak értékelnie kell a `digitális_bemenet[1]` aktuális értékét, amikor már belép az átmenet sugarába. Ez azt jelenti, hogy a **ha...akkor** kifejezést (vagy más szükséges állításokat a következő útpont meghatározásához, pl. változó útpontok) értékelik, mielőtt ténylegesen eléri a `WP_2`-t, ami a program sorrendjét nézve valahogy számláló intuitív. 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 (átmenet)
    WP_2 (átmenet)
    ha (digitális_bemenet[1]), akkor
        WP_F_1
    még
        WP_F_2
```



Slika 15.5: A(z) `WP_I` az első útpont, és két lehetséges utolsó útpont, `WP_F_1` és `WP_F_2`, van a feltételes kifejezéstől függően. A feltételes `ha` kifejezést akkor értékelik, amikor a robotkar belép a második keverésbe (*).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



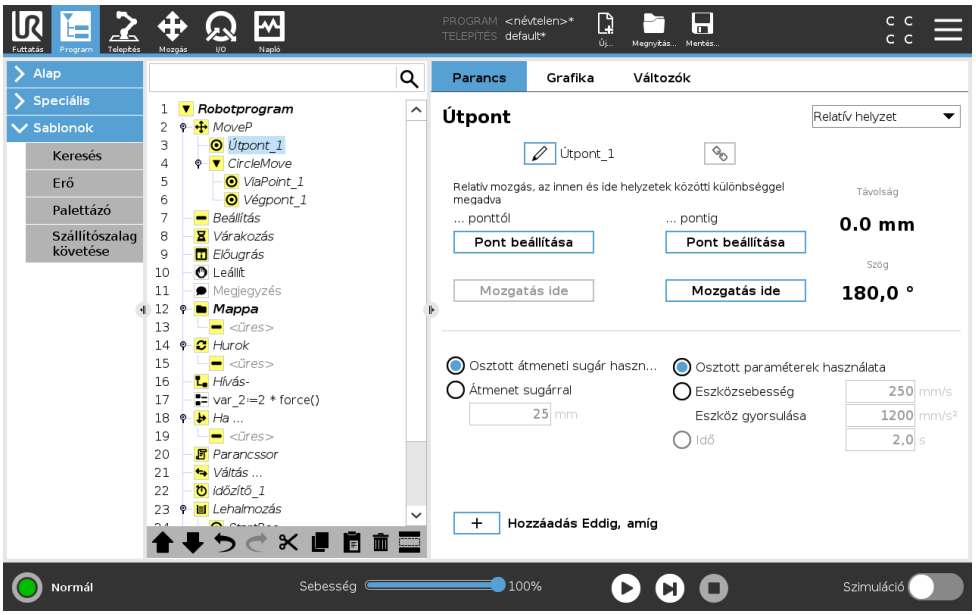
Slika 15.6: Illesztési hely (`MoveJ`) vs. kartéziánius hely (`MoveL` mozgás és keverés.

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

- **Keverékek MoveP-ben** Amikor MoveP-ben kever, a keverék helyzete egy körívet követ állandó sebességen. A tájolás a két pálya között lágy interpolációval keveredik. Egy MoveJ vagy MoveL keverhető MoveP-vé. Ilyen esetben a robot a MoveP körívkeverését használja, és interpolálja a két mozgás sebességét. Egy MoveP nem keverhető MoveJ-vé vagy MoveL-lé. Ehelyett a MoveP utolsó útpontjára hivatkoznak megállási pontként keverés nélkül. Nem végezhet keverést, ha a két pálya 180 fokhoz közel szögben van (visszafelé), mivel ez nagyon kis sugarú körívet hoz létre, amit a robot állandó sebességgel nem tud követni. Ez a programban futtatási idő kivételét okozza, amely korrigálható az útpontok beállításával, hogy kevésbé éles szöget kapjanak.
- **MoveJ-t tartalmazó keverések** A MoveJ keverések lágy görbületet okoznak az illesztési térben. Ez működik a MoveJ-MoveJ,MoveJ-MoveL és MoveL-MoveJ keveréseknél. A keverés lágyabb és gyorsabb pályát hoz létre, mint a keverés nélküli mozgások (`lásd a 15.6 ábrát`). Ha a sebességet és gyorsulást használják a sebességprofil meghatározására, akkor a keverés a keverési sugáron belül marad a keverés alatt. Ha a *sebesség* és *gyorsulás* helyett az *időt* használja mindkét mozgás sebességprofiljának meghatározásához, akkor a keverék pálya követi az eredeti MoveJ pályáját. Amikor mindkét mozgás időkorlátozott, akkor a keverékek használata nem takarít meg időt.
- **Keverékek MoveL-ben** Amikor MoveL-ben kever, a keverék helyzete egy körívet követ állandó sebességen. A tájolás a két pálya között lágy interpolációval keveredik. A robot lassulhat a pályán a körív követése előtt, hogy elkerülje a nagyon nagy gyorsulásokat (pl. ha a két pálya közötti szög közel van a 180 fokhoz).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

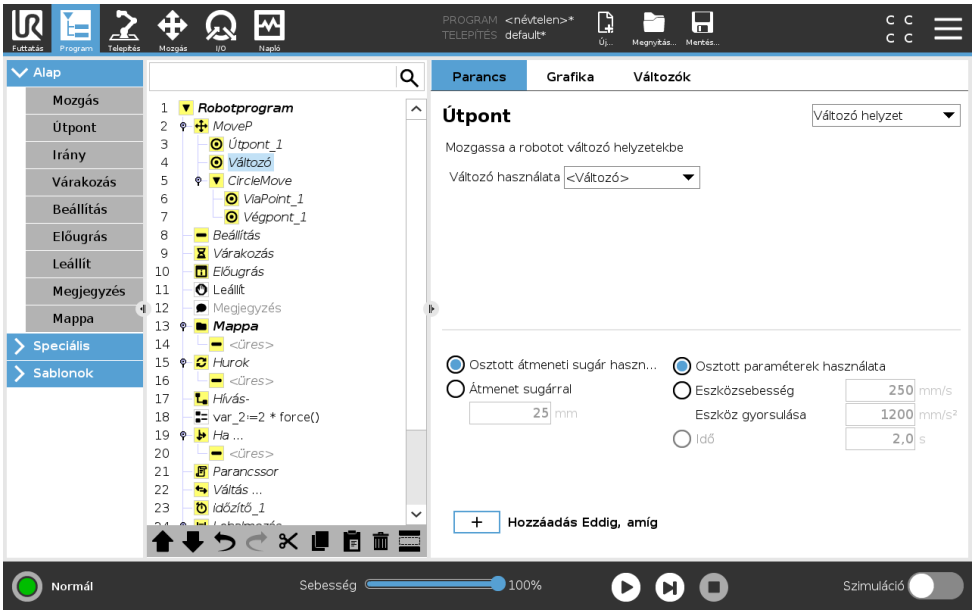
Relatív útpont



Olyan útpont, melynek helyzetét a robotkar előző helyzetéhez képest adják meg, például hogy „két centiméterre balra”. A relatív helyzet meghatározása a két megadott helyzet (balról jobbra) közötti különbség.
Megjegyzés: az ismételt relatív helyzetek kimozgathatják a robotkart a munkahelyéről.

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.

Változó útpont



Olyan útpont, melynek helyzetét egy változó adja meg, ebben az esetben `számított _pos`. A változónak *tartásnak* kell lennie, például

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

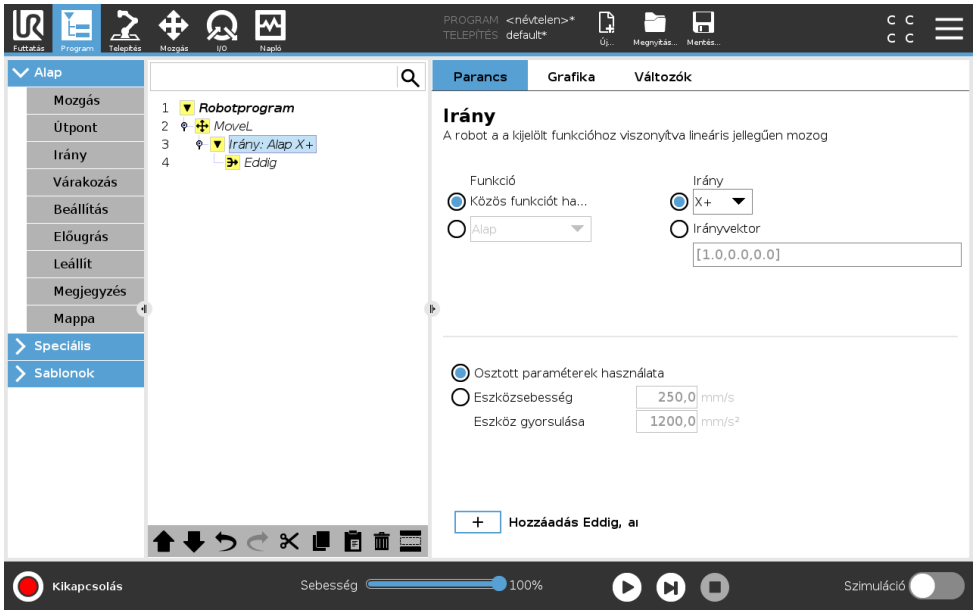
`var=p[0,5;0,0;0,0;3,14;0,0;0,0]`. Az első három az*x,y,z*, az utolsó három pedig a tájolás, az *rx,ry,rz* vektorral megadott *rotációs vektorként*. A tengely hossza a forgatandó szög radiánban, a vektor maga pedig megadja a tengelyt, amelyet forgatni szándékozik. A helyzet mindig egy referencia keret 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: 15.5.1`). Ha a program futásakor az átmenet sugara átfed egy pontot, a robot figyelmen kívül hagyja, és a következőhöz mozog.

Például ahhoz, hogy a robot 20 mm-t mozogjon az eszköz z tengelye mentén:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
  1_útpont (változó helyzet):
    Használja: változó=var_1, funkció=eszköz
```

15.5.2 Irány

Az **Irány** program csomópont meghatároz egy mozgást a függvénytengelyekhez vagy TCP-khez képest. A robot az Irány program csomópont által meghatározott út mentén mozog, amíg a mozgást egy **Eddig** feltétel meg nem állítja.



Irány mozgás hozzáadása

1. A Basic (Alap) menüben érintse meg az **Irány** pontot, hogy lineáris mozgást adjon hozzá a programfához.
2. Az Irány mezőben, a Jellemzők alatt határozza meg a lineáris mozgást.

Irány mozgás leállítása

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

Hozzáadhat Irányvektor beállításokat az **Eszköz sebessége** és **Eszköz gyorsulása** ponthoz, hogy meghatározza a vektorirányt a lineáris mozgáshoz, mely a haladó felhasználók számára lehetővé teszi, hogy:

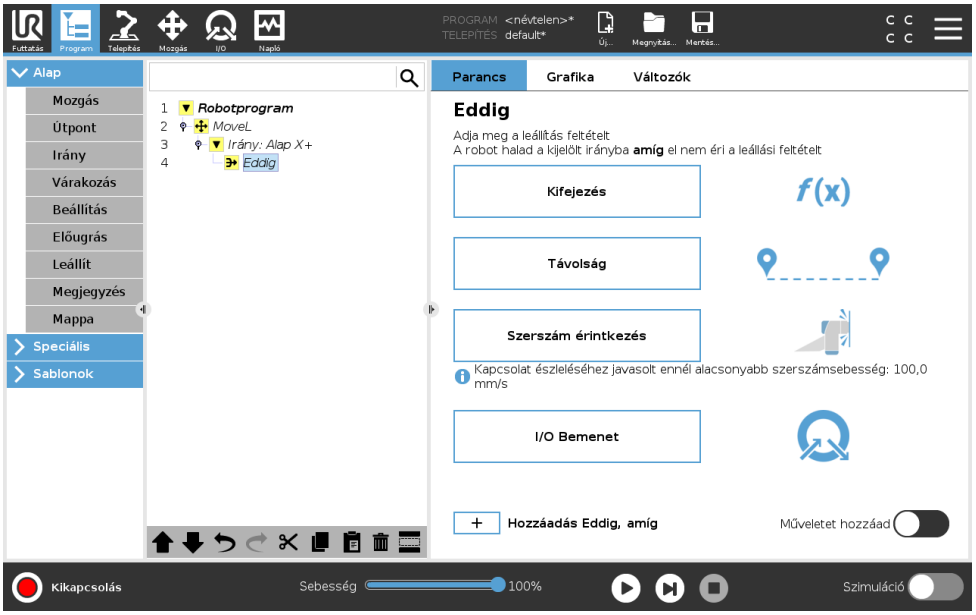
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

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

Eddig

Az **Eddig** program csomópont megállási kritériumot határoz meg egy mozgáshoz. A robot egy út mentén mozog, és amikor érintkezőt észlel, megáll. A programfában az Irány csomópontok és az Útpont csomópontok alatt hozzáadhat Eddig csomópontokat. Több megállási kritériumot is hozzáadhat egyetlen mozgáshoz. A mozgás megáll, amikor az első **Eddig** feltételnek megfelel.



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

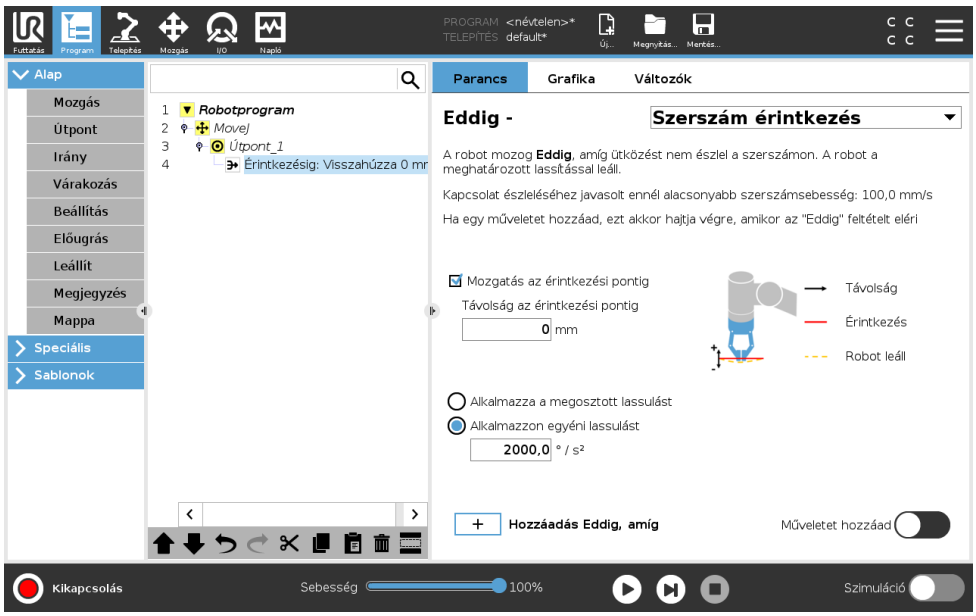
- **Távolság**: Ez a csomópont használható egy Irány mozgás megállítására, amikor a robot egy bizonyos távolságot mozdult. A sebesség csökken, hogy a robot pontosan annál a távolságnál álljon meg.
- **Szerszám érintkezés** (`lásd: 15.5.2`) Használhatja ezt a csomópontot, hogy megállítson egy mozgást, amikor a roboteszköz érintkezést észlel.
- **Kifejezés**: Ez a csomópont használható a mozgás egy szokásos programkifejezés miatti megállítására. I/O-kat, változókat vagy szkript funkciókat használhat a megállási feltétel meghatározására.
- **I/O bemenet** Használhatja ezt a csomópontot, hogy megállítson egy jelvezérelt mozgást egy I/O bemeneten.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Eddig - Szerszám érintkezés

Az **Eddig - Szerszám érintkezés** programcsomópont lehetővé teszi, hogy a robot leállítsa a mozgását, amikor a telepített eszközzel érintkezik. Meghatározhatja a megállás lassulását és az eszköz visszahúzását.

VIGYÁZAT!:
A mozgás alapértelmezett sebessége túl nagy az érintkezés észleléséhez. A mozgás nagyobb sebessége védő leállást indít el, mielőtt az Eszköz érintkezés állapot hatályba léphet. A védő leállás elindulásának elkerülése érdekében csökkentse a mozgás sebességét. Például: 100 m/s.



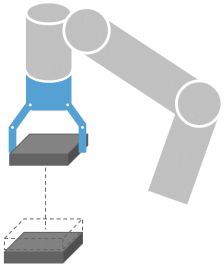
MEGJEGYZÉS:
Az Eddig - Szerszám érintkezés lehet, hogy nem működik, ha a szerelt eszköz rezeg. Például: egy beépített pumpás vákuumfogó gyors vibrációt indukálhat.

Használhatja az Eddig - Szerszám érintkezés csomópontot a Raklapozás/Lepakoláshoz hasonló alkalmazásokhoz, ahol az Eddig - Szerszám érintkezés meghatározza a felpakolt tárgyak magasságát.

Visszahúzza az érintkezéshez

Használja a **Visszahúzza az érintkezéshez** beállítást, hogy a robot visszatérjen az érintkezés kezdőpontjához. Beállíthat egy további hátrafelé mozgást, hogy a robot mozgása érintkezésmentes vagy érintkezés irányába legyen. Ez akkor hasznos, ha van olyan fogója, amely mozgásához szabad hely kell vagy ha fogó művelet szükséges.

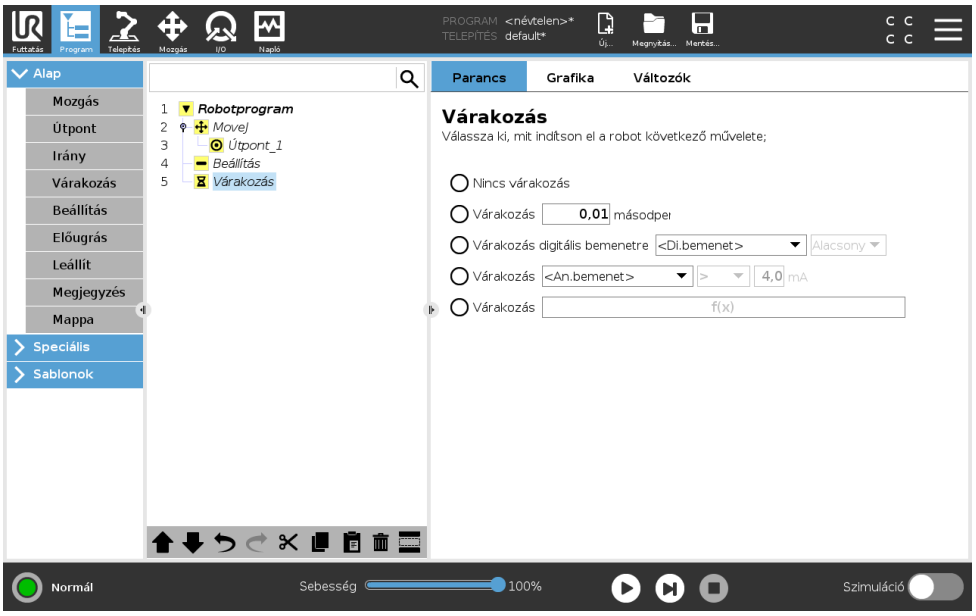
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Művelet

A **Művelet** hozzáadása lehetővé teszi, hogy egy programcsomópontot adjanak hozzá, ha egy specifikus **Eddig** feltétel kielégül. Például az Eddig - Szerszám érintkezés alkalmazhatja egy fogóeszköz fogó műveletét. Ha nincs **Művelet** meghatározva, akkor a program végrehajtása folytatódik a következő programcsomópontig a Programfán.

15.5.3 Várakozás

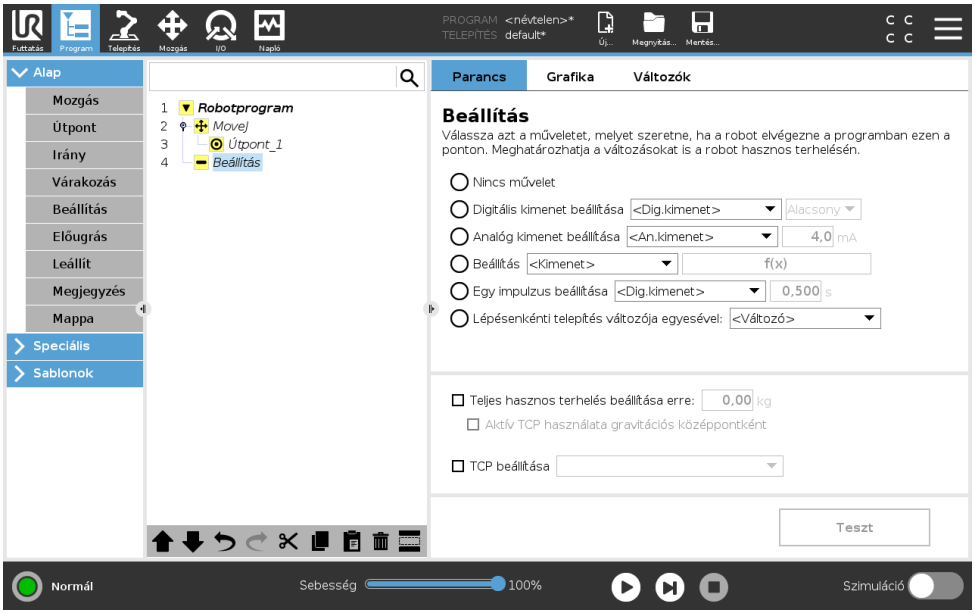


A **Várakozás** leállítja az I/O jelet, vagy kifejezést egy adott időre. Ha kiválasztja a **Nincs várakozás** lehetőséget, akkor semmi sem történik.

Megjegyzés: Amint az Eszközkommunikációs interfész, TCI engedélyezett, az eszköz analóg bemenete nem érhető el a **Várakozás** kiválasztásához és a kifejezésekhez.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.5.4 Beállítás



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

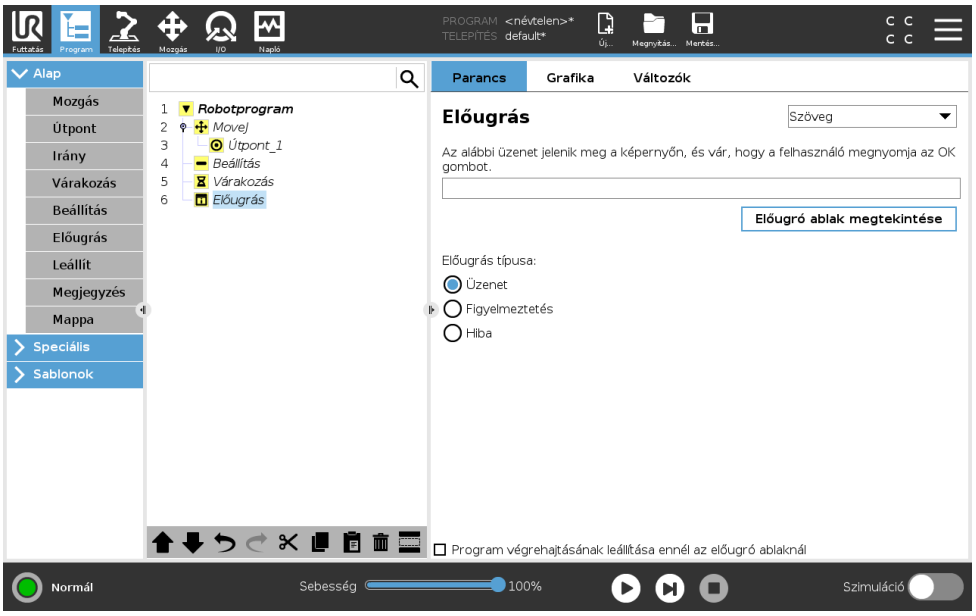
A Beállítás paranccsal beállíthatja a Robotkar hasznos terhelését. Beállíthatja a hasznos terhelési súlyt, hogy megakadályozza, hogy a robot védő leállítást indítson el, amikor az eszköznél a súly eltér a várt hasznos terheléstől. Ha az aktív TCP nem használható gravitációs középpontként, akkor a jelölőnégyzet jelölését meg kell szüntetni.

Az aktív TCP szintén módosítható a **Beállítás** paranccsal, ha kiválasztja a jelölőnégyzetet és az egyik TCP eltolást a menüből.

Ha az aktív TCP egy adott mozgáshoz ismert a program írásának idejében, akkor használhatja a TCP kiválasztást az Oldalmenüben a bal oldalon található **Mozgás** megérintésével (lásd: 15.5.1). A megnevezett TCP-k konfigurálásával kapcsolatos további információkért (lásd: 16.1.1).

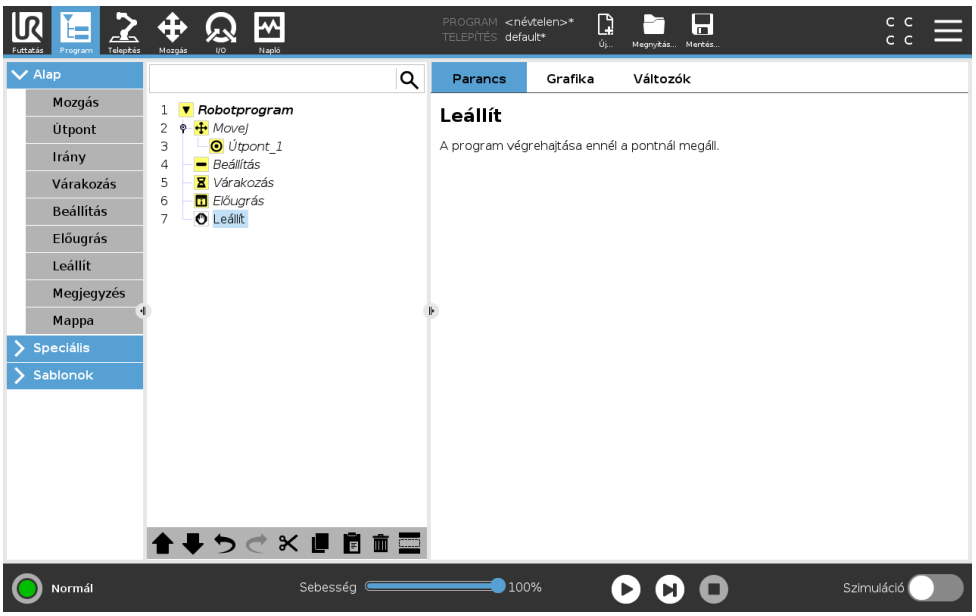
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.5.5 Előugrás



Az előugrás olyan üzenet, amely a képernyőn akkor jelenik meg, amikor a program eléri ezt a parancsot. Az üzent stílusa kiválasztható, a szöveg maga pedig megadható a képernyőn megjelenő billentyűzettel. A robot vár, hogy a felhasználó/kezelő megnyomja az „OK” gombot az előugrás alatt, mielőtt folytatja a programot. Ha a „Program végrehajtásának leállítása” tételt választja, a robot programja ennél az előugrásnál leáll.
Megjegyzés: Az üzenetek legfeljebb 255 karakterre korlátozottak.

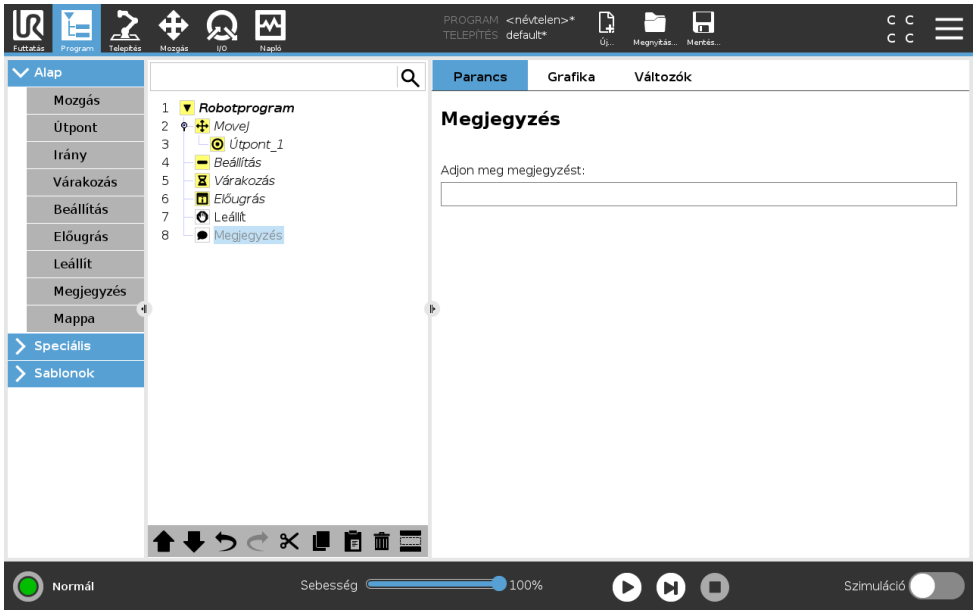
15.5.6 Leállít



A program végrehajtása ennél a pontnál megáll.

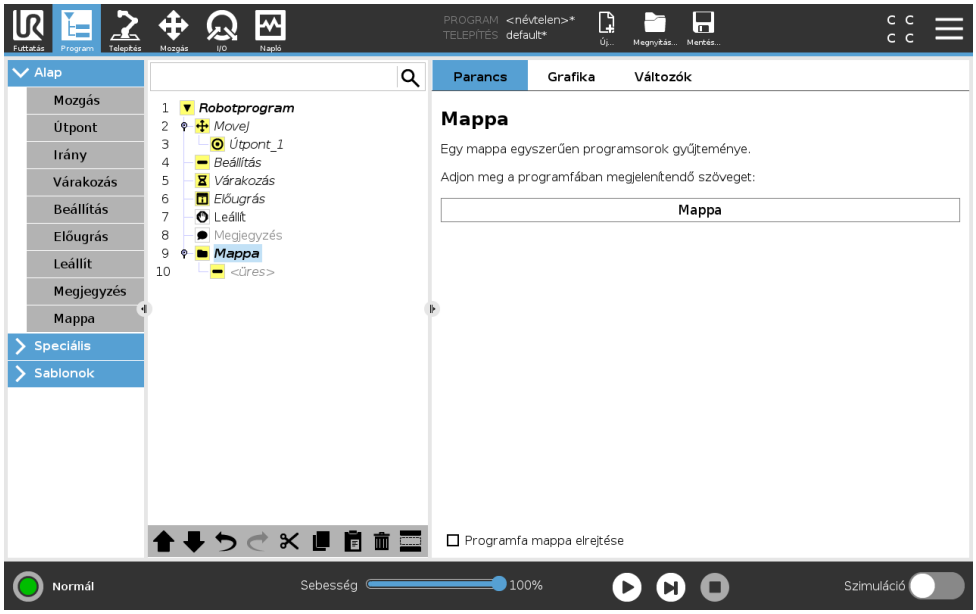
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.5.7 Megjegyzés



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

15.5.8 Mappa



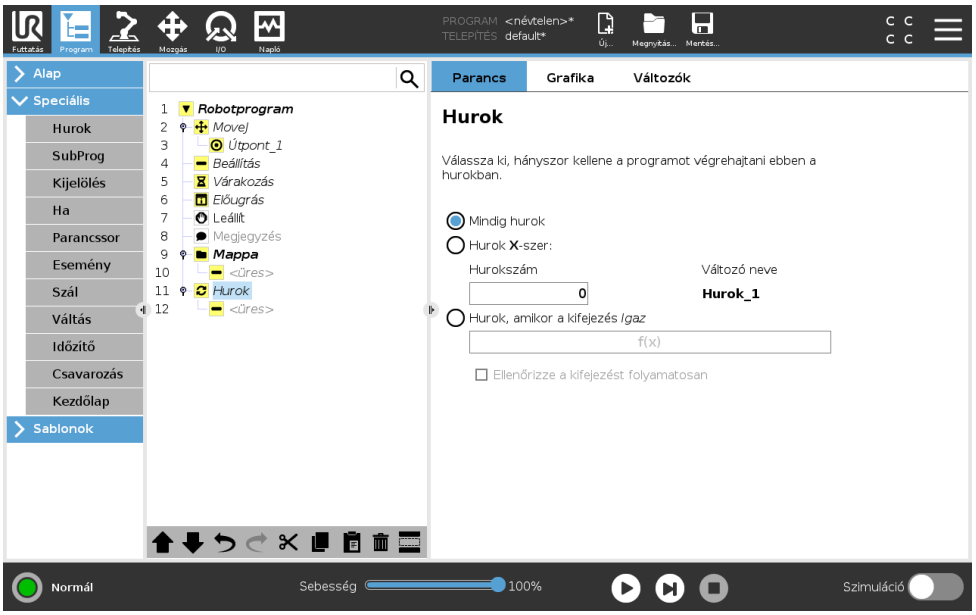
Mappa használatos egy program bizonyos részeinek rendezésére és címkézésére, a programfa takarítására és hogy a program olvasása és abban való navigálás könnyebb legyen.

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.6 Haladó program csomópontok

15.6.1 Hurok

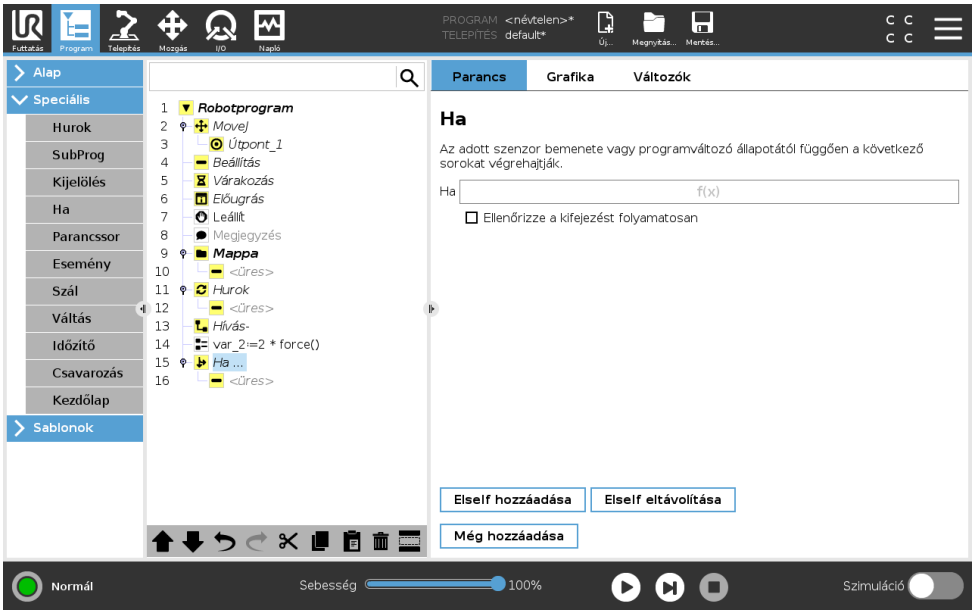


Hurkolja a háttér programparancsokat. A kiválasztástól függően a háttér programparancsok vagy végtelenül hurkoltak, bizonyos számszor vagy amint az adott körülmény valós. Amikor bizonyos számszor hurkol, egy külön hurokváltozó (a fenti képernyőképen `1_.` hurok) jön létre, amely a kifejezésben a hurkon belül használható. A hurokváltozó értéke 0 és $N - 1$ közötti.

Amikor a hurkolás kifejezést használ végkörülménynek, a PolyScope lehetőséget ad a kifejezés folyamatos értékelésére, hogy a „hurok” megszakítható legyen bármikor, a végrehajtása alatt, ahelyett, hogy elérje az ismétlést.

15.6.2 Ha

Egy `Ha` és `Ha...még` állítás megváltoztatja a robot viselkedését érzékelők bemenetei vagy változók értékei alapján.



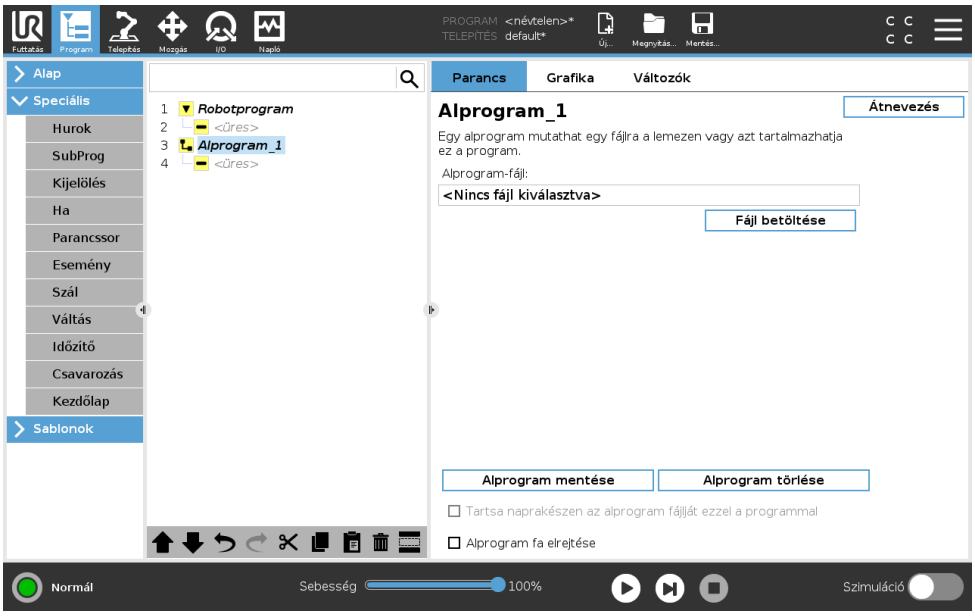
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Válasszon feltételeket a Kifejezésszerkesztőben, hogy kifejezéseket készítsen egy `Ha` állítás segítségével. Ha a körülményt Valósnak értékelik, akkor a `Ha` parancson belüli állításokat hajtja végre. Egy `Ha` állításnak azonban csak egyetlen `Még` állítása lehet. A Még ha kifejezések hozzáadásához és eltávolításához használja a `Még ha hozzáadása` és `Még ha eltávolítása` pontot.

Válassza a `Kifejezés folyamatos ellenőrzése` pontot, hogy lehetővé tegye a `Ha`, `Még ha` és `Hurok` állítások értékelését, miközben végrehajtják a tartalmazott sorokat. Ha a `Ha` állításon belül egy kifejezést Hamisként értékelnek, akkor a `Mégha` vagy `Még` állításokat kell betartani.

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 a Ha és Hurok parancsokra egyaránt igaz (`lásd: 15.6.1. pont`).

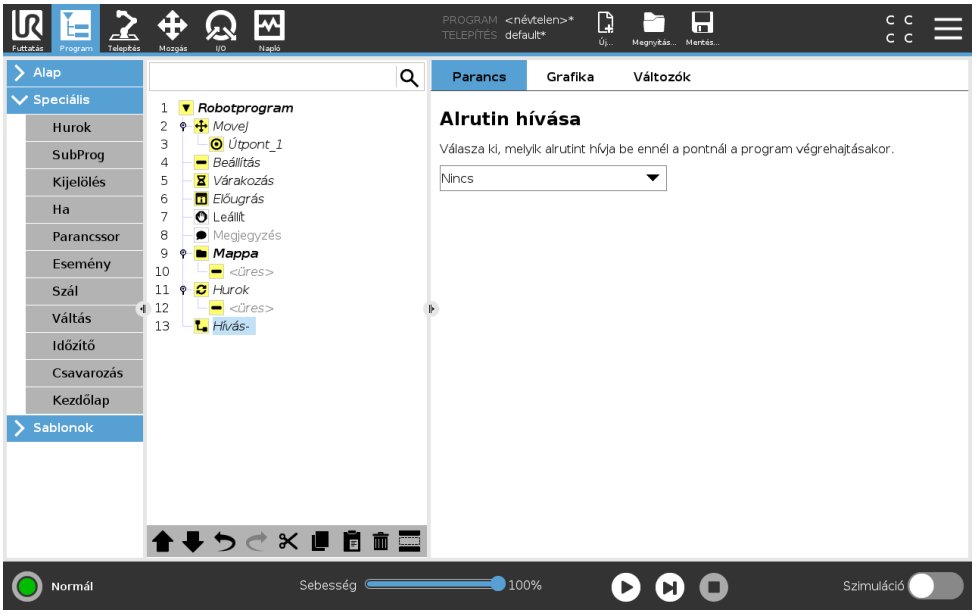
15.6.3 Alprogram



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

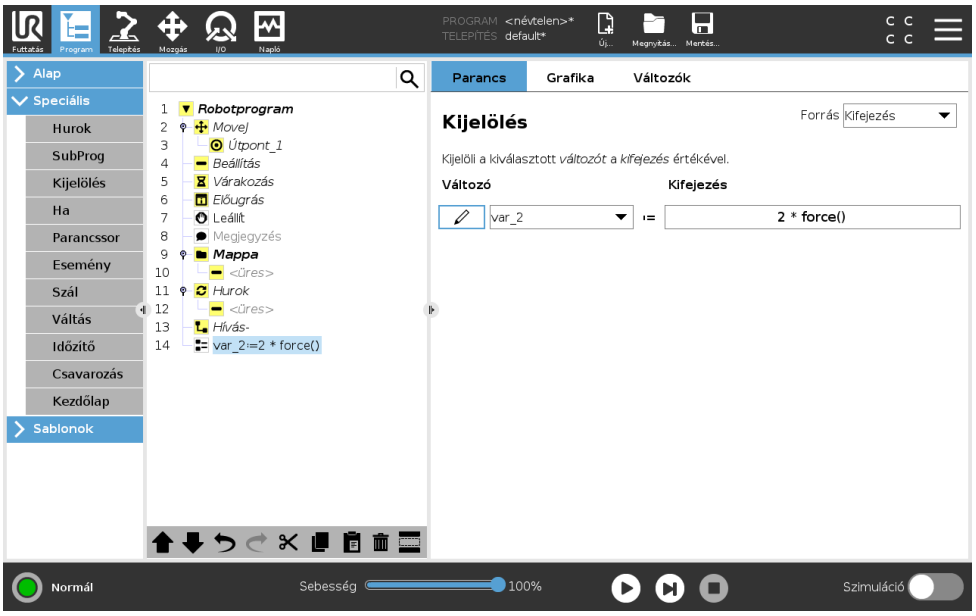
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Alprogram hívása



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

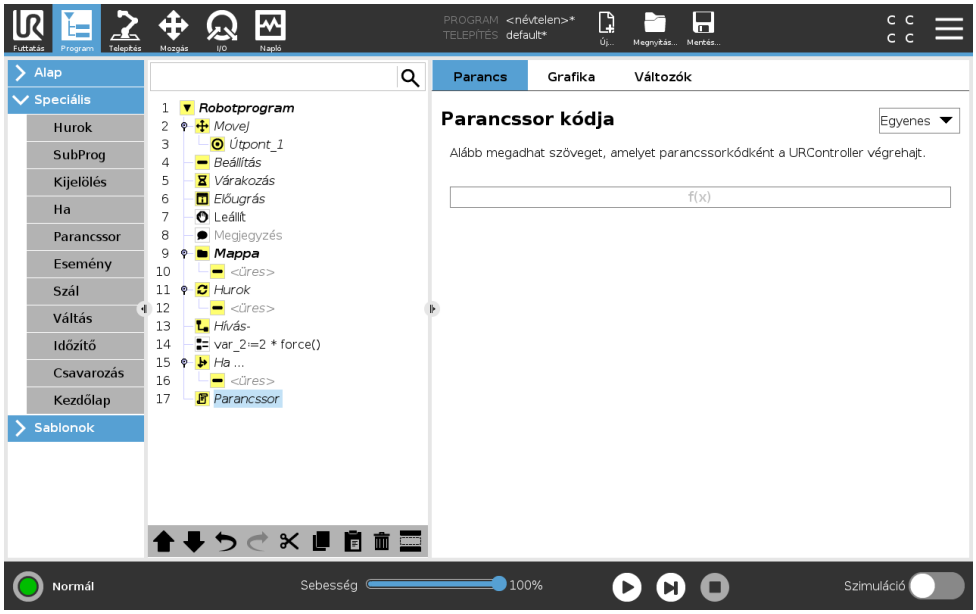
15.6.4 Kijelölés



Értékeket jelöl ki változókhoz. Egy kijelölés a jobb oldali kiszámított értéket adja a bal oldali változónak. Ez hasznos lehet komplex programokban.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.6.5 Parancssor



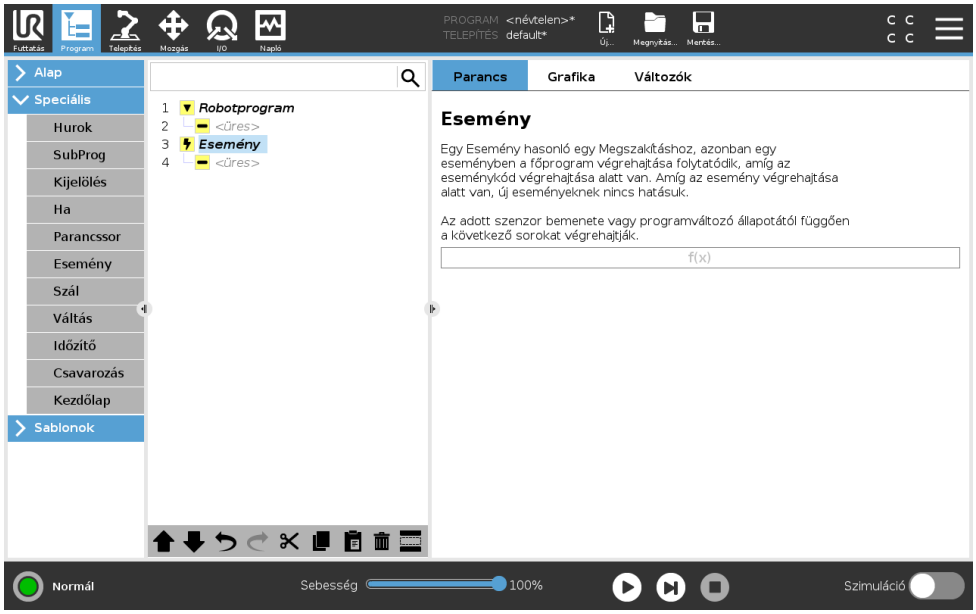
A Parancs alatti legördülő lista a következő lehetőségeket kínálja:

- A **Sor** lehetővé teszi, hogy egy soros URscript kódot írjon, a Kifejezésszerkesztő segítségével (15.1.4)
- A **Fájl** lehetővé teszi, hogy URscript fájlokat írjon, szerkesszen vagy töltsön be.

A URScript írásához utasításokat találhat a Parancssor kézikönyvben a támogató honlapon (`http://www.universal-robots.com/support`).

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

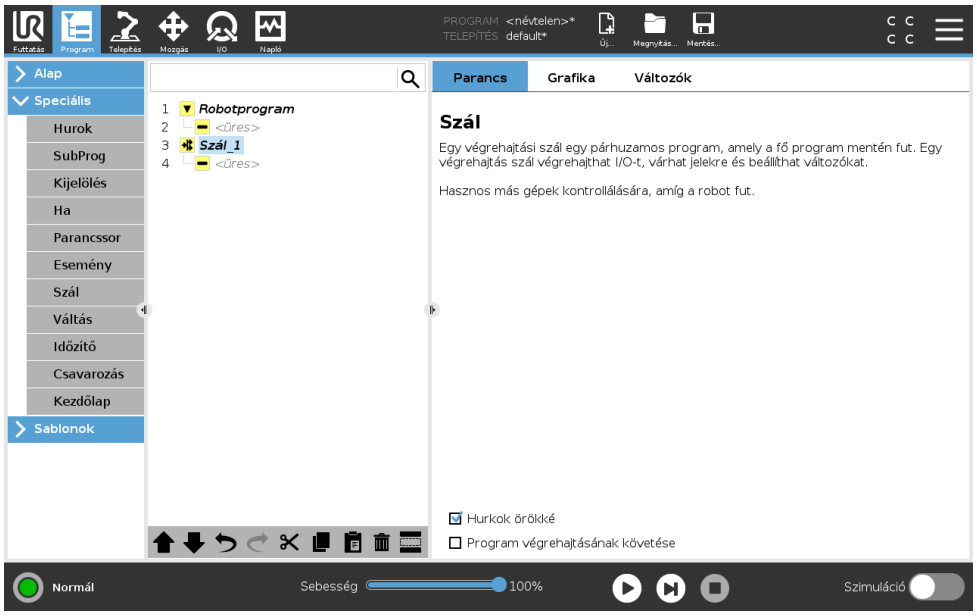
15.6.6 Esemény



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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 eseményeket minden ellenőrzési ciklusban egyszer (2ms) ellenőrzik.

15.6.7 Végrehajtási szál

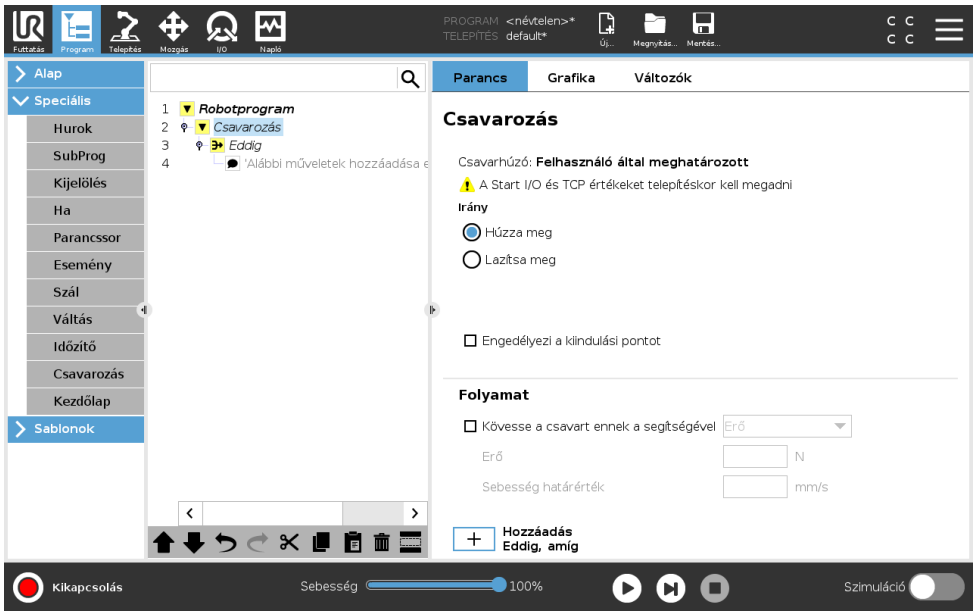


A végrehajtási szál a robot programmal párhuzamos folyamat. Egy végrehajtási szál egy külső gép kontrollálásra használható a robotkartól függetlenül. Egy végrehajtási szál kommunikál a robot programjával változókkal és kimeneti jelekkel.

15.6.8 Csavarozás

A **Csavarozás** programcsomópont könnyű módját biztosítja egy csavarozás alkalmazás hozzáadásának egy csatlakoztatott csavarbehajtóhoz. A csavarbehajtó és a robothoz való csatlakozásai konfigurálását a Telepítés lapon határozzák meg (lásd: 16.1).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Csavarbehajtás csomópont hozzáadása

1. A Fejlécen érintse meg a **Program** pontot.
2. A Haladó pont alatt érintse meg a **Csavarozás** pontot.
3. Válassza a **Meghúzás** pontot, hogy meghúzás irányba (be) kövesse a csavart, vagy válassza a **Lazítás** pontot, hogy lazítás irányba (ki) kövesse a csavart. Ez a kiválasztás csak a robot mozgására van hatással, hogy kövesse a csavart és a mérési számításait.
4. A **Programválasztás** mezőben választhat egy csavarozás programot a Telepítésben a **Programválasztás** jelektől függően.
5. Válassza a **Kezdőpont engedélyezése** pontot, hogy MoveL-t adjon a Programfához, amelyet akkor hajtanak végre, amikor a csavarbehajtó már fut.

A **Csavarkövetése** kiválasztása a **Folyamat** alatt befolyásolja a csavarozás műveletet az alábbi módokon:

- **Erő**: Válassza az **Erő** pontot, hogy meghatározza mennyi erőt fejt ki egy csavarra. Ezután válassza a **Sebesség-határérték** pontot, hogy a robot ezzel a sebességgel mozogjon, amíg nem ér hozzá a csavarhoz.

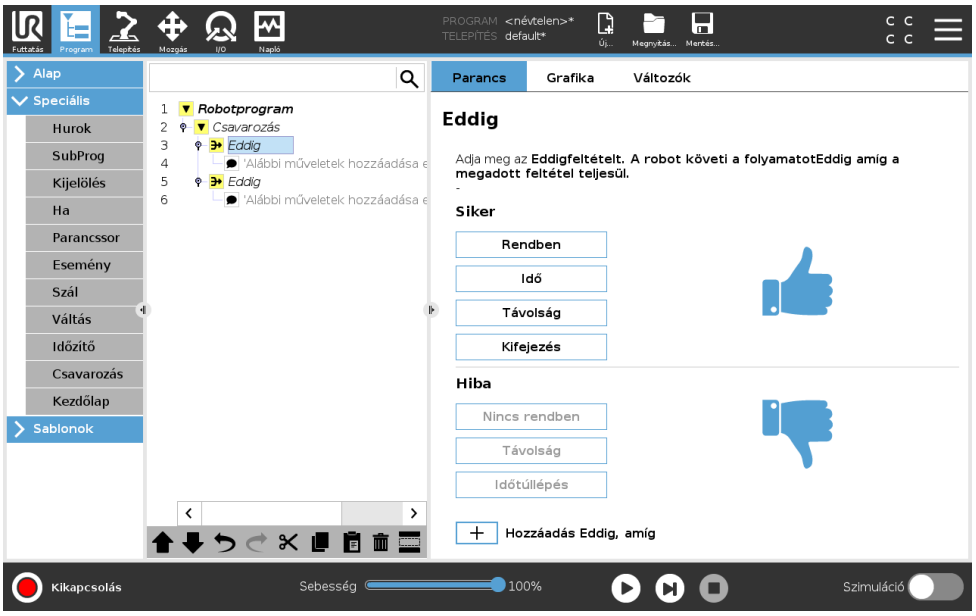
VIGYÁZAT!:
Tegye a csavarhúzó bitjét a csavar fölé, mielőtt elkezdi a csavarozás programot. A csavarra bármilyen erőt kifejtve a csavarozás program teljesítményét befolyásolhatja.

- **Sebesség**: Válasszon egy fix **Eszközsebességet** és **Gyorsulást** a robothoz, hogy kövesse a csavart.
- **Kifejezés**: Hasonlóan a Ha parancshoz (lásd: 15.6.2) válassza a **Kifejezés** pontot, hogy leírja a feltételt, amely szerint a robot a csavart követi.

Csavarbehajtás eddig

A Csavarbehajtás programcsomópont egy kötelező sikerig **Eddig** csomópontot, amely meghatározza a megállási kritériumokat a csavarbehajtási folyamat esetében.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



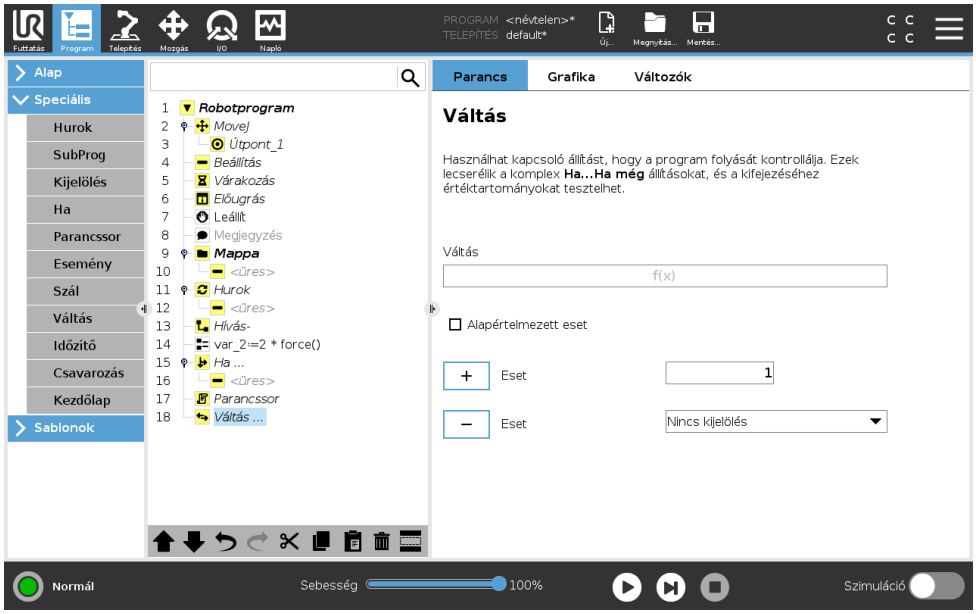
Az alábbi megállási kritériumokat határozhatja meg:

- **Siker**: A csavarbehajtás a befejezés észleléséig folytatódik a kiválasztott opció használatakor. Csak egy siker feltételt adhat meg.
- **Hiba**: A csavarbehajtás hiba észleléséig folytatódik a kiválasztott opció használatakor. Egynél több hiba feltételt megadhat.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

	Siker • **OK**: A csavarbehajtás egy OK jelig folytatódik, amelyet a csavarhúzó észlel. • **Idő**: A csavarbehajtás egy meghatározott ideig folytatódik. • **Távolság**: A csavarbehajtás egy meghatározott távolságig folytatódik. • **Kifejezés**: A csavarbehajtás egy gyakori kifejezés feltételnek való megfelelésig folytatódik.
	Hiba • **Nem OK**: A csavarbehajtás egy NEM OK jelnél megáll, amelyet a csavarhúzó észlel. • **Távolság**: A csavarbehajtás megáll, amikor a meghatározott távolságot meghaladja. • **Időtúllépés**: A csavarbehajtás megáll, amikor a meghatározott időt meghaladja.

15.6.9 Váltás

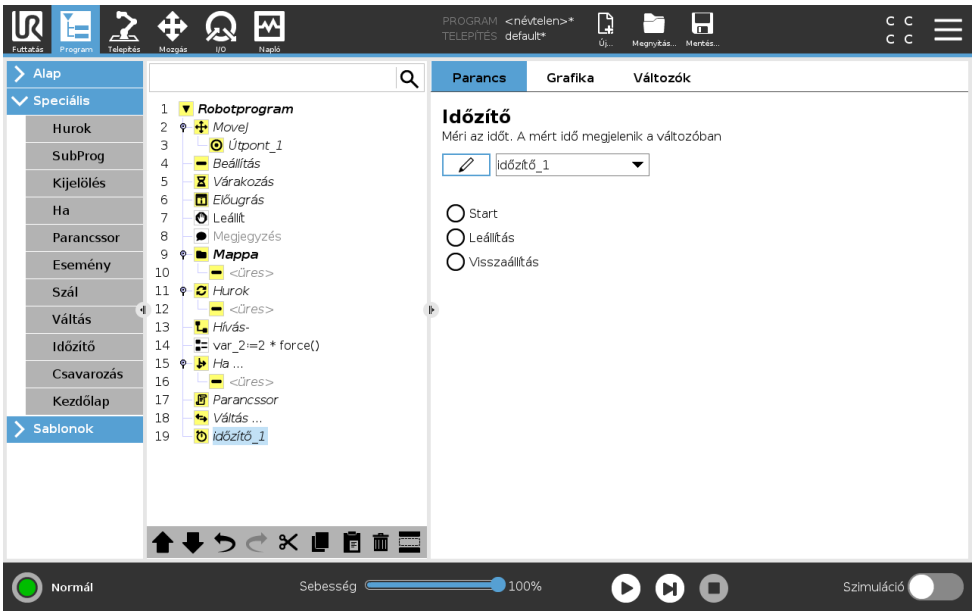


Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Egy **Eset váltása** konstrukció megváltoztathatja a robot viselkedését érzékelők bemenetei vagy változók értékei alapján. A **Kifejezésszerkesztővel** leírhatja azon alap körülményeket és meghatározhatja azokat az eseteket, melyeknél a robotnak folytatnia kell ezen `Váltás` alparancsokat. Ha a körülményt úgy értékelik, hogy illik az egyik esethez, akkor az `Eset` soron belüli sorokat hajtja végre. Ha meghatároztak egy `Alapértelmezett esetet`, csak akkor a sorokat hajtják végre, ha nem találtak más hozzáillő esetet.

Mindegyik `Váltás` esetében van több `Eset` és egy `Alapértelmezett eset`. `Váltásoknak` csak egy meghatározott `Eset` értékeivel rendelkezik. `Az Esetek` hozzáadhatók a gombokkal a képernyőn. Egy `Eset` parancs eltávolítható a képernyőről azon váltás esetében.

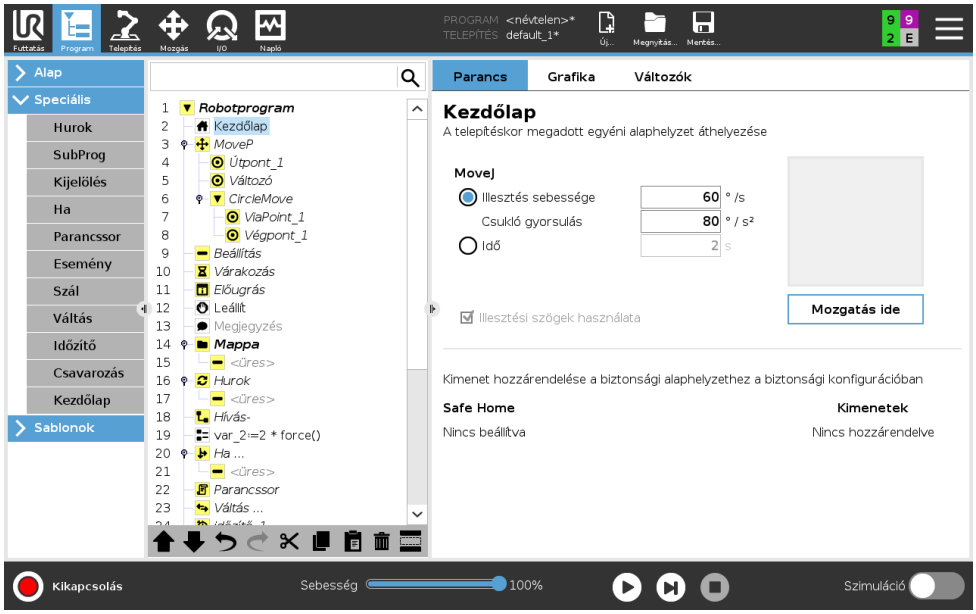
15.6.10 Időzítő



Egy Időzítő méri annak az időnek a hosszát, amelyik a program specifikus részének futása alatt telik el. Programváltozó az Időzítő elindítása óta eltelt időt tartalmazza, és a Változók lapon, illetv a Futtatás lapon látható.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.6.11 Kezdőlap



A Kezdőlap csomópont illesztési szögeket használ a robot előre meghatározott Kezdőhelyzetbe mozgatásához. Biztonságos kezdőhelyzetként van meghatározva, a Kezdőlap csomópont Kezdőlap (Biztonság) pontként jelenik meg a Programfán. Ha a Kezdőhelyzet a Biztonsággal szinkronizálva kívül esik azon, akkor a csomópont nincs meghatározva.

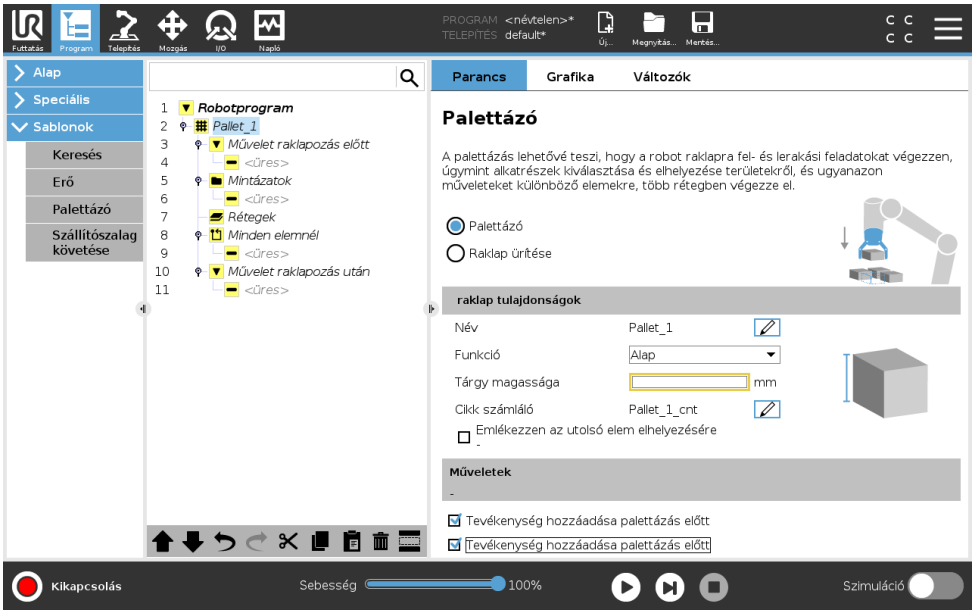
15.7 Sablonok

15.7.1 Raklapozás

A raklapozás egy sablon, hogy könnyen programozzák a raklapozási és raklapról lepakolási feladatokat, az alkatrészek felszedését és lerakását (azaz a tálcákról, szerelvényekről stb.), és elvégeztessék a robottal az ismételhető műveleteket különböző tételekre több rétegben, különböző mintázatokkal. Különböző mintázatokat hozhat létre és azokat specifikus rétegeken alkalmazhatja. Tehet elválasztót is az adott rétegek közé (`lásd: 15.7.1`). Továbbá használhatja a Raklap tulajdonságai Funkciók pontját, hogy könnyen beállítsa a raklap elhelyezését. A Funkciók további információit `lásd: 16.3`. Kövesse az alábbi **Raklapozási program létrehozása** részt a Raklapozás sablon használatához.

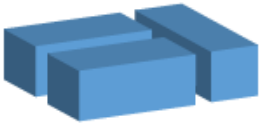
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Raklapozási program létrehozása



1. Döntse el, hogy szeretne-e Funkciót tanítani (lásd: 16.3), vagy használjon Bázist referencia síkként.
2. A **Program lap**on, a **Sablonok** alatt érintse meg a **Raklapozás** pontot.
3. A Raklapozás képernyőn válasszon egyet az alábbi műveletek közül, a kívánt művelettől függően.
   (a) Válassza a **Raklapozás** pontot a tételek raklapra rendezéséhez.
   (b) Válassza a **Raklapról lepakolás** pontot a tételek raklapról való eltávolításához.
4. A **Raklap tulajdonságai** pontban határozza meg a Név, a Funkció (lásd 1. lépés), a Tárgymagasság és a Tételszámláló nevét a programjához. Jelölje be az **Emlékezzen az utolsó tétel helyére** négyzetet, ha szeretné, hogy a robot annál a tételnél kezdje újra, ahol a leállításkor volt.
5. A Raklapozás képernyőn, a **Műveletek** alatt adjon hozzá további elvégzendő műveleteket a raklapozási sorrend előtt vagy után az alábbiak kiválasztásával:
   (a) **Művelet hozzáadása raklapozás előtt**: Ezeket a műveleteket a raklapozás elkezdése előtt végzik el.
   (b) **Művelet hozzáadása raklapozás után**: Ezeket a műveleteket a raklapozás befejezése után végzik el.
6. A Programfán érintse meg a **Mintázat** csomópontot, hogy mintázatokat jelöljön ki a rétegeihez. A következő típusú mintázatokat hozhatja létre: Vonal, rács vagy szabálytalan (lásd az alábbi ábrát). Ezen a képernyőn kiválaszthatja, hogy szeretne-e elválasztot tenni a rétegek közé (lásd: 15.7.1).
7. Érintse meg a mintázat csomóponto(ka)t a programfán, hogy megtanítsa a robotnak a rétegspecifikus pozíciókat (pl. kezdő-/befejező pontok, rácssarkok és/vagy tételek száma). A tanítási utasításokat lásd: 15.5.1. Az összes pozíciót a raklap aljánál kell tanítani. Mintázat duplázáshoz érintse meg a **Mintázat duplázása** gombot a duplázni kívánt Mintázat csomópont képernyőn.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

	Egyenes A pozíciók megtanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • Start_Item_1 • End_Item_1 Illessze be a tételek számát a sorrendjébe a képernyő alján található **Tételek** szövegdoboz segítségével.
	Rács A pozíciók megtanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • Corner_Item_1 • Corner_Item_2 • Corner_Item_3 • Corner_Item_4 Illessze be a sorok és oszlopok számát a megfelelő szövegdobozba, hogy beállítsa a mintázat méreteit.
	**Szabálytalan** A pozíciók megtanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • Item_1 • Item_2 • Item_3 Érintse meg a **Tétel hozzáadása** pontot, hogy új tételt adjon és azonosítson a sorrendben.

8. A Programfán érintse meg a **Rétegek** csomópontot, hogy a raklapozási sorrendje rétegeit konfigurálja. Használja a **Mintázat kiválasztása** legördülő menüt a mintázat kiválasztásához az adott réteghez. Érintse meg a **Réteg hozzáadása** gombot, hogy további rétegeket adjon hozzá a programjához. A rétegeket megfelelő sorrendben kell hozzáadni, mivel azok később nem rendezhetők át.
9. A Programfán érintse meg a **Minden tételnél** csomópontot. Válassza az alapértelmezett opció használatához a (A) Minden tételnél varázsló vagy (B) Manuális konfigurálás minden tételnél lehetőséget. Az adott opciókhoz tartozó utasítások alább találhatók.

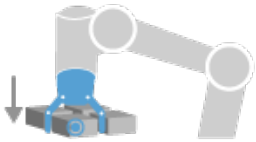
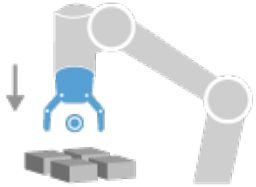
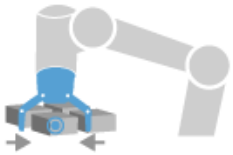
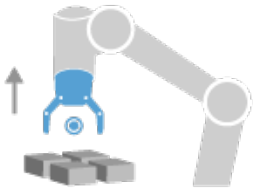
(A) Minden tételnél varázsló A Minden tételnél varázsló segít meghatározni az adott tételnél egy raklapon elvégzendő műveleteket, például a referenciapontot, a Megközelítési útpontot, a ToolActionPoint útpontot és a Kilépési útpontot (melyek az alábbi táblázatban kerülnek leírásra). Az egyes elemek megközelítési és kilépési útpontjai azonos tájolásban és irányban maradnak attól függetlenül, hogy az elemek tájolása eltérő lehet.

1. Érintse meg a **Minden tételnél** csomópontot a Programfán.
2. A Minden tételnél képernyőn érintse meg a **Tovább** pontot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

3. Érintse meg a **Mozgás ide** gombot. Ezután tartsa lenyomva az **Auto** gombot vagy a **Manuális** gombbal mozgassa a robotot a Referenciaponthoz. Érintse meg a **Folytatás** gombot. Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
4. Érintse meg az **Útpont beállítása** lehetőséget, hogy megtanítsa az Megközelítési útpontot (`lásd: 15.5.1`). Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
5. Ismételje meg a 3. lépést.
6. Érintse meg az **Útpont beállítása** lehetőséget, hogy megtanítsa a Kilépési útpontot (`lásd: 15.5.1`). Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
7. Érintse meg a **Befejezés** lehetőséget.
8. Most hozzáadhatja a megfelelő fogó műveleti csomópontokat az Eszközművelet mappában a Programfában.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

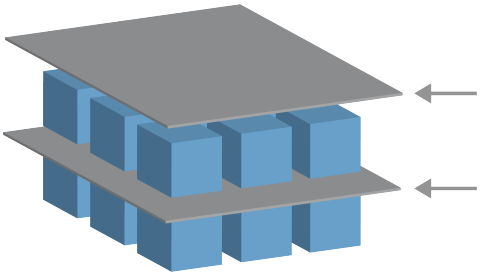
 ToolActionPoint	**ToolActionPoint útpont:** Az a hely és pozíció, ahol szeretné, hogy a robot legyen, amikor műveletet végez az adott tételhez egy rétegben. Alapértelmezésként a ToolActionPoint útpont a Referenciapont, de szerkeszthető a Programfában, ha megérinti a ToolActionPoint útpont csomópontot. A varázsló használatakor a Referenciapont az első pozíció az első meghatározott rétegben a raklapon. A Referenciapont használatos a robot esetében a Megközelítési útpont, a ToolActionPoint útpont és a Kilépési útpont megtanítására az adott tételhez egy rétegben.
 Megközelítés	**Megközelítési útpont:** Az az ütközésmentes pozíció és irány, melyet szeretne, ha a robot megtenne, amikor egy tételt megközelít egy rétegben.
 Eszközművelet	**Eszközművelet:** Az a művelet, melyet szeretne, ha a robotcsatolmány az adott tétel esetében elvégezne.
 Kilépés	**Kilépési útpont:** Az a pozíció és irány, melyet szeretne, ha a robot megtenne, amikor egy tételtől távolodik egy rétegben.

(B) Manuális konfigurálás

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1. Érintse meg a **Minden tételnél** csomópontot a Programfán.
2. A **Minden tételnél** indítási képernyőn érintse meg a **Manuális konfigurálás** pontot.
3. A legördülő menükben válasszon egy Mintázatot és egy Referenciapont tételt. Érintse meg a **Használja ezt a Referenciapontot** gombot, hogy beállítsa a Referenciapontot.
4. Mozgassa a robotot a Referenciaponthoz a **Mozgatás ide** pont megérintésével.
5. Érintse meg a Megközelítési csomópontot a Programfában, hogy megtanítsa a robotnak a Megközelítési útpontot (`lásd: 15.5.1`). A megközelítési útpont azonos tájolásban és irányban marad attól függetlenül, hogy az elemek tájolása eltérő lehet.
6. Érintse meg a Minden tételnél csomópontot a Programfán. Ismételje meg a 4. lépést.
7. Érintse meg a **Kilépés** csomópontot a Programfában, hogy megtanítsa a robotnak a Kilépési útpontot (`lásd: 15.5.1`).
8. Most hozzáadhatja a megfelelő fogó műveleti csomópontokat az Eszközművelet mappában a Programfában.

Elválasztó hozzáadása a rétegek közé a Raklapozás sorrendben



Elválasztók, például papír vagy polisztirolhab helyezhető a rétegek közé a raklapozási sorrendben. Elválasztók hozzáadásához a rétegek közé, kövesse az alábbi utasításokat:

1. A Programfán válassza a **Mintázatok** csomópontot.
2. A **Mintázatok** képernyőn válassza az **Elválasztó** pontot, és határozza meg a magasságot az **Elválasztó magassága** szövegdobozban. Ha nincs meghatározva a magasság, a program nem fog futni.
3. Válasza a **Rétegek** pontot a Programfán. A Rétegek képernyőn válassza ki, hogy melyik rétegek közé szeretné tenni az elválasztókat (az elválasztókat automatikusan elhelyezik az adott rétegek közé).
4. Érintse meg az **Elválasztó** csomópontot a Programfában. Érintse meg az **Elválasztó beállítása** pontot, hogy betanítsa az Elválasztó pozícióját.
5. Válasszon az alapértelmezett opciók közül: (A) Elválasztó varázsló vagy (B) Az elválasztó manuális konfigurálása sorrendet. Az adott opciókhoz tartozó utasítások alább találhatók.

Amikor a varázsló készen van, vagy ha kilép a varázslóból, akkor megjelenik egy sablon a Programfában az **Elválasztó művelet** pontban. Az Eszközműveleten felül, az Elválasztóművelet csomópont alatt kiválaszthatja az alábbi mappák egyikét:

- **Elválasztó felvétele** az, ahonnan beprogramozza, hogy a robot elválasztókat vegyen fel a raklapozáshoz.
- **Elválasztó leejtése** az, ahogyan az elválasztót leejti a lerakodáshoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

(A) Elválasztó varázsló

1. Érintse meg az **Elválasztási művelet** csomópontot a Programfán.
2. Az Elválasztó művelet képernyőn érintse meg a **Tovább** pontot.
3. Érintse meg a **Mozgás ide** gombot és tartsa lenyomva az **Auto** gombot vagy a **Manuális** gombbal mozgassa a robotot az Elválasztási ponthoz. Érintse meg a **Folytatás** gombot. Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
4. Érintse meg az **Útpont beállítása** lehetőséget, hogy megtanítsa az Megközelítési útpontot (lásd: 15.5.1). Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
5. Ismételje meg a 3. lépést.
6. Érintse meg az **Útpont beállítása** lehetőséget, hogy megtanítsa a Kilépési útpontot (lásd: 15.5.1). Érintse meg a **Tovább** lehetőséget.
7. Érintse meg a **Befejezés** lehetőséget.
8. Most hozzáadhatja a megfelelő műveleti csomópontokat az Elválasztó felvétel, Elválasztó leejtése és az Eszközművelet mappákban a Programfában.

(B) Manuális konfigurálás

1. Érintse meg az **Elválasztási művelet** csomópontot a Programfán.
2. Az **Elválasztási művelet** indítási képernyőn érintse meg a **Manuális konfigurálás** pontot.
3. Mozgassa a robotot az Elválasztási ponthoz a **Mozgatás az elválasztási ponthoz** lehetőség megérintésével.
4. Érintse meg a Megközelítési csomópontot a Programfában, hogy megtanítsa a robotnak a Megközelítési útpontot (lásd: 15.5.1).
5. Érintse meg az Elválasztási művelet csomópontot a Programfán. Ismételje meg a 3. lépést.
6. Érintse meg a Kilépés csomópontot a Programfában, hogy megtanítsa a robotnak a Kilépési útpontot (lásd: 15.5.1).
7. Most hozzáadhatja a megfelelő műveleti csomópontokat az Elválasztó felvétel, Elválasztó leejtése és az Eszközművelet mappákban a Programfában.

Raklapozási program testre szabásának lehetőségei

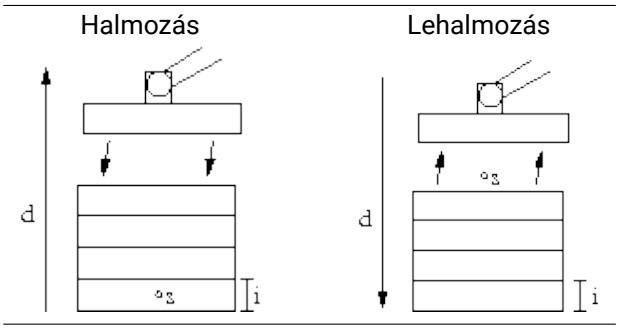
A következőképpen szabhatja testre a raklapozási programját:

- Ha a raklapját be kell állítani vagy át kell pozicionálni, miután létrehozott egy raklapozási programot, akkor Önnek csak újra kell tanítania a raklap funkciót (lásd: 16.3), mivel a raklapozási sorrend a Funkcióhoz viszonyítva fix. Tehát minden más programkomponens automatikusan beállításra kerül az újonnan tanított pozícióhoz.
- Szerkesztheti a mozgatás parancs tulajdonságait (lásd: 15.5.1).
- Változtathatja a sebességeket és hajlásszögeket (lásd: 15.5.1).
- Hozzáadhat más program csomópontokat a Minden tételnél sorrendhez vagy az Elválasztási művelet sorrendhez.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.7.2 Keresés

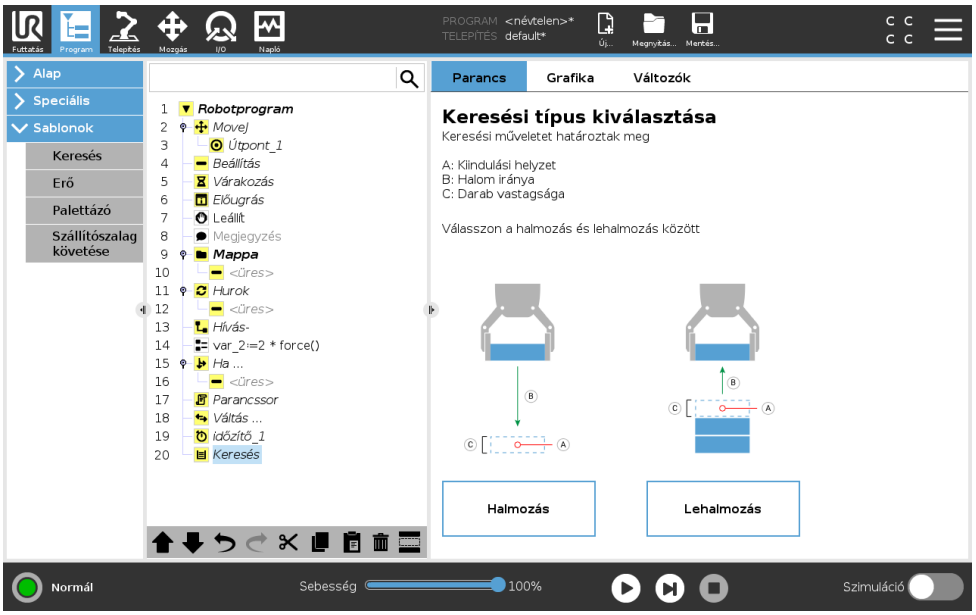
A keresés funkció egy érzékelőt használ, hogy meghatározza, amikor a helyes helyzetet eléri a megfogáshoz vagy a tétel leejtéséhez. Az érzékelő lehet nyomógombos kapcsoló, nyomásérzékelő vagy kapacitív érzékelő. Ezt a funkció a tételhalmokon történő munkához készült különböző tételvastagságokkal, vagy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



Amikor keresési műveletet programoz halmokkal való munkához, akkor meg kell határozni az s kezdőpontot, a d halom irányát és az i tételvastagságot a halomban.

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.

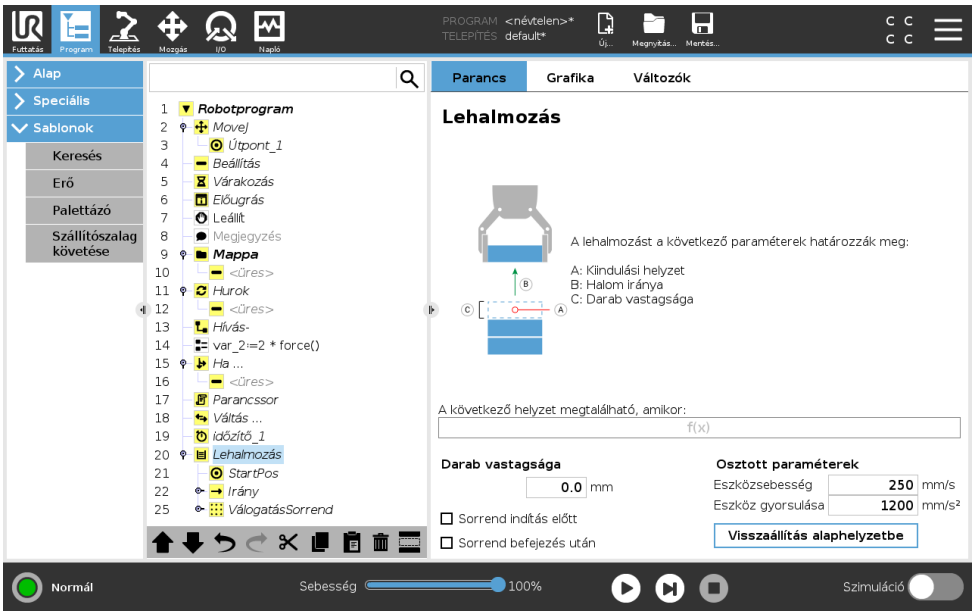
Halmozás



Halmozáskor a robotkar a kiindulási helyzethez mozog, majd az *ellenkező* irányba, hogy megkeresse a következő halom helyzetét. Amikor megtalálta, a robot emlékszik a helyzetre, és elvégzi a speciális sorrendet. A következő időkörben a robot elkezdi 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Lehalmozás

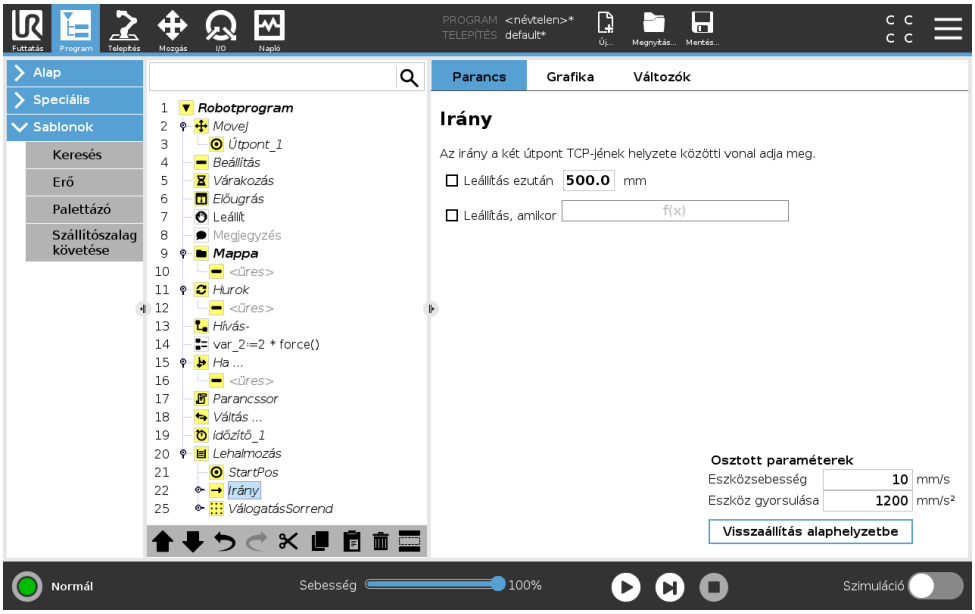


Lehalmozáskor a robotkar a kiindulási helyzettől mozog a megadott irányba, hogy megkeresse a következő tételt. A képernyőn a körülmény meghatározza, amikor eléri a következő tételt. Amikor a körülmény kielégítő, a robot emlékszik a helyzetre, és elvégzi a speciális sorrendet. A következő időkörben a robot elkezdi a keresést a megjegyzett helyzettől, lépésenként a tétel vastagsága szerint, az irányba.

Kiindulási helyzet

A kiindulási helyzet az, ahol a halmozási művelet kezdődik. Ha kihagyja a kiindulási helyzetet, akkor a halom 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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 `Valósnak` értékeli, a speciális sorrendet végrehajtja.

„BeforeStart"

Az opcionális `BeforeStart` sorrend közvetlenül a művelet kezdete előtt fut. Ez használható a kész jelek várásához.

„AfterEnd"

Az opcionális `AfterEnd` sorrend akkor fut, amikor a művelet befejeződött. Ez használható a jelszállító mozgáshoz, hogy elinduljon, előkészítve a következő halmot.

Sorrend felvétele/elhelyezése

A Sorrend felvétele/elhelyezése egy speciális programsorrend, melyet mindegyik halmozási helyzetben végeznek, hasonlóan a Raklap művelethez . .

15.7.3 Erő

A robot munkaterületen az **Erő mód** engedélyezi a megfelelést és az erőt a kiválasztandó tengelyen. Az **Erő** parancs szerinti összes robotkarmozgás **Erő módban** történik. Amikor a robotkar **Erő módban** mozog, akkor lehet egy vagy több tengelyt választani, amelyben a robotkar 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 környezetére, pl. munkadarabra.

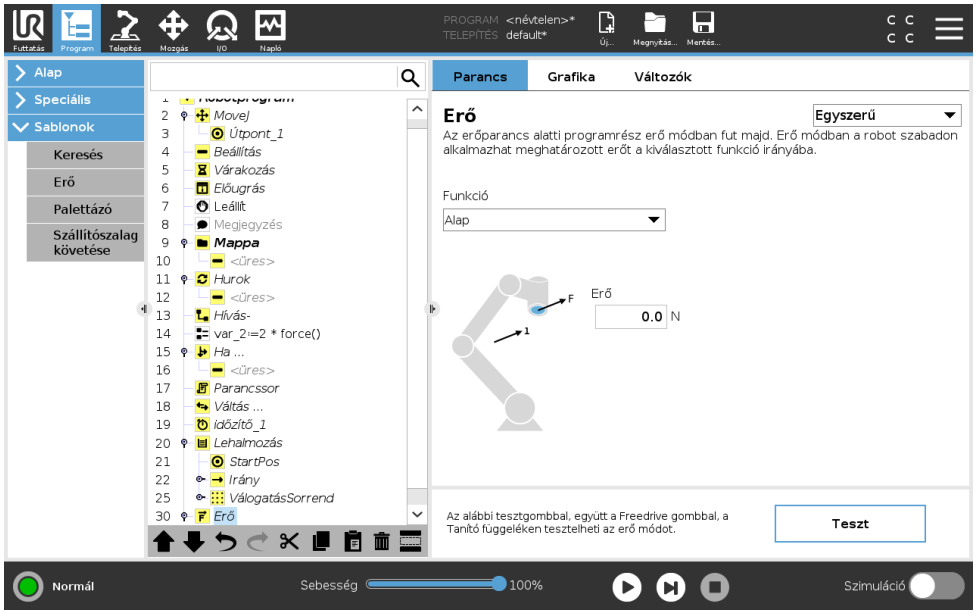
Az **Erő mód** olyan alkalmazásokhoz illik, ahol a tényleges TCP helyzet az előre meghatározott tengely mentén nem fontos, de helyette a tengely mentén egy kívánt erő szükséges. Például ha a robot TCP-t görbe felületen gurul, akkor tol vagy húz kell egy munkadarabot. Az **Erő mód** támogatja még bizonyos nyomatékok alkalmazását előre meghatározott tengelyek körül.
Megjegyzés: ha nincs akadály a tengelyen, ahol nem nulla erő van beállítva, akkor a robotkar megpróbál gyorsítani azon tengely mentén.
Habár kiválasztottak egy tengelyt megfelelőként, a robotprogram még mindig megpróbálja a robotot a tengely mentén mozgatni. Az erő kontrollálása azonban biztosítja, hogy a robotkar még mindig megközelítse a meghatározott erőt.

MEGJEGYZÉS:
Ha egy `Ha`, `Még ha` vagy `Hurok` opción belül Erő csomópont van és a `Kifejezés folyamatos ellenőrzése` opció ki van választva, akkor hozzáadhat egy `vég_erő_mód()` szkriptet a kifejezés végén, hogy kilépjen az erővezérlésből.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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** használatos a koordinátarendszer (tengelyek) kiválasztásához, melyet a robot használ majd az erő módban való működése alatt. A menüben a funkciók azok, amelyeket a telepítés során meghatároztak (lásd: 16.3).

Erő mód típusa

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

- **Egyszerű**: Csak egy tengely megfelelő 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.
- **Keret**: A Keret típusa lehetővé teszi a fejlettebb használatot. Itt a szabadság mind a hat tengelyének való megfelelés és erők függetlenül kiválaszthatók.
- **Pont**: Amikor a Pont kerül kiválasztásra, a feladat keretének y tengelye a robot TCP-től a kiválasztott funkció eredete felé mutat. A robot TCP és a kiválasztott funkció eredete közötti távolságnak legalább 10 mm-nek kell lennie. Ne feledje, hogy a feladat kerete a futtatás idejekor változik a robot TCP helyzetének változásai szerint. A feladat keretének x és y tengelye a kiválasztott funkció eredeti tájolásától függ.
- **Mozgás**: A mozgás azt jelenti, hogy a feladat kerete a TCP mozgásának irányával változik. A feladat keretének x tengelye a TCP mozgási irányának kivetítése lesz a kiválasztott

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

funkció x és y tengelye által átívelt síkra. Az y tengely merőleges a robotkar mozgására és a kiválasztott funkció x-y síkjára. Ez hasznos lehet, amikor egy komplex útvonal mentén sorjátlanít, ahol a TCP mozgására merőleges erő szükséges.
Megjegyzés: amikor a robotkar nem mozog: Az erő módot úgy adta meg, hogy a robotkar áll, akkor nem lesz megfelelő tengely, amíg a TCP sebessége nem lesz nulla feletti. 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 feladat kerete futtatáskor megtekinthető a grafikus lapon (lásd: 15.3), amikor a robot erő módban működik.

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 a `get_tcp_force()` parancssor funkciót külön szálon, hogy leolvassa a tényleges erőt és nyomatékot.
- Javítsa a tekerési vektort, ha a tényleges erő és/vagy nyomaték kisebb, mint a kért.

Sebesség-határértékek

A maximális kartéziánus sebesség beállítható a megfelelő tengelyekhez. A robot ezzel a sebességgel mozog az erő vezérlőben, amíg nem ér hozzá egy tárgyhoz.

Erő beállításainak tesztelése

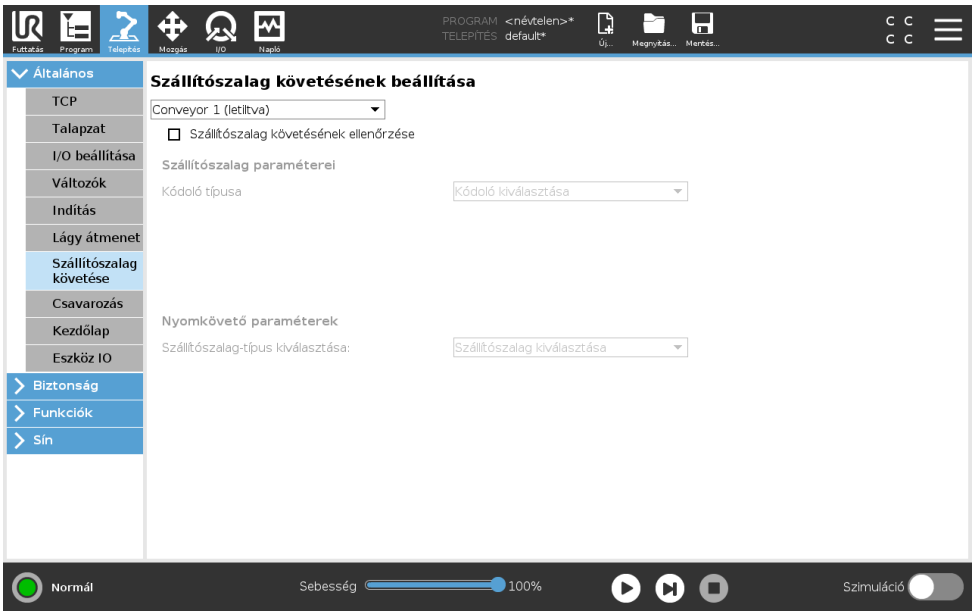
A **Teszt** címkés ki/be gomb kapcsolja a **Freedrive** gomb viselkedését a Tanító függelék hátulján normál Freedrive módról az erő parancs tesztelésére.

Amikor a **Teszt gomb** be van kapcsolva és a **Freedrive** gombot megnyomja a Tanító függelék hátulján, akkor a robot úgy teljesít, mintha a program elérte volna az erő parancsot, és így a beállítások megerősíthetők 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 másikkal, 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 Tanító függelék hátulján ismét a rendes **Freedrive** módhoz használható.
Megjegyzés: A **Freedrive** gomb csak akkor hatékony, amikor érvényes funkciót választottak az Erő parancshoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.7.4 Szállítószalag követése

A szállítószalag követése lehetővé teszi, hogy a robotkar kövesse legfeljebb két szállítószalag mozgását. A Szállítószalag követése meghatározása a Telepítés lapon történik `lásd a 16.1.10. részt`).



A szállítószalag követése program csomópontja elérhető a Program lapon a Sablonok alatt. E csomópont alatti minden mozgás engedélyezett a szállítószalag követése közben, de a szállítószalaghoz viszonyulnak. Keverések nem engedélyezettek, amikor szállítószalag követése van, így a robot teljesen leáll a következő mozgás elvégzése előtt.

Szállítószalag követése

1. A Fejlécen érintse meg a **Program** pontot.
2. Érintse meg a **Sablonok** pontot, és válassza ki a **Szállítószalag követése** lehetőséget, hogy egy szállítószalag követése csomópontot adjon hozzá a Programfához. A szállítószalag követése csomópont alatt felsorolt minden mozgás követi a szállítószalag mozgását.
3. A szállítószalag követése pont alatt, a Szállítószalag kiválasztása legördülő listában válassza ki az **1. szállítószalag** vagy **2. szállítószalag** lehetőséget, hogy meghatározza, melyik szállítószalagot kell követni.

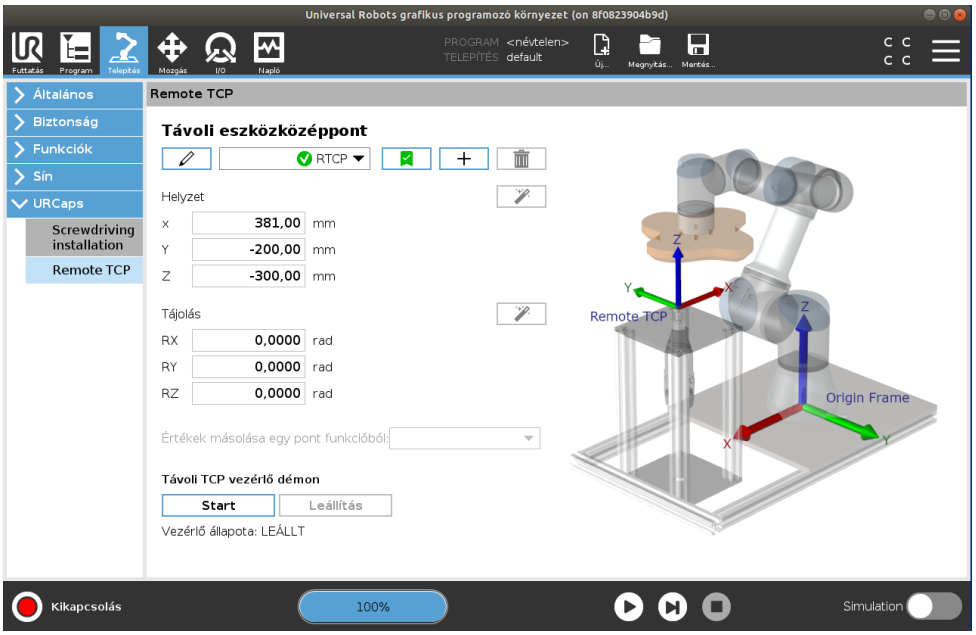
MEGJEGYZÉS:
Ha egy `Ha`, `Még ha` vagy `Hurok` opción belül Szállítószalag követése csomópont van és a `Kifejezés folyamatos ellenőrzése` opció ki van választva, akkor hozzáadhat egy `vég_szállítószalag_követése()` szkriptet a kifejezés végén, hogy kilépjen az erővezérlésből.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.8 URCaps

15.8.1 Távoli TCP URCap konfigurálása

A távolis TCP URCap igényli, hogy a robotja regisztrált legyen mielőtt használja (lásd: 11.4). Egy **Távoli eszköz központ** (RTCP) egy térben fixált eszközközpont a robot alapjához viszonyítva. Az RTCP olyan alkalmazásokban működik, ahol szükség van arra, hogy a robot megfogjon és mozgasson tárgyakat egy rögzített eszközhöz képest. Az RTCP-t együtt használják az RTCP_MoveP és RTCP_CircleMove parancsokkal, hogy a megfogott alkatrészt állandó sebességgel mozgassák a rögzített eszközhöz képest.



Hasonlóan egy szabályos TCP-hez (lásd: 16.1.1) meghatározhat és elnevezhet egy RTCP-t a telepítés lap beállítása pontjában. Elvégezheti az alábbi műveleteket is:

- RTCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása
- Az alapértelmezett és akítv RTCP megértése
- RTCP helyzetének tanítása
- RTCP tájolásának tanítása

15.8.2 Az RTCP beállítás egy funkcióból

Állítson be egy RTCP-t egy Funkció használatával, hogy a robot az RTCP-hez viszonyítva meglökődjön, miközben RTCP útpontokat és RTCP körmozgásokat hoz létre.

1. Érintse meg a plusz ikont, hogy új RTCP-t **RTCP** hozzon létre. Vagy válasszon egy létező RTCP-t a legördülő menüben.
2. Érintse meg az **Érték másolása egy pontjellemzőből** legördülő menüt, és válassza a Funkció pontot. Ellenőrizze az RTCP helyzetét és tájolási értékeit frissítését, hogy illeszkedjen a kiválasztott funkcióéhoz.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

15.8.3 Távoli TCP mozgástípusai

RTCP_MoveP

Hasonlóan egy szabályos MoveP-hez az RTCP_MoveP meghatározza az eszköz sebességét és gyorsulását, a robotkar a távoli TCP-hez viszonyítva mozog. Lásd: `16.1.1` .

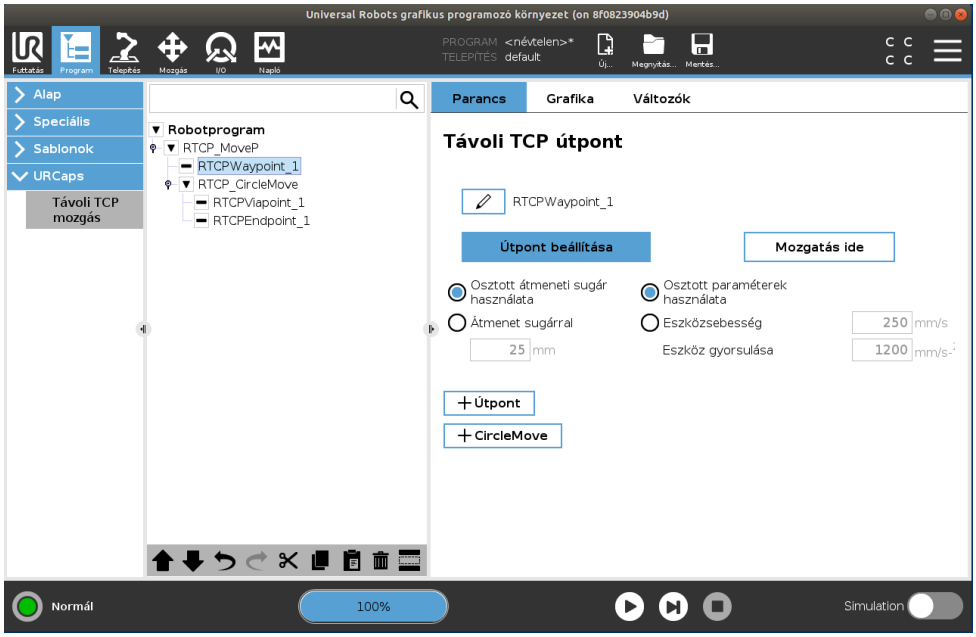
RTCP körmozgás

Hasonlóan a szabályo Körmozgáshoz, az RTCP körmozgás hozzáadható egy RTCP_MoveP-hez, hogy körmozgásokat végezzen. Lásd: `16.1.1` .

MEGJEGYZÉS:
Egy körmozgás maximális sebessége alacsonyabb lehet, mint a meghatározott érték. A kör sugara *r*, a maximális gyorsulás *A*, a maximális sebesség pedig nem lehet több mint *Ar* a centrifugális gyorsulás miatt.

RCTP útpontok

Hasonlóan a szabályos útpontokhoz az RCTP útpontok lehetővé teszik, hogy egy eszköz lineárisan mozogjon állandó sebességgel és köríven. Az alapértelmezett keverék-sugárméret egy osztott érték az összes útpont között. A kisebb keverék-sugárméret élesíti az út fordulóját. A nagyobb keverék-sugárméret lágyítja az út fordulóját. Egy RTCP útpontot úgy tanítanak, hogy a robotkart fizikailag a kívánt pozícióba mozgatják.



RTCP útpontok tanítása

1. A Program lapon illesszen be egy **RTCP_MoveP** csomópontot.
2. Az RTCP_MoveP csomóponton érintse meg a **Beállítás** pontot, hogy feljöjjön a Mozgás képernyő.
3. A Mozgás képernyőn a **Tanító móddal** vagy a **Lökéssel** pozicionálhatja a robotot egy kívánt konfigurációban.
4. Érintse meg a zöld jelet az érvényesítéshez.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

RTCP útpont konfigurálása

Használjon keverékeket a robot lágy átmenetének engedélyezéséhez két pálya között. Érintse meg az **Osztott átmenetsugár használata** pontot vagy érintse meg az **Átmenet sugárral** pontot, hogy az átmenet sugarát beállítsa egy útponthoz egy RTCP_MoveP-ből.

MEGJEGYZÉS:
Fizikai időcsomópont (pl.: Mozgás, Várakozás) nem használható egy RTCP_MoveP csomópont gyermekeként. Ha nem támogatott csomópontot ad egy RTCP_MoveP csomópont gyermekeként hozzá, akkor a program érvényesítése nem sikerül.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

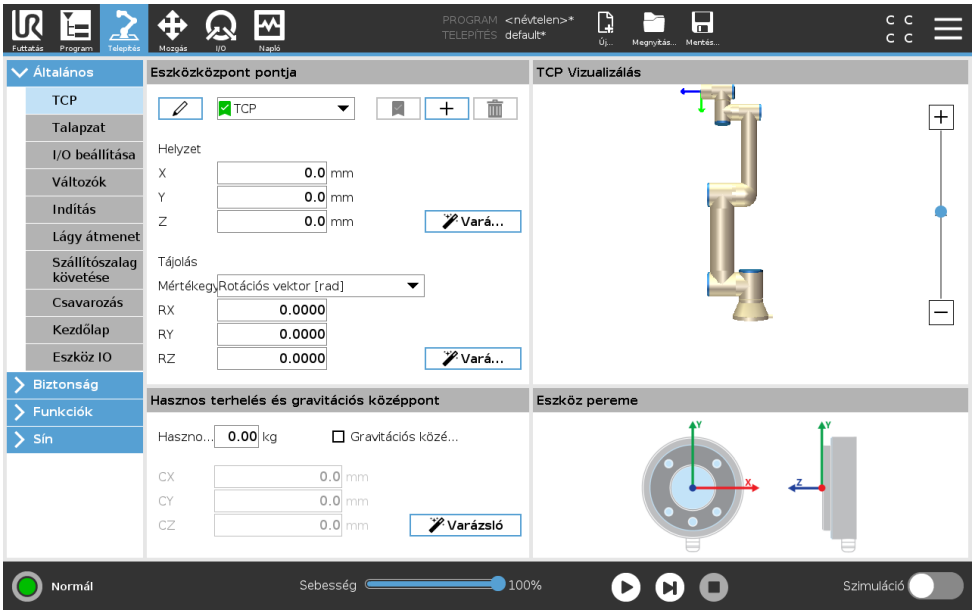
16 Telepítés lap

16.1 Általános

A Telepítés lap lehetővé teszi, hogy konfigurálja a beállításokat, amelyek befolyásolják a robot és a PolyScope teljes teljesítményét.

16.1.1 TCP konfigurálás

Az **Eszközközéppont** (TCP) a robot eszközének pontja. Mindegyik TCP tartalmaz egy áthelyezést és forgatást az eszköz kimeneti peremének középpontjához képest.
Amikor arra programozták, hogy visszatérjen egy korábban tárolt útponthoz, akkor egy robot a TCP-t az útponton belül mentett helyzetbe és tájolásba mozgatja. Amikor egyenes mozgáshoz programozták, akkor a TCP egyenesen mozog.



Helyzet

Az `X`, `Y`, `Z` koordináták meghatározzák a TCP helyzetét. Amikor az összes érték (beleértve a tájolást is) nulla, a TCP egybeesik az eszköz kimeneti peremének középpontjával, és adoptálja a képernyőn ábrázol koordinátarendszert.

Tájolás

Az `RX`, `RY`, `RZ` koordinátanégyzetek meghatározzák a TCP tájolását. Hasonlóan a Mozgás laphoz használja a Mértékegységek legördülő menüt az `RX`, `RY`, `RZ` négyzetek felett, hogy kiválassza a tájolás koordinátáit (`lásd: 17.3.1`).

TCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása

Érintse meg az **Új** gombot új TCP meghatározásához. A létrehozott TCP ezután automatikusan egyedi nevet kap, és kiválaszthatóvá válik a legördülő menüben. TCP átnevezéséhez érintse

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

meg a **Ceruza** gombot a **TCP** legördülő menü mellett. A kiválasztott TCP eltávolításához egyszerűen koppintson az **Eltávolítás** gombra. Az utolsónak TCP nem távolítható el.
Egy kiválasztott TCP áthelyezése és forgatása módosítható új értékek megadásával a mezőkben.

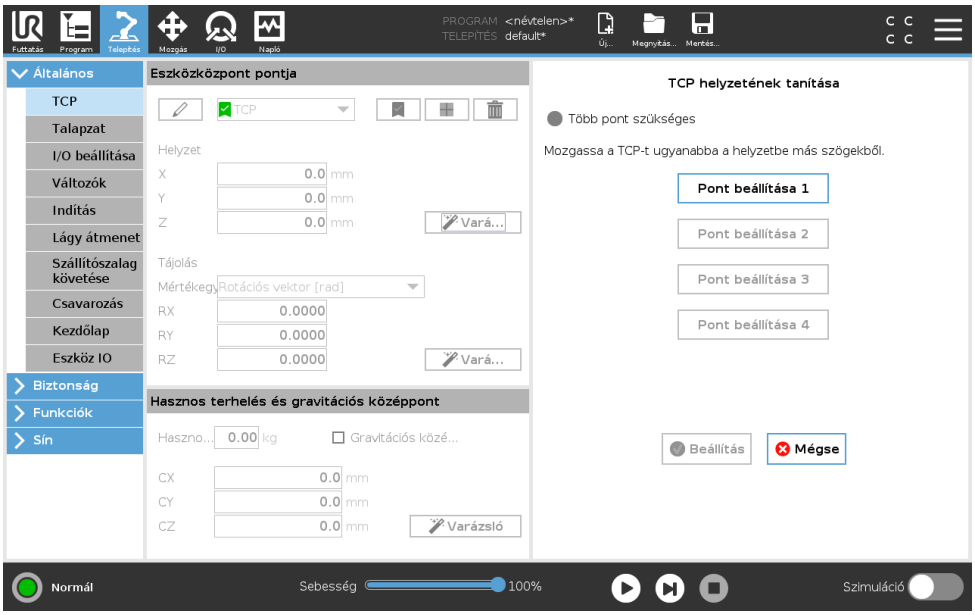
Aktív TCP

Amikor lineárisan mozog, a robot mindig az aktív TCP-t használja, hogy meghatározza a TCP eltolást. Az aktív TCP módosítható egy Mozgás paranccsal (`lásd: 15.5.1`) vagy egy Beállíts paranccsal. Az aktív TCP mozgása a Grafikus lapon látható (`lásd: 15.3`).

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** pontot, hogy a TCP-t alapértelmezettként állítsa be. A zöld ikon az elérhető legördülő menüben az alapértelmezetten konfigurált TCP-t jelzi.

TCP helyzetének tanítása



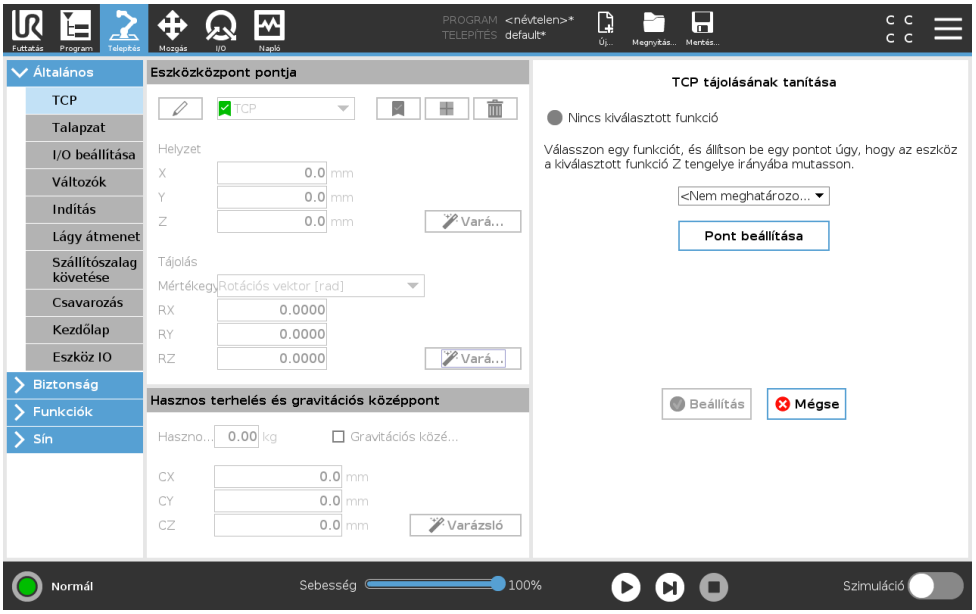
A TCP helyzetének koordinátái automatikusan kiszámíthatók a következőképp:

1. Érintse meg a **TCP helyzete varázslót**.
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, hogy az ellenőrzött koordinátákat alkalmazza 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

TCP tájolásának tanítása



1. Érintse meg a **TCP tájolása varázslót**.
2. A legördülő listából válasszon egy funkciót. (Lásd: 16.3) az új funkciók meghatározásával kapcsolatos további információkért.
3. Érintse meg a **Pont kiválasztása** lehetőséget, és használja a **Mozgatás eszköznyilak**at olyan helyzethez, ahol az eszköz tájolása és a megfelelő TCP egybeesik a kiválasztott funkció koordinátarendszerével.
4. Ellenőrizze a TCP kiszámított tájolását, és alkalmazza azokat a kiválasztott TCP-n a **Beállítás** megérintésével.

16.1.2 Hasznos terhelés és gravitációs középpont

Határozza meg a hasznos teher súlyát, és a gravitációs középpontot.

A hasznos teher beállítása

Érintse meg a hasznos teher mezőt és adjon meg új súlyt. A beállítás az összes meghatározott TCP-re vonatkozik. A maximálisan engedélyezett hasznos teherrel kapcsolatos részleteket lásd a `Hardver telepítési kézikönyvében`.

A gravitációs középpont beállítása

Érintse meg a `CX`, `CY` és `CZ` mezőket, hogy beállítsa a gravitációs középpontot. A beállítások az összes meghatározott TCP-re vonatkoznak. Az 5.2-es verziók előtt létrehozott telepítések támogatják a gravitációs középpont TCP-hez történő beállítását, ha korábban már azt beállították. Az 5.2-es verziótól azonban nem állíthatja be kézzel a gravitációs középpontot.

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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Hasznos terhelés becslése

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a robot segítsen beállítani a helyes hasznos terhelést és a Gravitációs középpontot.

Hasznos terhelés becslése varázsló használata

1. A Telepítés lapon, az Általános alatt válassza ki a **TCP-t**
2. A TCP képernyőn, a Hasznos terhelés és a Gravitációs középpont alatt érintse meg a **Hasznos terhelés és a Gravitációs középpont** ikont.
3. A Hasznos terhelés becslése varázslóban érintse meg a **Továbbot.**
4. A következő lépésekkel állítsa be a négy helyzetet.
   A négy helyzet beállításához a robotkart négy különböző helyzetbe kell mozgatni. Mindegyik helyzet mérésre kerül. Az egyéni mérések módosíthatók a gravitációs középpont mezőinek megérintésével és értékek megadásával.
5. Amint az összes mérés készen van, érintse meg a **Befejezés lehetőséget.**

MEGJEGYZÉS:
A legjobb Hasznos terhelés becslése eredményekhez tartsa be ezeket az irányvonalakat:

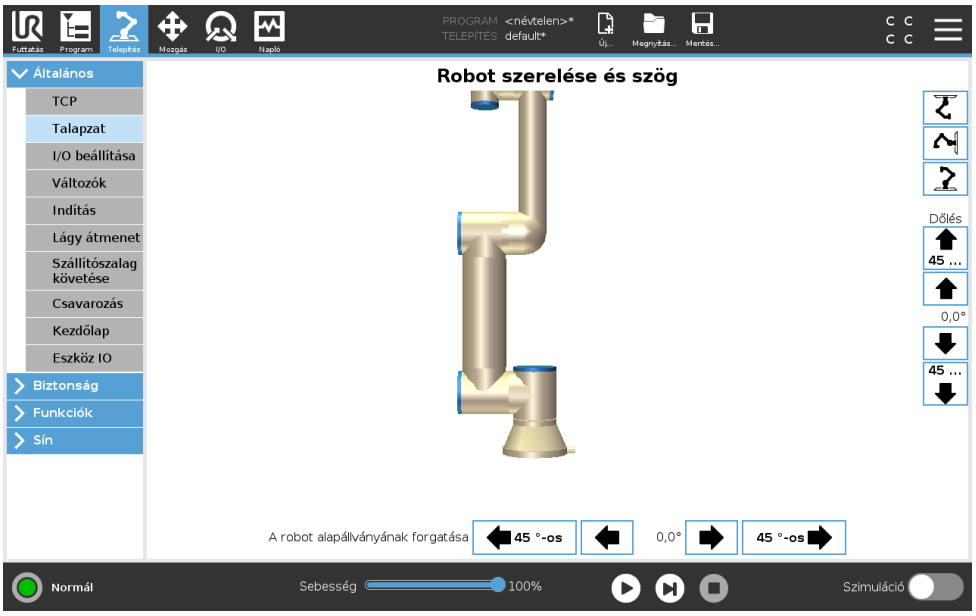
- Biztosítsa, hogy a TCP helyzetek egymástól a lehető legkülönbözőbb legyenek
- Végezze el a méréseket rövid időn belül

FIGYELMEZTETÉS:

- Ne húzza az eszközt és/vagy a csatlakoztatott hasznos terhelést a becslés előtt és alatt
- A Robot talapzatát és szögét helyesen kell meghatározni a telepítésben

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.1.3 Talapzat



A Robotkar szerelésének meghatározása két célt szolgál:

1. Hogy a Robotkar megfelelően jelenjen meg a képernyőn.
2. Hogy a szabályozónak elmondja a gravitáció irányát.

Egy haladó dinamikai modell lágy és pontos mozgásokat ad a Robotkarnak, illetve lehetővé teszi, hogy a Robotkar saját magát **Freedrive módban** tartsa. Emiatt fontos a Robotkar helyes szerelése.

FIGYELMEZTETÉS:
Ha nem jól szereli a Robotkart, az gyakori Védő megállításokat eredményezhet, és/vagy a Robotkar mozogni fog, amikor a **Freedrive** gombot megnyomják.

Ha a Robotkart sík asztalra vagy padlóra szerelik, akkor nem szükséges változtatni ezen a képernyőn. Ha azonban a Robotkart **plafonra szerelik**, **falra szerelik** vagy **szögben szerelik fel**, akkor ezt be kell állítani a gombokkal.

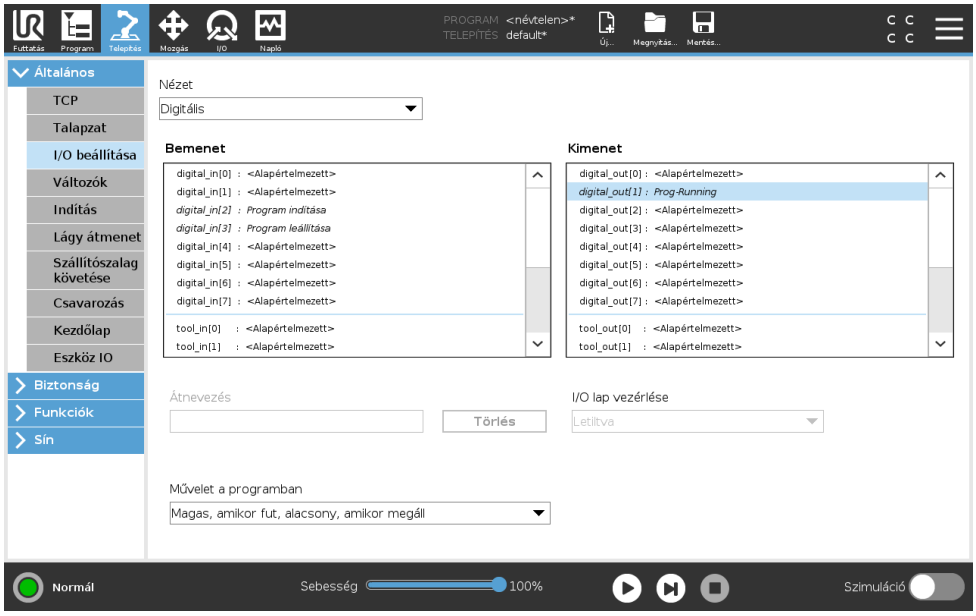
A képernyő jobb oldalán található gombok a Robotkar talapzatának szögének beállításához vannak. A felső három jobb oldali gomb állítja be a szöget a **plafonhoz** ($180°$), **falhoz** ($90°$), **padlóhoz** ($0°$). A **Dőlés** gombok állítanak be egy tetszőleges szöget.

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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.1.4 I/O beállítása



Az I/O beállítása képernyőn a felhasználók meghatározhatják az I/O jeleket, és konfigurálhatják az I/O lap vezérlésével a műveleteket.
Megjegyzés: Amikor az Eszközkommunikációs interfész (TCI) engedélyezett , akkor az eszköz analóg bemenete nem lesz elérhető.

A **Bemenet** és **Kimenet** részek felsorolják az I/O jelek típusait, például:

- Digitális standard általános cél, konfigurálható és eszköz
- Analóg standard általános cél és eszköz
- MODBUS
- Általános célú regiszterek (Boole-féle, egész számú és lebegő) Az általános célú regiszterek elérhetők egy sínnel (pl. Profinet és EtherNet/IP).

I/O jel típusa

A **Bemenet** és **Kimenet** részben felsorolt jelek számának korlátozásához használja a **Nézet** legördülő menüt a képernyő tetején, hogy módosítsa a megjelenített tartalmat a jel típusa 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 alapértelmezettre történő visszaállításához érintse meg a **Törlés**t.

Egy általános célú regisztert kell hozzáadni egy felhasználó által meghatározott névhez, hogy elérhető legyen a programban (azaz egy **Várjon** parancshoz vagy egy **Ha** parancs feltételes kifejezéséhez) A **Várakozás** és **Ha** parancsok a `(15.5.3)`, illetve a `(15.6.2)` részben vannak leírva. A megnevezett általános célú regiszterek megtalálhatók a **Bemenet** vagy **Kimenet** kiválasztóban a **Kifejezésszerkesztő** képernyőn.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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: elindítja vagy visszatér az aktuális programhoz emelkedő szélen. Ez a függvény csak a Távvezérlésben engedélyezett (lásd: 21.4.5).
- Leállítás: Leállítja az aktuális programot emelkedő szélen.
- Szünet: Megállítja az aktuális programot emelkedő szélen.
- Freedrive: Amikor a bemenet magas, a robot 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 robot leáll, miközben az Indítási bemenet műveletet használják, akkor a robot lassan a program első útpontjához megy a program végrehajtása előtt. Ha a robot megáll, miközben az Indítási bemenet műveletet használják, akkor a robot lassan ahhoz a pozícióhoz megy, ahol megállították, mielőtt visszatér a programhoz.

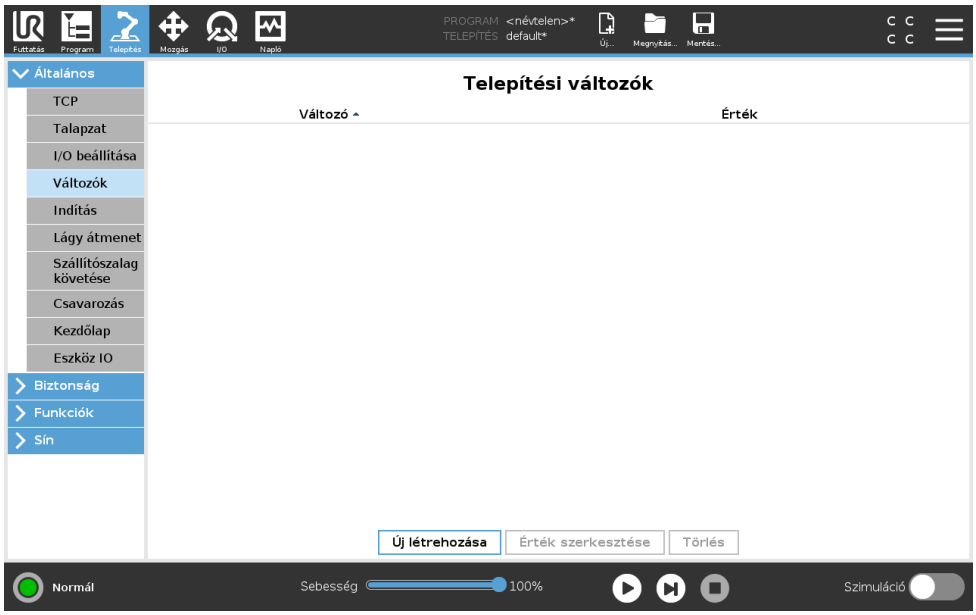
Elérhető kimeneti műveletek:

- Alacsony, amikor nem fut: A kimenet alacsony, amikor a program állapota „leállított” vagy „megállított”.
- Magas, amikor nem fut: A kimenet magas, amikor a program állapota „leállított” vagy „megállított”.
- Magas, amikor fut, alacsony, amikor megáll: A kimenet alacsony, amikor a program állapota „leállított” vagy „megállított”, és magas, amikor fut.
- Folyamatos impulzus: A kimenet a magas és alacsony között váltakozik meghatározott számú másodpercig, miközben a program fut. Állítsa meg vagy le a programot, hogy fenntartsa az impulzus állapotát.

I/O lap vezérlése Határozza meg, hogy egy kimenet kontrollálható-e az I/O lapon (valamelyik programozó, vagy a kezelők és a programozók által), vagy hogy a robotprogramok kontrollálhatják-e.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.1.5 Változók



A Változók képernyőn létrehozott Változókat Telepítési változóknak nevezik, és normál programváltozókként használhatók. A Telepítési változók eltérőek, mivel megtartják az értéküket még akkor Leállítás ha egy program leáll, majd ismét elindul, és amikor a robotkar és/vagy a Vezérlődoboz áramellátását lekapcsolják, majd visszakapcsolják. Nevük és értékük a telepítőfájllal kerül tárolásra, ezért lehetséges ugyanazt a változót több programban használni.

Az **Új létrehozása** megnyomásával előjön egy panel az új változó javasolt nevével. A név módosítható, értékét pedig a szövegmezőt megérintve meg lehet adni. Az **OK** gombot csak akkor lehet megérinteni, ha az új név nem használatos ebben a telepítésben.

Lehet módosítani egy telepítési változó értékét, ha kiemeli a változót a listában, majd az **Érték szerkesztése** pontra kattint.

Egy változó törléséhez jelölje ki, majd kattintson a **Törlés** gombra.

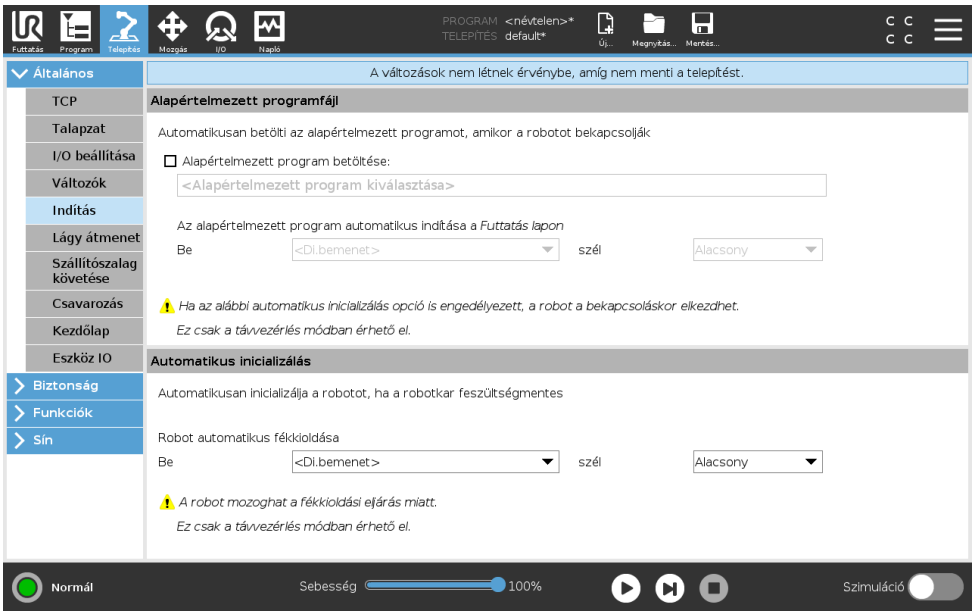
A telepítési változók konfigurálása után a telepítőfájl maga mentésre kerül, hogy megőrizze a konfigurációt.

A telepítési változók és értékük automatikusan mentésre kerülnek 10 percenként.

Ha egy program vagy telepítőfájl betöltésre kerül, és egy vagy több programváltozó neve azonos a telepítési változókkal, akkor a felhasználónak lehetősége van a probléma megoldására vagy ugyanazt a nevű telepítési változót használni a programváltozó helyett, vagy a problémás változók automatikusan átnevezésre kerülnek.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.1.6 Indítás



Az Indítás képernyő beállításokat tartalmaz egy alapértelmezett program automatikus betöltéséhez és indításához, és a Robotkar automatikus inicializálásához bekapcsolás közben.

FIGYELMEZTETÉS:

1. Amikor engedélyezett az automatikus betöltés, automatikus indítás és automatikus inicializálás, a robot futtatja a programot, amint a Vezérlődoboz bekapcsol, amíg a bemeneti jel megegyezik a kiválasztott jelszinttel. Például a kiválasztott jelszintre a szélátmenetre nem lesz ebben az esetben szükség.
2. Óvatosan járjon el, amikor a jelszint ALACSONYra van beállítva. A bemeneti jelek alapértelmezetten alacsonyak, hogy a program automatikusan fusson, külső jellel történő elindítás nélkül.
3. A program futtatása előtt **Távvezérlés** módban kell lennie, ahol engedélyezett az automatikus elindítás és automatikus inicializálás.

Indítási program betöltése

Alapértelmezett program kerül betöltésre, amikor a Vezérlődoboz áram alatt van. Továbbá az alapértelmezett program automatikusan betöltődik, amikor a **Program futtatása** képernyőbe (lásd: 14) belép és nincs program betöltve.

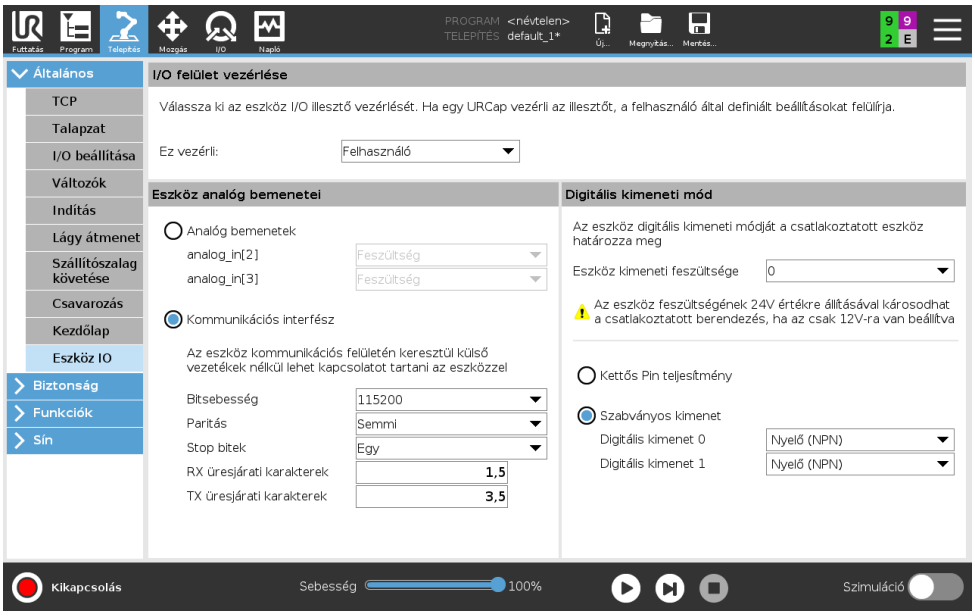
Indítási program indítása

Az alapértelmezett program automatikusan elindul a **Program futtatása** képernyőn. Amikor az alapértelmezett program betöltődik és észlelésre kerül a meghatározott külső bemeneti jel

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

szélátmenete, akkor a program automatikusan elindul.
Indításkor az árambemeneti szint nincs meghatározva. Ha olyan átmenetet választ, amely illik a jelszinthez az indításkor, akkor a program azonnal elindul. Továbbá, ha elhagyja a **Program futtatása** képernyőt vagy megnyomja a Stop gombot a Műszerfalon, azzal letiltja az automatikus indítási funkciót, amíg a Futtatás gombot ismét meg nem nyomja.

16.1.7 Eszköz I/O



I/O felület vezérlése

Az **I/O felület vezérlése** lehetővé teszi, hogy átváltson a felhasználói vezérlés és a URcap vezérlés között.

1. Érintse meg a Telepítés lapot és az Általános alatt érintse meg az **Eszköz I/O pontot.**
2. Az **I/O felület vezérlése** alatt válassza a **Felhasználót**, hogy hozzáférjen az Eszköz analóg bemeneteihez és/vagy a digitális kimeneti mód beállításaihoz. Egy URCaop kiválasztása megszünteti a hozzáférést az Eszköz analóg bemeneteihez és a Digitális kimeneti mód beállításaihoz.

MEGJEGYZÉS:
Ha egy URCap vezérel egy végeffektort, például egy fogót, akkor a URCap az Eszköz IO kezelői felület vezérlését igényli. Válassza ki a URCap-et a listában, hogy lehetővé tegye az Eszköz IO kezelői felület vezérlését.

Az eszköz analóg bemenetei

Eszközkommunikációs interfész

Az Eszközkommunikációs interfész (TCI) lehetővé teszi a robot számára egy csatlakoztatott eszközzel a roboteszköz analóg bemenetén keresztül a kommunikációt. Ez megszünteti a külső kábelezés szükségességét.
Amint engedélyezett az Eszközkommunikációs interfész, az eszköz összes analóg bemenete nem elérhető.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Az Eszközkommunikációs interfész (TCI) konfigurálása

1. Érintse meg a Telepítés lapot és az Általános ponton az **Eszköz I/O** pontot.
2. Válassza ki a **Kommunikációs interfészegységeket**, hogy szerkessze a TCI beállításokat. Amint engedélyezett a TCI, az eszköz analóg bemenete nem érhető el a Telepítőfájl I/O beállításához, és nem jelenik meg a bemeneti lista. Az eszköz analóg bemenete szintén nem elérhető a Várakozás opciókhoz és kivételekhez hasonló programok esetén.
3. A Kommunikációs interfészegységek alatti legördülő menükben válassza ki a kívánt értékeket.
   Minden értékmódosítás azonnal elküldésre kerül az eszközre. Ha bármilyen telepítési érték eltér attól, amit az eszköz használ, figyelmeztetés jelenik meg.

Digitális kimeneti mód

Az eszközkommunikációs interfész lehetővé teszi két digitális kimenet független konfigurálását. A PolyScope-ban mindegyik tüske legördülő menüt tartalmaz, amely lehetővé teszi a kimeneti mód beállítását. Az alábbi opciók vehetők igénybe.

- Csökkenés: Ez teszi lehetővé a tüske konfigurálását egy NPN-ben vagy a Csökkenés konfigurálását. Amikor nincs kimenet, a tüske lehetővé teszi az áram földbe áramlását. Ez használható a PWR tüskével együtt, hogy teljes áramkört hozzanak létre (lásd: 5.7.2).
- Forrás: Ez teszi lehetővé a tüske konfigurálását egy PNP-ben vagy a Forrás konfigurálását. Amikor van kimenet, a tüske pozitív áramforrást biztosít (konfigurálható az IO lapon). Ez használható a GND tüskével együtt, hogy teljes áramkört hozzanak létre (lásd: 5.7.2).
- Nyomás/Húzás: Ez teszi lehetővé a tüske konfigurálását egy Nyomás/Húzás konfigurációban. Amikor van kimenet, a tüske pozitív áramforrást biztosít (konfigurálható az IO lapon). Ez használható a GND tüskével együtt, hogy teljes áramkört hozzanak létre (lásd: 5.7.2). Amikor nincs kimenet, a tüske lehetővé teszi az áram földbe áramlását.

Új kimeneti konfiguráció kiválasztása után a változások érvénybe lépnek. Az aktuálisan betöltött telepítés módosul, hogy tükrözze az új konfigurációt. Az ellenőrzés után az eszköz kimenetei a szándék szerint működnek, biztosítva a telepítés mentését, nehogy a változtatások elvesszenek.

Kettős tüske árama

A kettős tüske árama használatos az eszközhöz áramforrásként. A kettős tüske áramának engedélyezése letiltja az alapértelmezett eszköz digitális kimeneteit.

16.1.8 Lágy átmenet a biztonsági módok között

Amikor az események alatt átkapcsol a biztonsági módok között (azaz Csökkentett mód bemenet, Csökkentett mód indítási síkok, Biztonsági leállítók és Háromállású engedélyező eszköz), akkor a robotkar célja 0,4 s használata a „lágy” átmenet létrehozásához. A meglévő alkalmazások viselkedése változatlan, ami megfelel a „kemény” beállításnak. Új telepítési fájlok a „lágy” beállításhoz alapértelmezettként.

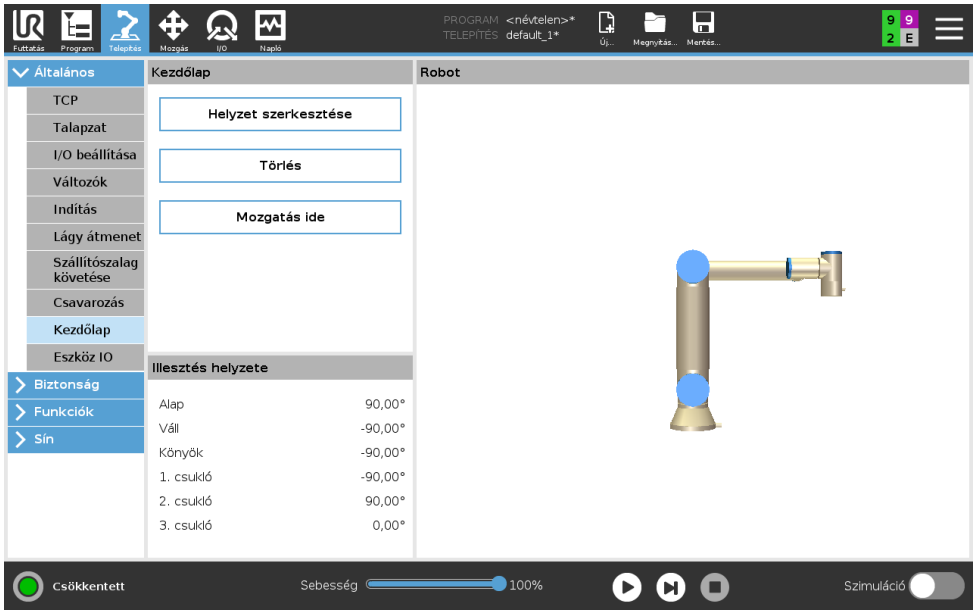
Gyorsulási/lassulás beállítások beállítása

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. A bal oldali oldalmenüben érintse meg az **Általános** pontot, és válassza ki a **Lágy átmenet** pontot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

3. A nagyobb gyorsuláshoz/lassuláshoz válassza a **Kemény** pontot, vagy válassza a **Lágy** pontot a lágyabb, alapértelmezett átmenet-beállításokhoz.

16.1.9 Kezdőlap



A Kezdőlap egy felhasználó által meghatározott: helyzet a Robotkar esetében. Amint meghatározták, a Kezdőhelyzet robotprogram létrehozásakor elérhető. Használhatja a Kezdőhelyzetet egy Biztonságos kezdőhelyzet meghatározásához. (Lásd: 13.2.12)

Kezdőlap meghatározása

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az **Általános** résznél válassza a **Kezdőlap** lehetőséget.
3. Érintse meg a **Helyzet beállítása** lehetőséget.
4. A **Freedrive** vagy **Átmenet gombok** segítségével tanítsa a robotot.

16.1.10 Szállítószalag követésének beállítása

A Szállítószalag követésének beállítása lehetővé teszi legfeljebb két szállítószalag mozgásának konfigurálását. A Szállítószalag követésének beállítása lehetőséget ad a robot konfigurálására, hogy abszolút vagy lépésenkénti kódolóval dolgozzon, illetve lineáris vagy kör szállítószalagokkal.

Szállítószalag meghatározása

1. A Fejlécen érintse meg a Telepítés pontot.
2. Az Általános részben válassza ki a **Szállítószalag követése** pontot.
3. A Szállítószalag követésének beállítása alatt, a legördülő listában válassza ki az **1. szállítószalag** vagy **2. szállítószalag** lehetőséget.
   Egyszerre csak egy szállítószalagot határozhat meg.
4. Válassza ki a **Szállítószalag követésének engedélyezése pontot**
5. Konfigurálja a **Szállítószalag paramétereit** (16.1.10. rész) és a **Nyomkövető paramétereket** (16.1.10. rész).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Szállítószalag paraméterei

Lépésenkénti kódolók csatlakoztathatók a 8 - 11. digitális bemenetekhez. A digitális jelek dekódolása 40 kHz-en fut. **Quadrature** kódolóval (két bemenetet igényel) a robot meg tudja határozni a szállítószalag sebességét és irányát. Ha a szállítószalag iránya állandó, egyszerű bemenet használható,amely észleli az *Emelkedő*, *Eső* vagy *Emelkedő és eső* széleket, ami meghatározza a szállítószalag sebességét.

Abszolút kódolók csatlakoztathatók MODBUS jellel. Ehhez az szükséges, hogy előre legyen konfigurálva egy Digitális MODBUS kimenet regiszter a (16.4.1. részben).

Nyomkövető paraméterek

Lineáris szállítószalagok Amikor lineáris szállítószalagot választ, konfigurálni kell egy egyenes funkciót a telepítés **Funkciók** részében, hogy meghatározza a szállítószalag irányát. 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 funkció iránya ellentétes a szállítószalag mozgásával, akkor használja a **Vissza irány** gombot.

A **Pipa méterenként** mező megjeleníti a kódoló által létrehozott jelölések számát, amikor a szállítószalag egy métert mozdul.

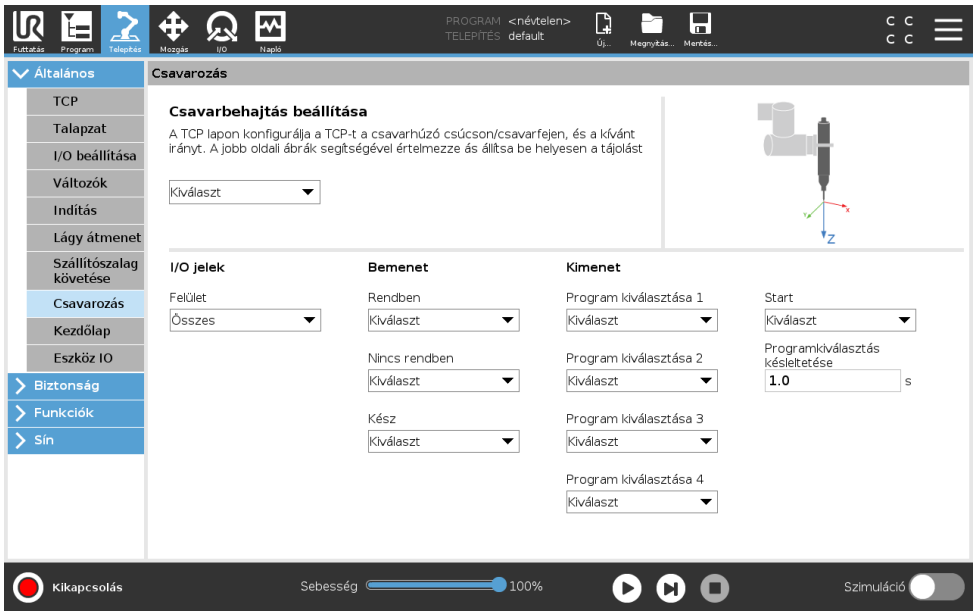
Kör szállítószalagok Amikor követ egy kör szállítószalagot, meg kell határozni a szállítószalag középpontját.

1. Határozza meg a középpontot a telepítőfájl **Funkciók** részében. A **Jelölés fordulatonként** értéke a kódoló által létrehozott jelölések száma amikor a szállítószalag egy teljes fordulatot átfordul.
2. Jelölje be a **Eszköz forgatása szállítószalaggal** jelölőnégyzetet, hogy az eszköz forogjon a szállítószalag forgatásának követéséhez.

16.1.11 Csavarbehajtás beállítása

A Csavarbehajtás beállítása opciókkal szolgál a robot konfigurálásához, hogy ipari csavarhúzóval vagy ipari csavaranyahajtóval. Beállíthatja a csavarhúzó helyzetét a robot eszközperemét és az elektromos felhasználói felületet figyelembe véve.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Csavarhúzó konfigurálása

1. A Fejlécen érintse meg a **Telepítés** pontot.
2. Az Általános alatt válassza a **Csavarhúzó** pontot vagy hozzon létre saját TCP-t a csavarhúzóhoz a **TCP** pontot megérintve az Általános alatt.
3. A **Bemenet** és **Kimenet** alatt konfigurálja az I/O-kat a csavarhúzójához. Használhatja a **Felhasználói felület** listát a Bemenet és Kimenet alatt megjelenő I/O-k típusának szűréséhez.
4. A **Start** alatt válassza az I/O-t, amelyik elindítja a csavarhúzó műveletet.

Megjegyzés: Bármilyen kimeneti Programválasztási listában a Kimenet alatt választhat egy egész számú kimenetet, hogy a Programválasztásra kapcsoljon (lásd: 15.6.8) egy számos mezőhöz.

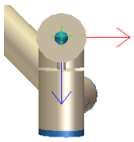
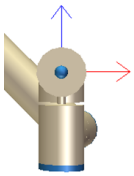
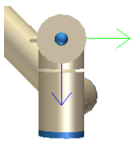
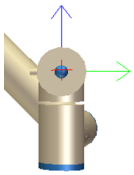
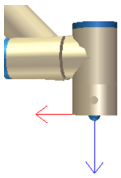
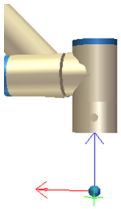
A csavarhúzó helyzetének konfigurálása

1. A **Csavarbehajtás beállítása** alatt használja a legördülő menüt, hogy kiválassza a korábban meghatározott TCP-t (lásd: 16.1.1), ahol a Pozíció és tájolás az alábbiak szerint kerül beállításra:
   - Konfigurálja , hogy a Pozíció legyen a csavarhúzó eszköz hegye, ahol érintkezik a csavarral.
   - Konfigurálja a Tájolást úgy, hogy a pozitív Z irány a meghúzandó csavarok hosszához legyen beállítva.

   Megjelenítheti a kiválasztott TCP X, Y és Z koordinátáit, hogy megerősítse, hogy illeszkedik az eszköz bitjéhez vagy aljzatához.
   A Csavarbehajtás programcsomópont (lásd: 15.6.8) a kiválasztott TCP pozitív Z irányát használja, hogy kövesse a csavart, és kiszámítsa a távolságokat.

Tipikus tájolások értékeit (a Rotációs vektor [rad] jelölésben) az alábbi táblázat ábrázolja.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem negatív Y irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem pozitív Y irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem pozitív X irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem negatív X irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem pozitív Z irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot eszközperem negatív Z irányával párhuzamos		Tájolás • **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

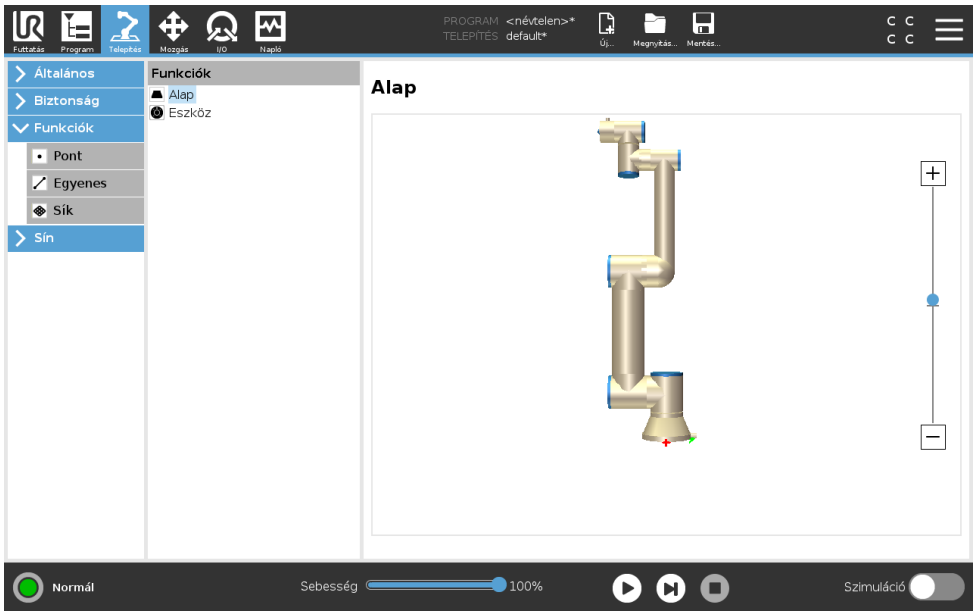
A csavarhúzó felhasználó felületének konfigurálása

1. Használja a **Felhasználói felület** legördülő menüt a képernyő tetején, hogy megváltoztassa a megjelenített tartalmat a jeltípus alapján.
2. A **Bemenet** alatt konfigurálja a jeleket, hogy a robot megkapja a csavarhúzótól.
   - OK: Magas, amikor a meghúzás sikeresen végződik, ha nem választja ki, akkor ez az állapot nem érhető el a Csavarbehajtás programcsomópontban.
   - NOK: Magas, amikor a meghúzás hibákkal végződik, ha nem választja ki, akkor ez az állapot nem érhető el a Csavarbehajtás programcsomópontban.
   - Kész: Magas, amikor a csavarhúzó készen áll a kezdéshez, ha nem választja ki, ez az állapot nincs kijelölve
3. A **Kimenet** alatt konfigurálja a jeleket, hogy a robot küldi a csavarhúzónak.
   - Start: elkezdi az eszköz a csavar meghúzását vagy lazítását csak a vezetéktől függően.
   - Programválasztás: egy egész szám vagy fel négy bináris jelhez választható ki a csavarhúzóban tárolt különböző meghúzási konfigurációk aktiválásához
   - Programválasztás késése: várakozási idő használatos a csavarhúzó programjának módosítása után, hogy biztosan aktív legyen

16.2 Biztonság

Lásd: 13. fejezet.

16.3 Funkciók

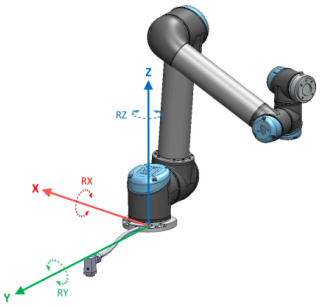


A **Funkció** egy tárgyat képvisel, melyet névvel határoznak meg a későbbi hivatkozáshoz és egy hatdimenziós tartással (helyzet és tájolás), amely a robot alapjához kerül viszonyításra.
Egy robotprogram néhány alrésze olyan mozgásokból áll, melyeket specifikus tárgyakhoz, amely nem a Robotkar alapja, viszonyítva kell végrehajtani. Ezek a tárgyak lehetnek asztalok, más

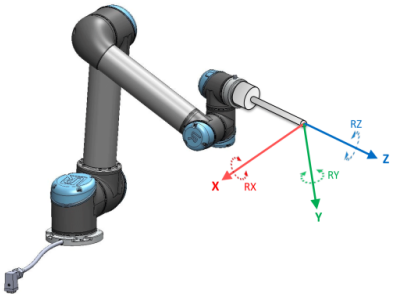
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

gépek, munkadarabok, szállítószalagok, raklapok, látórendszerek, űrök vagy határok, melyek jelen vannak a Robotkar környezetében. Két előre meghatározott funkció mindig jelen van a robot esetében. Mindegyik funkciónak van tartása, melyet a Robotkar saját konfigurációja határoz meg:

- Az Alap funkció a robot alapjának középpontjából ered (lásd: 16.1. ábra)
- Az Eszköz funkció az aktuális TCP középpontjából ered (lásd: 16.2. ábra)



Slika 16.1: Alap funkció



Slika 16.2: Eszköz (TCP) funkció

A felhasználó által meghatározott funkciók elhelyezkedése olyan módszerrel történik, amely a TCP jelenlegi tartását használja a munkaterületen. Ez azt jelenti, hogy a felhasználók meg tudják tanítani a funkciók helyét Freedrive mód vagy lökés segítségével a robot kívánt tartásba mozgatásához.

Három különböző stratégia létezik (**Pont**, **Egyenes** és **Sík**) a funkciók tartásának meghatározására. Egy adott alkalmazás legjobb stratégiája a használandó tárgy típusától és a pontossági előírásoktól függ. Általában több bemeneti ponton (**Egyenes** és **Sík**) alapuló funkció preferált, ha az adott tárgyra alkalmazható.
Egy lineáris szállítószalag irányának pontos meghatározásához határozza meg egy Egyenes funkció két pontját, minél több fizikai szeparációval. A Pont funkció is használható egy lineáris szállítószalag meghatározásához, a felhasználónak azonban a 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.
Egy funkció meghatározására a különböző módszerek jobb megismeréséhez lásd: (pontok: 16.3.2), (16.3.3) és (16.3.4).

16.3.1 Funkció használata

Amikor egy funkciót a telepítésben meghatároznak, akkor hivatkozhat rá a robotprogramból a robotmozgásokkal kapcsolatban (pl. **MoveJ**, **MoveL** és **MoveP** parancsok) a funkcióhoz (lásd: 15.5.1. pont). Ez lehetővé teszi egy robotprogram könnyű adaptálását(pl. amikor több robotállomás van, amikor egy tárgy dinamikusan mozdult a program futása alatt vagy amikor egy tárgy végleg bemozdult a térbe). Egy tárgy funkcióinak beállításával a tárgyhoz viszonyított összes programmozgás eszerint mozog. További példákat lásd: (16.3.5). és (16.3.6). részt.
Amikor egy funkciót hivatkozásnak választanak ki, a Mozgás eszköz gombok az áthelyezésekhez és forgatásokhoz a kiválasztott funkciós térben működnek majd (lásd: 17.3) és (17.1),

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

ahogyan a TCP koordináták aktuális értékei. Például, ha egy asztalt funkcióként határoznak meg, és kiválasztják a Mozgás lapon hivatkozásként, akkor az áthelyező nyilak (azaz fel/le, balra/jobbra, előre/hátra) ezekbe az irányokba mozgatják a robotot az asztalhoz képest. Továbbá a TCP koordináták az asztal keretében lesznek.

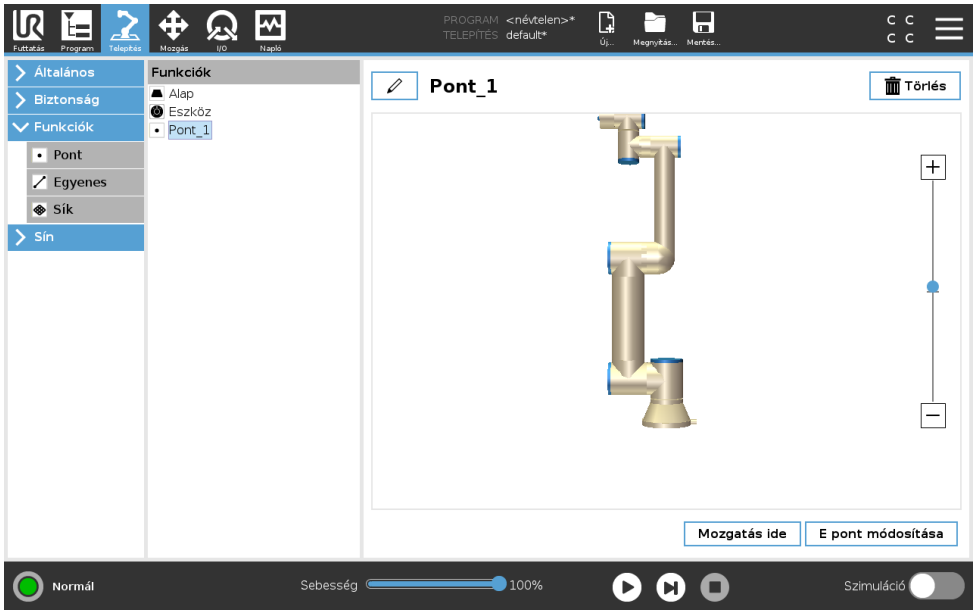
- A Funkciófában átnevezhet egy Pontot, Egyenest vagy Síkot a ceruza gombot megérintve.
- A Funkciófában törölhet egy Pontot, Egyenest vagy Síkot a Törlés gombot megérintve.

A Mozgassa ide a robotot használata

A Robotkar kiválasztott funkció felé történő mozgatásához nyomja meg a **Mozgassa ide a robotot** gombot. A mozgás végén a funkció és a TCP koordinátarendszere egybeesik.

16.3.2 Pont hozzáadása

Nyomja meg a **Pont** gombot, hogy pont funkciót adjon a telepítéshez. A pont funkció meghatározza a biztonsági határt vagy globális kezdő konfigurációt. A pont funkció tartása a TCP helyzeteként és tájolásaként kerül meghatározásra.

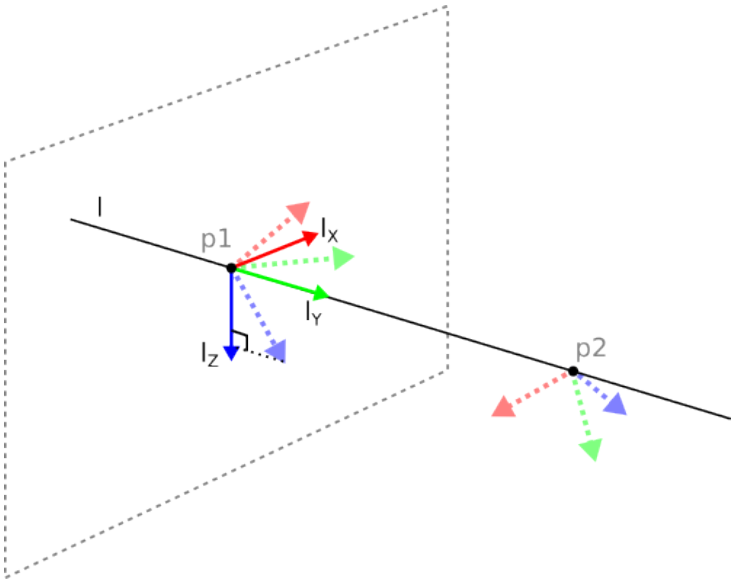


16.3.3 Egyenes hozzáadása

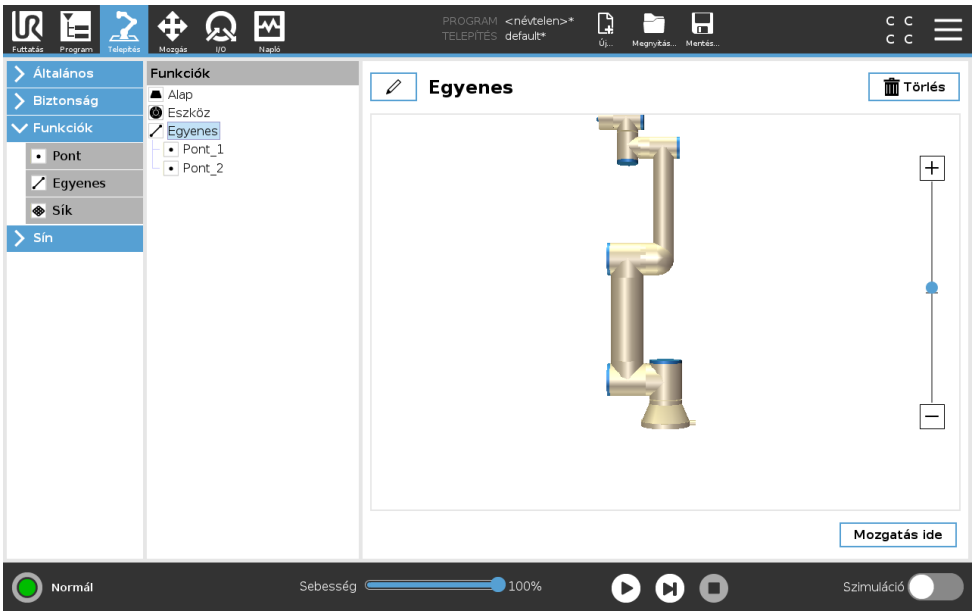
Nyomja meg az **Egyenes** gombot, hogy egyenes funkciót adjon a telepítéshez. Az egyenes funkció meghatározza azokat az egyeneseket, amelyeket a robotnak követnie kell. (pl.: amikor szállítószalag követését alkalmaz). Egy egyenes *l* egy tengelyként kerül meghatározásra két pont funkció *p1* és *p2* között, ahogyan a(z) 16.3. ábrán látható.

A 16.3. ábrán a tengely, az első ponttól a második ponthoz irányulva, alkotja az egyenes koordinátarendszerének y tengelyét. A z tengelyt a *p1* z tengelyének kivetítése határozza meg az egyenesre merőleges síkra. Az egyenes koordinátarendszerének helyzete azonos a *p1* helyzetével.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Slika 16.3: A vonal jellemző meghatározása



16.3.4 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 Telepítésben válassza a **Funkciókat**.
2. A Funkciók alatt válassza a **Síkot**.

Sík tanítása

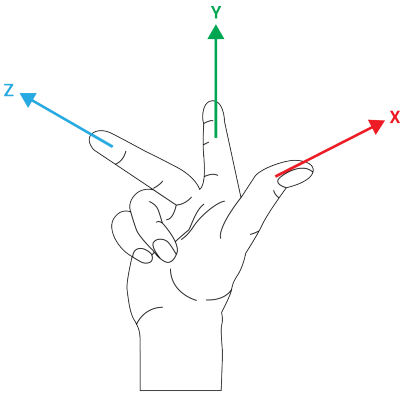
Amikor megnyomja a sík gombot, hogy új síkot hozzon létre, akkor a képernyőn megjelenő vezető segíti a sík létrehozását.

1. Válassza ki a 0 pontot

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

2. Mozgassa a robotot, hogy meghatározza a sík pozitív x-tengelyének irányát
3. Mozgassa a robotot, hogy meghatározza a sík pozitív y-tengelyének irányát

A síkot a jobbkézszabály szerint határozzák meg, azaz a z-tengely az x-tengely és az y-tengely keresztszorzata, ahogyan alább látható.



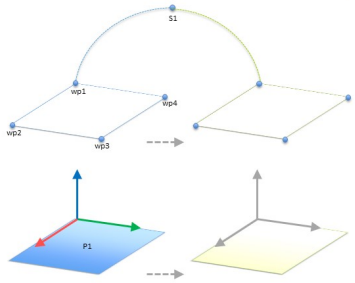
MEGJEGYZÉS:
Újrataníthatja a síkot az x-tengellyel szemközti irányban, ha azt szeretné, hogy a sík normális legyen a szembe irányban.

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

16.3.5 Példa: Funkció kézi frissítése program beállításához

Gondoljon olyan alkalmazásra, ahol egy robotprogram több része is egy asztalhoz viszonyul. A(z) 16.4. ábra a `wp1` útponttól a `wp4` útpontig történő mozgást ábrázolja.

```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
    MoveL # Funkció: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



Slika 16.4: Egyszerű program négy útponttal, mely egy jellemző síkhoz viszonyul, amelyet kézzel frissítettek a jellemző módosításával

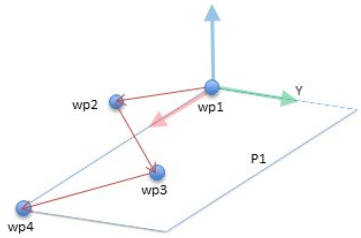
Az alkalmazás követelménye, hogy a programot újra kell használni több robot telepítéséhez, ahol csak az asztal helyzete változik egy kicsit. Az asztalhoz viszonyuló mozgás azonos. Az asztal helyzetét meghatározva *P1* funkcióként a telepítésben, a program a síkhoz viszonyítva konfigurált *MoveL* paranccsal könnyen alkalmazható további robotokon, egyszerűen frissítve a telepítést az asztal tényleges 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

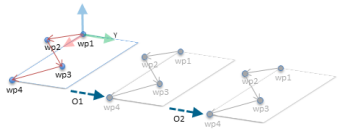
16.3.6 Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése

Gondoljon egy hasonló alkalmazásra, ahol a robotnak egy specifikus mintázat szerint kell mozognia egy asztal tetején, hogy megoldjon egy adott feladatot (lásd: 16.5).



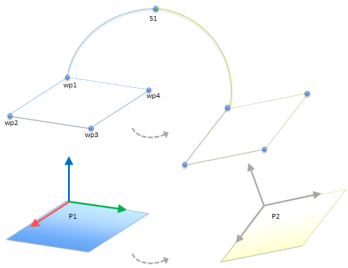
Slika 16.5: *MoveL* parancs négy útponttal egy sík jellemzőjéhez viszonyítva

```
Robotprogram
    MoveJ
        wp1
    y = 0,01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Funkció: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



Slika 16.6: Eltolás alkalmazása a sík jellemzőjéhez

```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
   ha (digitális_bemenet[0]), akkor
        P1_var = P1
    még
        P1_var = P2
    MoveL # Funkció: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



Slika 16.7: Egyik síkjellemzőről egy másikra kapcsolás

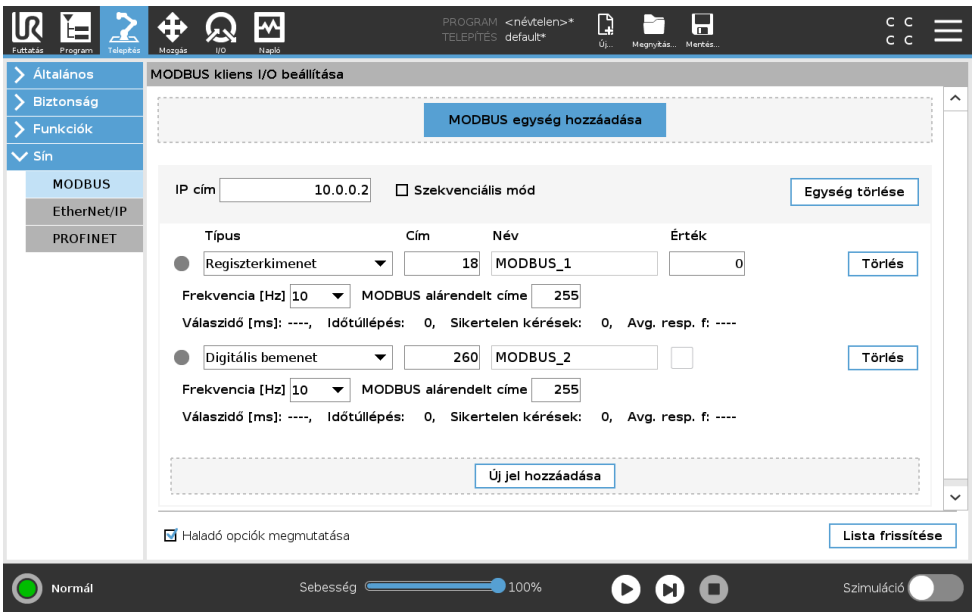
A *P1*-hez viszonyított mozgás ismétlődik többször, mindig *o* eltolással. Ebben a példában az eltolás 10 cm-re van beállítva az Y-irányban (lásd: 16.6. ábra, *O1* és *O2* eltolás). Ezt éri el pl. a *tartás_hozzáadása()* vagy *tartás_átvitele()* parancssor funkcióval a változó manipulálásához. Lehetséges különböző funkcióra átkapcsolni, miközben a program fut, ahelyett, hogy egy eltolást ad hozzá. Ez látható az alábbi példában (lásd: 16.7. ábra), ahol a *MoveL* parancs *P1_var* hivatkozási funkciója kapcsolható a két sík között *P1* és *P2*.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.4 Sín

Itt állíthatja be a PolyScope által elfogadott, valós idejű kiosztott vezérlés ipari számítógép-hálózati protokollcsaládot: MODBUS, Ethernet/IP és PROFINET.

16.4.1 MODBUS kliens I/O beállítása



Itt a MODBUS kliens (fő) 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 kiválasztásra került a Haladó opciók megjelenítése (lásd: 16.4.1). 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

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

jelet határoznak meg szekvenciális módban. A tényleges jelfrekvencia megfigyelhető a jelstatisztikákban (lásd: 16.4.1. rész). 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 beállította vagy a **jel értékének beállítása** gomb megnyomásával azt beállították, a 0x05 funkciókód (Egyszerű tekercs írása) használatos tovább.

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 robotprogram beállítja vagy egy jelértéket meghatároznak a **jelérték beállítása** mezőben, akkor a 0x06 funkciókód (Egyszerű regiszter írása) használatos 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 kivétel választ kap, akkor megjelenik a válaszkód. A MODBUS TCP kivétel válaszai:

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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 jelcím megfelel-e a távoli MODBUS szerver beállításának.

E3 ILLEGAL DATA VALUE (0x03) A lekérdezési adatmezőben szereplő érték nem engedélyezett érték a szervez (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/elrejti az adott jel haladó opcióit.

Haladó opciók

Frissítési gyakoriság Ez a menü használható a jel frissítési gyakoriságának módosításhoz. Ez azt a gyakoriságot jelenti, mellyel kéréseket küldenek a távoli MODBUS egységre akár a jelérték olvasásához, akár az írásához. Amikor a frekvencia beállítása 0, akkor a modbus kérelmeket igény szerint kezdeményezik *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* és *modbus_set_output_signal* parancssor funkciókkal.

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 hibát tartalmazó kapott csomagok száma (azaz érvénytelen hossz, hiányzó adat, 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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

16.4.2 Ethernet/IP

EtherNet/IP az, ahol engedélyezheti vagy letilthatja a robot EtherNet/IP-hez csatlakozását. Ha engedélyezi, akkor kiválaszthatja, mely műveletnek kell megtörténnie egy programhoz, amikor az EtherNet/IP szkenner csatlakozás elveszik. Ezek a műveletek:

Semmi: A PolyScope figyelmen kívül hagyja az EtherNet/IP csatlakozás elveszését, és normálisan folytatja a programot.

Szünet: A PolyScope megállítja az aktuális programot. A program folytatódik, amikor leállítják.

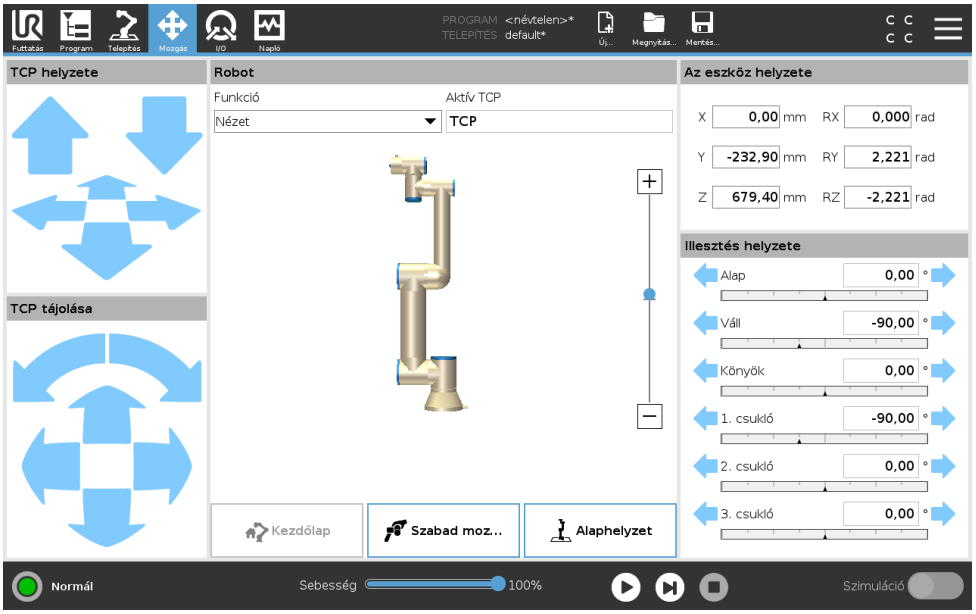
Leállítás: A PolyScope leállítja az aktuális programot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

17 Mozgás lap

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



17.1 Mozgatás eszköz

A robotkar adott irányba mozgatásához tartsa nyomva valamelyik **Mozgatás eszköz** nyilat.

- A **Tolás nyilak** (felső) a roboteszköz hegyét a jelzett irányba mozgatják.
- A **Forgatás nyilak** (alsó) módosítják a roboteszköz irányultságát a jelzett irányba. A forgatási pont az Eszköz-középpont (TCP), azaz a robotkar végén az a pont, amelyik a robot eszközén jellemző pontot ad. A TCP kicsi kék labdaként látható.

17.2 Robot

Ha a robot aktuális pozíciója közel kerül a biztonsági vagy indítási síkhoz, vagy ha a roboteszköz tájolása közel van a eszköz tájolási határértékéhez (`lásd: 13.2.5`), akkor a legközelebbi határérték 3D bemutatása látható.
Megjegyzés: amikor a roboton program fut, a határértékek vizualizációja le van 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 kéken és zölden jelennek meg és egy kicsi nyíl mutat a sík oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (`lásd: 13.2.2`) 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).

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

A **Robot** mező bal felső sarkában a **Funkció** alatt meghatározhatja, hogyan vezérelje a robotkart a **Nézet**, **Alap** vagy **Eszköz** funkcióhoz viszonyítva.
Megjegyzés: Hogy a robotkar vezérlését a legjobbnak érezze, kiválaszthatja a **Nézet** funkciót, majd használhatja a **Forgatás nyilakat**, hogy módosítsa a 3D kép megtekintési szögét, hogy a valós robotkar nézetéhez illeszkedjen.

Aktív TCP

A **Robot** mezőben az **Aktív TCP** alatt az aktuális aktív eszköz-középpont (TCP) neve jelenik meg.

Kezdőlap

A **Kezdőlap** gomb hozzáférést ad a **Robot mozgatása pozícióba** képernyőhöz, ahol lenyomva tarthatja az **Auto** gombot `(lásd: 14.4)`, hogy a robotot a korábban, a Telepítés során meghatározott pozícióba mozgassa `(lásd: 16.1.9)`.

Freedrive

A képernyőn található **Freedrive** gomb lehetővé teszi a robotkar kívánt pozícióba/pózba húzását.

Nulla pozíció

A **Nulla pozíció** gomb lehetővé teszi, hogy a robotkar visszatérjen a függőleges helyzetbe.

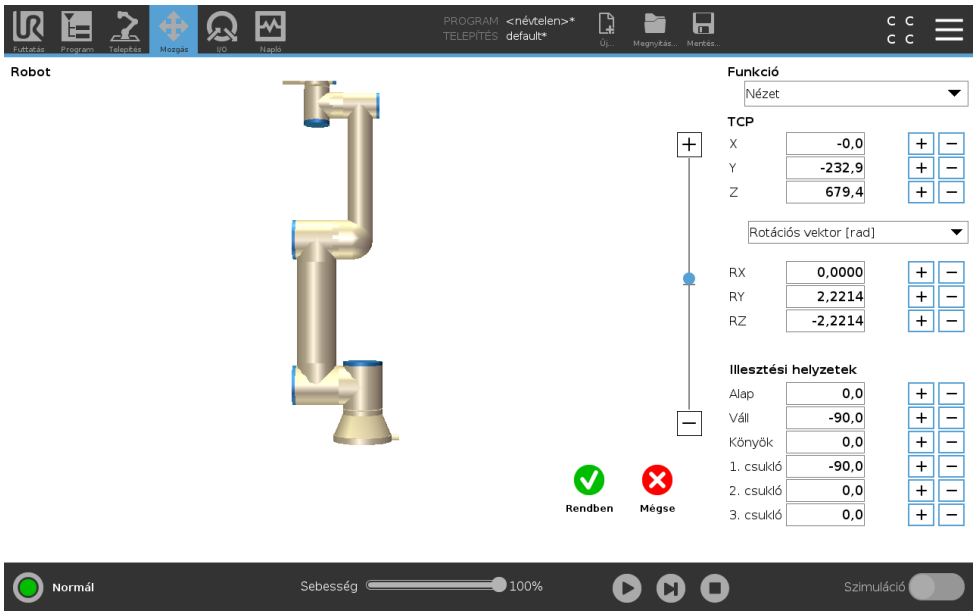
17.3 Az eszköz helyzete

A szövegdobozokban megjelennek a TCP teljes koordinációs értékei a kiválasztott funkcióhoz képest.
Megjegyzés: Több elnevezett TCP-t konfigurálhat `(lásd: 16.1.1)`. Koppinthat a **Tartás szerkesztése** pontra is, hogy hozzáférjen a **Tartásszerkesztő** képernyőhöz.

17.3.1 Tartásszerkesztő képernyője

Amint eléri a **Tartásszerkesztő** képernyőjét, pontosan konfigurálhat cél illesztési helyzeteket vagy cél tartásokat (helyzet és tájolás) a TCP-hez. Megjegyzés: Ez a képernyő **offline**, és nem vezérli közvetlenül a Robotkart.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.



Robot

A 3D-s kép a Robotkar aktuális helyzetét mutatja. Az **árnyék** mutatja a robotkar célhelyzetét, melyek a képernyőn meghatározott értékek kontrollálnak. A nézet változatásához nyomja meg a nagyítóüveg ikont a nagyításhoz/kicsinyítéshez vagy húzza át az ujját.

Ha a robot TCP meghatározott cél pozíciója közel kerül a biztonsági vagy indítási síkhoz, vagy ha a roboteszköz tájolása közel van a eszköz tájolási határértékéhez (`lásd: 13.2.5`), akkor a legközelebbi határérték 3D bemutatása látható. 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 kéken és zölden jelennek meg és egy kicsi nyíl mutat a sík oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (`lásd: 13.2.2`) aktívak. Az eszköz tájolás határértékeit egy térbeli kúp jeleníti meg egy vektorral, amely a roboteszköz aktuális tájolását jelzi. A kúp belseje jelzi az eszköz tájolásához engedélyezett területet (vektor). Amikor a cél robot TCP tovább már nincs a határérték közelében, akkor a 3D-s bemutató eltűnik. Ha a cél TCP megsérti a határértéket vagy a megsértéshez agyon közel kerül, akkor a határérték vizualizációja pirosra vált.

Funkció és az eszköz helyzete

Az aktív TCP és a kiválasztott funkció koordinátaértékei megjelennek. Az **X**, **Y**, **Z** koordináták meghatározzák az eszköz heyzetét. Az **RX**, **RY**, **RZ** koordináták meghatározzák a tájolást. Több megnevezett TCP konfigurálásával kapcsolatos további információkért (`lásd: 16.1.1`).

Használja a legördülő menüt az **RX**, **RY** és **RZ** négyzetek felett, hogy kiválassza a tájolás típus:

- **Rotációs vektor** [**rad**] A tájolás *rotációs vektorként* van megadva. A tengely hossza a forgatandó szög radiánban, a vektor maga pedig megadja a tengelyt, amelyet forgatni szándékozik. Ez az alapértelmezett beállítás.
- **Rotációs vektor** [°] A tájolás *rotációs vektorként* van megadva, ahol a vektor hossza a forgatandó szög fokokban.
- **RPY** [**rad**] *Gurulási*, *illeszkedő* és *oldalkitérési* (*RPY*) szögek, ahol a szögek radiánban vannak megadva. Az RPY-rotációs mátrixot (X, Y', Z" rotáció) ez adja meg:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

- **RPY** [°] *Gurulási*, *illeszkedő* és *oldalkitérési* (*RPY*) szögek, ahol a szögek fokban vannak megadva.

Megérintheti az értékeket a koordináták szerkesztéséhez. A négyzet jobb oldalán a **+** vagy **-** gombokat is megérintheti, hogy az aktuális értékhez/értékből összeget adjon hozzá vagy vonjon ki. Vagy egy gombot lenyomva tartva közvetlenül növeli/csökkenti az értéket.

Illesztési helyzetek

Az egyedi illesztési helyzetek közvetlenül kerülnek meghatározásra. Mindegyik illesztési helyzetnek lehet illesztési határtartománya $-360°$ - $+360°$ között. Az alábbiak szerint konfigurálják az illesztés helyzetét:

- Érintse meg az illesztési helyzetet az értékek szerkesztéséhez.
- A négyzet jobb oldalán a **+** vagy **-** gombokat is érintse meg, hogy az aktuális értékhez/értékből összeget adjon hozzá vagy vonjon ki.
- Tartson lenyomva egy gombot, hogy közvetlenül növelje/csökkentse az értéket.

OK gomb

Ha aktiválja ezt a képernyőt a **Mozgás** képernyőn (lásd: 17), akkor érintse meg az **OK** gombot, hogy visszatérjen a **Mozgás** képernyőre. A robotkar a meghatározott célhoz mozdul. Ha az utolsó meghatározott érték egy eszközkoordináta volt, a robotkar a célhelyzethez mozog a **MoveL** mozgási típus segítségével; vagy a **MoveJ** mozgási típust használja, ha egy illesztési helyzet utoljára volt meghatározva (lásd: 15.5.1).

Mégse gomb

A **Mégse** gombbal kilép a képernyőről, minden módosítást elvetve.

17.4 Illesztés helyzete

Az **Illesztés helyzete** mező lehetővé teszi, hogy közvetlenül kontrolláljon adott illesztéseket. Mindegyik illesztés egy alapértelmezett illesztési határtartomány mentén mozog $-360°$ és $+360°$ között, melyet egy vízszintes sáv határoz meg. Amint eléri a határértéket, tovább nem tudja mozgatni az illesztést.
Megjegyzés: Konfigurálhatja az illesztéseket az alapértelmezettől eltérő pozíciótartománnyal (lásd: 13.2.4), ezt az új tartományt piros zóna jelzi a vízszintes sávon belül.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

FIGYELMEZTETÉS:

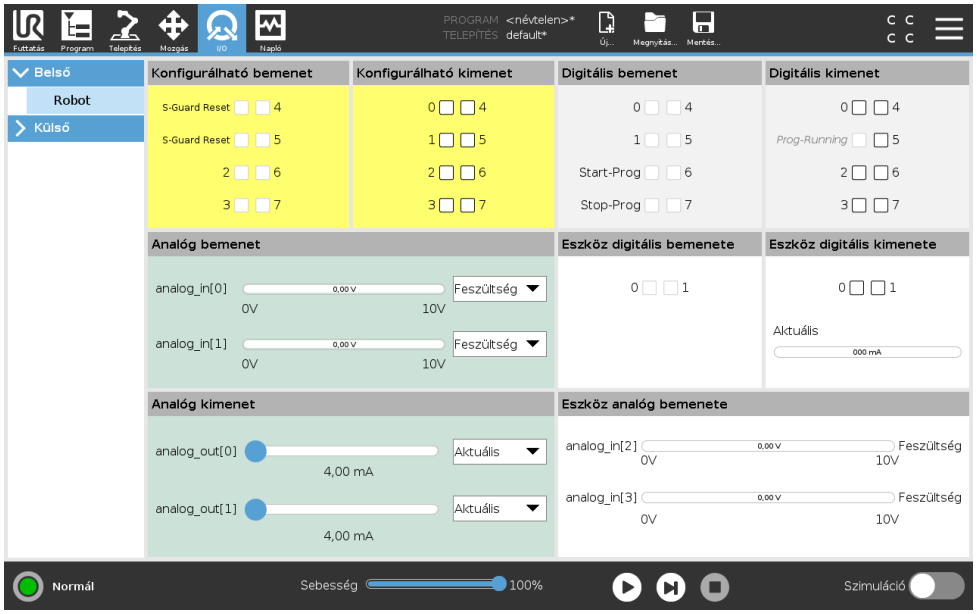
1. A **Beállítás** lapon, ha a gravitációs beállítás (lásd: 16.1.3) rossz, vagy ha a robotkar nehéz terhet tart, akkor a robotkar elkezdhet mozogni (esni), amikor megnyomja a **Freedrive** lapot. Ebben az esetben engedje fel ismét a **Freedrive** lapot.
2. Használja a helyes telepítési beállításokat (pl.: robotszerelési szög, terhelési tömeg és a terhelés gravitációs középpontja). Mentse és töltse be a telepítőfájlokat a programmal együtt.
3. A terhelési és a robotszerelési beállításokat helyesen kell beállítani a **Freedrive** gomb működtetése előtt. Ha ezek a beállítások nem helyesek, akkor a robotkar akkor mozdul, amikor aktiválja a **Freedrive** funkciót.
4. A **Freedrive** funkció csak ott használható ebben a telepítésben, ahol a kockázatértékelés ezt lehetővé teszi. Az eszközöknek és akadályoknak nem lehetnek éles széleik vagy hegyes pontjaik. Győződjön meg arról, hogy a teljes személyzet kívül maradjon a robotkar területén.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

18 I/O lap

18.1 Robot



Ezen a képernyőn mindig figyelheti és beállíthatja az élő I/O jeleket a robot vezérlődobozáról/-ra. 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-k fenntarthatók speciális biztonsági beállításokhoz, melyek a telepítés biztonsági I/O konfigurációs részében vannak meghatározva (`lásd: 13.2.10`); a fenntartottak az alapértelmezett vagy felhasználó által meghatározott név helyett a biztonsági funkció nevével rendelkeznek. A konfigurálható kimenetek, melyeket biztonsági beállításokhoz tartanak fenn, nem kapcsolhatók és csak LED-ként jelennek meg.

A jelek elektromos adatai a 5.4. fejezetben kerülnek leírásra.

Feszültség Az Eszközkimenetben a Feszültség csak akkor konfigurálható, amikor az Eszközkimenetet a Felhasználó szabályozza. Egy URCap kiválasztása megszünteti a hozzáféést a Feszültséghez.

Analóg domén beállítások Az analóg I/O beállítható áramerősség [4-20mA] vagy feszültség [0-10V] kimenetre. A beállításokra emlékeznek a robotvezérlő végső későbbi újraindításaihoz, amikor a programot mentik. Egy URCap kiválasztása az Eszközkimenetben megszünteti a hozzáférést a Doménbeállításokhoz az analóg Eszközbemenetek esetén.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

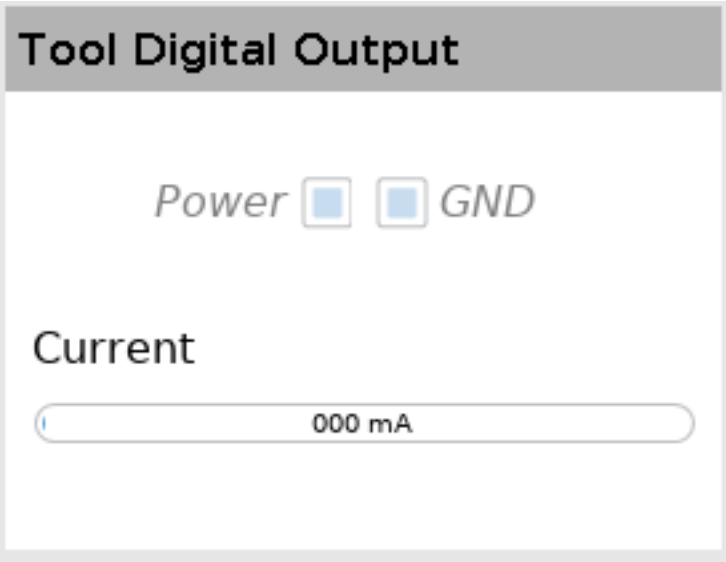
Eszközkommunikációs interfész Amikor az **Eszközkommunikációs interfész TCI** engedélyezett , akkor az eszköz analóg bemenete nem lesz elérhető. Az **I/O** képernyőn, az **Eszköz bemenete** mező az alábbiak szerint változik meg.

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

MEGJEGYZÉS:
Amikor a **Áram alatt lévő kettős tüske** engedélyezett, akkor az eszköz digitális kimeneteit az alábbiak szerint kell elnevezni:

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

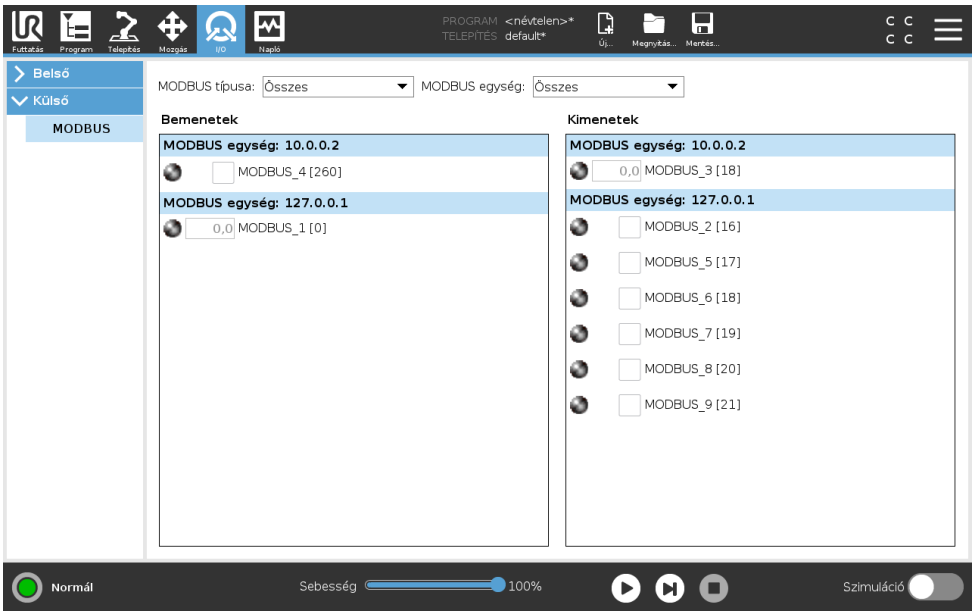
Az **Eszköz kimenete** mező az alábbiakban illusztrált.



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

18.2 MODBUS

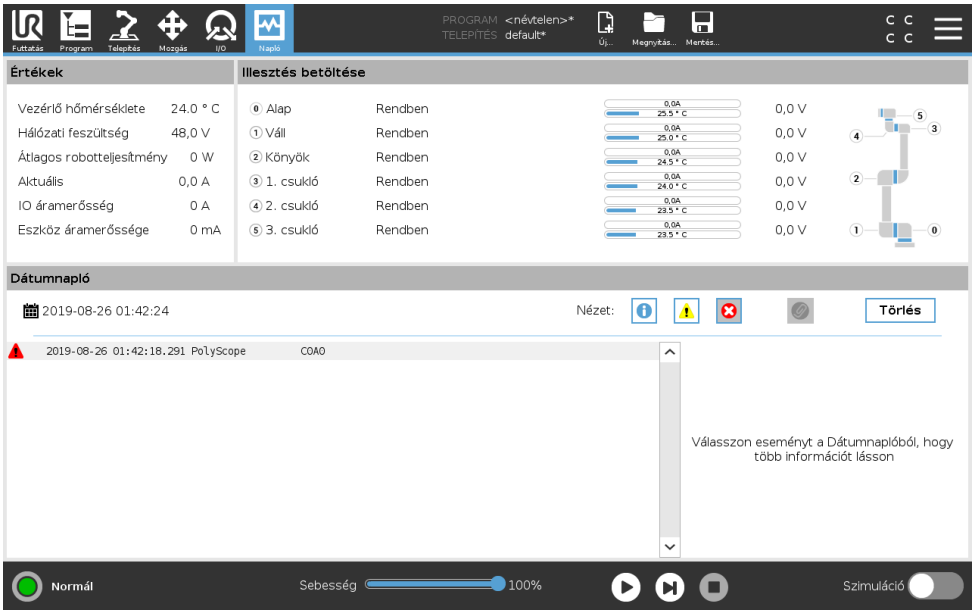
Az alábbi képernyőkép megjeleníti a MODBUS kliens I/O jeleit, ahogyan azok a telepítésben beállításra kerültek. A képernyő tetején található legördülő menüt használva módosíthatja a megjelenített tartalmaz a jeltípus és a MODBUS egység alapján, ha egynél több van konfigurálva. A listában szereplő minden egyes jel tartalmazza a csatlakozás állapotát, értékét, nevét és a jel címét. A kimeneti jelek kapcsolhatók, ha a csatlakozás állapota és a I/O lap vezérlése kiválasztása azt lehetővé teszi (lásd: 16.1.4).



Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

19 Napló lap



19.1 Leolvasások és illesztés betöltése

A képernyő felső felén jelenik meg a Robotkar és a Vezérlődoboz egészsége.
A képernyő bal oldalán találhatók a Vezérlődobozzal kapcsolatos információk, míg a képernyő jobb oldalán jelennek meg a robotillesztéssel kapcsolatos információk. Mindegyik illesztés információkat jelenít meg az illesztések betöltési hőmérsékletéről és a feszültségről.

19.2 Dátumnapló

Az első oszlop kategorizálja a naplóbevitel súlyosságát. A második oszlop mutatja az üzenetek érkezési idejét. A következő oszlop mutatja az üzenet küldőjét. Az utolsó oszlop magát az üzenetet mutatja. Az üzenetek szűrhetők a kapcsológombok kijelölésével, amelyek a súlyosságnak 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 kiválasztása után jelenne meg a jobb oldalon.

19.3 Hibajelentések mentése

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.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

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

Az alábbi hibalista követhető nyomon és exportálható:

- Hiba
- Belső PolyScope kivételek
- Védő leállás
- Kezeletlen kivétel a URCap-ben
- Megsértés

Az exportált jelentés tartalmaz egy felhasználói programot: egy telepítést és egy listát a futó szolgáltatásokról.

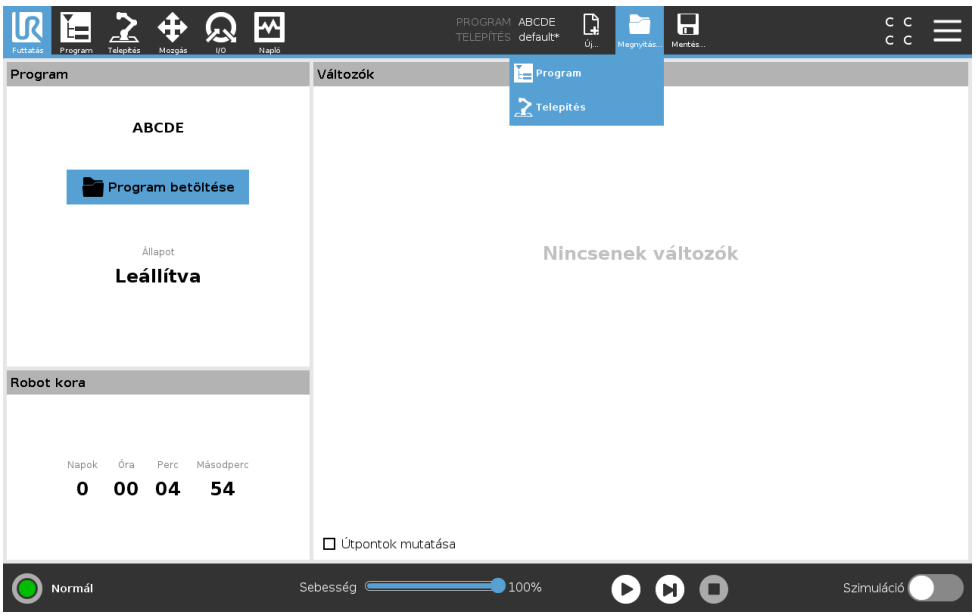
Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

20 Program- és telepítéskezelő

A Program- és Telepítéskezelő három ikonra utal, amely lehetővé teszi Programok és Telepítőfájlok létrehozását, betöltését és konfigurálását: **Új...**, **Megnyitás...** és **Mentés...**. A Fájl útvonala megjeleníti a jelenleg betöltött Program nevét és a telepítőfájl típusát. A Fájl útvonala változik, amikor új Programot vagy telepítőfájlt hoz létre vagy tölt be. Egy robothoz több telepítő fájlja lehet. A létrehozott programok az aktív telepítőfájlt automatikusan betöltik és használják.

20.1 Megnyitás...

Lehetővé teszi, hogy betöltsön egy programot és/vagy telepítőfájlt.



Program megnyitása

1. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson a **Megnyitás...** lehetőségre, és válasszon Programot.
2. A Program betöltése képernyőn válasszon egy létező programot és koppintson a Megnyitásra.
3. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy a kívánt program neve megjelenik.

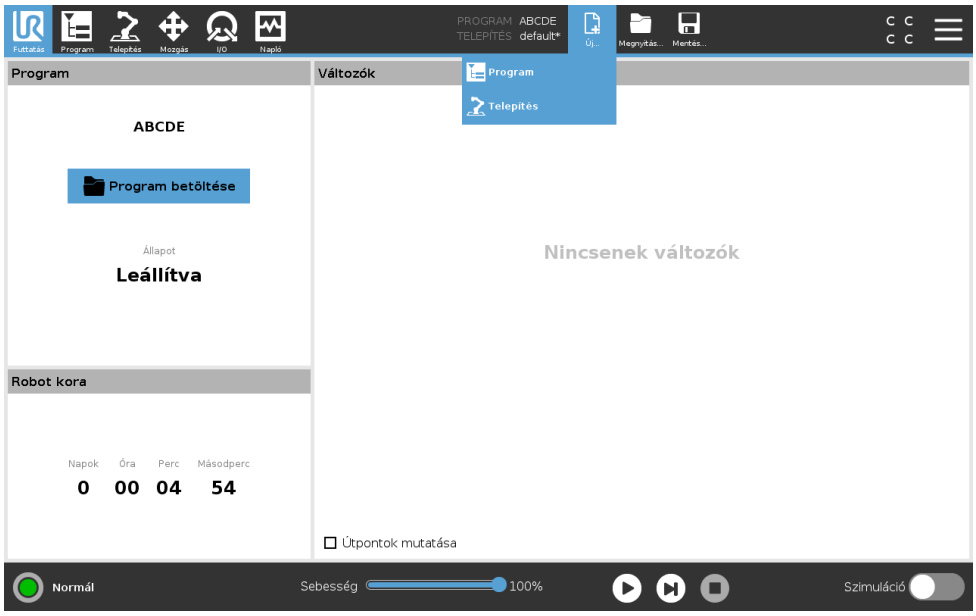
Telepítőfájl megnyitása

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

1. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson a **Megnyitás...** lehetőségre, és válasszon Telepítőfájlt.
2. A Robot telepítőfájljának betöltése képernyőn válasszon egy létező telepítőfájlt és koppintson a Megnyitásra.
3. A Biztonsági konfiguráció dobozban válassza az Alkalmaz és újraindítás pontot a robot újrabootolásának utasításához.
4. Válassza a Telepítőfájl beállítása pontot a telepítőfájl aktuális Programhoz történő beállításához.
5. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy a kívánt telepítőfájl neve megjelenik.

20.2 Új...

Lehetővé teszi, hogy létrehozzon egy új programot és/vagy telepítőfájlt.



Új program

1. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson az **Új...** lehetőségre, és válasszon Programot.
2. A Program képernyőn konfigurálja a új programot, ahogy kívánja.
3. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson a **Mentés...** pontra, és válassza a Mind mentése vagy Program mentése másként... lehetőséget.
4. A Program mentése másként képernyőn jelöljön ki egy fájlnevet és koppintson a Mentésre.
5. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy az új program neve megjelenik.

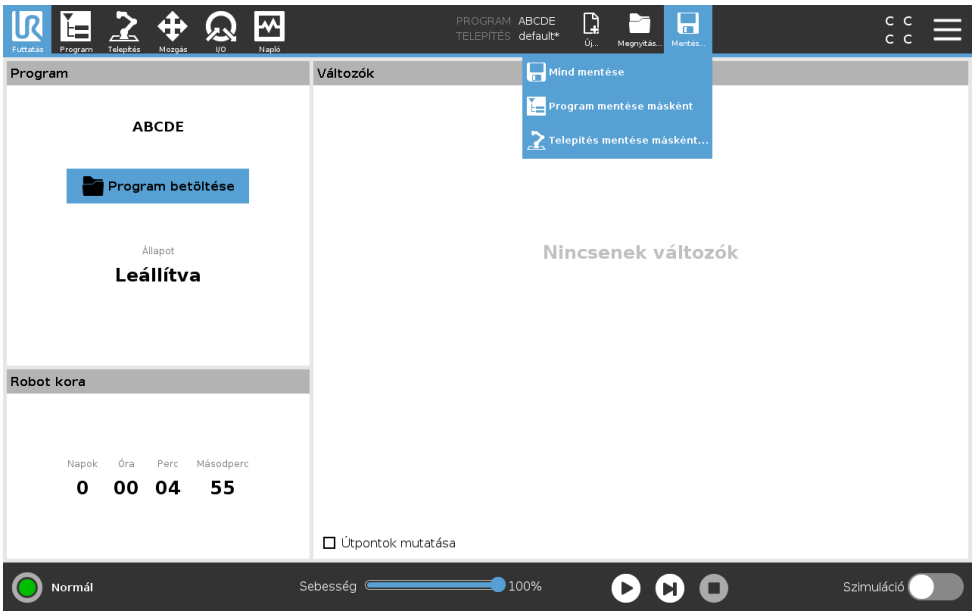
Új Telepítőfájl
Megjegyzés: Mentenie kell egy telepítőfájlt a robot lekapcsolása utáni használathoz.

1. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson az **Új...** lehetőségre, és válasszon Telepítőfájlt.
2. Koppintson a Biztonság konfiguráció megerősítése pontra.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

3. A Telepítőfájl képernyőn konfigurálja a új telepítőfájlt, ahogy kívánja.
4. A Program- és Telepítéskezelőben koppintson az **Mentés...** lehetőségre, és válassza Telepítőfájl mentése másként... pontot.
5. A Robot telepítőfájljának mentése képernyőn jelöljön ki egy fájlnevet és koppintson a Mentésre.
6. Válassza a Telepítőfájl beállítása pontot a telepítőfájl aktuális Programhoz történő beállításához.
7. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy az új telepítőfájl neve megjelenik.

20.3 Mentés...



A **Mentés...** három opciót ajánl. A betöltött/létrehozott programtól/telepítőfájltól függően:

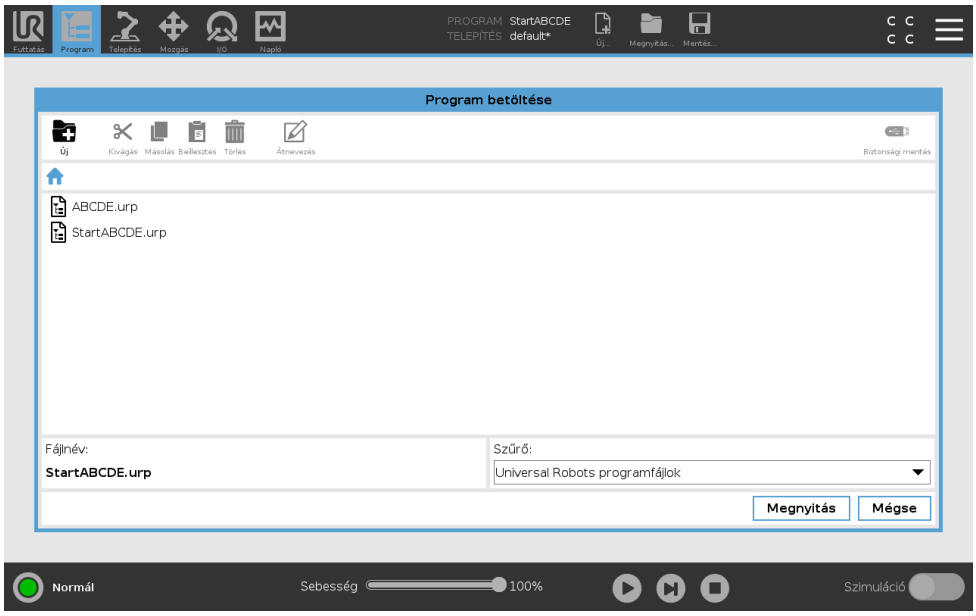
Mind mentése az aktuális Program és telepítőfájl azonnali mentéséhez anélkül, hogy a rendszer felszólítaná más helyre vagy más névvel való mentésre. Megjegyzés: Ha nem végzett módosításokat a Program vagy Telepítőfájl esetében, akkor a Mind mentése... gomb inaktiváltan jelenik meg.

Program mentése másként... az új Program nevének és helyének megváltoztatásához. Megjegyzés: az aktuális Telepítőfájl is mentésre kerül a meglévő névvel és hellyel.

Telepítőfájl mentése másként... az új Telepítőfájl nevének és helyének megváltoztatásához. Megjegyzés: az aktuális Program is mentésre kerül a meglévő névvel és hellyel.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

20.4 Fájlkezelő



Ez a kép bemutatja a Betöltés képernyőt, amely az alábbi gombokat tartalmazza:

Breadcrumb Path A breadcrumb pálya a jelen helyhez vezető pályák listáját mutatja meg. Egy mappanevet választva a breadcrumbban, a betöltés párbeszédablak megváltozik arra a könyvtára, és megjeleníti a fájlkiválasztási területen.

Fájlkiválasztási terület Érintsen meg egy fájlnevet, hogy megnyissa. A mappákat a nevük fél másodpercig való megnyomásával választják ki.

Fájlszűrő Meghatározhatja a mutatott fájltípusokat. A Biztonságimásolat-fájlok kiválasztása után ezen a területen megjelenik a 10 legutóbb mentett programverzió, ahol az '.old0' a legújabb, a '.old9' pedig a legrégebbi.

Fájlnév A kiválasztott fájl látható itt. Fájl mentésekor használja a szövegmezőt a fájlnév kézzel történő megadásához.

Művelet gombok A művelet sáv több gombot tartalmaz, amely lehetővé teszi, hogy kezelje a fájlokat.
A 'Biztonsági mentés' művelet a művelet sáv jobb oldalán támogatja a jelenleg kiválasztott fájlok és mappák biztonsági mentését a helyre és egy USB-meghajtóra. A 'Biztonsági mentés' művelet csak akkor engedélyezett, amikor egy külső adathordozó van csatlakoztatva az USB portba.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

21 Hamburger menü

21.1 Súgó

Az összes, a PolyScope képességeket alkotó elem meghatározását megtalálhatja.

1. A **Fejléc** jobb sarkában koppintson a **Hamburger** menüre, és válassza a **Súgó** pontot.
2. Koppintson a megjelenő piros kérdőjelek egyikére, hogy meghatározza a kívánt elemet.
3. Az elem meghatározása képernyő jobb felső sarkában koppintson a piros X-re, hogy kilépjen a Súgóból.

21.2 Névjegy

Megjelenítheti a verzióra és jogi részekre vonatkozó adatokat.

1. Koppintson a **Hamburger** menüre, és válassza a **Névjegy** pontot.
2. Koppintson az adatok megjelenítéséhez vagy a **Verzió** vagy a **Jogi részek** pontra.
3. Koppintson a Bezárás pontra, hogy visszatérjen a képernyőjére.

21.3 Beállítások

A PolyScope beállítások személyre szabása

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüt és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A bal oldali Oldalmenün válasszon egy tételt a személyre szabáshoz. Megjegyzés: Ha egy működési mód jelszavát beállították az Oldalmenüben, akkor a **Rendszer** csak a programozó számára elérhető.
3. A jobb alján koppintson az **Alkalmaz és újraindítás** pontra a módosítások végrehajtásához.
4. A bal alján koppintson a **Kilépés** pontra, hogy bezárja a Beállítások képernyőt módosítások nélkül.

21.3.1 Preferenciák

Nyelv

Módosíthatja a PolyScope nyelvét és mértékegységét (metrikus vagy birodalmi).

Idő

A PolyScope-on megjelenő aktuális időt és dátumot elérheti és/vagy beállíthatja.

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüikont, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Preferenciák alatt válassza az **Idő**-t.
3. Ellenőrizze és/vagy állítsa be az **Idő**-t és/vagy a **Dátum**-ot, ahogy kívánja.
4. A változtatások alkalmazásához érintse meg az **Alkalmazás és újraindítás** pontot.

A dátum és az idő a Napló lapon jelenik meg (lásd: 19.3), a **Dátum napló** alatt.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Sebességcsúszka elrejtése

A Futtatás lap képernyőn alján található Sebességcsúszka lehetővé teszi, hogy a kezelő módosítsa a futó Program sebességét.

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüikont, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Preferenciák alatt érintse meg a **Futtatás képernyőt**.
3. Jelölje meg a jelölőnégyzetet, hogy megmutassa vagy elrejtse a **Sebességcsúszkát**.

21.3.2 Jelszó

Mód

A működési mód jelszó megakadályozza a robot beállításainak engedély nélküli módosítását, mivel a PolyScope-on kétféle felhasználói szerepet hoz létre: Automatikus és Kézi. Amikor beállítja a működési mód jelszavát, a programok vagy telepítőfájlok csak kézi módban hozhatók létre és tölthetők be. Bármikor, amikor belép a kézi módba, a PolyScope kéri a jelszót, melyet korábban beállított ezen a képernyőn.

Biztonság

A Biztonsági jelszó megakadályozza a Biztonsági beállítások engedély nélküli módosítását.

21.4 Rendszer

21.4.1 Biztonsági mentés és helyreállítás

Mentse a rendszere teljes másolatát egy USB meghajtóra, és használja a rendszer visszaállításához az előző állapotába. Erre a lemez korrupciója vagy véletlen törlés esetén lehet szükség.

MEGJEGYZÉS:
Használja az USB portok egyikét a vezérlődobozon (CB) belül, amikor a Biztonsági mentés és helyreállítás műveletet végzi. Egy CB USB port használata stabilabb és a Biztonsági mentés futtatásához kevesebb idő szükséges.

A rendszer biztonsági mentése

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüikont, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Rendszer alatt érintse meg a **Biztonsági mentés helyreállítása** pontot.
3. Válassza ki a biztonsági mentés tárolási helyét, és nyomja meg a **Biztonsági mentés** pontot.
4. Nyomja meg az **OK** gombot, a teljes rendszer újrabootolásához.

A rendszer helyreállítása

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüikont, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Rendszer alatt érintse meg a **Biztonsági mentés helyreállítása** pontot.
3. Válassza ki a Biztonsági mentés fájlját, és nyomja meg a **Helyreállítás** pontot.
4. A megerősítéshez nyomja meg az **OK** gombot.

21.4.2 Frissítés

Telepítse a frissítéseket USB-ről, hogy biztosítsa a robot szoftverének naprakészségét.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

A szoftver frissítése

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüikont, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Rendszer alatt érintse meg a **Frissítés** pontot.
3. Helyezze be az USB-t, és érintse meg a **Keresés** pontot az érvényes frissítőfájlok listázásához.
4. Az érvényes frissítőfájlok listájában válassza ki a kívánt verziót, és érintse meg a **Frissítés** pontot a telepítéshez.

FIGYELMEZTETÉS:
Mindig ellenőrizze a programo(ka)t szoftverfrissítés után. A frissítés módosíthatja a pályákat a programján.

21.4.3 Hálózat

Konfigurálhatja a robot csatlakozását hálózathoz, ha a három elérhető hálózati módszer közül egyet kiválaszt:

- DHCP
- Statikus-cím
- Letiltott hálózat (ha nem kívánja, hogy a robot csatlakozzon hálózathoz)

A kiválasztott hálózati módszertől függően konfigurálja a hálózati beállításait:

- IP-cím
- Alhálózati maszk
- Alapértelmezett átjáró
- Preferált DNS kiszolgáló
- Alternatív DNS kiszolgáló

Megjegyzés: A módosítások alkalmazásához nyomja meg az **Alkalmaz** gombot.

21.4.4 URCaps kezelése

Kezelheti a meglévő **URCaps**-eket vagy telepíthet újat a robotjában.

1. A Fejlécen nyomja meg a Hamburger menüt, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Rendszer alatt válassza a **URCaps** pontot.
3. Nyomja meg a **+** gombot, válassza ki a **.urcap** fájlt, és nyomja meg a **Megnyitást** Megjegyzés: Az új URCaps további részleteiért válassza ki az **Aktív URCaps** mezőben. További információk alább jelennek meg az alábbi **URCaps információk** mezőben.
4. Ha a URCap telepítésével kívánja folytatni, nyomja meg az **Újraindítás** pontot. E lépés után a URCaps telepítve van, és használatra készen áll.
5. Telepített URCaps eltávolításához válassza ki azt az Aktív URCaps-ek közül, és nyomja meg a **-**, majd az **Újraindítás** gombot, hogy a módosítások életbe lépjenek.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

21.4.5 Távvezérlés

Egy robot állhat helyi vezérlés (a Tanító függelékről vezérelve) alatt vagy távvezérlés alatt (kívülről vezérelve).

Helyi **A helyi vezérlés nem engedélyezi**	Távoli **A távvezérlés nem engedélyezi**
a bekapcsolást és a fék kioldását a hálózaton át küldve a robotnak	a robot mozgatását a Mozgatás lapról
a robotprogramok és telepítőfájlok fogadását és végrehajtását a hálózaton át küldve a robotnak	Indítás a Tanító függelékről
a programok automatikus elindítását bootoláskor, digitális bemenetekről vezérelve	a programok és telepítőfájlok betöltését a Tanító függelékről
az automatikus fékkiengedést bootoláskor, digitális bemenetekről vezérelve	Freedrive
a programok elindítását digitális bemenetekről vezérelve	

Alapértelmezésként a robot vezérlése hálózat vagy digitális bemenet segítségével korlátozott. A Távvezérlés engedélyezése és kiválasztása funkció eltávolítja ezt a korlátozást. Engedélyezheti a távvezérlést, ha a robot Helyi vezérlés profilját (PolyScope vezérlés) bekapcsolja, amely lehetővé teszi a futó programok teljes vezérlését és az elvégzendő parancssorok végrehajtását távolról.
Megjegyzés: Engedélyezheti a Távvezérlés funkciót a Beállításokban, hogy a Távoli módot és a Helyi módot elérje a profilban.

Távvezérlés engedélyezése

1. A Fejlécen nyomja meg a Hamburger menüt, és válassza a **Beállítások** pontot.
2. A Rendszer alatt válassza ki a **Távvezérlést**.
3. Nyomja meg az **Engedélyez** gombot, hogy elérhető legyen a Távvezérlés funkció. A PolyScope aktív marad. Megjegyzés: A Távvezérlés engedélyezése nem azonnal indítja el a funkciót. Lehetővé teszi, hogy Helyi vezérlésről Távvezérlésre kapcsoljon át.
4. A profil menüben válassza a **Távvezérlés** pontot a PolyScope módosításához. Megjegyzés: Visszatérhet a Helyi vezérléshez, ha visszakapcsol a profil menübe vagy kiválasztja a Kezelőt vagy Programozót, ha jelszó van meghatározva.

MEGJEGYZÉS:

- Habár a Távvezérlés korlátozza a PolyScopeban a műveleteket, még mindig figyelheti a robot állapotát.
- Amikor egy robotrendszert Távvezérlés módban kapcsolják ki, akkor Távvezérlés módban indul el.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

21.5 Robot leállítása

A **Robot leállítása** gomb lehetővé teszi, hogy a robot kikapcsolható vagy újraindítható legyen.

A robot leállítása

1. A Fejlécen érintse meg a Hamburger menüt, és válassza a **Robot leállítása** pontot.
2. Amikor megjelenik a Robot leállítása párbeszédablak, érintse meg a **Kikapcsolás** pontot.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Szójegyzék

0. leállítási kategória A robot mozgása a robot áramellátásának azonnal megszüntetésével áll le. Ez nem kontrollált leállás, 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 információ: `lásd ISO 13850` vagy `IEC 60204-1`.

1. leállítási kategória A robot mozgása a robot számára elérhető áramellátással, hogy elérjék a megállítást, majd áramtalanítás, amikor elérték a megállítást. Kontrolált leállás, ahol a robot a programozott útvonal mentén folytatja a mozgását. Az áramellátás akkor szűnik meg, amikor a robot megállt. További információ: `lásd ISO 13850` vagy `IEC 60204-1`.

2. leállítási kategória Kontrollált leállás úgy, hogy a robot számára elérhető marad az áram. A biztonsággal kapcsolatos vezérlőrendszer figyeli, hogy a robot a leállási helyzetben marad. További információ: `lásd IEC 60204-1`.

3. kategória A *Kategória* kifejezés nem összetévesztendő a *Leállási kategória* kifejezéssel. A *Kategória* egy bizonyos *Teljesítményszint* esetén alapként használatos felépítés típusára utal. A *3. kategóriájú* felépítés jelentős tulajdonsága az, hogy egyetlen hiba nem vezethet a biztonsági funkció elvesztéséhez. További információ: `lásd ISO 13849-1`.

Teljesítményszint A Teljesítményszint (PL) egy külön szint, amely a vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részeinek képességeit határozza meg, hogy biztonsági funkciókat végezzenek előre látható körülmények között. A PLd a második legmagasabb megbízhatósági besorolás, amely azt jelenti, hogy a biztonsági funkció különösen megbízható. További információ: `lásd ISO 13849-1`.

Diagnosztikai lefedés (DC) a besorolt teljesítményszint eléréséhez végrehajtott diagnosztika hatékonyságának mértéke. További információ: `lásd ISO 13849-1`.

MTTFd A veszélyes hibáig eltelt átlagidő (MTTFd) az az érték, mely számításokon és teszteken alapul, melyeket a besorolt teljesítményszint eléréséhez használnak. További információ: `lásd ISO 13849-1`.

Integrátor Az integrátor olyan személy, aki a végleges robottelepítést tervezi. Az integrátor felel a végleges kockázatértékelés elkészítéséért, és neki kell biztosítania, hogy a végleges telepítés megfeleljen a helyi jogszabályoknak és rendeleteknek.

Kockázatértékelés A kockázatértékelés az összes kockázat azonosításának és megfelelő szintre történő csökkentésének átfogó folyamata. A kockázatértékelést dokumentálni kell. További információkért lásd: `ISO 12100`.

Együttműködő robotalkalmazás Az *együttműködő* kifejezés a kezelő és a robot közötti együttműködésre utal egy robotalkalmazásban. A pontos meghatározásokat és leírásokat lásd az ISO 10218-1 és ISO 10218-2 szabványokban.

Biztonsági konfigurálás A biztonsággal kapcsolatos funkciók és interfészek a biztonsági konfigurálási paraméterek segítségével konfigurálhatók. Ezeket a szoftver interfészén keresztül határozzák meg, `lásd: II.` rész.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Tárgymutató

mód: Az automatikus II-4

A

A kifejezésig II-55
A távolságig II-55
Alap I-57, II-7, II-47
Alap funkció II-103
Auto II-37, II-114
Automata mód biztonsági leállítás II-30
Automata mód biztonsági visszaállítás II-30
Automatikus mód II-13
Automove II-37

B

bemeneti jelekkel II-29
Beállítás II-58, II-117
Beállítások II-129
Biztonsági beállítások I-3, II-17, II-130
Biztonsági ellenőrzés összesítése II-4
Biztonsági ellenőrzőösszeg II-19
Biztonsági funkció I-13
Biztonsági funkciók I-14
Biztonsági I/O I-13, I-18, I-32, I-34
Biztonsági konfiguráció II-17–II-19, II-22
Biztonsági konfigurációk I-9
Biztonsági síkok II-23, II-113, II-115
Biztonsági utasítások I-49
Biztonsági visszaállítás II-30
Biztonságos kezdőlap II-30

C

Csukló II-7
Csökkentett II-24
Csökkentett eszköz irányának határértéke . II-28
Csökkentett mód I-18, II-21, II-27–II-30
Csökkentett mód indítása II-24

D

Dőlési szög II-29

E

Eddig II-54
Eddig - Szerszám érintkezés II-55, II-56
Egyszerű II-80
előugrás II-59
Erő mód II-79
Eset váltása konstrukció II-69
Eszköz II-26
eszköz ereje II-20
Eszköz funkció II-103
Eszköz helyzete II-26
Eszköz I/O. I-44
Eszköz iránya II-28
Eszközhelyzet II-27
Eszközirány II-28
Eszközkommunikációs interfész II-96
Eszközközpont pontja II-47
Eszközközéppont II-21, II-27, II-87, II-114
eszközsebesség II-20
Ethernet I-29, II-108
EtherNet/IP I-29, II-92, II-111

F

Fejléc II-3
Feszültség II-119
Figyelmeztető jelek I-4
Freedrive I-19, II-13, II-81, II-91, II-103, II-114, II-117
Funkció II-102, II-114
Funkció menü II-80
Funkciók II-99
Futtatás II-35
Futás II-3
Fájl útvonala II-125

G

Gyári előbeállítások II-20

H

Hamburger menü II-4
Helyreállítás mód II-21
Helyreállítás módba I-19
Helyzet II-27
Helyzet szerkesztése II-27
Helyzettartomány II-22
Hiba II-67

I

I/O I-29, I-34, II-4, II-29, II-92, II-93, II-119
Illesztések betöltése II-123
Illesztési határértékek II-22
illesztési tér II-46
impulzusmomentum II-20
Indító sík II-25
Inicializál II-5
Inicializálás II-8
integrátor I-8
Irányvektor II-54

J

Jótállás I-55

K

Keret II-80
Keverés II-49
Kezdőlap II-114
Kifejezésszerkesztő II-69
kimeneti jelek II-30
kockázatértékelés . . . . . x, I-3, I-8, I-10, I-15
Konfigurálható I/O I-32
Konzol I-29
Képernyő II-3
Kézi mód II-13
Könyök I-57, II-7
könyök ereje II-20
Könyök korlátozása II-25
könyöksebesség II-20
Kúpközéppont II-28
Kúpszög II-28

L

Lejátszás II-36
Letiltott eszköz irányának határértéke II-28
Letiltva II-23, II-25
leállási idő II-20
leállási távolság II-20
Leállítás II-133
Lábléc II-3, II-36
Lépés II-5

M

Manuális nagy sebesség II-5, II-15
Mappa II-60
Megmutatás II-24
Megnyitás... . . . . II-4, II-125
megállított állapot II-8
Mentés... . . . . II-4, II-125, II-127
Mini Displayport I-29
MODBUS I-29, II-99, II-108, II-109, II-120
MoveJ II-46, II-103, II-116
MoveL II-46, II-103, II-116
MoveP II-46, II-103
Mozgatás eszköz II-113
Mozgás . . II-3, II-13, II-45, II-47, II-58, II-80, II-116
Mozgó robot II-30
Mód I-18
mód: A Helyi II-4
mód: A Kézi II-4
mód: A Távoli II-4
Módok II-23

N

Napló II-4
Nem csökkentett mód II-30
Nem leálló robot II-30
Normál II-23
Normál & csökkentett eszköz irányának határértéke II-29
Normál &Csökkentett II-24
Normál eszköz irányának határértéke II-28
Normál mód II-21, II-28, II-44, II-115
Normál sík II-25
Névjegy II-129

P

Parancssorok könyve x
Play II-5
PolyScope . ix, I-19, II-3, II-7, II-9, II-31, II-61, II-87, II-108, II-111, II-129, II-132
PolyScope programozás részének jelszóvédelmével kombinálni II-35
Pont II-80
Program II-3, II-35, II-82, II-125
Program csomópont II-39, II-42
Program futtatása II-6
Program létrehozása II-126
Program- és Telepítéskezelő II-125
Program- és telepítéskezelő II-4
Programfa II-39
Pásztázási szög II-29

R

Relatív útpont II-47
Rendszer vészleállító II-29, II-30
Robot II-26, II-113, II-114
Robot programozása II-6
Robot telepítőfájl konfigurálása II-6
Robothatárértékek II-19

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Robotkar I-29, I-71, II-7, II-8, II-77–II-79, II-81, II-94, II-113
Robotprogram csomópont II-42

S

Sablonok II-82
Sebességcsúszka II-5
sebességcsúszka II-13
Siker II-67
Stop II-5
Sugár II-27
szabvány I-71, I-73
Szerelőkonzol x
Szervizkönyv x
Szimuláció II-5
Szokásos II-20
Szállítószalag követése I-32, II-82
Szállítószalag követésének beállítása II-98

T

Tanító függelék ..x, I-26, I-41, II-3, II-8, II-31, II-81, II-132
Tartásszerkesztő II-114
TCI II-57
Telepítés II-3
Telepítési változók II-94
Telepítőfájl II-94
telepítőfájl II-125
Telepítőfájl létrehozása II-126
teljesítmény II-20
Teszt gomb II-81
Távvezérlés II-95, II-132
Törlés II-24

U

UR+ xi
URCaps II-131

V

Vezérlődoboz ... x, I-25, I-29, I-32, I-41, I-42, II-94
vezérlődoboz I-43, I-71, II-8, II-119
Váll II-7
Váll és a I-57
Változó funkció II-47
Változó útpont II-47
Változók II-35, II-45
Várakozás II-57

⯑

Általános célú I/O I-32
Átmenet paraméterei II-50
Átnevezés II-24
Új... ..... II-4, II-125
Útpont II-45, II-47–II-49, II-53
Útpontok II-10

Copyright © 2009–2019, Universal Robots A/S Minden jog fenntartva.

Software version: 5.5

99464