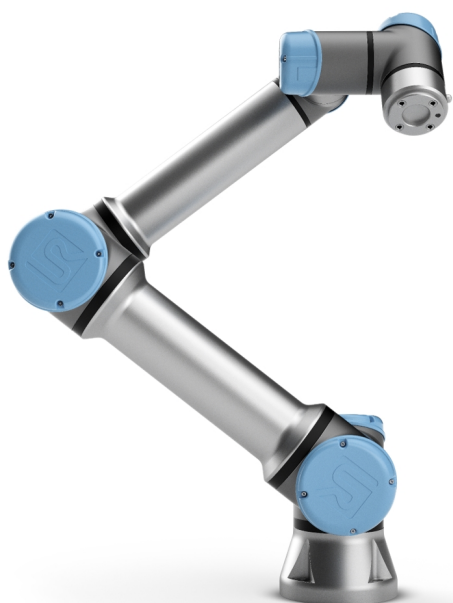




UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots e-Series Manualul utilizatorului



UR5e

Traducerea instrucțiunilor originale (ro)



Informațiile de față sunt proprietatea Universal Robots A/S și nu pot fi reproduse parțial sau în totalitate fără acordul scris prealabil al Universal Robots A/S. Informațiile de față pot fi modificate fără notificare prealabilă și nu trebuie considerate un angajament al Universal Robots A/S. Acest document este revizuit periodic.

Universal Robots A/S nu își asumă nicio responsabilitate pentru eventualele erori și omisiuni din acest document.

Copyright © 2009-2021 by Universal Robots A/S.

Logoul Universal Robots este o marcă înregistrată a Universal Robots A/S.



Cuprins

1. Prefață	1
1.1. Ce conțin cutiile	2
1.2. Notă importantă privind siguranța	2
1.3. Cum se citește acest manual	3
1.4. Unde găsiți mai multe informații	3
1.4.1. UR+	3
Partea I Manual instalare hardware	5
2. Siguranță	7
2.1. Prefață	7
2.2. Valabilitatea și Responsabilitatea	7
2.3. Limitarea responsabilității	8
2.4. Simboluri de avertizare din acest manual	8
2.5. Avertismente și precauții generale	9
2.6. Scopul utilizării	11
2.7. Evaluarea riscului	12
2.8. Evaluare înainte de utilizare	13
2.9. Oprirea de urgență	14
2.10. Mișcarea cu și fără putere de antrenare	14
3. Funcții de siguranță și interfețe	15
3.1. Prefață	15
3.2. Categoriile de oprire	15
3.3. Funcții de Siguranță configurabile	16
3.4. Funcție de siguranță	20
3.5. Moduri	20
4. Transportul	23
5. Interfața mecanică	25
5.1. Prefață	25
5.2. Spațiul de lucru al robotului	25
5.3. Amplasare	25
5.4. Sarcină utilă maximă	28
6. Interfața electrică	30
6.1. Prefață	30

6.1.1. Suport casetă de comandă	30
6.2. Ethernet	30
6.3. Avertismente și precauții electrice	31
6.4. Controller I/O	32
6.4.1. Specificații comune pentru toate I/O digital	33
6.4.2. Siguranță I/O	34
6.4.3. I/O digital scop general	39
6.4.4. Intrare digitală de la un buton	39
6.4.5. Comunicațiile cu celelalte utilaje sau PLC-uri	40
6.4.6. I/O analogic scop general	40
6.4.7. Control PORNIT/OPRIT de la distanță	41
6.5. Racord priză	42
6.6. Conexiune robot: Cablu robot	44
6.6.1. Conector cablu robot	44
6.7. Conexiune robot: Cablu flanșă de bază	45
6.7.1. Conector cablu flanșă de bază	45
6.8. I/O sculă	45
6.8.1. Alimentare sculă electrică	47
6.8.2. Alimentare cu energie electrică	47
6.8.3. Alimentare electrică pin dublu	47
6.8.4. Ieșiri digitale sculă	47
6.8.5. Intrări digitale sculă	49
6.8.6. Intrare analogică sculă	49
6.8.7. Comunicații sculă I/O	50
7. Mentenanța și reparațiile	51
7.1. Instrucțiuni de siguranță	51
7.2. Curățarea	52
7.3. Inspecția	52
7.3.1. Planul de inspecție a brațului robotului	52
7.3.2. Inspecția vizuală a brațului robotului	53
7.3.3. Plan de inspecție a casetei de comandă	53
7.3.4. Inspecția vizuală a casetei de comandă	54
7.3.5. Inspecția în modul Freedrive	54
8. Dezafectarea și mediul	56
9. Certificări	57
10. Garanții	59

10.1. Garanția Produsului	59
10.2. Precizări legale	60
11. Timp și distanță de oprire	61
12. Declarații și certificate	64
13. Declarații și certificate (traducerea documentului original)	66
14. Certificate	68
15. Standarde aplicate	75
16. Specificații tehnice	81
17. Tabele funcții de siguranță	83
17.1. Table 1	83
17.2. Table 2	89
Partea II Manual PolyScope	93
18. Prefață	95
18.1. Elemente de bază braț robot	95
18.2. Elemente de bază PolyScope	95
18.2.1. Ecran tactil	96
18.2.2. Pictograme/Taburi antet	96
18.2.3. Butoane footer	98
18.3. Instalare	98
18.3.1. Instalarea brațului robot și a casetei de comandă	98
18.3.2. Pornirea și oprirea casetei de comandă	99
18.4. Inițializarea	99
18.4.1. Pornirea brațului robot	100
18.5. Pornirea rapidă a sistemului	101
18.6. Primul Program	102
18.7. Înregistrarea robotului și fișierele de licență URCap	103
18.7.1. Înregistrarea robotului din ecranul curent	103
18.7.2. Descărcarea fișierului de licență URCAP	103
18.7.3. Anularea înregistrării robotului	104
18.8. Securitatea cibernetică pentru robot	104
18.8.1. Cerințe preliminare pentru securitatea cibernetică	104
18.8.2. Întărirea securității cibernetică	105
19. Deplasare liberă	107
19.1. Activarea Freedrive: dispozitiv de învățare standard	108
19.1.1. Utilizați butonul Freedrive	109

19.1.2. Utilizarea butonului Freedrive pe ecranul Mișcare	109
19.2. Activarea Freedrive: dispozitiv de învățare 3PE	109
20. Deplasare înapoi	110
20.1. Activarea Backdrive: dispozitiv de învățare standard	110
20.2. Activarea Backdrive: dispozitiv de învățare 3PE	110
21. Selectare mod operațional	111
21.1. Moduri operaționale	111
21.2. Dispozitiv de activare cu trei poziții	113
21.2.1. Mod manual Viteză mare	113
22. Configurarea siguranței	115
22.1. Elemente de bază setări de siguranță	115
22.1.1. Accesarea configurației de siguranță	115
22.2. Setarea unei parole de siguranță	116
22.3. Schimbarea configurației de siguranță	116
22.4. Aplicarea noii configurații de siguranță	117
22.5. Sumă de verificare de siguranță	117
22.6. Setări meniu de siguranță	117
22.7. Limite Robot	117
22.8. Moduri de siguranță	119
22.9. Toleranțe	120
22.10. Limite articulație	120
22.11. Planuri	121
22.11.1. Moduri	121
22.11.2. Configurare planuri de siguranță	122
22.11.3. Cot	123
22.11.4. Coduri culoare	123
22.12. Deplasare liberă	124
22.12.1. Utilizarea butonul Freedrive	124
22.13. Deplasare înapoi	124
22.13.1. Activare Backdrive	124
22.14. Poziție sculă	125
22.15. Direcție sculă	126
22.15.1. Proprietăți limită	127
22.15.2. Proprietăți sculă	128
22.16. I/O	128

22.16.1. Semnale input	128
22.16.2. Semnale output	129
22.16.3. Semnale de siguranță OSSD	130
22.17. Hardware	131
22.17.1. Selectare hardware disponibil	131
22.18. Poziția acasă în siguranță	131
22.18.1. Sincronizarea de Acasă	132
22.19. Ieșirea Acasă Sigur	132
22.19.1. Definirea Ieșirii Acasă Sigur	132
22.20. Editarea Acasă Sigur	132
22.20.1. Editarea Acasă Sigur	133
23. Tabul Rulare	135
23.1. Program	135
23.2. Variabile	135
23.3. Vârsta robotului	136
23.4. Mutare robot în poziție	136
23.4.1. Accesarea ecranului de mutare a robotului în poziție	136
23.4.2. Mișcare robot către:	137
23.4.3. Manual	137
24. Tab program	139
24.1. Structură program	139
24.1.1. Indicație execuție program	140
24.1.2. Buton căutare	140
24.2. Bara de unelte Structură program	140
24.2.1. Butoane Anulare/Repetare	140
24.2.2. Mișcarea în Sus & Jos	140
24.2.3. Tăiere	141
24.2.4. Copiere	141
24.2.5. Lipire	141
24.2.6. Ștergere	141
24.2.7. Suprimare	141
24.3. Editor de expresii	141
24.4. Pornirea programul dintr-un nod selectat	142
24.4.1. Folosirea Play from Selection	142
24.5. Folosirea punctelor de întrerupere într-un program	143
24.6. Single Step [Un singur pas] într-un program	144

24.7. Tab comandă	144
24.8. Tabul Grafic	146
24.9. Tab variabile	147
24.10. Noduri de program de bază	148
24.10.1. Mutare	148
24.10.2. Punct de trecere fix	151
24.10.3. Waypoint relativ	156
24.10.4. Waypoint variabil	157
24.10.5. Direcție	158
24.10.6. Până la	159
24.10.7. Until-Tool Contact (Până la Contactul cu Scula)	159
24.10.8. Așteptare	161
24.10.9. Setare	162
24.10.10. Popup	162
24.10.11. Oprire	163
24.10.12. Comentariu	164
24.10.13. Director	164
24.10.14. Setări Sarcina utilă	165
24.11. Noduri de program avansate	166
24.11.1. Buclă	166
24.11.2. Dacă	166
24.11.3. SubProgram	168
24.11.4. Alocare	169
24.11.5. Script	169
24.11.6. Eveniment	170
24.11.7. Fir	171
24.11.8. Comutare	171
24.11.9. Cronometru	172
24.11.10. Acasă	173
24.12. Șabloane	173
24.12.1. Paletizare	173
24.12.2. Căutare	179
24.12.3. Forțare	183
24.12.4. Selectarea valorii forței	185
24.12.5. Limite de viteză	185
24.12.6. Testare setări forță	185
24.12.7. Urmărire bandă	186
24.12.8. Screwdriving (Înșurubare)	187

24.12.9. Screwdrive Until (Înșurubați Până La)	188
24.13. URCaps	189
24.13.1. Remote TCP [TCP de la distanță] și Toolpath URCap [URCap cale sculă]	189
24.13.2. Tipuri de mișcare ale TCP-ului la distanță	191
24.13.3. Punct de trecere RTCP	191
24.13.4. Toolpath pentru Remote TCP	192
24.13.5. Remote TCP	194
24.13.6. PCS pentru Remote TCP	194
24.13.7. Mișcări Toolpath normale cu TCP	197
25. Tab instalare	201
25.1. Generalități	201
25.2. Configurare TCP	201
25.2.1. Poziție	201
25.2.2. Orientare	201
25.2.3. Adăugarea, redenumirea, modificarea și îndepărtarea TCP-urilor	202
25.2.4. Învățare poziție TCP	202
25.2.5. Învățare orientare TCP	203
25.3. Sarcina utilă	203
25.3.1. Adăugarea, redenumirea, modificarea și eliminarea sarcinilor active	204
25.3.2. Setarea centrului de greutate	205
25.3.3. Estimare sarcină utilă	205
25.3.4. Inerția	205
25.4. Amplasare	206
25.5. Configurare I/O	207
25.5.1. Tip semnal I/O	207
25.5.2. Alocarea numelor definite de utilizator	207
25.5.3. Acțiuni I/O și Control Tab I/O	208
25.6. Variabile de instalare	210
25.7. Pornirea	211
25.7.1. Încărcarea unui program de pornire	212
25.7.2. Pornirea unui program de pornire	212
25.8. I/O sculă	212
25.9. Control interfață I/O	212
25.10. Intrări analogice sculă	213
25.10.1. Interfață comunicații instrument	213
25.10.2. Configurarea Interfaței de comunicare cu scula (TCI)	213

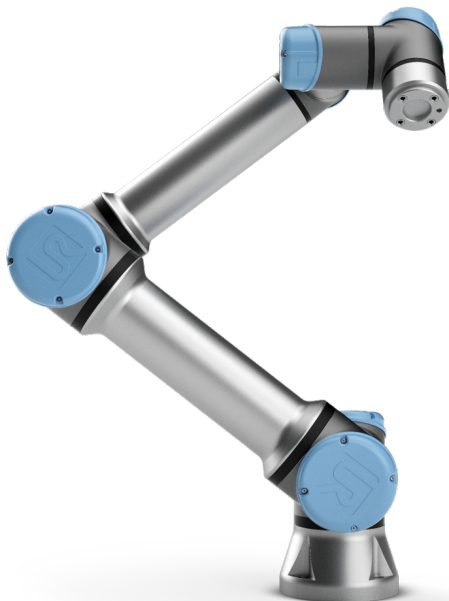
25.11. Mod ieșire digitală	213
25.11.1. Alimentare cu doi pini	214
25.12. Tranziție lină între modurile de siguranță	214
25.12.1. Ajustarea setărilor de accelerare/decelerare	214
25.13. Acasă	215
25.13.1. Definirea Acasă	215
25.14. Configurare urmărire bandă	215
25.14.1. Definirea unei benzi	216
25.14.2. Parametri bandă	216
25.14.3. Parametri urmărire	216
25.15. Setare Înșurubare	217
25.15.1. Configurarea unei șurubelnițe	217
25.15.2. Configurarea Poziției șurubelniței	217
25.15.3. Configurarea Interfeței șurubelniței	219
25.16. Siguranță	219
25.17. Caracteristici	219
25.17.1. Utilizarea unei caracteristici	221
25.17.2. Utilizarea comenzii Mută aici	221
25.17.3. Caracteristica Punct	221
25.17.4. Caracteristica Linie	222
25.17.5. Caracteristică plan	223
25.17.6. Exemplu: Actualizarea manuală a caracteristicii pentru a ajusta un program	224
25.17.7. Exemplu: Actualizarea dinamică a posturii caracteristicii	225
25.17.8. Editare caracteristică	227
25.18. Fieldbus	228
25.19. Configurare Client MODBUS I/O	229
25.19.1. Reîmprospătare	229
25.19.2. Adăugare unitate	229
25.19.3. Ștergere unitate	229
25.19.4. Setare IP unitate	229
25.19.5. Mod secvențial	230
25.19.6. Adăugare semnal	230
25.19.7. Ștergere semnal	230
25.19.8. Setare tip semnal	230
25.19.9. Setare adresă semnal	231
25.19.10. Setare nume semnal	231
25.19.11. Valoare semnal	231

25.19.12. Stare conectare semnal	231
25.19.13. Afișare opțiuni avansate	232
25.19.14. Opțiuni avansate	232
25.20. EtherNet/IP	232
25.21. PROFINET	233
26. Tabul Mutare	235
26.1. Mișcare sculă	235
26.2. Robot	235
26.2.1. Opțiune	236
26.2.2. TCP activ	236
26.2.3. Acasă	236
26.2.4. Deplasare liberă	236
26.2.5. Aliniere	236
26.3. Poziție sculă	236
26.4. Poziție articulație	236
26.5. Ecran editare poză	237
27. Tab I/O	241
27.1. Robot	241
27.2. MODBUS	242
28. Tabul Log	245
28.1. Citiri și sarcină articulație	245
28.2. Jurnal date	245
28.3. Salvarea rapoartelor de erori	246
28.4. Fișier de asistență tehnică	247
29. Manager program și instalare	249
29.1. Deschide... ..	249
29.2. Nou... ..	250
29.3. Salvare... ..	251
29.4. Manager fișiere	252
30. Meniu Hamburger	255
30.1. Ajutor	255
30.2. Despre	255
30.3. Setări	255
30.3.1. Preferințe	255
30.3.2. Parolă	256



30.4. Sistem	257
30.4.1. Backup [Salvare] și Restore [Restaurare]	257
30.4.2. Actualizare	257
30.4.3. Rețea	258
30.4.4. Gestionarea URCaps	258
30.4.5. Control la distanță	259
30.4.6. Securitate	260
Rularea fișierelor magice	260
Configurați conexiunile de intrare	261
Autentificare	262
Gestionarea cheilor autorizate	262
30.5. Oprește Robot	263
31. Glosar	264
31.1. Index	265

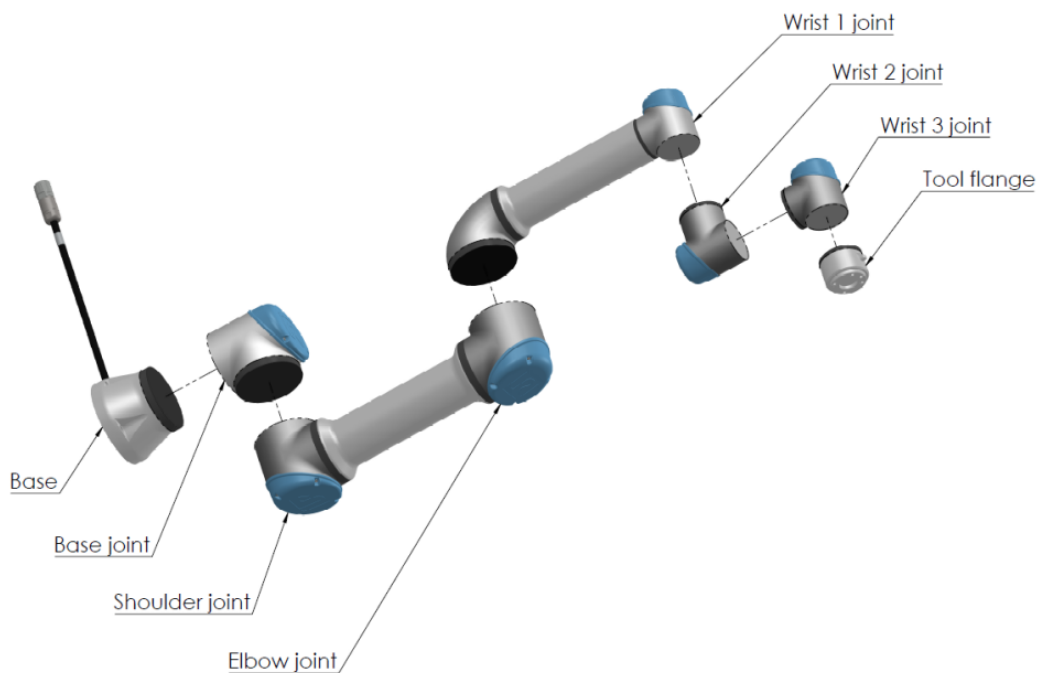
1. Prefață



Felicitări pentru achiziționarea noului dvs. robot Universal Robots e-Series.

Robotul poate fi programat să miște o sculă și să comunice cu alte mașini utilizând semnale electrice. Este un braț realizat din tuburi și articulații din aluminiu extrudat.

Utilizând interfața noastră de programare patentată, PolyScope, este ușor să programați robotul pentru a deplasa scula de-a lungul traiectoriei dorite.



2.1: Articulațiile, baza, flanșa sculei și brațul robotului.

Cu cele șase articulații și o flexibilitate amplă, brațele de robot - colaborative de la Universal Robots e-Series au fost proiectate să imite mișcarea unui braț uman. Folosind interfața noastră de programare patentată PolyScope, este ușor să programați robotul să miște sculele și să comunice cu aște mașini folosind semnale electrice. Figura **2.1: Articulațiile, baza, flanșa sculei și brațul robotului.** *above* ilustrează componentele principale ale brațului robotului și poate fi folosită ca referință în manual.

1.1. Ce conțin cutiile

Când comandați un robot, primiți două cutii. Una conține brațul robotului, cealaltă conține:

- Caseta de comandă cu Dispozitivul de învățare
- Suportul de montare pentru caseta de comandă
- Suport de montare pentru Butonul de Învățare
- Cheia pentru deschiderea casetei de comandă
- Cablu pentru conectarea brațului robot la caseta de comandă (vezi opțiunile în **16. Specificații tehnice on page 81**)
- Cablu de alimentare compatibil cu regiunea dvs.
- Acest manual

1.2. Notă importantă privind siguranța

Robotul este un **utilaj parțial complet** (vezi) și prin urmare este necesară o evaluare de risc pentru fiecare instalare a robotului. Trebuie să respectați toate instrucțiunile de siguranță din capitolul **2. Siguranță on page 7**.

1.3. Cum se citește acest manual

Acest manual conține instrucțiuni pentru instalarea și programarea robotului. Manualul este împărțit în două părți:

Manual instalare hardware

Instalarea mecanică și electrică a robotului.

Manual PolyScope

Programarea robotului.

Acest manual a fost conceput pentru integratorul robotului care trebuie să aibă o instruire la nivel de bază în mecanică și electronică, precum și să fie familiar cu conceptele elementare de programare.

1.4. Unde găsiți mai multe informații

Website-ul de asistență (<http://www.universal-robots.com/support>) conține următoarele:

- Versiuni în alte limbi ale acestui manual
- **Manual PolyScope**
- **Manualul de Service** cu instrucțiuni pentru depanare, întreținere și reparare
- **Manual cu limbajul de script** pentru utilizatorii avansați

1.4.1. UR+

Pagina UR+ (<http://www.universal-robots.com/plus/>) este un showroom online ce asigură produse de ultimă oră pentru personalizarea aplicației dvs. de robot UR. Puteți găsi tot ce vă trebuie într-un singur loc - de la efectoare finale și accesorii la camere și software de vizionare. Toate produsele sunt testate și aprobate pentru a se integra cu roboți UR, asigurând o configurare simplă, o funcționare fiabilă, o experiență lină a utilizatorilor și o programare ușoară. De asemenea, puteți utiliza site-ul pentru a vă alătura programului UR + Developer pentru a accesa noua noastră platformă software care vă permite să proiectați mai multe produse ușor de utilizat pentru roboți UR.



Partea I

Manual instalare hardware



2. Siguranță

2.1. Prefață

Acest capitol conține informații de siguranță importante, ce trebuie citite și înțelese de integratorul Roboților Universal Robots e-Series **înainte** de a porni pentru prima dată robotul.

În acest capitol primele sub-sectiuni sunt generale. Sub-sectiunile ulterioare conțin date specifice relevante pentru setarea și programarea robotului. Capitolul [3. Funcții de siguranță și interfețe on page 15](#) descrie funcțiile de siguranță relevante în special pentru aplicațiile colaborative.

Instrucțiunile și sfaturile din capitolul [3. Funcții de siguranță și interfețe on page 15](#) și din secțiunea [2.7. Evaluarea riscului on page 12](#) sunt extrem de importante.

Este esențială să respectați toate instrucțiunile de asamblare și sfaturile furnizate în celelalte capitole și porțiuni din acest manual.

Trebuie acordată o atenție specială textelor asociate cu simboluri de avertizare.



NOTĂ

Universal Robots nu își asumă nicio responsabilitate dacă brațul robotului (caseta de comandă a brațului și/sau dispozitivul de învățare) sunt deteriorate, modificate sau schimbate în orice fel. Universal Robots nu poate fi făcută responsabilă pentru nicio pagubă cauzată de robot sau alte echipamente datorată erorilor de programare sau disfuncționalității robotului.

2.2. Valabilitatea și Responsabilitatea

Informațiile din acest manual nu acoperă modul de proiectare, instalare și operare a aplicației robot complete, și nici nu acoperă toate echipamentele periferice ce pot influența siguranța întregului sistem. Sistemul complet trebuie proiectat și instalat în conformitate cu cerințele de siguranță stabilite de standardele și regulamentele din țara unde se instalează robotul.

Integratorii de Roboți UR din seria e sunt responsabili să se asigure că sunt respectate legile și regulamentele aplicabile din țara în cauză, și că pericolele semnificative din aplicația robotului sunt eliminate. Aceasta include, dar nu se limitează la:

- Efectuarea unei evaluări de risc pentru întreg sistemul robotului
- Interfața cu alte utilaje și dispozitive de siguranță dacă sunt definite de analiza de risc
- Setarea de setări de siguranță adecvate în software
- Asigurarea că utilizatorul robotului nu modifică măsurile de siguranță
- Validarea faptului că întreg sistemul robotului a fost proiectat și instalat corect
- Specificarea instrucțiunilor de folosire

- Marcarea instalării robotului cu simbolurile necesare și cu informațiile de contact ale integratorului
- Colectarea tuturor documentelor într-un dosar tehnic; inclusiv evaluarea riscului și acest manual

2.3. Limitarea responsabilității

Orice informații de siguranță furnizate în acest manual nu trebuie luate drept o garanție din partea UR precum că manipulatorul industrial nu va induce accidente sau daune, chiar dacă manipulatorul industrial respectă toate instrucțiunile de siguranță.

2.4. Simboluri de avertizare din acest manual

Simbolurile de mai jos definesc nivelurile de pericol utilizate în acest manual. Aceleași simboluri de avertizare se folosesc pe produs.



AVERTISMENT

Aceasta indică un pericol electric iminent care, dacă nu este evitat, poate duce la deces sau accidente grave.



AVERTISMENT

Aceasta indică un pericol iminent care, dacă nu este evitat, poate duce la deces sau accidente grave.



AVERTISMENT

Aceasta indică un pericol electric potențial care, dacă nu este evitat, poate duce la accidente sau pagube majore la echipament.



AVERTISMENT

Aceasta indică un pericol potențial care, dacă nu este evitat, poate duce la accidente sau pagube majore la echipament.



AVERTISMENT

Aceasta indică o suprafață fierbinte potențial periculoasă care, dacă este atinsă, poate duce la accidente.

**PRECAUȚIE**

Aceasta indică o situație care, dacă nu este evitată, poate duce la pagube la echipament.

2.5. Avertismente și precauții generale

Această secțiune conține anumite avertismente generale și precauții ce pot fi repetate sau explicate în diverse părți ale acestui manual. Alte avertismente și precauții sunt prezente în diverse locuri din manual.

**AVERTISMENT**

Trebuie să instalați robotul și toate echipamentele electrice în conformitate cu specificațiile și avertismentele din capitolele [5. Interfața mecanică on page 25](#) și .

**AVERTISMENT**

1. Asigurați-vă că brațul robot și scula/efectorul final sunt fixate adecvat și asigurat.
2. Asigurați-vă că brațul robot are spațiu suficient să se miște liber.
3. Asigurați-vă că măsurile de siguranță și/sau parametrii de configurație de siguranță robot au fost setați pentru a proteja atât programatorii, operatorii și persoanele din jur, așa cum s-a definit în evaluarea de risc.
4. Nu purtați haine largi sau bijuterii când lucrați cu robotul. Asigurați-vă că părul lung este legat când lucrați cu robotul.
5. Nu folosiți robotul dacă este deteriorat, de exemplu dacă capacele articulației sunt desfăcute, rupte sau îndepărtate.
6. Dacă software-ul afișează o eroare, apăsați imediat oprirea de urgență, notați condițiile ce au dus la eroare, găsiți codurile de eroare pe ecranul jurnal și contactați furnizorul.
7. Nu conectați echipamente de siguranță la intrările I/O standard. Folosiți numai intrările I/O de siguranță.
8. Asigurați-vă că utilizați setări de instalare corecte (de ex. unghi montare robot, greutate în TCP, offset TCP, configurație de siguranță). Salvați și încărcați fișierul de instalare împreună cu programul.
9. Funcția Freedrive trebuie folosită doar în instalări în care evaluarea riscului o permite.
10. Sculele/efectoarele finale și obstacolele nu trebuie să aibă muchii ascuțite sau puncte de strângere.
11. Asigurați-vă că avertizați persoanele să își îndepărteze capetele și fețele din zona de operare a robotului când acesta e pe cale să pornească.
12. Fiți conștienți de mișcarea robotului când folosiți dispozitivul de învățare.
13. Dacă a fost determinat de evaluarea de risc, nu intrați în zona de siguranță a robotului și nu atingeți robotul când sistemul este în funcțiune.
14. Combinarea diverselor utilaje poate crește pericolul sau genera altele noi. Faceți întotdeauna o evaluare generală de risc pentru întreaga instalare. În funcție de riscul evaluat, se pot aplica niveluri diferite de siguranță funcțională; drept urmare, când sunt necesare niveluri de performanță diferite, alegeți întotdeauna cel mai înalt nivel de performanță. Citiți și înțelegeți întotdeauna manualele pentru toate echipamentele folosite în instalare.
15. Nu modificați robotul. O modificare poate crea pericole neprevăzute de integrator. Toate reasamblările autorizate se vor face în conformitate cu cea mai nouă versiune a manualelor de service relevante.
16. Dacă robotul este achiziționat cu un modul suplimentar (de ex. interfața euomap67) atunci căutați modulul în manualul respectiv.



17. Asigurați-vă că utilizatorii robotului sunt informați cu privire la locația butonului (lor) de oprire de urgență și sunt instruiți să activeze oprirea de urgență în caz de urgență sau situații anormale.

**AVERTISMENT**

1. Robotul și caseta controlerului generează căldură la funcționare. Nu manipulați și nu atingeți robotul în timp ce este în funcționare sau imediat după ce operare pentru că contactul prelungit creează disconfort. Puteți verifica temperatura pe ecranul jurnal înainte de a manipula sau atingeți robotul sau puteți răci robotul oprind-o și așteptând o oră.
2. Nu puneți degetele în spatele capacului intern al casetei controlerului.

**PRECAUȚIE**

1. Când robotul este combinat sau lucrează cu utilaje capabile să deterioreze robotul, se recomandă testarea tuturor funcțiilor și programul robot separat.
2. Nu expuneți robotul la câmpuri magnetice permanente. Câmpurile magnetice foarte puternice pot deteriora robotul.

2.6. Scopul utilizării

Roboții UR din seria e sunt Roboți industriali concepuți pentru a manipula scule/efectoare finale și echipamente, sau pentru a procesa sau transfera componente sau produse. Pentru detalii despre condițiile de mediu în care robotul trebuie să funcționeze, vezi anexele și .

Roboții UR din seria e sunt echipați cu funcții de siguranță speciale ce au fost concepute special pentru a permite operarea colaborativă, unde sistemul robot operează fără garduri și/sau împreună cu o persoană.

Operarea colaborativă este concepută doar pentru aplicații nepericuloase, unde întreaga aplicație, inclusiv scula/efectorul final, piesa de lucru, obstacolele și alte utilaje, nu prezintă pericole semnificative conform evaluării de risc pentru aplicația respectivă.

Orice utilizare sau aplicare deviantă de la scopul utilizării este considerată utilizare nepermisă. Aceasta include, dar nu se limitează la:

- Utilizarea în medii cu potențial exploziv
- Utilizarea în aplicații medicale sau vitale
- Utilizarea înaintea efectuării evaluării de risc
- Utilizarea în afara specificațiilor indicate
- Utilizarea ca accesoriu de cășărat
- Operarea în afara parametrilor de operare permiși

**AVERTISMENT**

- Folosiți acest robot industrial în scopul pentru a fost destinat, conform specificațiilor din manualul de utilizare.
- Produsul nu este conceput sau destinat pentru locuri primejdioase sau medii explozive.
- Produsul nu este conceput pentru aplicații medicale, nici destinat acestora, în contact cu pacienții sau în apropierea acestora.
- Orice utilizare sau aplicație care se abate de la destinația de utilizare, specificații și certificări, este interzisă.

UNIVERSAL ROBOTS declină în mod expres orice garanție expresă sau implicită privind conformitatea în caz de folosire neadecvată.

2.7. Evaluarea riscului

Unul dintre cele mai importante lucruri pe care trebuie să le facă un integrator este evaluarea riscului. În multe țări acest lucru este impus prin lege. Robotul în sine este un utilaj incomplet, pentru că siguranța instalării robotului depinde de modul în care este integrat (de ex. sculă/efector final, obstacole și alte utilaje). Se recomandă ca integratorul să folosească ISO 12100 și ISO 10218-2 pentru a efectua o evaluare de risc. În plus, integratorul poate alege să folosească Specificația Tehnică ISO/TS 15066 ca ghid suplimentar. Evaluarea de risc efectuată de integrator trebuie să analizeze sarcinile de lucru pe toată durata de viață a aplicației robot, inclusiv dar fără a se limita la:

- Învățarea robotului în timpul setării și dezvoltării instalării robotului
- Depanare și întreținere
- Operarea normală a instalării robot

O evaluare de risc trebuie efectuată **înainte** ca brațul robotului să fie pornit pentru prima dată. O parte a evaluării de risc efectuate de integrator ține de identificarea setărilor de siguranță adecvate, precum și necesitatea unor butoane de oprire de urgență suplimentare și/sau alte măsuri de protecție necesare pentru acea aplicație robot.

Identificarea setărilor de siguranță corecte este extrem de importantă în cadrul dezvoltării de aplicații robot colaborative. Vezi capitolul [3. Funcții de siguranță și interfețe on page 15](#) și partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#) pentru informații detaliate.

Anumite funcții de siguranță au fost concepute special pentru aplicații robot colaborative. Aceste caracteristici se pot configura din setările pentru configurația de siguranță și sunt relevante în special la abordarea riscurilor specifice în evaluarea de risc făcută de integrator:

- **Limitare de forță și putere:** Folosită pentru reducerea forțelor de prindere și a presiunilor exercitate de robot în direcția de mișcare în caz de coliziuni între robot și operator.
- **Limitare a momentului:** Utilizată pentru a reduce energia tranzientă mare și forțele de impact în caz de coliziuni între robot și operator prin reducerea vitezei robotului.

- **Articulație, cot și sculă/limitare poziție finală a efectorului:** În special utilizate pentru a reduce riscurile asociate cu anumite părți ale corpului. De ex. pentru a evita mișcarea spre cap și gât.
- **Limitare orientare sculă/efector final:** Folosită în special pentru a reduce riscurile asociate cu anumite zone și caracteristici ale sculei/efectorului final și piesei în lucru. De ex. pentru a evita îndreptarea marginilor ascuțite spre operator.
- **Limitare de viteză:** Folosită în special pentru a asigura o viteză redusă a brațului robotului.

Integratorul trebuie să prevină persoanele neautorizate să acceseze configurația de siguranță, de ex. prin parole de protecție.

O evaluare de risc pentru aplicația robot colaborativă pentru contacte ce sunt intenționate și/sau din cauza manipulării rezonabil previzibile este necesară și trebuie să abordeze:

- Gravitatea coliziunilor potențiale
- Probabilitatea de apariție a coliziunilor potențiale
- Posibilitatea de a evita coliziunile potențiale

Dacă robotul este instalat într-o aplicație robot necolaborativă, unde pericolele nu pot fi eliminate rezonabil sau reduse suficient prin funcțiile de siguranță integrate (de ex. la folosirea unei scule/efector final periculos), atunci evaluarea de risc efectuată de integrator trebuie să se finalizeze prin necesitatea unor măsuri de protecție suplimentare (de ex. un dispozitiv de activare pentru a proteja operatorul în timpul setării și programării).

Universal Robots a identificat pericolele potențiale importante prezentate mai jos ca pericole ce trebuie luate în calcul de integrator. Alte pericole semnificative pot exista într-o anumită instalare robot.

1. Penetrarea pielii de către marginile ascuțite și punctele ascuțite de pe sculă sau conectorul sculei.
2. Penetrarea pielii de margini și puncte ascuțite de pe obstacole din apropierea căii robotului.
3. Lovire prin contactul cu robotul.
4. Fracturi osoase datorită lovirii unei încărcături grele cu o suprafață dură.
5. Consecințele datorate șuruburilor slăbite ce țin brațul robot și scula.
6. Obiecte căzute din sculă, de ex. datorită prinderii inadecvate sau căderii de tensiune.
7. Greșeli datorate butoanelor de urgență diferite între utilaje.
8. Greșeli datorate modificărilor neautorizate la parametrii de siguranță.

Informații privind timpii de oprire și distanțele de oprire se găsesc în capitolul [3. Funcții de siguranță și interfețe](#) on page 15 și anexa .

2.8. Evaluare înainte de utilizare

Următoarele teste trebuie efectuate înainte de a utiliza robotul pentru prima dată sau după efectuarea vreunei modificări. Verificați dacă toate intrările și ieșirile de siguranță sunt conectate adecvat și corect. Verificați dacă toate intrările și ieșirile de siguranță conectate, inclusiv dispozitivele comune mai multor utilaje și roboți, sunt funcționale. Drept urmare trebuie să:

- Testați butoanele de oprire de urgență opresc robotul și activează frânele.
- Verificați dacă intrarea de protecție oprește mișcarea robotului. Dacă este configurată resetarea de protecție, verificați dacă trebuie activată înainte de reînceperea mișcării.
- Examinați ecranul de inițializare pentru a verifica dacă modul redus poate comuta din modul de siguranță în modul redus.
- Verificați dacă comutatoarele de mod operațional comută modul operațional, vezi pictograma din colțul din dreapta sus al interfeței utilizator.
- Verificați dacă dispozitivul de activare cu 3 poziții trebuie apăsat pentru a activa mișcarea în modul manual și dacă robotul este sub controlul vitezei reduse.
- Verificați dacă ieșirile oprire de urgență a sistemului sunt efectiv capabile să aducă întreg sistemul într-o stare de siguranță.
- Verificați dacă sistemul conectat la ieșirea de mișcare a robotului, ieșirea Robotul nu se mișcă, ieșirea Mod redus sau ieșirea Mod neredus pot efectiv detecta modificările de ieșire.

2.9. Oprirea de urgență

Activați butonul de oprire de urgență pentru a opri imediat toate mișcările robotului.

În conformitate cu IEC 60204-1 și ISO 13850, dispozitivele de urgență nu sunt siguranțe. Acestea sunt măsuri de protecție suplimentare și nu au scopul de a preveni accidentele.

Evaluarea de risc a aplicației robotului va concluziona dacă sunt necesare butoane de oprire de urgență suplimentare. Butoanele de oprire de urgență trebuie să respecte IEC 60947-5-5 (vezi secțiunea).

2.10. Mișcarea cu și fără putere de antrenare

În eventualitatea improbabilă a unei urgențe, puteți folosi mișcarea înapoi forțată în locul în care trebuie să mutați articulația robotului, dar pornirea robotului este fie imposibilă, fie nedorită.

Pentru a efectua o mișcare înapoi forțată, trebuie să împingeți sau să trageți brațul robotului pentru a mișca articulația. Fiecare frână de articulație are un ambreiaj cu frecare ce permite mișcarea la aplicarea unui cuplu ridicat.

Mișcarea înapoi forțată este destinată doar pentru situații de urgență.

3. Funcții de siguranță și interfețe

3.1. Prefață

Roboții Universal Robots e-Series sunt echipați cu o gamă de funcții de siguranță precum și un I/O de siguranță, semnale de control digitale și analogice spre sau dinspre interfața electrică, pentru a se conecta cu alte utilaje și dispozitive de protecție suplimentare. Fiecare funcție de siguranță și I/O este construită conform EN ISO13849-1:2008 (vezi Capitolul pentru certificări) cu Nivel de Performanță d (PLd) ce utilizează o arhitectură din categoria 3.

Vezi capitolul [22. Configurarea siguranței on page 115](#) parțial [Partea II Manual PolyScope on page 93](#) pentru configurarea funcțiilor de siguranță, precum și a intrărilor și ieșirilor de la interfața cu utilizatorul. Vezi capitolul pentru descrieri despre cum se conectează dispozitivele de siguranță la I/O.



NOTĂ

1. Utilizarea și configurația funcțiilor de siguranță și a interfețelor trebuie să respecte procedurile de evaluare a riscului pentru fiecare aplicație robot. (vezi capitolul [2. Siguranță on page 7](#) secțiunea [2.7. Evaluarea riscului on page 12](#))
2. Dacă robotul depistează o avarie sau o încălcare a sistemului de siguranță (de ex. unul dintre firele din circuitul de oprire de urgență este tăiat sau o limită a unei funcții de siguranță a fost depășită)ă, se inițiază o Oprea de Categoria 0.
3. Timpul de oprire trebuie luat în considerare ca parte a evaluării de risc pentru aplicație



AVERTISMENT

1. Utilizarea de parametri de Configurare de Siguranță diferiți față de cei definiți de evaluarea de risc făcută de integrator poate duce la pericole ce nu sunt eliminate rezonabil sau riscuri ce nu sunt reduse rezonabil
2. Asigurați-vă că sculele și graifărele sunt conectate corespunzător pentru a nu apărea pericole la o întrerupere a curentului
3. Aveți grijă când folosiți 12V pentru că o eroare făcută de programator poate duce la schimbarea tensiunii în 24V, ceea ce poate deteriora echipamentul și produce incendii
4. Efectorul final nu este protejat de sistemul de siguranță UR. Funcționarea efectorului final și-sau cablului de conexiune nu este monitorizată

3.2. Categori de oprire

În funcție de circumstanțe, robotul poate iniția trei tipuri de categorii de oprire definite în conformitate cu IEC 60204-1). Aceste categorii sunt definite în tabelul următor.

Categorie de oprire	Descriere
0	Opriti robotul prin îndepărtarea imediată a curentului.
1	Opriti robotul într-un mod normal, controlat. Curentul este îndepărtat după ce robotul este oprit.
2	*Opriti robotul cu puterea disponibilă la motoare, menținând traiectoria. Puterea la motoare este menținută după ce robotul este oprit.

*Opririle din categoria 2 pentru roboții Universal Robots sunt descrise ca opriri de tipul SS1 sau SS2, în conformitate cu IEC 61800-5-2.

3.3. Funcții de Siguranță configurabile

Funcțiile de siguranță pentru roboții Universal Robots, așa cum apar în tabelul de mai jos, se află în robot însă au scopul de a proteja întregul sistem al robotului, adică robotul cu scula/efectorul final atașat. Funcțiile de siguranță robot sunt folosite pentru a reduce riscurile sistemului robot determinate de evaluarea de risc. Pozițiile și vitezele sunt relative la baza robotului.

Funcție de siguranță	Descriere
Limită poziție articulație	Setează limita inferioară și superioară pentru pozițiile de articulație permise.
Limită viteză articulație	Setează o limită superioară pentru viteza articulației.
Planuri de siguranță	Definește planuri, în spațiu, ce limitează poziția robotului. Planurile de siguranță limitează fie doar scula/efectorul final fie scula/efectorul final și cotul.
Orientare sculă	Definește limitele de orientare admise pentru sculă.
Limită de viteză	Limitează viteza maximă a robotului. Viteza este limitată la cot, la flanșa sculei/efectorului final și la pozițiile sculei/efectorului final definite de utilizator.
Limită forță	Limitează forța maximă aplicată de scula robotului/efectorul final și cot în situațiile de prindere. Forța este limitată la sculă/efector final, flanșa cotului și la centrul pozițiilor sculei/efectorului final definite de utilizator.
Limită impuls	Limitează cuplul maxim al robotului.
Limită putere	Limitează lucrul mecanic efectuat de robot.

Funcție de siguranță	Descriere
Limită timp de oprire	Limitează timpul maxim folosit de robot pentru oprire după inițierea unei opriri de protecție.
Limită distanță de oprire	Limitează distanța maximă parcursă de robot după inițierea unei opriri de protecție.

La efectuarea unei evaluări de risc pentru aplicație, este necesar să se ia în calcul mișcarea robotului după inițierea unei opriri. Pentru a ușura acest proces, pot fi folosite funcțiile de siguranță *Limită timp oprire* și *Limită distanță oprire*.

Funcțiile de siguranță reduc dinamic viteza mișcării robotului astfel încât poate fi oprit întotdeauna în limite. Limitele poziției articulației, planurile de siguranță și limitele de orientare a sculei/ atașamentului final iau în considerare distanța de oprire preconizată, de ex. adică mișcarea robotului va încetini înainte de atingerea limitei.

Siguranța funcțională poate fi rezumată astfel:

Funcție de siguranță	Toleranță	Nivel de performanță	Categorie
Oprirea de urgență	-	d	3
Oprirea de siguranță	-	d	3
Limită poziție articulație	5 °	d	3
Limită viteză articulație	1,15 °/s	d	3
Planuri de siguranță	40 mm	d	3
Orientare sculă	3 °	d	3
Limită de viteză	50 mm/s	d	3
Limită forță	25 N	d	3
Limită impuls	3 kg m/s	d	3
Limită putere	10 W	d	3
Limită timp de oprire	50 ms	d	3
Limită distanță de oprire	40 mm	d	3
Safe Home	1,7 °	d	3



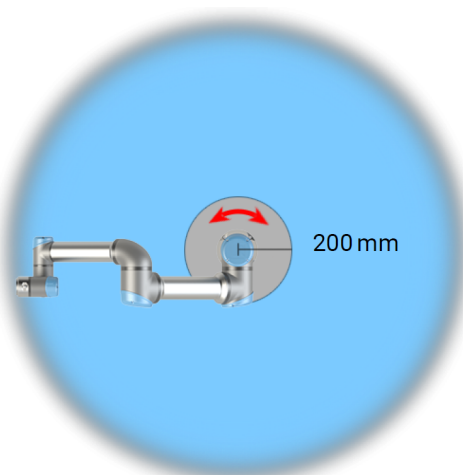
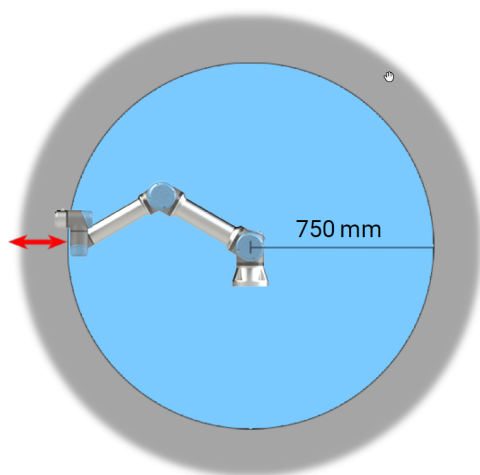
AVERTISMENT

Există două excepții de la funcția de limitare a forței ce sunt important de observat la proiectarea unei aplicații (Figura 4.1). Pe măsură ce robotul se întinde, efectul de articulație de genunchi poate genera forțe mari în direcție radială (dinspre bază) însă, simultan, viteze reduse. Similar, brațul pârghie redus, când scula este aproape de bază și se mișcă tangențial cu baza, poate crea forțe mari însă la viteze mici. Riscurile de pișcare pot fi evitate de exemplu prin îndepărtarea obstacolelor din aceste zone, amplasând robotul altfel sau folosind o combinație de planuri de siguranță și limite de articulații pentru a elimina pericolul prin prevenirea mișcării robotului în această porțiune a spațiului de lucru.



AVERTISMENT

Dacă robotul este folosit în aplicații cu ghidare manuală, cu mișcări liniare, limita de viteză a articulației trebuie setată la maxim 250mm/s pentru sculă/efector final și cot, dacă nu cumva evaluarea de risc decide că sunt acceptabile și viteze mai mari. Aceasta va preveni mișcările rapide ale cotului robotului.



4.1: Datorită proprietăților fizice ale brațului robot, anumite zone din spațiul de lucru necesită atenție din cauza riscurilor de ciupire. O zonă (în stânga) este definită pentru mișcări radiale, când articulația 1 este la o distanță de cel puțin 750mm față de baza robotului. Cealaltă zonă (în dreapta) este la cel mult 200 mm de baza robotului când se mișcă în direcție tangențială.

Robotul are și următoarele intrări de siguranță:

Input de siguranță	Descriere
Buton oprire de urgență	Efectuează o Oprere de categoria 1 (IEC 60204-1), informând alte utilaje utilizând ieșirea <i>Oprere de urgență a sistemului</i> , dacă această ieșire este definită. O oprire este inițiată în orice modul conectat la ieșire.

Input de siguranță	Descriere
Oprire de urgență robot	Efectuează o Oprire de categoria 1 (IEC 60204-1) prin intermediul intrării de la caseta de comandă, informând alte utilaje utilizând ieșirea <i>Oprire de urgență a sistemului</i> , dacă această ieșire este definită.
Oprire de urgență sistem	Efectuează o Oprire de categoria 1 (IEC 60204-1) numai pe robot, în toate modurile și are prioritate asupra tuturor celorlalte comenzi.
Oprirea de siguranță	Efectuează o Oprire de categoria 2 (IEC 60204-1) în toate modurile, cu excepția cazului în care se folosește un dispozitiv de activare cu 3 poziții și un selector de moduri - atunci când în modul Manual, oprirea de siguranță poate fi setată să funcționeze numai în modul Automat.
Oprire de Siguranță Mod Automat	Efectuează o Oprire de categoria 2 (IEC 60204-1) NUMAI în modul Automat. <i>Automatic Mode Safeguard Stop</i> poate fi selectat numai când un dispozitiv de activare cu trei poziții este configurat și instalat.
Resetare de siguranță	Repornește robotul dintr-o stare <i>Safeguard Stop</i> [Oprire de siguranță], când apare un front crescător pe inputul de Resetare de siguranță.
Mod redus	Transpune sistemul de siguranță pentru a folosi limitele <i>Modului Redus</i> .
Dispozitiv activare cu trei poziții	Inițiază o Oprire de categoria 2 (IEC 60204-1) când dispozitivul de activare este complet apăsat sau eliberat numai în modul Manual. Dispozitivul de siguranță cu trei poziții este declanșat atunci când o intrare este scăzută. Nu este afectat de o resetare de siguranță Safeguard Reset.
Mod operațional	Comută între modurile operaționale. Robotul este în modul automat când inputul Modulului Operațional este scăzut și în modul manual când inputul este crescut.
Automatic Mode Safeguard Reset	Revine dintr-o stare <i>Automatic Mode Safeguard Stop</i> când apare un front crescător pe intrarea de Resetare de siguranță în modul automat.

Pentru interfațarea cu alte utilaje, robotul este echipat cu următoarele ieșiri de siguranță:

Output de siguranță	Descriere
Oprire de urgență sistem	Când acest semnal este la nivel logic low, intrarea <i>Oprire de urgență robot</i> este pe nivel logic low sau s-a apăsat butonul de oprire de urgență.
Robotul se mișcă	Când acest semnal este high logic, nicio articulație a robotului nu se mișcă cu mai mult de 0,1 rad/s.
Robotul nu se oprește	Logic crescut când robotul este oprit sau pe cale de a se opri din cauza unei opriri de urgență sau a unei opriri de siguranță. Altfel logica va fi redusă.

Output de siguranță	Descriere
Mod redus	Nivel logic low când sistemul de siguranță este în modul Redus.
Mod neredus	Nivel logic low când sistemul de siguranță nu este în modul Redus.
Safe Home	Logic crescut când robotul este în Poziția Acasă Sigur configurată.

Toate I/O de siguranță sunt dual-channel, adică sunt în stare de siguranță când au nivel low (de ex. oprirea de urgență este activă când semnalele sunt la nivel low).

3.4. Funcție de siguranță

Sistemul de siguranță acționează prin monitorizarea faptului dacă oricare dintre limitele de siguranță sunt încălcate sau dacă este inițiată vreo oprire de urgență sau de protecție.

Reacțiile sistemului de siguranță sunt:

Declanșator	Reacție
Oprire de urgență	Categorie Oprire 1.
Oprire de siguranță	Categorie Oprire 2.
Încălcarea limitei	Categorie Oprire 0.
Detectarea avariilor	Categorie Oprire 0.



NOTĂ

Dacă sistemul de siguranță detectează vreo pană sau încălcare, toate output-urile de siguranță se resetează la scăzut.

3.5. Moduri

Modul Normal și modul Redus

Sistemul de siguranță are două moduri configurabile: **Normal** și **Redus**. Limitele de siguranță pot fi configurate pentru fiecare dintre aceste două moduri. Modul redus este activ când scula robotului/efectorul final este poziționat pe partea de Mod Redus a unui plan **Declanșare mod redus** sau când este declanșat de un input de siguranță.

Utilizarea unui plan pentru a declanșa modul Redus: Când robotul se mișcă din zona modului Redus a planului de declanșare înapoi în partea modului Normal, există o zonă de 20mm în jurul planului de declanșare unde sunt permise limitele atât ale modului Normal cât și ale modului Redus. Aceasta previne modul de Siguranță să clipească dacă robotul este chiar la limită.

Utilizarea unui input pentru a declanșa modul Redus: Când se folosește un input (pentru a porni sau opri modul Redus), pot trece până la 500ms înainte de a se aplica noile valori limită ale modului.

Aceasta se poate întâmpla fie la schimbarea din modul Redus în modul Normal, FIE la schimbarea din modul Normal în modul Redus. Aceasta permite robotului să își adapteze de ex. viteza la noile limite de siguranță.

Modul Recuperare

Când este depășită o limită de siguranță, sistemul de siguranță trebuie repornit. Dacă sistemul este în afara limitei de siguranță la pornire (de ex. în afara unei limite de poziție pentru articulație), se intră în modul special Recuperare. În Modul Recuperare, nu se pot rula programe pentru robot, însă brațul robotului poate fi mutat înapoi în cadrul limitelor utilizând modul Freedrive sau tabul Mutare din PolyScope (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#) Manual PolyScope). Limitele de siguranță ale modului Recuperare sunt:

Funcție de siguranță	Limită
Limită viteză articulație	30 °/s
Limită de viteză	250 mm/s
Limită forță	100 N
Limită impuls	10 kg m/s
Limită putere	80 W

Sistemul de siguranță emite o Oprește de Categoria 0 dacă apare o încălcare a acestor limite.



AVERTISMENT

Limitele pentru poziția articulației, planurile de siguranță și orientarea sculei/efectorului final sunt dezactivate în Modul Recuperare. Aveți grijă la mișcarea brațului robot înapoi în aceste limite.

4. Transportul

Livrat pe un palet, robotul și caseta de comandă sunt un set calibrat. Nu le separați pentru că vor trebui recalibrate.

Transportați robotul doar în ambalajul original. Păstrați ambalajele într-un loc uscat: s-ar putea să reambalați și să mutați robotul mai târziu.

Când mutați robotul din ambalajul său spre locul de instalare, țineți simultan ambele tuburi ale brațului robot. Țineți robotul în timp ce plasați toate bolțurile de montaj și le strângeți la baza robotului.

Ridicați caseta de comandă de mâner.



AVERTISMENT

1. Asigurați-vă că nu vă suprasolicitați spatele sau alte părți ale corpului la ridicarea echipamentului. Utilizați echipamente de ridicare adecvate. Se vor respecta toate regulamentele naționale și regionale pentru ridicare. Universal Robots nu poate fi făcută responsabilă pentru nicio pagubă survenită la transportarea echipamentului.
2. Asigurați-vă că montați robotul în conformitate cu instrucțiunile din capitolul [5. Interfața mecanică on page 25](#).



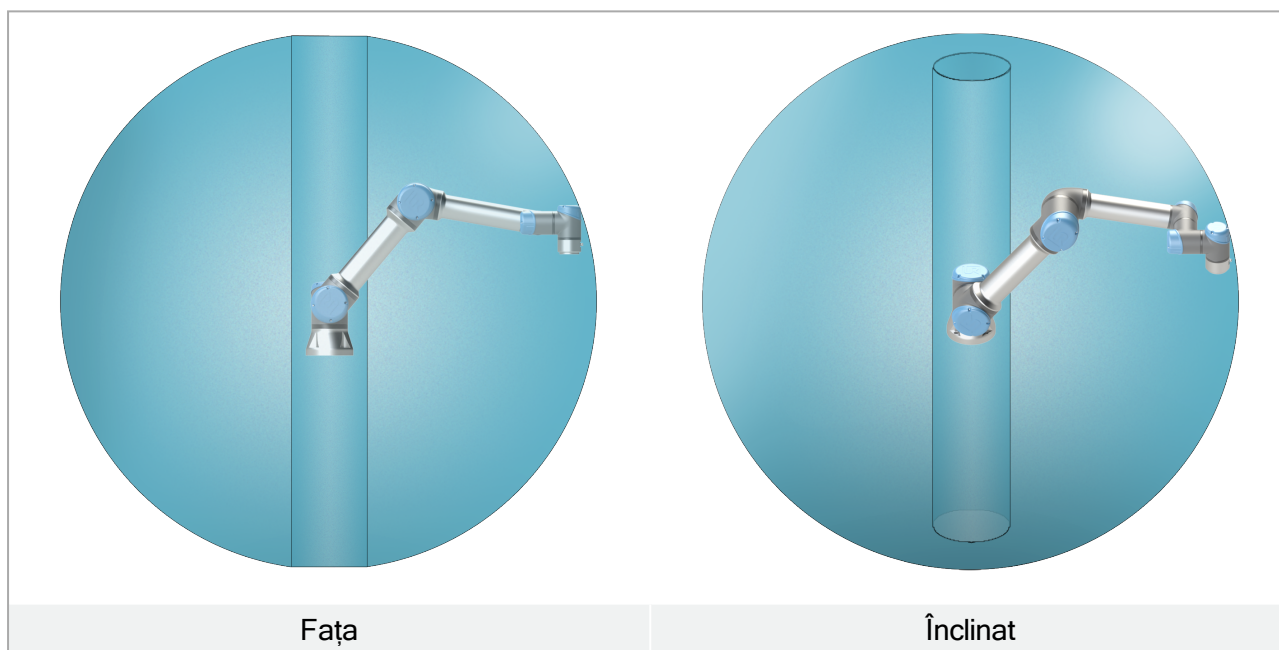
5. Interfața mecanică

5.1. Prefață

Acest capitol descrie elementele de bază pentru montarea diverselor piese ale sistemului robot. Trebuie respectate instrucțiunile de instalare electrică din capitolul .

5.2. Spațiul de lucru al robotului

Spațiul de lucru al robotului se extinde cu 850 mm de la articulația de bază. Este important să luați în calcul volumul cilindric de deasupra și dedesubtul bazei robotului la alegerea locului de montare a robotului. Mișcarea sculei aproape de volumul cilindric trebuie evitată dacă este posibil, pentru că face ca articulațiile să se miște rapid chiar și când scula se mișcă încet, făcând robotul să lucreze ineficient și făcând dificilă evaluarea riscului.



5.3. Amplasare

Braț robot

Brațul robotului se montează folosind patru șuruburi M8 din grupa 8.8 în cele patru găuri de fixare 8,5 mm în bază.



AVERTISMENT

Asigurați-vă că brațul robot este fixat adecvat și asigurat. O montare instabilă poate produce accidente.

Fixarea sigură a brațului robot

Figura 6.1 indică unde să se dea găurile și să se monteze șuruburile. De asemenea, se poate cumpăra ca accesoriu o contra-piesă pentru bază.

1. Montați robotul pe o suprafață solidă suficient pentru a rezista la cel puțin de zece ori cuplul complet al articulației de bază și de cel puțin de cinci ori greutatea brațului robot.

Dacă robotul este montat pe un ax liniar sau o platformă mobilă, atunci accelerația bazei de montare mobilă va fi foarte mică. O accelerație mare poate face robotul să efectueze o oprire de siguranță.

2. Strângeți șuruburile la un cuplu de 10 Nm .
3. Folosiți cele două găuri Ø8 existente, cu un știft, pentru a repositiona cu precizie brațul robotului.



AVERTISMENT

Opriti alimentarea brațului robotului pentru a evita o pornire neașteptată în timpul montajului și dezasamblării acestuia.

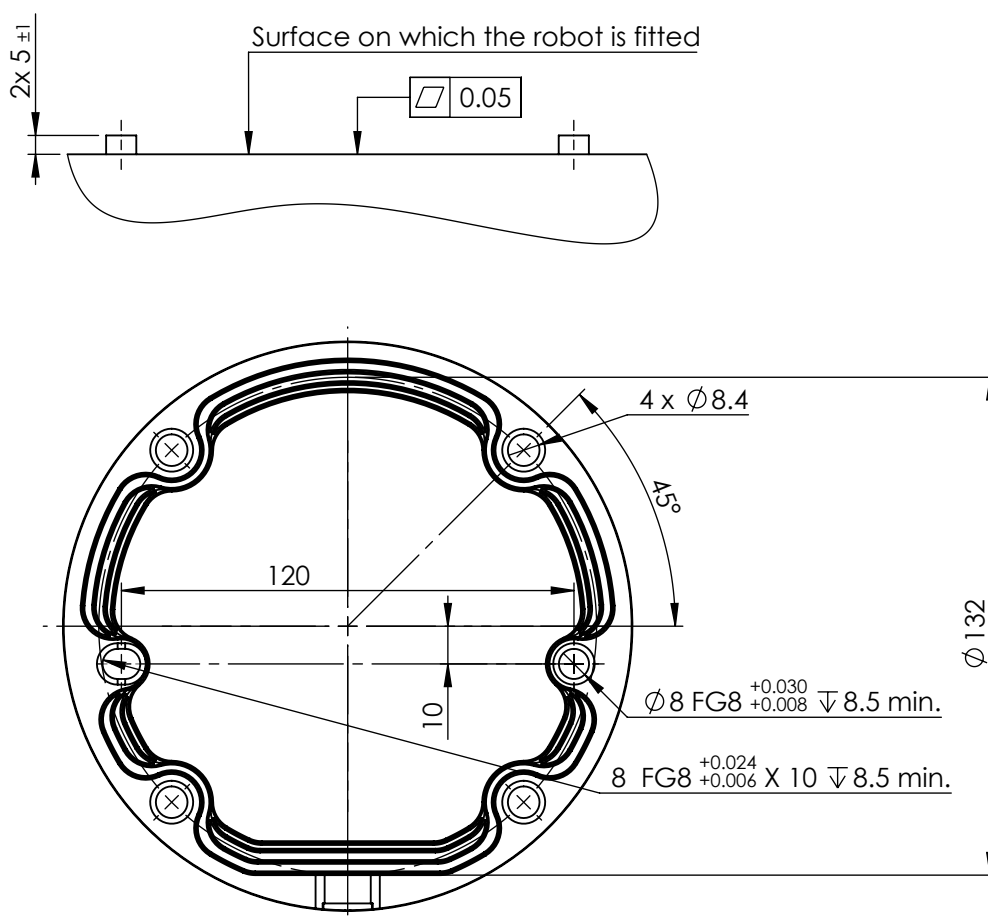
Pentru a opri alimentarea brațului robot:

1. Apăsați butonul de pornire de pe dispozitivul de învățare pentru a opri robotul.
2. Deconectați cablul principal/cablul de alimentare din priză.
3. Așteptați 30 de secunde pentru ca robotul să se descarce de energia înmagazinată.



PRECAUȚIE

Montați robotul într-un mediu adecvat pentru clasificarea IP. Robotul nu trebuie utilizat în medii ce depășesc cele corespunzătoare clasificărilor IP ale robotului (IP54), dispozitivului de învățare (IP54) și casetei de control (IP44).



6.1: Găuri pentru montarea robotului. Utilizați patru șuruburi M8. Toate cotele sunt în mm.

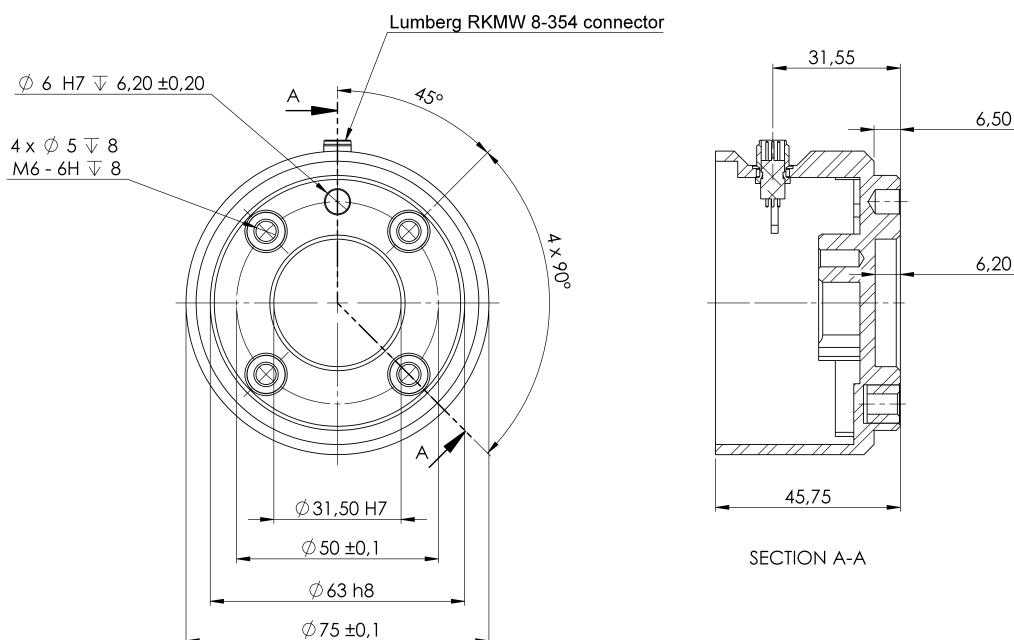
Sculă

Flanșa sculei robotului are patru găuri filetate M6 pentru atașarea unei scule la robot. Șuruburile M6 trebuie strânse cu 8 Nm, clasa de rezistență 8.8. Pentru o poziționare precisă a sculei, folosiți un știft în gaura Ø6 existentă. Figura 6.2 prezintă dimensiunile și poziționarea găurilor de pe flanșa sculei. Se recomandă folosirea unei găuri radiale pentru știft în scopul evitării supra-strângerii, menținând totodată precizia de poziționare. Pentru montarea sculei nu folosiți șuruburi mai mari de 8mm. Șuruburile M6 foarte lungi pot apăsa pe fundul flanșei sculei provocând scurt-circuitarea robotului.



AVERTISMENT

1. Asigurați-vă că scula este fixată adecvat și asigurată.
2. Asigurați-vă că scula este construită astfel încât să nu genereze situații periculoase prin scăparea neașteptată a piesei.
3. Montarea sculei pe robot folosind șuruburi M6 care depășesc 8mm poate împinge flanșa sculei și provoca stricăciuni ireparabile conducând la înlocuirea articulație de extremitate.



6.2: *Flanșa de ieșire a sculei (ISO 9409-1-50-4-M6) este locul unde scula se montează la vârful robotului. Toate cotele sunt în mm .*

Caseta de comandă

Caseta de comandă poate fi agățată pe un perete sau amplasată pe podea. Este necesară o distanță de 50 mm pe fiecare parte a casetei de comandă pentru un flux de aer suficient.

Dispozitiv de învățare

Dispozitivul de învățare poate fi suspendat pe perete sau pe caseta de comandă. Verificați dacă cablul nu induce pericol de împiedicare.

Puteți cumpăra suporturi suplimentare pentru montarea casetei de comandă și a dispozitivului de învățare.



AVERTISMENT

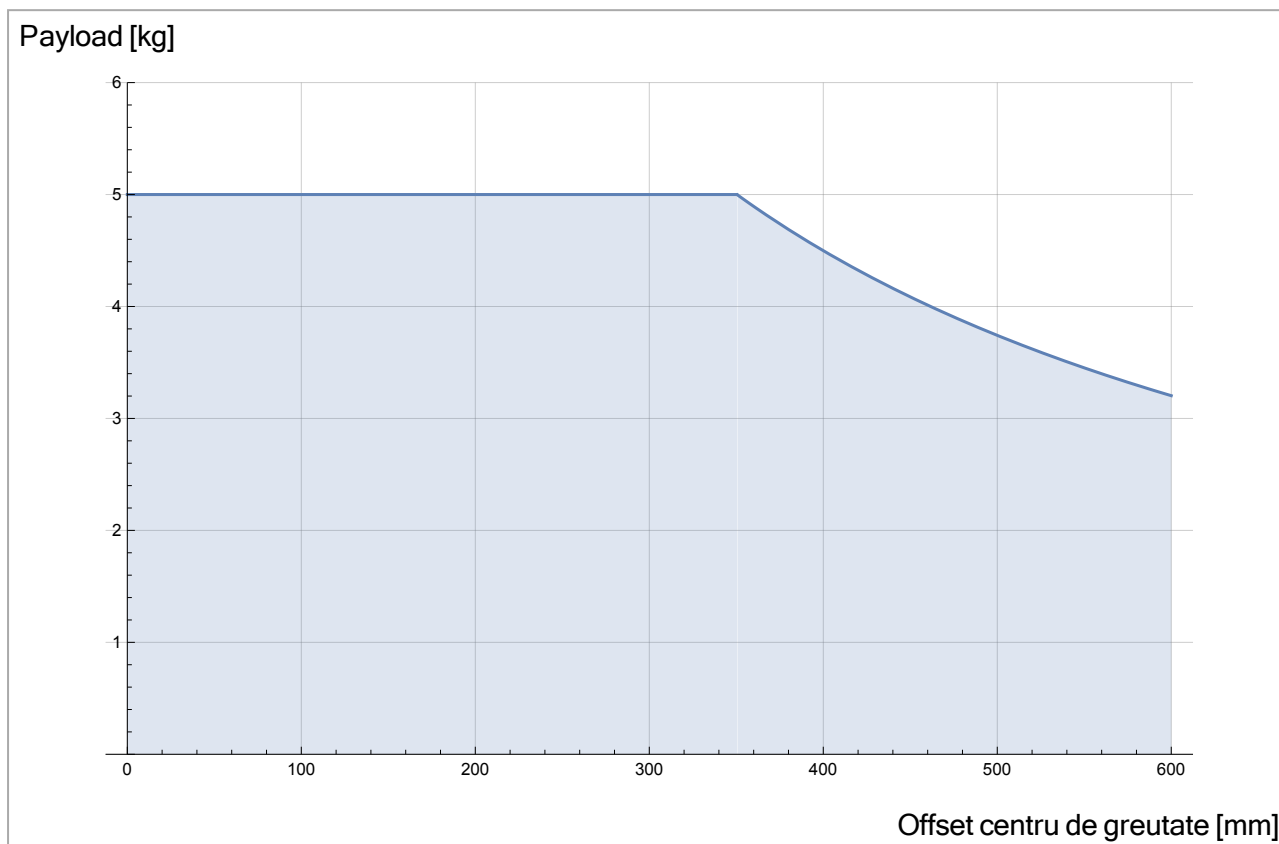
1. Asigurați-vă că caseta de comandă, dispozitivul de învățare și cablurile nu intră în contact cu lichide. O casetă de comandă udă poate duce la accidente mortale.
2. Amplasați dispozitivul de învățare (IP54) și caseta de comandă (IP44) într-un mediu adecvat pentru clasificarea IP.

5.4. Sarcină utilă maximă

Sarcina utilă maxim admisă a brațului robot depinde de *offsetul centrului de greutate*, vezi Figura 5.

Offsetul centrului de greutate este definit ca distanța dintre centrul flanșei sculei și centrul de greutate al sarcinii utile atașate.

De exemplu, atunci când calculați masa unei sarcini utile într-o aplicație Preluare și plasare, luați în considerare atât dispozitivul de prindere, cât și obiectul manipulat de dispozitivul de prindere.



6.3: Relația dintre sarcina utilă maxim admisă și offsetul centrului de greutate.

6. Interfața electrică

6.1. Prefață

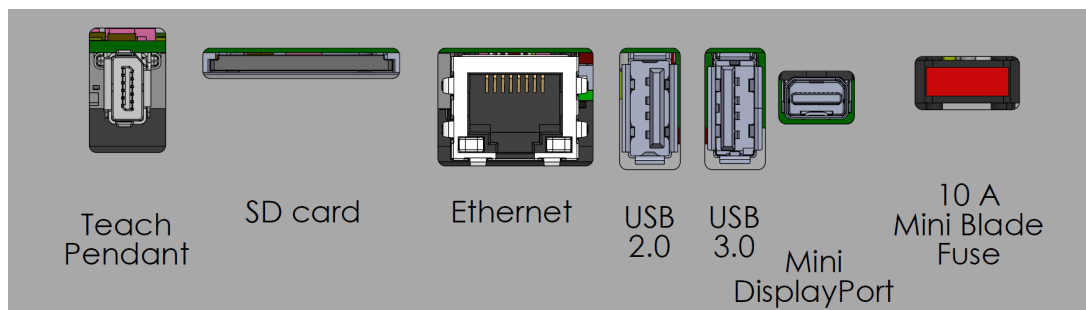
Acest capitol descrie grupele de interfață electrică pentru brațul robot din caseta de comandă. Exemplele sunt oferite pentru majoritatea tipurilor de I/O. Termenul I/O se referă la semnale de control digitale și analogice ce merg de la grupele de interfață electrice prezentate mai jos.

- Racord priză
- Conexiune robot
- Controller I/O
- I/O sculă
- Ethernet

6.1.1. Suport casetă de comandă

Pe partea inferioară a grupurilor de interfață I/O se află un suport cu porturi ce permit conexiuni suplimentare (ilustrate mai jos). Baza casetei de comandă are un orificiu cu capac pentru o conectare facilă (vezi [6.2. Ethernet below](#)).

Mini Displayport suportă monitoare cu Displayport și necesită un convertor activ Mini Display la DVI sau HDMI pentru a conecta monitoare cu interfață DVI/HDMI. Convertoarele pasive nu funcționează cu porturi DVI/HDMI.



Siguranța poate fi marcată UL, tip mini lamă, cu curentul maxim: 10A și tensiune maximă: 32V

6.2. Ethernet

Interfața Ethernet poate fi folosită pentru următoarele:

- MODBUS, EtherNet/IP și PROFINET (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)).
- Acces și control de la distanță.

Pentru a conecta cablul Ethernet prin trecerea acestuia prin gaura din baza casetei de comandă și trecând-ul prin portul Ethernet de pe partea inferioară a suportului.

Înlocuiți capacul din baza casetei de comandă cu o presetupă de cablu adecvată pentru a conecta cablul la portul Ethernet.



Specificațiile electrice sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Viteză de comunicare	10	-	1000	Mb/s

6.3. Avertismente și precauții electrice

Respectați următoarele avertismente pentru grupele de interfață menționate anterior, când aplicația robotului este proiectată și instalată.

Toate tensiunile și curenții sunt CC (curent continuu) dacă nu s-a specificat altfel.



AVERTISMENT

1. Nu conectați niciodată semnale de siguranță la un PLC ce nu este un PLC de siguranță cu nivelul corect de siguranță. Nerespectarea acestui avertisment poate duce la accidente grave sau deces pentru că funcția de siguranță poate fi anulată. Este important să mențineți semnalele de interfață de siguranță separate de semnalele de interfață I/O normale.
2. Toate semnalele legate de siguranță sunt construite redundant (două canale independente). Mențineți cele două canale separate astfel încât o singură avarie să nu poată duce la pierderea funcției de siguranță.
3. Anumite I/O din interiorul casetei de comandă pot fi configurate pentru I/O normal sau de siguranță. Citiți și înțelegeți toată secțiunea [6.4. Controller I/O on the next page](#).



AVERTISMENT

1. Asigurați-vă că toate echipamentele nerezistente la apă rămân uscate. Dacă apa pătrunde în produs, opriți și etichetați toate sursele de putere și apoi conectați partenerul de service Universal Robots pentru asistență.
2. Utilizați doar cablurile originale livrate cu robotul. Nu folosiți robotul pentru aplicații în care cablurile sunt supuse flexiunii.
3. Conexiunile negative sunt denumite GND și sunt conectate la ecranarea robotului și caseta controler. Toate conexiunile GND menționate sunt doar pentru alimentare și semnalizare. Pentru împământare folosiți conexiunile înșurubate M6 marcate cu simboluri de împământare din caseta de comandă. Conductorul de împământare trebuie să aibă cel puțin curentul cel mai mare indicat în sistem.
4. Trebuie acționat cu prudență la instalarea cablurilor de interfață la I/O robotului. Placa de metal din partea de jos este pentru cablurile de interfață și conectori. Îndepărtați placa înainte de a da găurile. Asigurați-vă că toate resturile metalice sunt îndepărtate înainte de a reinstala placa. Nu uitați să folosiți fascicule cu dimensiuni corecte.



PRECAUTIE

1. Robotul a fost testat în conformitate cu standardele IEC internaționale pentru **EMC (compatibilitate electromagnetică)**. Semnale disturbante cu niveluri mai mari decât cele definite în standardele IEC specifice pot duce la comportamente neașteptate la robot. Nivelurile foarte mari de semnal sau expunerea excesivă poate defecta permanent robotul. Problemele EMC apar de obicei la procesele de sudură și sunt indicate de regulă de mesaje de eroare. Universal Robots nu poate fi făcută responsabilă pentru nicio pagubă cauzată de probleme EMC.
2. Cablurile I/O ce merg de la caseta de comandă la alte utilaje și echipamente de fabrică nu trebuie să aibă peste 30m, decât dacă se fac teste extinse.

6.4. Controller I/O

Puteți folosi I/O din interiorul casetei de comandă pentru o gamă largă de echipamente, inclusiv relee pneumatice, PLC-uri și butoane de oprire de urgență.

Ilustrația de mai jos arată layout-ul interfeței electrice din interiorul casetei de comandă.

	Safety	Remote	Power	Configurable Inputs		Configurable Outputs		Digital Inputs		Digital Outputs			Analogue
Emergency Stop	24V	12V	PWR	24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V	Emergency Stop	AG
	EIO	GND	GND	CIO	CIA	CO0	CO4	DIO	DI4	DO0	DO4		AI0
	24V	ON	24V	24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V		AG
Safeguard Stop	EII	OFF	0V	CII	CIS	COI	CO5	DII	DI5	DOI	DO5	Safeguard Stop	AII
	24V			24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V		AG
	SIO			CIO	CIA	CO2	CO6	DIO	DI6	DO2	DO6		AG
	24V			24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V		AG
	SII			CII	CIS	CO3	CO7	DII	DI7	DOI	DO7		AG
				CIO	CIA								AG

Puteți folosi blocul de inputuri digitale orizontal (DI8-DI11) prezentat mai jos, la utilizarea unui encoder incremental pentru Urmărirea benzii (vezi [6.4.1. Specificații comune pentru toate I/O digital below](#)) pentru aceste tipuri de input.

DI11	DI10	DI9	DI8	24V	0V
■	■	■	■	■	■

Semnificația schemelor de culoare de mai jos trebuie respectată și menținută.

Galben cu text roșu	Semnale de siguranță dedicate
Galben cu text negru	Configurabil pentru siguranță
Gri cu text negru	I/O digital scop general
Verde cu text negru	I/O analogic scop general

În GUI, puteți seta **I/O configurabil** ca **I/O de siguranță** sau **I/O de scop general** (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)).

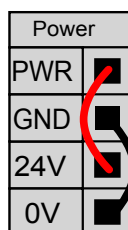
6.4.1. Specificații comune pentru toate I/O digital

Această secțiune definește specificații electrice pentru următoarele I/O digitale 24V ale casetei de comandă.

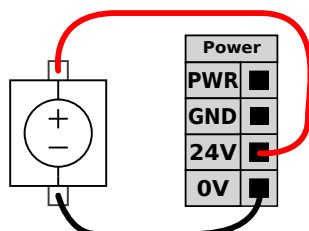
- I/O de siguranță.
- I/O configurabil.
- I/O pentru uz general.

Instalați robotul în conformitate cu specificațiile electrice ce sunt identice pentru toate cele trei inputuri.

Se poate alimenta I/O digital de la o sursă internă de 24V sau de la o sursă electrică externă prin configurarea blocului de terminale inscripționat **Putere**. Blocul este alcătuit din patru terminale. Cele două superioare (PWR și GND) sunt 24V și se împământează de la sursa internă de 24V. Cele două terminale inferioare (24V și 0V) din bloc sunt inputul de 24V pentru alimentarea I/O. Configurația implicită este de a utiliza sursa de alimentare internă (a se vedea mai jos).



Dacă este necesar mai mult curent, se poate conecta o sursă externă, ca mai jos.



Specificațiile electrice pentru sursa internă și externă sunt prezentate mai jos.

Terminale	Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Sursă electrică internă de 24V					
[PWR - GND]	Tensiune	23	24	25	V
[PWR - GND]	Curent	0	-	2*	A
Cerințe pentru intrarea 24V externă					
[24V - 0V]	Tensiune	20	24	29	V
[24V - 0V]	Curent	0	-	6	A

*3,5A pentru 500ms sau ciclu de utilizare de 33%.

I/O digital sunt construite în conformitate cu IEC 61131-2. Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos.

Terminale	Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Ieșiri digitale					
[COx / DOx]	Curent*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Cădere tensiune	0	-	0.5	V
[COx / DOx]	Curent de scurgere	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funcție	-	PNP	-	Tip
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Tip
Intrări digitale					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Tensiune	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Regiune OPRIT	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Regiune PORNIT	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Curent (11-30V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funcție	-	PNP +	-	Tip
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tip

*Pentru sarcini rezistive sau inductive de maxim 1H.



NOTĂ

Cuvântul **configurabil** este folosit pentru I/O, care poate fi configurat fie ca I/O de siguranță fie ca I/O normal. Acestea sunt terminalele galbene cu text negru.

6.4.2. Siguranță I/O

Această secțiune descrie inputurile de siguranță dedicate (terminal galben cu text roșu) și I/O configurabil (terminale galbene cu text negru) când sunt configurate ca I/O de siguranță. Respectați specificațiile comune pentru toate I/O digitale din secțiunea [6.4.1. Specificații comune pentru toate I/O](#)

[digital on the previous page.](#)

Dispozitivele de siguranță și echipamentele de siguranță trebuie instalate în conformitate cu instrucțiunile de siguranță și evaluarea de risc din capitolul 2. [Siguranță on page 7.](#)

Toate I/O de siguranță sunt în pereche (redundante) și trebuie păstrate ca două ramuri diferite. O singură avarie nu trebuie să ducă la pierderea funcției de siguranță.

Există două tipuri de input de siguranță permanente:

- **Oprire de urgență robot** doar pentru echipamente de oprire de urgență
- **Oprirea de siguranță** pentru dispozitive de protecție

Diferența funcțională este prezentată mai jos.

	Oprire de urgență	Oprire de siguranță
Robotul nu se mai mișcă	Da	Da
Executare program	Pauze	Pauze
Puterea de antrenare	Oprit	Pornit
Resetare	Manual	Automat sau manual
Frecvența de utilizare	Nefrecvent	La fiecare ciclu până la nefrecvent
Necesită reinițializarea	Doar eliberare frână	Nu
Categorie Oprire (IEC 60204-1)	1	2
Nivel de performanță		
al funcției de monitorizare (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Utilizați I/O configurabil pentru a seta funcționalități suplimentare de siguranță ale I/O, de ex. ieșire oprire de urgență. Configurarea unui set de I/O configurabile pentru funcții de siguranță se face prin GUI (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)).



AVERTISMENT

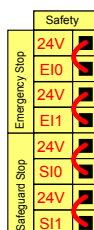
1. Nu conectați niciodată semnale de siguranță la un PLC ce nu este un PLC de siguranță cu nivelul corect de siguranță. Nerespectarea acestui avertisment poate duce la accidente grave sau deces pentru că funcția de siguranță poate fi anulată. Este important să mențineți semnalele de interfață de siguranță separate de semnalele de interfață I/O normale.
2. Toate I/O legate de siguranță sunt construite redundant (două canale independente). Mențineți cele două canale separate astfel încât o singură avarie să nu poată duce la pierderea funcției de siguranță.
3. Funcțiile de siguranță trebuie verificate înainte de punerea în funcțiune a robotului. Funcțiile de siguranță trebuie testate regulat.
4. Instalarea robotului trebuie să respecte aceste specificații. Nerespectarea acestui avertisment poate duce la accidente grave sau deces pentru că funcția de siguranță poate fi anulată.

Semnale OSSD

Toate intrările de siguranță configurate și permanente sunt filtrate pentru a permite utilizarea echipamentului de siguranță OSSD cu impulsuri de durată mai scurtă de 3ms. Intrarea de siguranță este eșantionată la fiecare milisecundă, iar starea intrării este determinată de cel mai frecvent semnal de intrare observat în ultimele 7 milisecunde. Pulsurile OSSD la outputurile de siguranță sunt prezentate în detaliu în partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#).

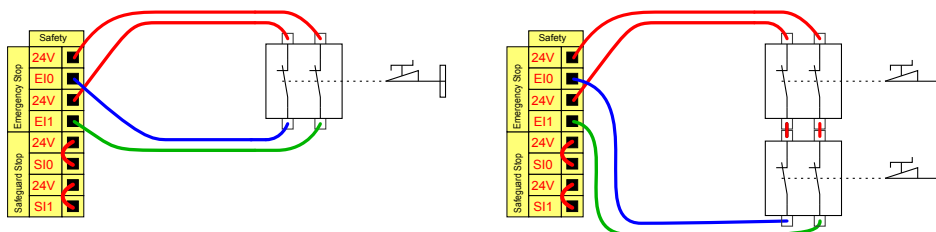
Configurația de siguranță implicită

Robotul este livrat cu o configurare implicită ce permite operarea fără niciun echipament de siguranță suplimentar, vezi ilustrația de mai jos.



Conectarea butoanelor de oprire de urgență

În majoritatea aplicațiilor trebuie folosit unul sau mai multe butoane de oprire de urgență. Ilustrația de mai jos indică cum se pot conecta unul sau mai multe butoane de oprire de urgență.

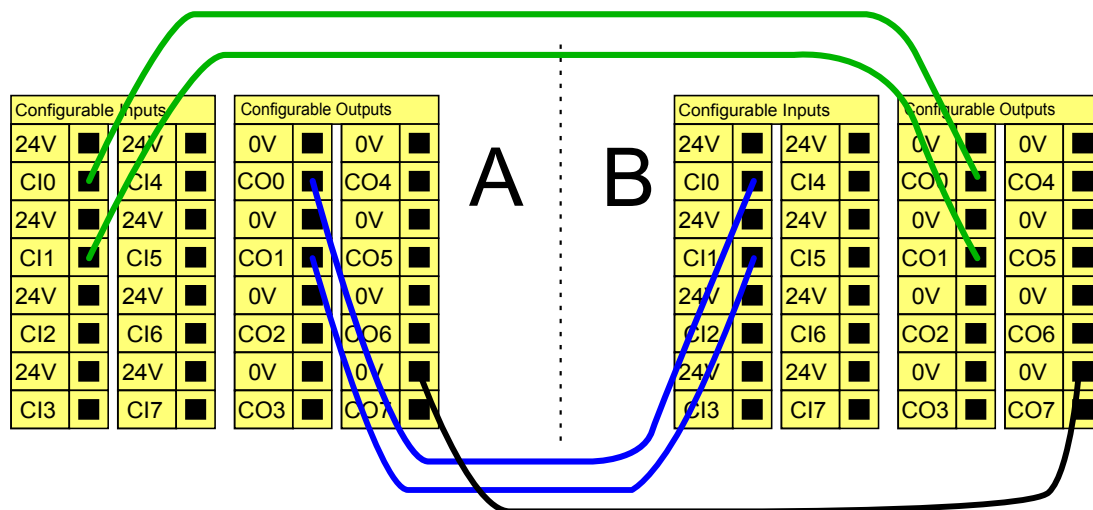


Utilizarea în comun c opririi de urgență cu alte utilaje

Puteți seta o funcție comună de oprire de urgență între robot și alte utilaje prin configurarea următoarelor funcții I/O prin GUI. Dacă inputul de oprire de urgență a robotului nu poate fi folosit în scopuri comune. Dacă trebuie conectați mai mult de doi roboți UR sau alte utilaje, este necesar un PLC de siguranță pentru a controla semnalele de oprire de urgență.

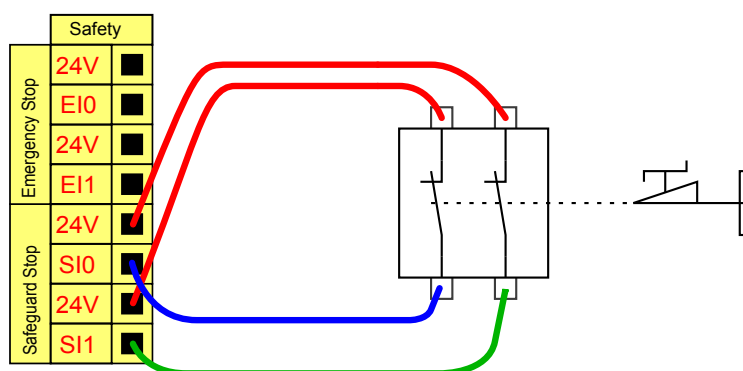
- Pereche de inputuri configurabile: Oprire de urgență externă.
- Pereche de outputuri configurabile: Oprire de urgență a sistemului.

Ilustrația de mai jos arată cum roboții UR utilizează în comun funcțiile de oprire de urgență. În acest exemplu I/O-urile configurate folosite sunt CI0-CI1 și CO0-CO1.



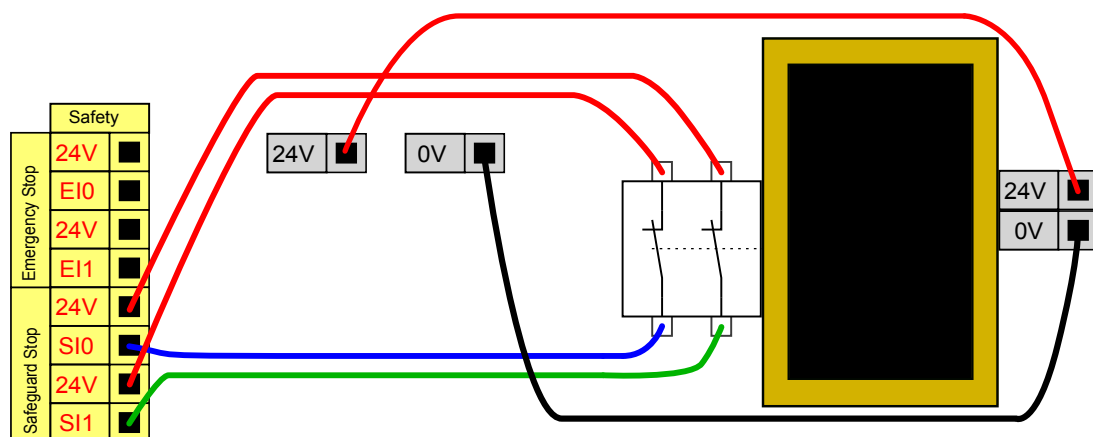
Oprire de siguranță cu repornire automată

Un exemplu de dispozitiv de oprire de siguranță de bază este un comutator de ușă unde robotul se oprește la deschiderea ușii (vezi ilustrația de mai jos).



Această configurație este doar pentru aplicațiile în care operatorul nu poate trece de ușă și să o închidă în urma sa. I/O configurabil poate fi folosit pentru a configura un buton de resetare în afara ușii, pentru a reactiva mișcarea robotului.

Un alt exemplu în care repornirea automată poate fi adecvată este atunci când se folosește o placă de siguranță sau un scanner laser de siguranță, vezi mai jos.



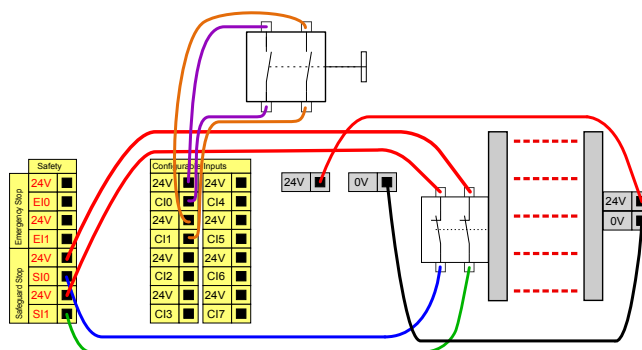


AVERTISMENT

1. Robotul își reia mișcarea automat când semnalul de siguranță este restabilit. Nu folosiți această configurație dacă semnalul poate fi restabilit de la interiorul perimetrului de siguranță.

Oprire de siguranță cu buton de resetare

Dacă interfața de siguranță este folosită pentru a interfața o barieră fotoelectrică, este necesară o resetare a perimetrului de siguranță. Butonul de resetare trebuie să aibă două canale. În acest exemplu, I/O configurat pentru resetare este CI0-CI1 (vezi mai jos).



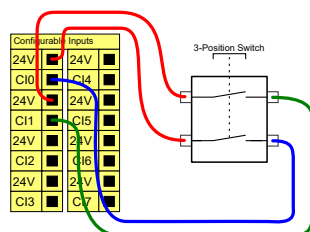
Dispozitiv activare cu trei poziții

Ilustrația de mai jos arată cum se conectează dispozitivul de activare cu trei poziții. Vezi secțiunea [21. Selectare mod operațional on page 111](#) pentru mai multe detalii despre dispozitivul de activare cu trei poziții.



NOTĂ

Sistemul de siguranță Universal Robots nu acceptă dispozitive de activare cu trei poziții multiple.

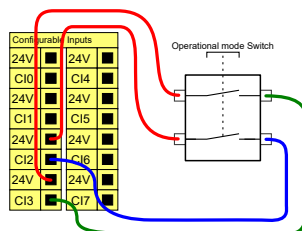


NOTĂ

Cele două canale de intrare pentru intrarea dispozitivului de activare cu trei poziții au o toleranță la deviație de 1 secundă.

Comutator mod operațional

Ilustrația de mai jos prezintă un comutator de mod operațional. Vezi secțiunea [21.1. Moduri operaționale on page 111](#) pentru mai multe despre modurile operaționale.



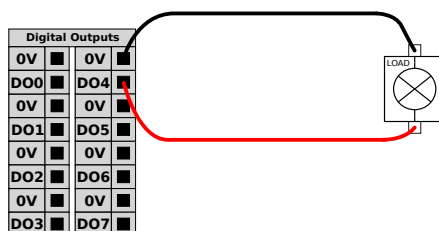
6.4.3. I/O digital scop general

Această secțiune descrie I/O 24V pentru uz general (terminale gri) și I/O configurabile (terminale galbene cu text negru) când nu sunt configurate ca I/O de siguranță. Trebuie respectate specificațiile din secțiunea [6.4.1. Specificații comune pentru toate I/O digital on page 33](#).

I/O de scop general poate fi folosit pentru a antrena echipamente precum releele pneumatice direct sau pentru comunicarea cu alte sisteme PLC. Toate ieșirile digitale pot fi dezactivate automat când executarea programului este oprită, vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#). În acest mod, ieșirea este întotdeauna scăzută când programul nu rulează. Exemplele sunt prezentate în următoarele sub-secțiuni. Aceste exemple folosesc ieșiri digitale obișnuite însă se pot folosi și ieșiri configurabile dacă nu sunt configurate să efectueze o funcție de siguranță.

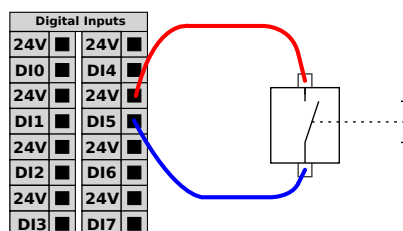
Sarcină controlată de o ieșire digitală

Acest exemplu prezintă modul de controlare al sarcinii de la o ieșire digitală.



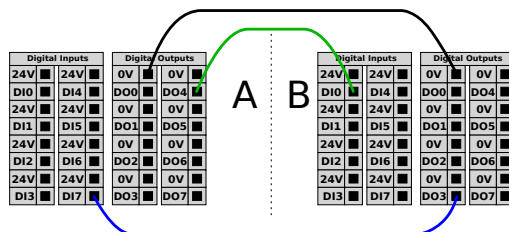
6.4.4. Intrare digitală de la un buton

Acest exemplu ilustrează conectarea unui buton simplu la inputuri digitale.



6.4.5. Comunicațiile cu celelalte utilaje sau PLC-uri

I/O digital poate fi folosit pentru a comunica cu alte echipamente dacă s-a stabilit un GND comun (0V) și dacă utilajul folosește tehnologie PNP, vezi mai jos.



6.4.6. I/O analogic scop general

Interfața I/O analogic este terminalul verde. Poate fi folosită pentru a seta sau măsura tensiunea (0-10V) sau curentul (4-20mA) de la și la alt echipament.

Următoarele elemente sunt recomandate pentru o precizie maximă.

- Folosiți terminalul AG cel mai apropiat de I/O. Perechea partajează un filtru pentru modul comun.
- Folosiți același GND (0V) pentru echipament și caseta de comandă. I/O analogic nu este izolat galvanic de caseta de comandă.
- Folosiți un cablu ecranat sau o pereche răsucită. Conectați ecranarea de la terminalul GND la terminalul denumit **Putere**.
- Folosirea echipamentului ce funcționează în modul curent. Semnalele curenți sunt mai puțin sensibile la interferențe.

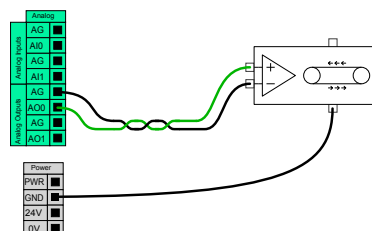
În GUI puteți selecta modurile de input (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)). Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos.

Terminale	Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
<i>Input analogic în modul curent</i>					
[AIx - AG]	Curent	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Rezistență	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Rezoluție	-	12	-	bit
<i>Input analogic în modul tensiune</i>					
[AIx - AG]	Tensiune	0	-	10	V
[AIx - AG]	Rezistență	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Rezoluție	-	12	-	bit
<i>Output analogic în modul curent</i>					
[AOx - AG]	Curent	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Tensiune	0	-	24	V
[AOx - AG]	Rezoluție	-	12	-	bit

Terminale	Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
<i>Output analogic în modul tensiune</i>					
[AOx - AG]	Tensiune	0	-	10	V
[AOx - AG]	Curent	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Rezistență	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Rezoluție	-	12	-	bit

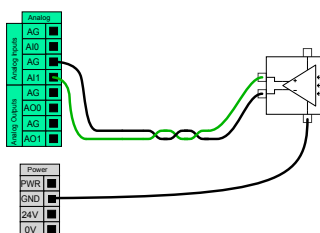
Folosirea unui output analogic

Acest exemplu ilustrează controlarea unei benzi transportoare cu un input de control analogic al vitezei.



Folosirea unei ieșiri analogice

Acest exemplu ilustrează conectarea unui senzor analogic.



6.4.7. Control PORNIT/OPRIT de la distanță

Folosiți controlul la distanță **PORNIT/OPRIT** pentru a porni și opri caseta de comandă fără a folosi dispozitivul de învățare. Este folosit de obicei:

- Când dispozitivul de învățare este inaccesibil.
- Când sistemul PLC trebuie să aibă control complet.
- Când mai mulți roboți trebuie porniți sau opriți simultan.

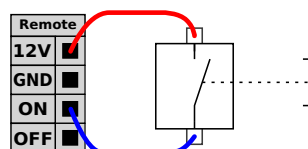
Controlul **PORNIT/OPRIT** de la distanță asigură o sursă suplimentară de 12V care este ținută activă când caseta de comandă este oprită. Inputul **PORNIT** are doar scopul unei activări de scurtă durată și funcționează în același mod ca și butonul **PUTERE**. Inputul **OPRIT** poate fi apăsat cât se dorește. Folosiți o caracteristică software pentru a încărca și a porni automat programele (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)).

Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos.

Terminale	Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
[12V - GND]	Tensiune	10	12	13	V
[12V - GND]	Curent	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Tensiune inactivă	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Tensiune activă	5	-	12	V
[ON / OFF]	Curent intrare	-	1	-	mA
[ON]	Timp activare	200	-	600	ms

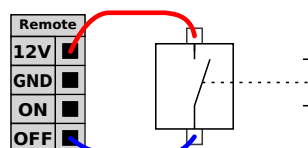
Buton PORNIRE la distanță

Acest exemplu ilustrează conectarea unui buton **ON** la distanță.



Buton OPRIRE la distanță

Acest exemplu ilustrează conectarea unui buton **OFF** la distanță.



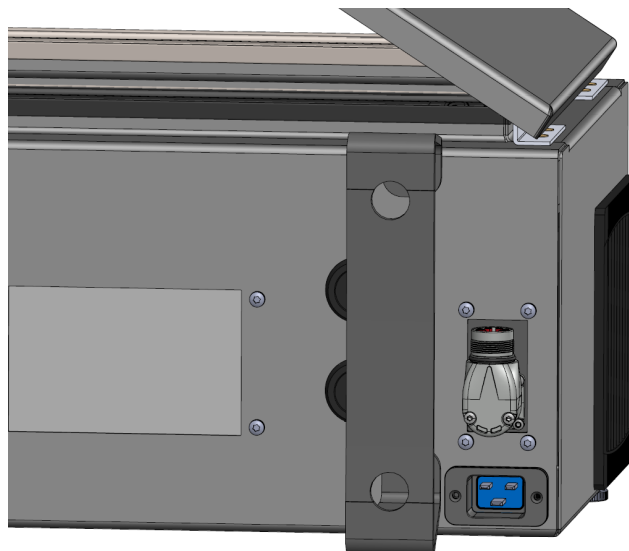
PRECAUȚIE

Nu apăsați și țineți apăsat inputul **ON** sau butonul **POWER** pentru că oprește caseta de comandă fără a salva. Trebuie să folosiți inputul **OFF** pentru controlul de la distanță al opririi, deoarece semnalul permite casetei de comandă să salveze fișierele deschise și să le închidă corect.

6.5. Racord priză

Cablul de alimentare de la caseta de comandă are o fișă IEC standard la capăt. Conectați fișa sau cablul de alimentare specific țării la fișa IEC.

Pentru a energiza robotul, caseta de comandă trebuie conectată la priză printr-o fișă IEC C20 standard în partea de jos a casetei de comandă, printr-un cablu IEC C19 corespunzător (vezi ilustrația de mai jos).



Alimentarea electrică este echipată cu următoarele:

- Conexiune de împământare
- Siguranță principală
- Dispozitiv pentru curent rezidual

Se recomandă instalarea unui comutator de alimentare pentru a opri toate echipamentele din aplicația robot ca o metodă facilă de blocare și etichetare la service. Specificațiile electrice sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Tensiune intrare	100	-	240	VAC
Siguranță externă (@ 100-200V)	8	-	16	A
Siguranță externă principală (@ 200-265V)	8	-	16	A
Frecvență de intrare	47	-	440	Hz
Putere standby	-	-	<1,5	W
Putere de funcționare nominală	90	150	325	W



AVERTISMENT

1. Asigurați-vă că robotul este împământat corect (conexiune electrică la împământare). Utilizați șuruburile nefolosite asociate cu simboluri de împământare din interiorul casetei de comandă pentru a crea o împământare comună pentru toate echipamentele din sistem. Conductorul de împământare trebuie să aibă cel puțin curentul cel mai mare indicat în sistem.
2. Asigurați-vă că puterea de intrare la caseta de comandă este protejată cu un dispozitiv de curent rezidual (RCD) și o siguranță corectă.
3. Blocați și etichetați toate sursele de alimentare pentru întreaga instalație a robotului la servizare. Alte echipamente nu trebuie să alimenteze tensiune în I/O robot când sistemul este blocat.
4. Asigurați-vă că toate cablurile sunt conectate corect înainte de a porni caseta controler. Folosiți întotdeauna un cablu de alimentare original și adecvat.

6.6. Conexiune robot: Cablu robot

Această subsecțiune descrie conexiunea pentru un braț robot configurat cu un Cablu robot fix de 6 metri. Pentru informații despre conectarea unui braț robot configurat cu un conector de bază cu flanșă prin cablu, a se vedea [6.7. Conexiune robot: Cablu flanșă de bază on the facing page](#).

6.6.1. Conector cablu robot

Efectuați conectarea robotului prin conectarea brațului robotului la cutia de control cu Cablu robot.

Cablul de la robot trebuie introdus și blocat în conectorul din partea inferioară a casetei de comandă (vezi ilustrația de mai jos). Răsuciți conectorul de două ori pentru a vă asigura că este blocat adecvat înainte de a porni brațul robot.

Rotiți conectorul la dreapta pentru a fi mai ușor de blocat după conectarea cablului.



**PRECAUȚIE**

Conectarea necorespunzătoare a robotului poate duce la pierderea alimentării în brațul robotului.

- Nu deconectați cablul robotului când brațul este pornit.
- Nu extindeți și nu modificați cablul original.

6.7. Conexiune robot: Cablu flanșă de bază

Pentru informații despre conectarea unui braț robot configurat cu un conector de bază cu flanșă prin cablu. Pentru informații despre conectarea unui braț robot configurat cu un conector de bază cu flanșă prin cablu de 6 m, a se vedea [6.6. Conexiune robot: Cablu robot on the previous page](#).

6.7.1. Conector cablu flanșă de bază

Efectuați conectarea robotului prin conectarea brațului robotului la cutia de control cu Cablu robot. Cablul robotului se conectează la conectorul cablului din baza cu flanșă și la conectorul de la caseta de comandă.

Puteți bloca fiecare conector atunci când este stabilită conexiunea robotului.

**PRECAUȚIE**

Lungimea maximă a cablului de conectare a robotului de la brațul robotului la cutia de control este de 12 m. Conectarea necorespunzătoare a robotului poate duce la pierderea alimentării în brațul robotului.

- Este interzisă prelungirea unui cablu robot de 6 m.

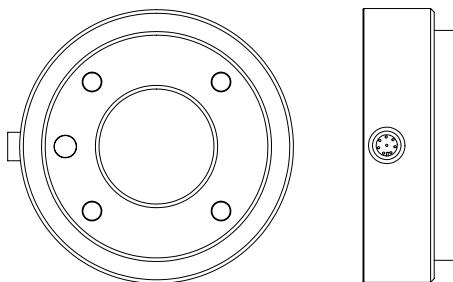
**NOTIFICARE**

Conectarea cablului de pe flanșa de bază direct la orice cutie de control poate duce la deteriorarea echipamentului sau la pagube materiale.

- Nu conectați cablul de la flanșa de bază direct la caseta de comandă.

6.8. I/O sculă

Lângă flanșa sculei de la articulația #3 există un conector cu opt pini ce oferă alimentare și semnale de comandă pentru diferite graifăre și senzori ce pot fi atașate la roboți. Lumberg KKMV 8-354 este un cablu industrial adecvat. Fiecare dintre cele opt fire din interiorul cablului are o culoare diferită, reprezentând diverse funcții.



Acest conector asigură alimentarea și semnalele de comandă pentru dispozitivele de prindere și senzorii folosiți pe o anumită sculă robot. Cablul industrial prezentat mai jos este adecvat:

- Lumberg RKMV 8-354.



NOTĂ

Conectorul de sculă trebuie strâns cu mâna la maxim 0,4Nm.

Cele opt fire din interiorul cablului au culori diferite, reprezentând diverse funcții. Vezi tabelul de mai jos:

Culoare	Semnal	Descriere
Roșu	GND	Împământare
Gri	Tensiune	0V/12V/24V
Albastru	TO0/PWR	Ieșiri digitale 0 sau 0V/12V/24V
Roz	TO1/GND	Ieșiri digitale 1 sau Împământare
Galben	TI0	Intrări digitale 0
Verde	TI1	Intrări digitale 1
Alb	AI2 / RS485+	Analogue în 2 sau RS485+
Maro	AI3 / RS485-	Analogue în 3 sau RS485-

Accesați I/O sculă în tabul Instalare (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)) pentru a seta alimentarea internă la 0V, 12V sau 24V. Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos:

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Tensiune de alimentare în modul 24V	23,5	24	24,8	V
Tensiune de alimentare în modul 12V	11,5	12	12,5	V
Curent de alimentare (un singur pin)*	-	1000	2000**	mA
Curent de alimentare (dublu pin)*	-	1500	2000**	mA
Sarcină capacitivă de alimentare	-	-	8000***	uF

*Se recomandă utilizarea unei diode de protecție pentru sarcinile inductive.

**Pic de max 1 secundă, ciclu de utilizare max: 10%. Curentul mediu timp de 10 secunde nu poate depăși curentul nominal.

***Atunci când scula este sub tensiune, un timp de pornire progresivă de 400ms începe să permită conectarea unei sarcini capacitive de 8000uF la alimentarea sculei la pornire. Nu este permisă branșarea sarcinii capacitive la cald.

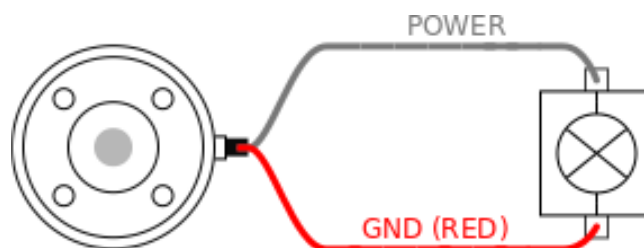
**NOTĂ**

Flanșa sculei este conectată la GND (la fel ca firul roșu).

6.8.1. Alimentare sculă electrică

6.8.2. Alimentare cu energie electrică

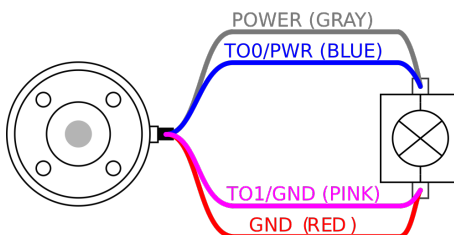
Accesați I/O sculă în tabul Instalare (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)) pentru a seta alimentarea internă la 0V, 12V sau 24V.



6.8.3. Alimentare electrică pin dublu

În modul de alimentare cu pin dublu, curentul de ieșire poate fi crescut conform (tabelului doi [6.8. I/O sculă on page 45](#)).

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. În lista din stânga, apăsați **General**.
3. Apăsați **IO sculă** și selectați **Alimentare pe doi pini**.
4. Conectați firele Alimentare (gri) la TO0 (albastru) și Împământare (roșu) la TO1 (roz).

**NOTĂ**

Odată ce robotul efectuează o oprire de urgență, tensiunea este stabilită la 0 pentru ambii pini de alimentare (curentul este întrerupt).

6.8.4. Ieșiri digitale sculă

Ieșirile digitale susțin trei moduri diferite:

Mod	Activă	Inactive (Inactiv)
Sinking (NPN)	Scăzută	Deschidere
Sourcing (PNP)	Ridicăta	Deschidere
Împinge / Trage	Ridicăta	Scăzută

Accesați I/O sculă din tabul Instalare (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)) pentru a configura modul de ieșire al fiecărui pin. Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos:

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Tensiune când e deschis	-0,5	-	26	V
Tensiune la coborâre 1A	-	0,08	0,09	V
Curent la debitare/absorbție	0	1000	1000	mA
Curent prin GND	0	1000	3000*	mA

*Vârf de max 1 secundă, ciclu de utilizare max: 10%. Un curent mediu cu o durată de peste 10 secunde nu poate depăși curentul tipic.



NOTĂ

Odată ce robotul efectuează o oprire de urgență, ieșirile digitale (DO0 și DO1) sunt dezactivate (Z ridicat).

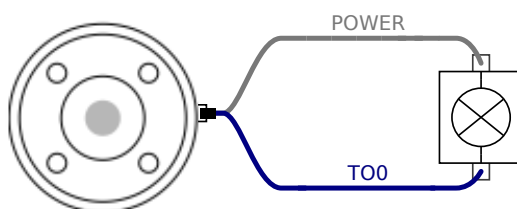


PRECAUȚIE

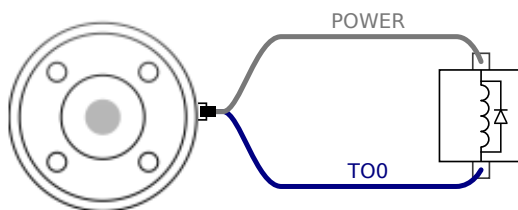
Ieșirile digitale din sculă nu sunt limitate ca curent. Depășirea datelor specificate poate cauza pagube permanente.

Folosirea ieșirilor digitale sculă

Exemplul de mai jos ilustrează modul de pornire și încărcare la utilizarea unei surse de alimentare interne de 12V sau 24V. Tensiunea de ieșire la tabul I/O trebuie să fie definită. Există tensiune între conexiunea PUTERE și ecranare/mpământare, chiar dacă sarcina este oprită.



Se recomandă utilizarea unei diode de protecție pentru sarcinile inductive, așa cum se arată mai jos.



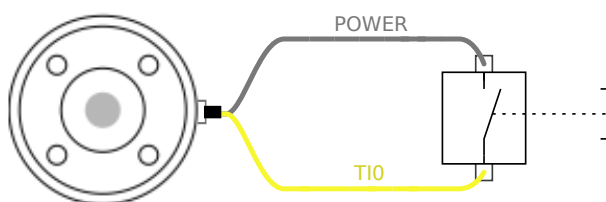
6.8.5. Intrări digitale sculă

Intrările digitale sunt implementate ca PNP cu rezistoare la masă. Aceasta înseamnă că o intrare flotantă va fi întotdeauna scăzută. Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos.

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Tensiune intrare	-0,5	-	26	V
Tensiune logică scăzută	-	-	2,0	V
Tensiune logică crescută	5,5	-	-	V
Rezistență intrare	-	47k	-	Ω

Folosirea intrărilor digitale sculă

Acest exemplu ilustrează conectarea unui simplu buton.



6.8.6. Intrare analogică sculă

Intrările analogice de sculă sunt non-diferențiale și pot fi setate ca tensiune (0-10V) sau curent (4-20mA) în tabul I/O (vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#)). Specificațiile electrice sunt prezentate mai jos.

Parametru	Min	Tip	Max	Unitate
Tensiune de intrare în modul tensiune	-0,5	-	26	V
Rezistență de intrare @ intervalul 0V la 10V	-	10,7	-	k Ω
Rezoluție	-	12	-	bit
Tensiune de intrare în modul curent	-0,5	-	5,0	V
Curent de intrare în modul curent	-2,5	-	25	mA
Rezistență de intrare @ intervalul 4mA la 20mA	-	182	188	Ω
Rezoluție	-	12	-	bit

Două exemple despre cum se folosesc intrările analogice sunt prezentate în următoarele sub-secțiuni.



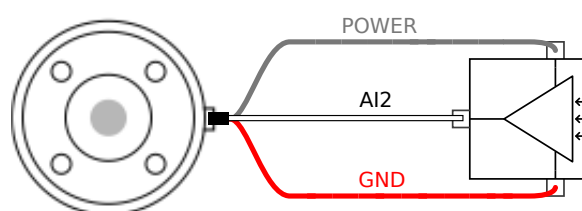
PRECAUȚIE

1. Intrările analogice nu sunt protejate împotriva supratensiunii în modul curent. Supracalibrarea limitei în specificația electrică poate produce pagube iremediabile la intrare.

Folosirea intrărilor analogice sculă, nediferențial

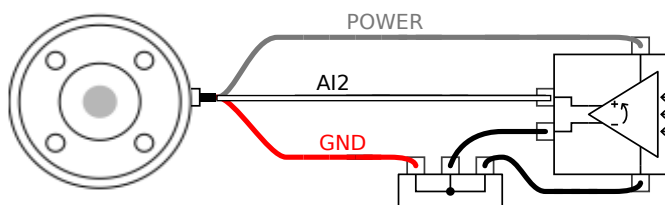
Acest exemplu prezintă o conexiune de senzor analogic cu o ieșire nediferențială. Ieșirea senzorului poate fi curent sau tensiune, atâta timp cât modul de intrare al acelei intrări analogice este setat să fie la fel pe tablul I/O.

Notă: Puteți să verificați dacă un senzor cu tensiune pe ieșire poate antrena rezistența internă a sculei, sau măsurarea poate fi nevalidă.



Folosirea intrărilor analogice sculă, diferențial

Acest exemplu prezintă o conexiune de senzor analogic cu o ieșire diferențială. Conectați partea de ieșire negativă la GND (0V) și funcționează în același mod ca și un senzor nediferențial.



6.8.7. Comunicații sculă I/O

- **Solicitări de semnal** Semnalele RS485 folosesc siguranțe interne. Dacă dispozitivul atașat nu are o siguranță la avarie, semnalul trebuie efectuat în scula atașată sau adăugat extern prin adăugarea de rezistențe la RS485+ și RS485-.
- **Latența** Latența mesajelor trimise prin conectorul de sculă este între 2ms și 4ms, de la momentul în care mesajul este scris pe PC și până la începutul mesajului pe RS485. Un buffer stochează datele trimise la conectorul sculei până când linia devine idle. După ce s-au recepționat 1000 bytes de date, mesajul este scris pe dispozitiv.

Rate Baud	9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k, 1M, 2M, 5M
Biți de oprire	1, 2
Paritate	Niciunul; Impar; Par

7. Mentenanța și reparațiile

Trebuie să efectuați orice inspecție vizuală sau verificare a stării în conformitate cu toate instrucțiunile de siguranță din acest manual.

Efectuați lucrările de întreținere, calibrare și reparații în conformitate cu cele mai noi versiuni ale Manualelor de Service de pe website-ul de asistență <http://www.universal-robots.com/support>.

Lucrările de reparații trebuie efectuate numai de Universal Robots sau integratorii de sisteme autorizați. Persoanele instruite, desemnate de client, pot face, de asemenea, lucrări de reparații, cu condiția ca acestea să urmeze planul de inspecție prezentat în cadrul Manualului de service. A se vedea Manualul de service: Capitolul 5 pentru planul de inspecție complet pentru persoanele instruite

Toate piesele returnate la Universal Robots vor fi returnate în conformitate cu termenii din manualul de service.

7.1. Instrucțiuni de siguranță

După lucrări de întreținere și reparație, trebuie făcute verificări pentru a se garanta nivelul de siguranță necesar. Verificările trebuie să respecte reglementările de siguranță a muncii naționale sau regionale. Trebuie testată și funcționarea corectă a tuturor funcțiilor de siguranță.

Scopul lucrării de întreținere și reparație este de a se asigura că sistemul este menținut operațional sau, în cazul unei avarii, să readucă sistemul la o stare operațională. Lucrările de reparație includ depanarea pe lângă repararea în sine.

Când lucrați la brațul robotului sau caseta de control, trebuie să respectați procedurile și avertismentele de mai jos.



AVERTISMENT

1. Nu schimbați nimic în configurația de siguranță a software-ului (de ex. limita de forță). Configurația de siguranță este descrisă în Manualul PolyScope. Dacă este modificat vreun parametru de siguranță, întregul sistem robot trebuie considerat nou, adică trebuie actualizate corespunzător întregul proces de aprobare de siguranță, inclusiv evaluarea de risc.
2. Înlocuiți componentele defecte utilizând componente noi cu același număr de articol sau componente echivalente aprobate de Universal Robots.
3. Reactivați și dezactivați imediat măsurile de siguranță după încheierea lucrărilor.
4. Documentați toate reparațiile și salvați documentele în fișierul tehnic asociat cu sistemul robot.

**AVERTISMENT**

1. Îndepărtați cablul de alimentare din partea de jos a casetei de comandă pentru a vă asigura că este complet scos de sub tensiune. Dezenergizați orice altă sursă de energie conectată la brațul robot și caseta de comandă. Luați măsurile necesare pentru a preveni alte persoane să energizeze sistemul în timpul reparațiilor.
2. Verificați împământarea înainte de a reporni sistemul.
3. Respectați regulamentele ESD când părți ale brațului robot sau casetei de comandă se dezassemblează.
4. Evitați dezasamblarea alimentărilor electrice din caseta de comandă. Tensiunile înalte (până la 600 V) pot fi prezente în interiorul alimentărilor electrice timp de câteva ore după oprirea casetei de comandă.
5. Preveniți pătrunderea apei și a prafului în brațul robot sau caseta de comandă.

7.2. Curățarea

Curățarea zilnică

Puteți șterge orice urmă de praf/murdărie/ulei observată pe brațul robotului folosind o lavetă și unul dintre următorii agenți de curățare: apă, alcool izopropilic, alcool cu 10% etanol sau naftalină 10%. În cazuri rare, pot fi vizibile din articulație cantități foarte mici de grăsime. Acest lucru nu afectează funcționarea, utilizarea sau durata de viață a articulației.

Curățarea suplimentară

Datorită accentului adăugat pe curățarea robotului, UR recomandă curățarea cu alcool izopropilic 70% (alcool dezinfectant).

1. Ștergeți robotul cu o lavetă din micro fibre răsucite și alcool izopropilic 70% (alcool dezinfectant).
2. Lăsați soluția de alcool izopropilic 70% pe robot timp de 5 minute, iar apoi curățați robotul utilizând procedura standard de curățare.

NU UTILIZAȚI PRODUSE PE BAZĂ DE CLOR. A nu se folosi soluție de curățare pe bază de clor, indiferent de concentrație.

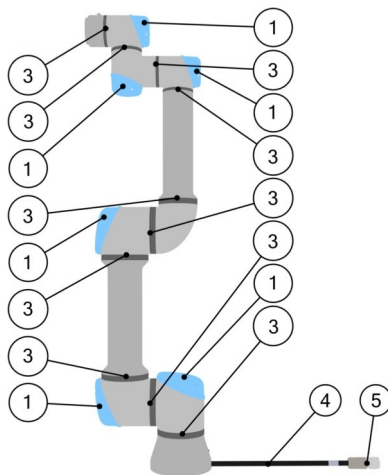
7.3. Inspecția

7.3.1. Planul de inspecție a brațului robotului

	Interval de timp		
	Lunar	Bianual	Anual
V	x		
V		x	

	Interval de timp		
	Lunar	Bianual	Anual
V		x	
V		x	

V = Inspecție vizuală * = Trebuie verificat și după o coliziune puternică



7.3.2. Inspecția vizuală a brațului robotului



NOTIFICARE

Utilizarea aerului comprimat pentru a curăța brațul robotului poate deteriora componentele acestuia.

- Nu folosiți niciodată aer comprimat pentru a curăța brațul robotului.



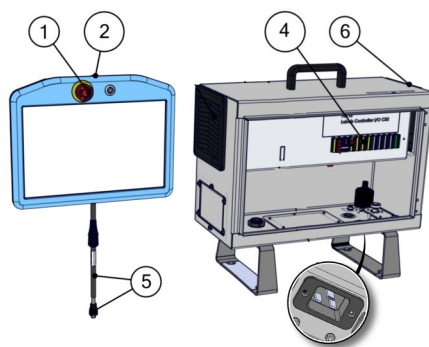
NOTIFICARE

Dacă se observă defecțiuni la un robot în perioada de garanție, contactați distribuitorul de la care a fost achiziționat robotul.

7.3.3. Plan de inspecție a casetei de comandă

			Interval de timp		
			Lunar	Bianual	Anual
1		F	x		
2 & 3		F		x	
		F		x	
4 & 5	Verificați cablul și conectorul dispozitivului de învățare	V		x	
6		V	x		

V = Inspecție vizuală F = Inspecție funcțională



7.3.4. Inspecția vizuală a casetei de comandă

1. Deconectați cablul de alimentare de la caseta de comandă.
2. Verificați dacă există murdărie/praf pe exteriorul casetei de comandă.
 - Curățați cu un aspirator cu ESD dacă este necesar.



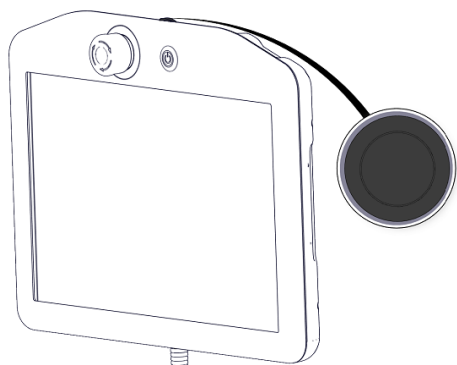
NOTIFICARE

Utilizarea aerului comprimat pentru a curăța interiorul casetei de comandă poate deteriora componentele.

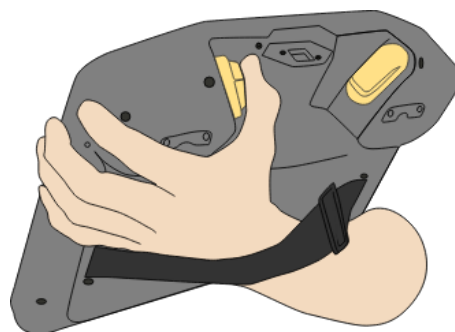
- Nu utilizați aer comprimat pentru a curăța interiorul casetei de comandă.

7.3.5. Inspecția în modul Freedrive

1. Demontați atașamentul sau setați TCP/Sarcina utilă/CoG în conformitate cu specificațiile sculei.
2. Pentru a mișca brațul robotului în modul Freedrive:
 - Pe un dispozitiv de învățare standard, țineți apăsat butonul Freedrive.
 - Pe un dispozitiv de învățare 3PE, apăsați rapid o dată, apoi apăsați și țineți apăsat butonul 3PE.

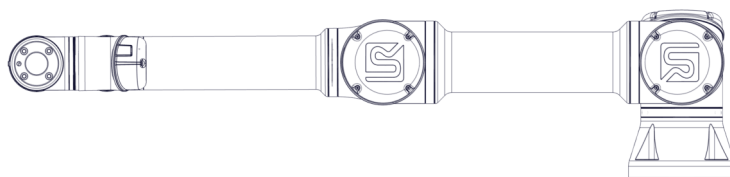


Dispozitiv de învățare standard



3PE TP

3. Trageți/împingeți brațul robotului într-o poziție alungită orizontal și eliberați.



4. Verificați dacă robotul își poate menține poziția atunci când nu este ținut cu mâna și cu butonul Freedrive încă apăsat.

8. Dezafectarea și mediul

Roboții Universal Robots e-Series trebuie dezafecțați în conformitate cu legile, regulamentele și standardele naționale aplicabile.

Roboții Universal Robots e-Series sunt produși cu utilizarea restricționată a substanțelor periculoase pentru a proteja mediul; așa cum este definită de directiva europeană RoHS 2011/65/UE. Aceste substanțe includ mercur, cadmiu, plumb, crom VI, bifenili polibromurați și difenili eteri polibromurați.

Taxa pentru eliminarea și manipularea deșeurilor electronice de la roboții Universal Robots e-Series comercializați pe piața daneză este preplătită către sistemul DPA de Universal Robots A/S. Importatorii din țările care intră sub incidența Directivei Europene WEEE 2012/19/EU trebuie să-și facă propria înregistrare la registrul național WEEE din țara lor. Taxa este de regulă de sub 1€/robot. O listă a registrelor naționale poate fi găsită aici: <https://www.ewrn.org/national-registers>.

Următoarele simboluri sunt atașate pe robot pentru a indica conformitatea cu legislația de mai sus:



9. Certificări

Certificarea din partea unui terț este voluntară. Totuși, pentru a oferi cele mai bune servicii integratorilor de roboți, Ur a ales să își certifice roboții la următoarele instituții de testare recunoscute de mai jos.

Puteți găsi copii ale tuturor certificatelor în capitolul [Certificate](#)

	TÜV NORD	Roboții UR Universal Robots e-Series sunt aprobați din punct de vedere al siguranței de TÜV NORD, un organism notificat în conformitate cu Directiva pentru mașini-scule 2006/42/CE în UE.
	CHINA RoHS	Roboții Universal Robots e-Series sunt conformi cu metodele de management CHINA RoHS pentru controlarea poluării emise de produsele electronice.
	KCC Safety	Roboții Universal Robots e-Series au fost evaluați și sunt conformi cu standardele de siguranță marca KCC.
	KC Registration	Roboții Universal Robots e-Series au fost evaluați pentru conformitatea de utilizare în mediu profesional. Există prin urmare un risc de interferență radio atunci când este utilizat într-un mediu înconjurător casnic.
	Delta	Roboții Universal Robots e-Series au fost testați din punct de vedere al performanței de către DELTA.

Certificare pentru furnizorii terți

	Mediu	Așa cum sunt livrați de furnizorii noștri, paletii de transport pentru roboții UR Universal Robots e-Series respectă cerințele standardului danez ISMPM-15 pentru producția de materiale de ambalare din lemn și sunt marcați în conformitate cu această schemă.
---	-------	--

Certificare pentru teste de fabricant

	Universal Robots	Roboții Universal Robots e-Series sunt supuși unor teste interne continue și unor proceduri de testare la cap de linie. Procesele de testare UR sunt revizuite și îmbunătățite permanent.
---	------------------	---



Declarații conform directivelor UE

Cu toate că directivele UE sunt relevante pentru Europa, unele țări din afara Europei recunosc și/sau solicită declarații UE. Directivele europene sunt disponibile pe pagina de internet oficială: <http://eur-lex.europa.eu>.

În conformitate cu Directiva pentru Utilaje, roboții Universal Robots sunt mașini parțial complete, drept urmare un marcaj CE nu este atașat.

Puteți găsi Declarația de încorporare (DOI) conform Directivei privind utilajele în capitolul [Declarații și Certificate](#)

10. Garanții

10.1. Garanția Produsului

Fără a afecta nicio pretenție pe care utilizatorul (clientul) o poate avea în relația cu distribuitorul sau retailerul, clientul va avea dreptul la garanția producătorului în condițiile de mai jos:

În cazul dispozitivelor noi și al componentelor acestora ce prezintă defecțiuni ca urmare a erorilor de fabricație și/sau material în termen de 12 luni de la intrarea în serviciu (maxim 15 luni de la livrare), Universal Robots va furniza piesele de schimb necesare, în timp ce utilizatorul (clientul) va furniza orele de muncă necesare înlocuirii pieselor de schimb, înlocuind piesa cu una la ultimile standarde disponibile, sau reparând piesa în cauză. Această Garanție va fi nevalabilă dacă defecțiunea dispozitivului este cauzată de o utilizare necorespunzătoare și/sau de nerespectarea informațiilor din acest ghid de utilizator. Această Garanție nu se va aplica și nu se va extinde asupra serviciilor efectuate de dealerul autorizat sau de clientul însuși (de ex. instalare, configurare, descărcări de software). Chitanța de achiziție, împreună cu data achiziției sunt necesare ca dovadă la invocarea Garanției. Pretențiile în cadrul garanției trebuie trimise în termen de două luni de la depistarea defecțiunii acoperite de Garanție. Proprietatea asupra dispozitivelor sau componentelor înlocuite de sau returnate la Universal Robots va fi deținută de Universal Robots. Orice altă pretenție ca urmare a sau în legătură cu dispozitivul va fi exclusă din această Garanție. Nici o dispoziție din această Garanție nu va încerca să limiteze sau să excludă Drepturile Statutare ale Clientului sau responsabilitatea producătorului privind decese sau accidente cauzate de neglijență. Durata acestei Garanții nu va fi extinsă prin serviciile furnizate pe baza acestei Garanții. În măsura în care există solicitări de Garanție, Universal Robots își rezervă dreptul de a taxa clientul pentru înlocuire sau reparații. Prevederile de mai sus nu implică o modificare a sarcinii de dovedire în detrimentul clientului. În cazul unui dispozitiv ce prezintă defecțiuni, Universal Robots nu va fi responsabil pentru nicio daună indirectă, incidentă, specială sau pe cale de consecință, inclusiv dar fără a se limita la profituri pierdute, pierderea uzufructului, pierderea producției sau deteriorarea altor echipamente de producție.

În cazul unui dispozitiv ce prezintă defecțiuni, Universal Robots nu va acoperi nicio pagubă sau pierdere pe cale de consecință, cum ar fi pierderea producției sau deteriorarea altor echipamente de producție.



PRECAUȚIE

Se recomandă, în general, evitarea folosirii unor accelerații superioare celor necesare pentru o aplicație dată. Accelerații înalte, în special combinate cu încărcături ridicate, pot reduce durata de viață a robotului. Pentru aplicații cu durate scurte de ciclu și cerințe înalte de viteză, este în general recomandată folosirea cât se poate de mult a contopirilor, pentru a asigura traiectorii line fără a fi nevoie de accelerații de nivel ridicat.

10.2. Precizări legale

Universal Robots continuă să își îmbunătățească fiabilitatea și performanțele produselor sale, motiv pentru care își rezervă dreptul de a actualiza produsul fără o înștiințare prealabilă. Universal Robots face toate demersurile să se asigure că conținutul acestui manual este precis și corect, însă nu își asumă nicio responsabilitate pentru eventualele erori sau informații lipsă..

11. Timp și distanță de oprire



NOTĂ

Puteți seta durata maximă de oprire și distanța maximă stabilite de utilizator. Vezi [3.1. Prefață on page 15](#) și [22.6. Setări meniu de siguranță on page 117](#).

Dacă se utilizează setări definite de utilizator, viteza programului este ajustată dinamic pentru a respecta întotdeauna limitele selectate.

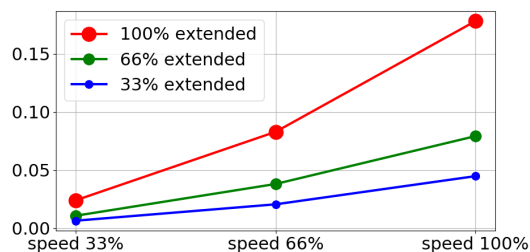
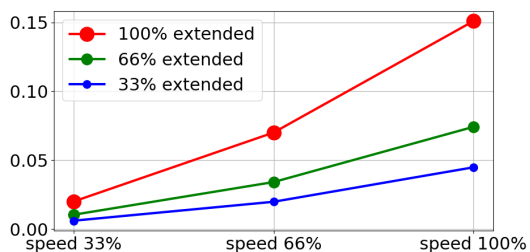
Datele grafice furnizate pentru **Articulația 0 (bază)**, **Articulația 1 (umăr)** și **Articulația 2 (cot)** sunt valabile pentru distanța și timpul de oprire:

- Categoria 0
- Categoria 1
- Categoria 2

Testul **Articulația 0** a fost efectuat prin realizarea unei mișcări orizontale, unde axa de rotație a fost perpendiculară pe sol.

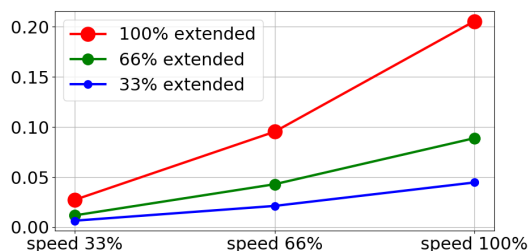
În timpul testelor pentru **Articulația 1** și **Articulația 2**, robotul a urmat o traiectorie verticală la care axele de rotație au fost paralele cu solul, iar oprirea s-a efectuat în timp ce robotul se mișca în jos.

Distanța de oprire pentru articulația 0 (BAZĂ)



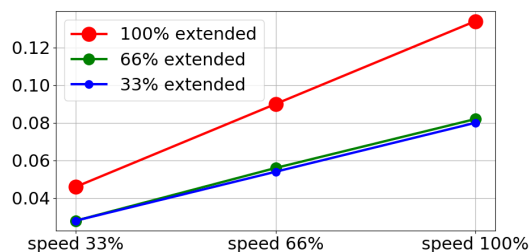
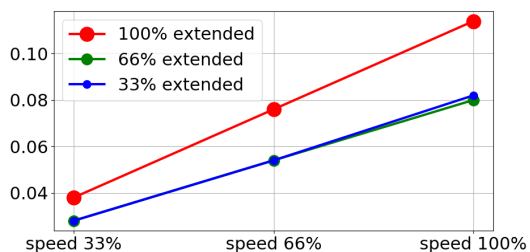
Distanța de oprire în metri la 33% din 5kg

Distanța de oprire în metri la 66% din 5kg



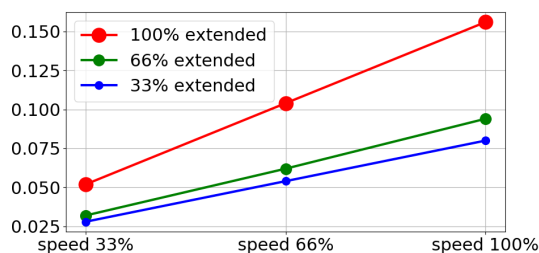
Distanța de oprire în metri la sarcină utilă maximă de 5kg

Timpul de oprire pentru articulația 0 (BAZĂ)



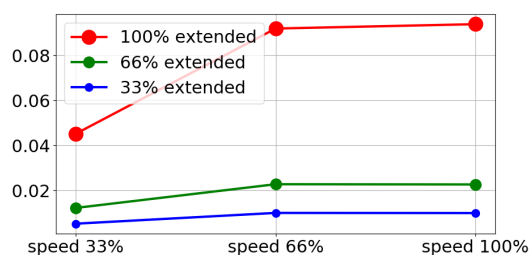
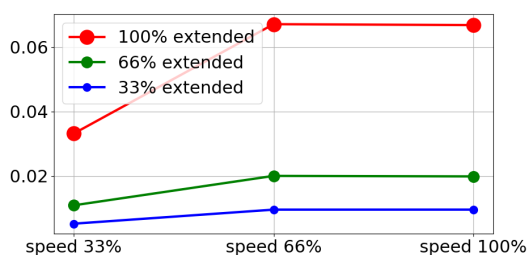
Durata de oprire în secunde la 33% din 5kg

Durata de oprire în secunde la 66% din 5kg



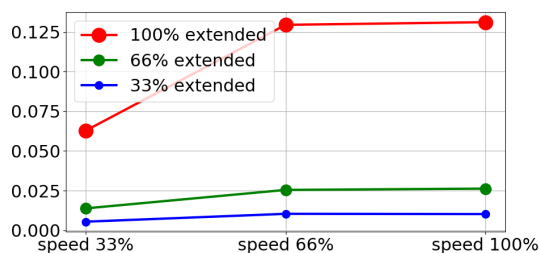
Durata de oprire în secunde la sarcină utilă maximă de 5kg

Distanța de oprire pentru articulația 1 (UMĂR)



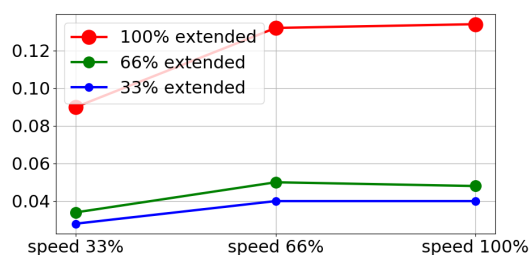
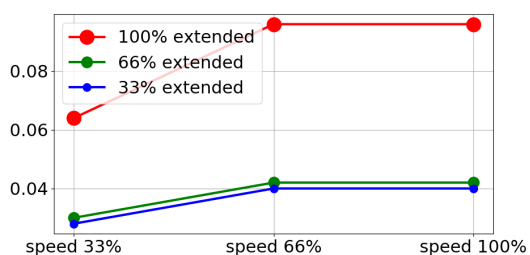
Distanța de oprire în metri la 33% din 5kg

Distanța de oprire în metri la 66% din 5kg



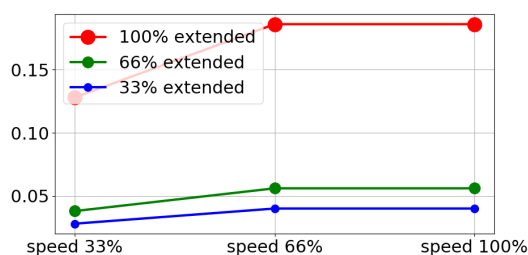
Distanța de oprire în metri la sarcină utilă maximă de 5kg

Timpul de oprire pentru articulația 1 (UMĂR)



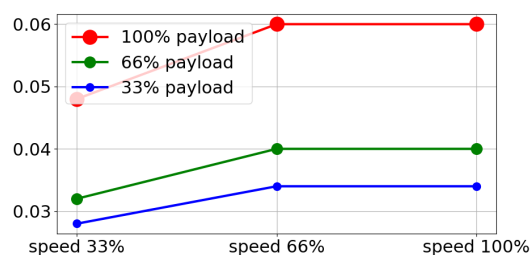
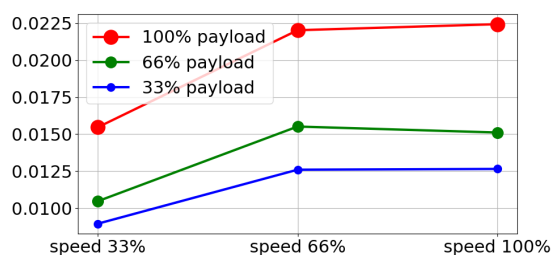
Durata de oprire în secunde la 33% din 5kg

Durata de oprire în secunde la 66% din 5kg



Durata de oprire în secunde la sarcină utilă maximă de 5kg

Distanța de oprire pentru articulația 2 (COT)



Distanța de oprire în metri pentru toate încărcăturile

Timpul de oprire în secunde pentru toate încărcăturile

12. Declarații și certificate

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, Research and Development Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s) Product and Function	Industrial robot (multi-axis manipulator with Control Box and Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series)
Serial Number	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, fulfill the following Directives as detailed below:

I Machine 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.
V WEEE Directive 2012/19/EU.	Reference the WEEE Directive 2012/19/EU.

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

Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive

(I) EN ISO 10218-1:2011 TUV Nord Cert. 4470814097607
 (I) EN ISO 13849-1:2015 TUV Nord Cert. 4420714097610
 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN 1037:1995+A1:2008
 (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015
 (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

Reference to other technical standards and specifications used

(I) ISO/TS 15066 as applicable
 (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)
 (III) IEC 60068-2-1:2007, (III) IEC 60068-2-2:2007
 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008

The manufacturer, or his authorized 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:

Position/ Title

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



Roberta Nelson Shea
 Global Technical Compliance Officer

Phone +45 8993 8989
 Fax +45 3879 8989

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

13. Declarații și certificate (traducerea documentului original)

Declarația UE de Incorporare, în conformitate cu ISO/IEC 17050-1:2010	
Producător	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Persoana din comunitate autorizată să compileze fișierul tehnic	David Brandt Ofițer cu tehnologia, departament Cercetare și Dezvoltare Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Descrierea și identificarea utilajului(elor) parțial complete Produs și funcționare	Robot industrial (manipulator multi-axial cu Casetă de comandă și Dispozitiv de învățare). Funcționarea este determinată de mașina completă (cu efector final și în scopul declarat de utilizare).
Model	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series)
Număr de serie	Începând cu 201795000000 și superior --- În vigoare de la 17 august 2019
Incorporare:	Roboții Universal Robots UR3e, UR5e, UR10e și UR16e trebuie să fie puși în funcțiune numai după ce sunt integrați într-o mașină completă finală (sistem, celulă sau aplicație robot), care este conformă cu prevederile Directivei pentru mașini-unelte și alte Directive aplicabile.

S-a declarat că produsele de mai sus, cu tot ce cuprinde pachetul, îndeplinesc următoarele Directive detaliate mai jos:

I. Directiva pentru mașini-unelte 2006/42/CE	Următoarele cerințe esențiale au fost îndeplinite: 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 Se declară că documentația tehnică relevantă a fost întocmită în conformitate cu Partea B din Anexa VII la Directiva privind mașini-unelte.
II. Directiva privind tensiuni joase 2014/35/UE	Consultați LVD și standardele armonizate folosite mai jos.
III. Directiva EMC 2014/30/UE	Consultați Directiva EMC și standardele armonizate folosite mai jos.
IV. Directiva RoHS 2011/65/UE	Consultați Directiva RoHS 2011/65/UE.
V. Directiva WEEE 2012/19/UE.	Consultați Directiva WEEE 2012/19/UE.

S-a declarat că produsele de mai sus, cu tot ce cuprinde pachetul, îndeplinesc următoarele Directive detaliate mai jos:

Consultați standardele armonizate folosite, menționate la Articolul 7 alineatul (2) din directivele MD și LV și Articolul 6 din Directiva EMC	(I) EN ISO 10218-1:2011 TUV Nord Cert. 4470814097607
	(I) EN ISO 13849-1:2015 TUV Nord Cert. 4420714097610
	(I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN 1037:1995+A1:2008
	(I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015
	(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

Consultați celelalte standarde tehnice și specificații folosite	(I) ISO/TS 15066, după caz
	(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 (Cameră curată Clasă 6 pentru ansamblu de control cu carcasă de protecție și Clasă 5 pentru manipulatoarele UR3e, UR5e, UR10e și UR16e)
	(III) IEC 60068-2-1:2007, (III) IEC 60068-2-2:2007
	(III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008

Producătorul sau reprezentantul autorizat al acestuia va transmite informații relevante cu privire la echipamentele tehnice parțial finalizate ca răspuns la o cerere motivată din partea autorităților naționale.

Aprobarea sistemului de asigurare a calității (ISO 9001) de către organismul notificat Bureau Veritas, certificat #DK008850.

Odense Denmark, 17 August 2019

Name:

Position/ Title

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



Roberta Nelson Shea
Global Technical Compliance Officer

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

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



14. Certificate

TÜV NORD



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte:
Manufacturing plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

Geprüft nach:
Tested in accordance with:

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



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

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

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

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen

www.tuev-nord-cert.de

technology@tuev-nord.de

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



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte
 Manufacturing plant

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e



Geprüft nach
 Tested in accordance with

EN ISO 10218-1:2011

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

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


 Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

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

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

China RoHS

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

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



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

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

Siguranța KCC



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		
제조사		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일



한국산업안전보건공단 서울지역본부장





Înregistrare KC

6C8D-81FA-93C2-784A

방송통신기자재등의 적합등록 필증 <i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Registrant</i>	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) <i>Equipment Name</i>	UR e-Series robot
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	UR5e
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-URK-UR5e
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2018-10-23
기타 <i>Others</i>	
위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act. 2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day) 국립전파연구원장 <i>Director General of National Radio Research Agency</i> ※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.	



Certificat testare de mediu

Climatic and mechanical assessment



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

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



Certificat testare EMC



Attestation of Conformity

AoC no. 1645

Project / task no. 117-29565

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

Client

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense
Denmark

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

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

Manufacturer

Universal Robots A/S

Technical report(s)

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

Standards/Normative documents

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

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

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

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

Hørsholm, 15 August 2017

Michael Nielsen
Specialist, Product Compliance

20aoc001-uk-j

15. Standarde aplicate

Această secțiune descrie standardele relevante aplicate în dezvoltarea brațului robot și a casetei de comandă. De fiecare dată când un număr de Directivă Europeană este indicat în paranteze, acesta indică faptul că standardul este armonizat cu acea Directivă.

Un standard nu este o lege, ci un document elaborat de părțile interesate dintr-o anumită industrie. Standardele definesc cerințele normale de siguranță și performanță pentru un produs sau grup de produse.

Abrevierile din acest document au următoarele semnificații:

ISO	Organizația Internațională de Standardizare
IEC	Comisia Electrotehnică Internațională
EN	Normă europeană
TS	Specificații tehnice
TR	Raport tehnic
ANSI	Institutul de standarde naționale american
RIA	Asociația industriilor robotice
CSA	Asociația canadiană de standardizare

Conformitatea cu următoarele standarde este garantată doar dacă se respectă toate instrucțiunile de asamblare, de siguranță și indicațiile din acest manual.

ISO 13849-1:2006 [PLd]

ISO 13849-1:2015 [PLd]

ISO 13849-2:2012

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

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

Siguranța mașinilor - Piese ale sistemelor de control legate de siguranță

Partea 1: Principii generale de proiectare

Partea 2: Validarea

Sistem de control de siguranță este conceput ca Nivel de Performanță d (PLd) în conformitate cu cerințele acestor standarde.

ISO 13850:2006 [Categorie Opreire 1]

ISO 13850:2015 [Categorie Opreire 1]

EN ISO 13850:2008 (E) [Categorie Opreire 1 - 2006/42/CE]

EN ISO 13850:2015 [Categorie Opreire 1 - 2006/42/CE]

Siguranța mașinilor - Opreirea de urgență - Principii de proiectare

Funcția de oprire de urgență este concepută ca o Categorie de Opreire 1 în conformitate cu acest standard. Categoria de Opreire 1 este o oprire controlată cu putere la motoare pentru a realiza oprirea și apoi îndepărtarea puterii când s-a realizat oprirea.

ISO 12100:2010

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

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

Roboții UR sunt evaluați în conformitate cu principiile acestui standard.

ISO 10218-1:2011

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

Roboți și dispozitive robotice - Cerințe de siguranță pentru roboți industriali

Partea 1: Roboți

Acest standard a fost conceput pentru producătorul robotului, nu pentru integrator. A doua parte (ISO 10218-2) a fost concepută pentru integratorul robotului, pentru că se ocupă cu instalarea și designul aplicației robot.

ANSI/RIA R15.06-2012

Roboți industriali și Sisteme robotice - Cerințe de siguranță

Acest standard american conține standardele ISO~10218-1 și ISO~10218-2 combinate într-un singur document. Limba a fost schimbată din engleză britanică în engleză americană, însă conținutul este identic.

Partea a doua (ISO 10218-2) a acestui standard a fost concepută pentru integratorul sistemului robotic, nu pentru Universal Robots.

CAN/CSA-Z434-14

Industrial Robots and Robot Systems - General Safety Requirements

Acest standard canadian conține standardul ISO~10218-1 (vezi mai sus) și -2 combinate într-un singur document. CSA a adăugat cerințe suplimentare pentru utilizatorul sistemului robotic. Unele dintre aceste cerințe s-ar putea să trebuiască abordate de integratorul robotului.

Partea a doua (ISO 10218-2) a acestui standard este destinată pentru integratorul sistemului robotic, nu pentru Universal Robots.

IEC 61000-6-2:2005

IEC 61000-6-4/A1:2010

EN 61000-6-2:2005 [2004/108/EC]

EN 61000-6-4/A1:2011 [2004/108/CE]

Compatibilitate electromagnetică (EMC)

Partea 6-2: Standarde generice - Imunitate pentru mediile industriale

Partea 6-4: Standarde generice - Standard de emisii pentru mediile industriale

Aceste standarde definesc cerințele pentru interferențele electrice și electromagnetice. Conformarea cu aceste standarde garantează faptul că roboții UR funcționează corect în medii industriale și că nu interferează cu alte echipamente.

IEC 61326-3-1:2008

EN 61326-3-1:2008

Echipamente electrice de măsurare, control și uz de laborator - Cerințe EMC

Partea 3-1: Cerințe de imunitate pentru sistemele legate de siguranță și pentru echipamentele destinate să îndeplinească funcții legate de siguranță (siguranță funcțională) - Aplicații industriale generale

Acest standard definește cerințele de imunitate EMC extinsă pentru funcțiile de siguranță. Conformarea cu acest standard asigură faptul că funcțiile de siguranță ale roboților UR asigură un grad de siguranță chiar dacă alte echipamente depășesc limitele de emisii EMC definite în standardele IEC~61000.

IEC 61131-2:2007 (E)

EN 61131-2:2007 [2004/108/CE]

Controlere programabile

Partea 2: Cerințe și teste pentru echipament

I/O-urile de 24V normale și de siguranță sunt fabricate în conformitate cu cerințele acestui standard pentru a asigura comunicații fiabile cu alte sisteme PLC.

ISO 14118:2000 (E)

EN 1037/A1:2008 [2006/42/CE]

Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up

Aceste două standarde sunt foarte similare. Acestea definesc principiile de siguranță pentru evitarea pornirii neașteptate, atât ca rezultat al unei reporniri accidentale în timpul întreținerii sau reparării, cât și ca urmare a unor comenzi de pornire neintenționate din punct de vedere al controlului.

IEC 60947-5-5/A1:2005

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

Aparataj de comutare și control de joasă tensiune

Partea 5-5: Dispozitive de control al circuitului și elemente de comutație - Dispozitiv de oprire de urgență electric cu funcție de blocare mecanică

Acțiunea de deschidere directă și mecanismul de blocare de siguranță al butonului de oprire de urgență respectă cerințele din acest standard.

IEC 60529:2013 EN 60529/A2:2013

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Acest standard definește clasificarea incintei în privința protecției la praf și apă. Roboții UR sunt concepuți și clasificați cu un cod IP în conformitate cu acest standard, vezi autocolantul de pe robot.

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

Conectoare pentru uz casnic și scopuri generale similare

Partea 1: Cerințe generale

Cablu de alimentare respectă acest standard.

ISO 9409-1:2004 [Tip 50-4-M6]

Manipularea roboților industriali - Interfețe mecanice

Part 1: Plăci

Flanșa sculei de pe roboții UR este conformă cu tipul 50-4-M6 din acest standard. Sculele robotului trebuie de asemenea construite în conformitate cu acest standard pentru a asigura o fixare corectă.

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

Ergonomia mediului din punct de vedere termic - Metode pentru evaluarea răspunsurilor umane la contactul cu suprafețele

Partea 1: Suprafețe fierbinți

Roboții UR au fost proiectați astfel încât temperatura superficială este menținută sub limitele ergonomice definite în acest standard.

IEC 61140/A1:2004 EN 61140/A1:2006 [2006/95/CE]

Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment

Roboții UR sunt construiți în conformitate cu acest standard pentru a proteja împotriva eelctrocutării. O conexiune de protecție prin împământare este obligatorie, așa cum este definită în [Partea I Manual instalare hardware on page 5](#).

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

Testare de mediu

Partea 2-1: Teste - Testul A: Frig

Partea 2-2: Teste - Testul B: Căldură uscată

Partea 2-27: Teste - Testul E și indicații: Șoc

Partea 2-64: Teste - Test Fh: Vibrații, bandă largă aleatorie și indicații

Roboții UR sunt testați în conformitate cu metodele de testare definite în aceste standarde.

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

Rețele de comunicații industriale - Profile

Partea 3: Fieldbus-uri de siguranță funcțională - Reguli generale și definiții ale profilului

Acest standard definește cerințele pentru bus-urile de comunicație cu clasificare de siguranță.

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

Siguranța mașinilor - Echipamentul electric al mașinilor

Partea 1: Cerințe generale

Principiile generale ale acestui standard se aplică.

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

Coordonarea izolației echipamentelor din sisteme de joasă tensiune

Partea 1: Principii, cerințe și teste

Partea 5: Metodă detaliată de determinare a toleranțelor și distanțelor de izolare egale sau mai mici de 2 mm

Circuitele electrice ale roboților UR sunt concepute în conformitate cu acest standard.

EUROMAP 67:2015, V1.11

Electrical Interface between Injection Molding Machine and Handling Device / Robot

Roboții UR echipați cu modulul accesoriu E67 pentru interfața cu mașinile de turnare prin injectare respectă acest standard.

16. Specificații tehnice

Tip robot	UR5e
Greutate	20,7 kg / 45,7 lb
Încărcătură maximă	5 kg / 11 lb (5. Interfața mecanică on page 25)
Anvergură	850 mm / 33,5 in
Intervaluri articulație	± 360 ° for all joints
Speed	Articulații: Max 180 °/s.Tool: Approx. 1 m/s / Approx. 39,4 in/s.
System Update Frequency	500 Hz
Acuratețe senzor cuplu forță	4 N
Repetabilitate poză	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)per ISO 9283
Amprentă	Ø149 mm / 5,9 in
Grade de libertate	6 rotating joints
Dimensiuni casetă de comandă (W × H × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18.2 in × 17.6 in × 10 in
Porturi I/O casetă de comandă	16 digital in, 16 digital out, 2 analog in, 2 analog out
Porturi I/O sculă	2 digital in, 2 digital out, 2 analogice in
Comunicații sculă	RS
Alimentare electrică I/O sculă	12 V/24 V 1.5 A (conector dublu) 1 A (conector unic)
Alimentare electrică I/O	24 V 2 A in Control Box
Comunicarea	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programare	PolyScope graphical user interface on 12" touchscreen
Zgomot	Braț robot: sub 65dB(A) Casetă de comandă: sub 50dB(A)
Clasificare IP	IP54
Clasificare cameră curată	Braț robot: ISO Class 6, Casetă de comandă: ISO Class 6
Putere medie maximă	570 W
Consum electric	Approx. 250 W using a typical program
Rating pentru curentul de scurtcircuit (SCCR)	200A
Operarea în colaborare	17 advanced safety functions. In compliance with: EN ISO 13849-1:2008, PLd, Cat.3 and EN ISO 10218-1:2011, clause 5.10.5

Materiale	Aluminium, PP plastic
Temperatură	The robot can work in an ambient temperature range of 0-50 °C
Alimentare cu energie electrică	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP Cable: Teach Pendant to Control Box	4.5 m / 177 in
Cablu robot: conectare braț robot la caseta de comandă (opțiuni)	Standard (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472,4 in x 12,1 mm

17. Tabele funcții de siguranță

17.1. Table 1



NOTĂ

Tabelele pentru funcțiile de siguranță prezentate în acest capitol sunt simplificate. Puteți găsi versiunile complete ale acestora aici: <https://www.universal-robots.com/support>

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

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. All safety functions are individual safety functions.



AVERTISMENT

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

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF1 1,2,3,4 Emergency Stop (according to ISO 13850)	Pressing the Estop PB on the pendant1 or the External Estop (if using the Estop Safety Input) results in a Cat 1 stop with power removed from the robot actuators and the tool I/O. Command1 all joints to stop and upon all joints coming to a monitored standstill state, power is removed. See Stop Time and Stop Distance Safety Functions. ONLY USE FOR EMERGENCY PURPOSES, not safeguarding.	Category 1 stop (IEC 60204-1)	-	1.30E-07	Robot including robot tool I/O

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF2 Safeguard Stop4 (Protective Stop according to ISO 10218-1)	This safety function is initiated by an external protective device using safety inputs which will initiate a Cat 2 stop3. The tool I/O are unaffected by the safeguard stop. Various configurations are provided. If an enabling device is connected, it is possible to configure the safeguard stop to function in automatic mode ONLY. See the Stop Time and Stop Distance Safety Functions4. For the functional safety of the complete integrated safety function, add the PFHd of the external protective device to the PFHd of the Safeguard Stop.	Category 2 stop (IEC 60204-1) SS2 stop (as described in IEC 61800-5-2)	-	1.20E-07	Robot
SF3 Joint Position Limit (soft axis limiting)	Sets upper and lower limits for the allowed joint positions. Stopping time and distance is not a considered as the limit(s) will not be violated. Each joint can have its own limits. Directly limits the set of allowed joint positions that the joints can move within. It is set in the safety part of the User Interface. It is a means of safety-rated soft axis limiting and space limiting, according to ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	5°	1.20E-07	Joint (each)
SF4 Joint Speed Limit	Sets an upper limit for the joint speed. Each joint can have its own limit. This safety function has the most influence on energy transfer upon contact (clamping or transient). Directly limits the set of allowed joint speeds which the joints are allowed to perform. It is set in the safety setup part of the User Interface. Used to limit fast joint movements, e.g. risks related to singularities.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	1.15 °/s	1.20E-07	Joint (each)

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
Joint Torque Limit	Exceeding the internal joint torque limit (each joint) results in a Cat 0 stop3. This is shown as SF #5 in the Generation 3 (CB3) UR robots. This is not accessible to the user; it is a factory setting. It is NOT shown as a safety function because there are no user settings and no user configuration possibilities.	-	-	-	-
SF5 Called various names: Pose Limit, Tool Limit, Orientation Limit, Safety Planes, Safety Boundaries	Monitors the TCP Pose (position and orientation) and will prevent exceeding a safety plane or TCP Pose Limit. Multiple pose limits are possible (tool flange, elbow, and up to 2 configurable tool offset points with a radius) Orientation restricted by the deviation from the feature Z direction of the tool flange OR the TCP. This safety function consists of two parts. One is the safety planes for limiting the possible TCP positions. The second is the TCP orientation limit, which is entered as an allowed direction and a tolerance. This provides TCP and wrist inclusion/exclusion zones due to the safety planes.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed or torques could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit. Will not allow motion to exceed any limit settings.	3 ° 40 mm	1.20E-07	TCP Tool flange Elbow
SF6 Speed Limit TCP & Elbow	Monitors the TCP and elbow speed to prevent exceeding a speed limit.		50 mm/s	1.20E-07	TCP

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

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

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF15 Stopping Time Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping time limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop time limit is not exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the time needed to stop the robot is at risk of exceeding the time limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping time and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	50 ms	1.20E-07	Robot
SF16 Stopping Distance Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping distance limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop distance limit will not be exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the distance needed to stop the robot is at risk of exceeding the distance limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping distance and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	40 mm	1.20E-07	Robot
SF17 Safe Home Position	Safety function which monitors a safety rated output, such that it ensures that the output can only be activated when the robot is in the configured "safe home position". A cat 0 stop is initiated if the output is activated when the robot is not in the configured position.	The "safe home output" can only be activated when the robot is in the configured "safe home position"	1.7 °	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment

Safety Function	Description	PFHd	Affects
Reduced Mode SF settings change	Reduced Mode can be initiated by a safety plane/ boundary (starts when at 2cm of the plane and reduced mode settings are achieved within 2cm of the plane) or by use of an input to initiate (will achieve reduced settings within 500ms). When the external connections are Low, Reduced Mode is initiated. Reduced Mode means that ALL reduced mode limits are ACTIVE. Reduced mode is not a safety function, rather it is a state affecting the settings of the following safety function limits: joint position, joint speed, TCP pose limit, TCP speed, TCP force, momentum, power, stopping time, and stopping distance.	PFHd is either 1.20E-07 or 1.50E-07 depending on the safety function	Robot
Safeguard Reset	When configured for Safeguard Reset and the external connections transition from low to high, the safeguard stop RESETS. Safety input to initiate a reset of safeguard stop safety function.	Input to SF2 (See SF2)	Robot
3 Position Enabling Device INPUT	When the external Enabling Device connections are Low, a Safeguard Stop (SF2) is initiated. Recommendation: Use with a mode switch as a safety input. If a mode switch is not used and connected to the safety inputs, then the robot mode will be determined by the User Interface. If the User Interface is in • “run mode”, the enabling device will not be active. • “programming mode”, the enabling device will be active. It is possible to use password protection for changing the mode by the User Interface.	Input to SF2 (See SF2 safeguard stop)	Robot
Mode switch INPUT	When the external connections are Low, Operation Mode (running/ automatic operation in automatic mode) is in effect. When High, mode is programming/ teach. Recommendation: Use with a 3-position enabling device. When in teach/program, initially the TCP speed will be limited to 250mm/s. The speed can manually be increased by using the pendant user interface “speed-slider”, but upon activation of the enabling device, the speed limitation will reset to 250mm/s.	Input to SF2 (See SF2 safeguard stop)	Robot

17.2. Table 2

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

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
1	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.2	Safety-rated monitored stop	Stop condition where position is held at a standstill and is monitored as a safety function. Category 2 stop is permitted to auto reset. In the case of resetting and restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 as resumption shall not cause hazardous conditions.	UR robots' safeguard stop is a safety-rated monitored stop, See SF2 on page 1. It is likely, in the future, that "safety-rated monitored stop" will not be called a form of collaborative operation.
2	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.3	Hand-guiding	This is essentially individual and direct personal control while the robot is in automatic mode. Hand guiding equipment shall be located close to the end-effector and shall have: • an Emergency Stop pushbutton • a 3-position enabling device • a safety-rated monitored stop function • a settable safety-rated monitored speed function	UR robots do not provide hand-guiding for collaborative operation. Hand-guided teach (free drive) is provided with UR robots but this is for programming in manual mode and not for collaborative operation in automatic mode.

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

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

Partea II

Manual PolyScope



18. Prefață

Acest capitol oferă informațiile esențiale de care aveți nevoie pentru a începe utilizarea robotului dvs. Universal Robots.



NOTĂ

Înainte de a porni robotul prima dată, integratorul robotului dvs. Universal Robots trebuie să:

1. Citească informațiile de siguranță din Manual instalare hardware.
2. Setati parametrii de configurare de siguranță definiți de evaluarea de risc (vezi [22. Configurarea siguranței on page 115](#)).

18.1. Elemente de bază braț robot

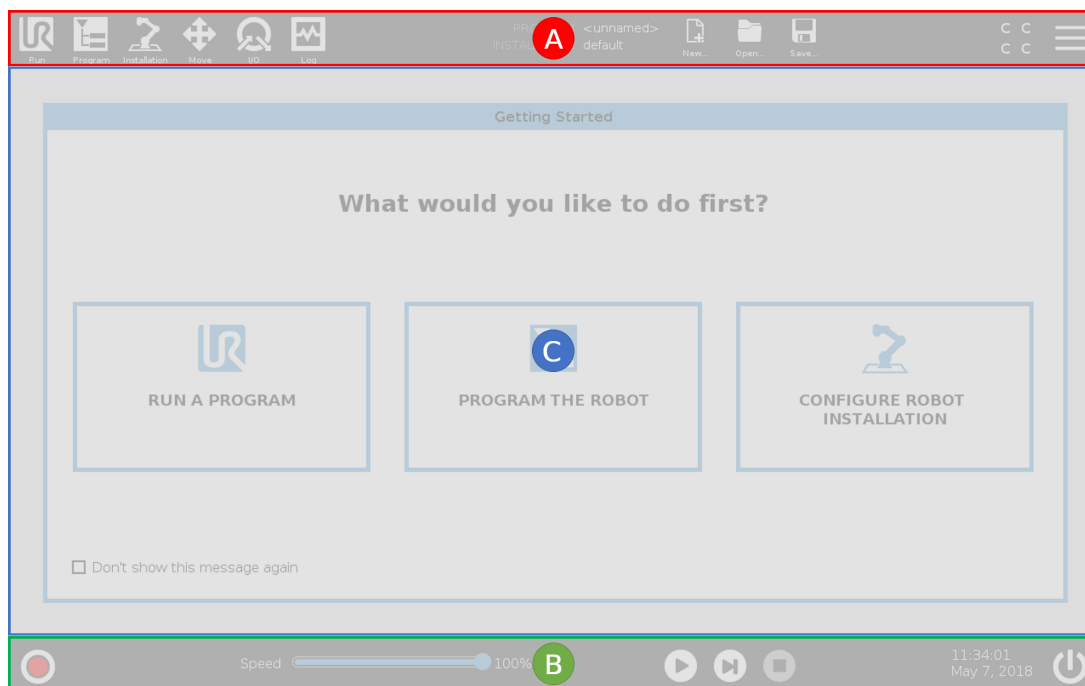
Brațul robotic Universal Robots este alcătuit din tuburi și articulații. Dvs. utilizați PolyScope la coordonarea mișcărilor acestor articulații pentru a mișca brațul robotului. Dvs. atașați scule la capătul brațului robotului sau la flanșa sculei. Mișcarea brațului robot poziționează scula. Nu puteți poziționa scula direct deasupra sau direct sub Bază.

- **Bază** : suportul pe care este fixat robotul.
- **Umăr** și **Cot**: articulații care pot face mișcări mai ample.
- **Încheietură 1** și **Încheietură 2**: execută mișcări mai fine.
- **Încheietură 3**: articulația unde scula este atașată la flanșa sculei.

18.2. Elemente de bază PolyScope

PolyScope este Interfața Grafică pentru Utilizator (GUI) de pe **dispozitivul de învățare** care operează brațul robot prin intermediul unui ecran tactil. Creați, încărcați și executați programe pentru robot în PolyScope. Interfața PolyScope este împărțită așa cum se arată în următoarea ilustrație:

- A: **Antet** cu taburi/pictograme ce vă pun la dispoziție ecrane interactive.
- B: **Subsol** cu butoane care controlează programul/programele încărcate.
- C: **Ecran** cu câmpuri care gestionează și monitorizează acțiunile robotului.



18.2.1. Ecran tactil

Ecranul tactil de la dispozitivul de învățare este optimizat pentru utilizare în medii industriale. Spre deosebire de produsele electronice de larg consum, ecranul tactil de la dispozitivul de învățare este, prin design, mai rezistent la factori de mediu precum:

- picături de apă și/sau picături de lichid de răcire pentru mașini
- emisii de unde radio
- alte zgomote din mediul de operare.

Sensibilitatea la atingere este concepută pentru a evita selecțiile false pe PolyScope și pentru a preveni mișcarea neașteptată a robotului.

Utilizarea ecranului tactil

Pentru cele mai bune rezultate, utilizați vârful degetului pentru a face o selecție pe ecran.

În acest manual, aceasta este denumită „atingere”.

Poate fi folosit un stylus disponibil comercial pentru a face selecții pe ecran, dacă se dorește.

Următoarea secțiune listează și definește pictogramele/filele și butoanele din interfața PolyScope.

18.2.2. Pictograme/Taburi antet



Rulare este o metodă simplă de a opera robotul folosind programe prescrise.



Programare creează și/sau modifică programele robotului.



Instalare configurează setările brațului robot și echipamentul extern, de ex. montarea și siguranța.



Deplasare controlează și/sau reglează mișcările robotului.



I/O monitorizează și setează semnalele live Input/Output de la și la caseta de comandă a robotului.



Jurnal indică sănătatea robotului și mesajele de avertizare sau eroare.



Manager program și instalare selectează și afișează programul și instalarea activă (vezi [29.4. Manager fișiere on page 252](#)). Managerul de programe și instalare include: Cale fișier, Nou, Deschide și Salvare.



Nou... creează un nou program sau instalare.



Deschidere... deschide un program sau instalare create sau salvate anterior.



Salvare... salvează un program, o instalare sau ambele în același timp.



Automat indică faptul că modul operațional al robotului este setat la Automat. Apăsăți pe acesta pentru a comuta la modul operațional Manual.



Manual indică faptul că modul operațional al robotului este setat la Manual. Apăsăți pe acesta pentru a comuta la modul operațional Automat.

Pictogramele reprezentând modurile Local și De la distanță devin accesibile numai dacă este activată Comanda de la distanță.



Local indică faptul că robotul poate fi controlat local. Apăsăți pe acesta pentru a comuta pe comanda la distanță.



De la distanță indică faptul că robotul poate fi controlat dintr-un locație aflată la distanță. Apăsăți pe acesta pentru a comuta pe comanda locală.



Sumă de verificare de siguranță afișează configurația de siguranță activă.



Meniu Hamburger accesează Ajutor PolyScope, Despre și Setări.

18.2.3. Butoane footer



Inițializare gestionează starea robotului. Când este ROȘU, apăsați-l pentru a face robotul operațional.



Glisorul de viteză afișează în timp real viteza relativă la care brațul robotului se mișcă, luând în calcul setările de siguranță.



Butonul **Simulare** basculează execuția programului între modurile Simulare și Real Robot (Robotul real). În modul de simulare, brațul robot nu se mișcă: Prin urmare, robotul nu poate provoca stricăciuni nici sieși, nici echipamentului din jur. Dacă nu sunteți sigur de ce va face brațul robot, folosiți modul de simulare pentru a testa programele.



250mm/s Viteză ridicată manual permite vitezei sculei să depășească temporar 250mm/s. Această funcție care operează numai ținând apăsat pe buton este disponibilă numai în modul Manual atunci când este configurat un dispozitiv de activare cu trei poziții.



Redare pornește programul robotului încărcat curent.



Pas permite rularea unui program pas cu pas.



Stop oprește programul robotului încărcat curent.

18.3. Instalare

18.3.1. Instalarea brațului robot și a casetei de comandă

Instalați și porniți alimentarea la brațul robotului și caseta de comandă pentru a începe să utilizați PolyScope.

Vezi `Manual instalare hardware` pentru instrucțiuni de instalare detaliate.

1. Despachetați **brațul robotului** și **caseta de comandă**.
2. Montați brațul robot pe o suprafață solidă, ce nu permite vibrațiile.
Verificați dacă suprafața poate susține de cel puțin 10 ori cuplul complet al articulației de bază și cel puțin de 5 ori greutatea brațului robotului.
3. Plasați caseta de comandă pe piciorul său.
4. Conectați cablul la robot și la caseta de comandă.
5. Introduceți ștecărul de la caseta de comandă în priză.

**AVERTISMENT**

Risc de răsturnare. Dacă robotul nu este plasat sigur pe o suprafață rezistentă, acesta se poate prăbuși și cauza accidente.

18.3.2. Pornirea și oprirea casetei de comandă

Caseta de comandă conține în principal intrările/ieșirile electrice fizice ce conectează brațul robot, dispozitivul de învățare și alte periferice. Trebuie să porniți caseta de comandă pentru a putea porni brațul robot.

1. Pe Dispozitivul de învățare, apăsați butonul de pornire pentru a porni caseta de comandă.
2. Așteptați pe măsură ce pe ecran apare text de la sistemul de operare urmat de butoane.

Poate apărea un ecran "Să începem", care vă va solicita să începeți programarea robotului.

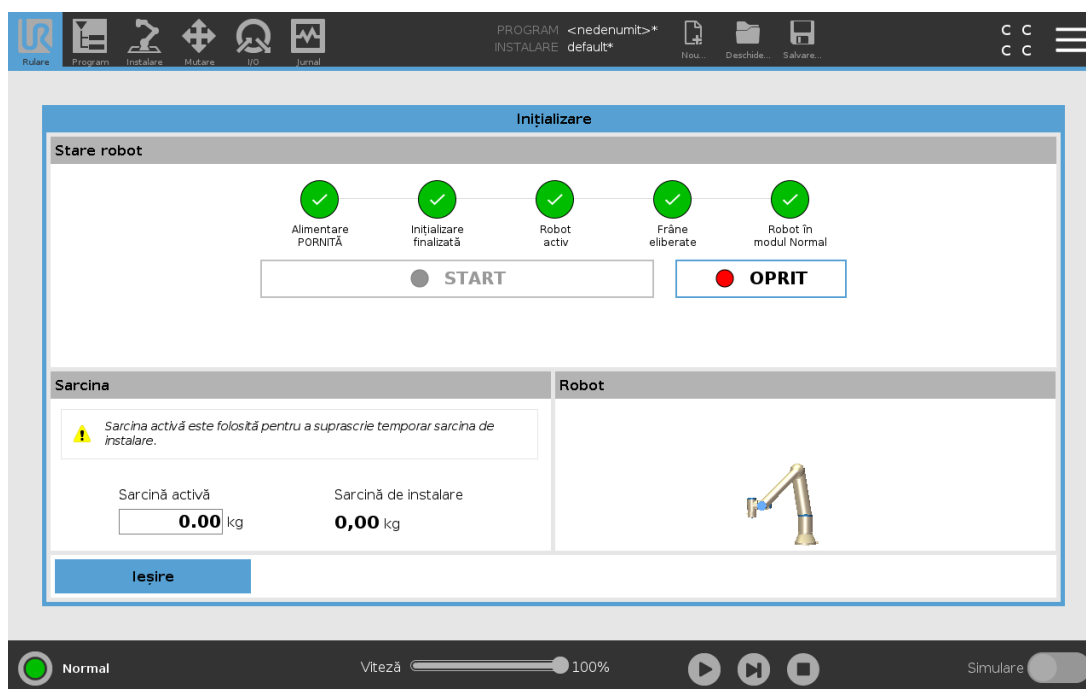


18.4. Inițializarea

La prima pornire poate fi afișată o casetă de dialog "Nu se poate continua". Selectați **Mergi la ecranul de inițializare** pentru a accesa ecranul Inițializare.

În subsol, în stânga, butonul Inițializare indică starea brațului robotului folosind culori:

- **Roșu** Alimentare oprită. Brațul robot este în stare oprit.
- **Galben** Așteptare. Brațul robot este pornit, dar nu e gata de funcționare normală.
- **Verde** Normal. Brațul robot este pornit și gata de funcționare normală.



18.4.1. Pornirea brațului robot



AVERTISMENT

Verificați întotdeauna dacă sarcina utilă curentă și instalarea sunt corecte înainte de pornirea brațului robot. Dacă aceste setări sunt incorecte, brațul robot și caseta de comandă nu vor funcționa corect și pot prezenta pericol pentru persoane și echipamente.



PRECAUȚIE

Asigurați-vă că brațul robot nu atinge un obiect (de exemplu, o masă), deoarece o coliziune între brațul robot și un obstacol ar putea deteriora mecanismele unei articulații.

Pentru a porni robotul:

1. Atingeți butonul ON cu LED-ul verde pentru a porni procesul de inițializare. Apoi LED-ul devine galben pentru a indica că alimentarea este pornită și în mod **Idle** (așteptare).
2. Apăsați butonul START pentru a elibera frânele.
3. Apăsați butonul OFF cu LED-ul roșu pentru a opri alimentarea la brațul robot.

- Când PolyScope pornește, apăsați pe butonul ON o dată pentru a porni brațul robot. Apoi starea se schimbă în galben pentru a indica că robotul este pornit și este în modul Așteptare.
- Când starea brațului robot este **Așteptare**, apăsați butonul START pentru a porni brațul robot. La acest pas, datele senzorului sunt verificate în funcție de modul de configurare a montajului brațului robot.

Dacă se găsește o nepotrivire (cu o toleranță de 30°), butonul este dezactivat și se afișează un mesaj de eroare dedesubt.

- Dacă verificarea montajului este trecută, apăsați butonul Start pentru a elibera toate frânele de articulații, iar brațul robot este gata de funcționare normală.

Pornirea brațului robot este acompaniată de sunete și ușoare mișcări pe măsură ce frânele articulațiilor sunt eliberate.

18.5. Pornirea rapidă a sistemului

Înainte de a folosi PolyScope, verificați dacă brațul robot și caseta de comandă sunt instalate corect.

1. Pe **Dispozitivul de Învățare**, apăsați butonul de oprire de urgență.
2. Pe dispozitivul de învățare apăsați butonul de pornire și lăsați sistemul să pornească, afișând textul pe **PolyScope**.
3. Apare un popup pe ecranul tactil indicând faptul că sistemul este gata și robotul trebuie inițializat.
4. În popup-ul de dialog, apăsați **Go to Initialize Screen** pentru a avea acces la ecranul de inițializare.
5. Deblocați butonul de oprire de urgență pentru a schimba starea robotului din **Oprit de Urgență** în **Oprit**.
6. Ieșiți din zona de acțiune (spațiul de lucru) al robotului.
7. Pe ecranul **Inițializare robot**, atingeți butonul **ON** și așteptați ca starea robotului să se schimbe în **Așteptare**.
8. În câmpul **Sarcină utilă**, la **Sarcină utilă activă**, verificați masa sarcinii utile. Puteți verifica și dacă poziția de montare este corectă, în câmpul **Robot**.
9. Apăsați butonul **Start** pentru ca robotul să elibereze sistemul de frânare. Robotul vibrează și bipăie indicând că este gata să fie programat.



NOTĂ

Învățați cum să programați robotul dvs. Universal Robots pe www.universal-robots.com/academy/

18.6. Primul Program

Un program e o listă de comenzi ce îi spun robotului ce să facă. Pentru majoritatea sarcinilor, programarea se face complet utilizând Polyscope. Învățați brațul robot cum să se miște folosind o serie de puncte de trecere pentru a stabili un drum pe care să-l urmeze brațul robot.

Folosiți tabul Move (vezi [26. Tabul Mutare on page 235](#)) pentru a mișca brațul robotului spre o poziție dorită, sau învățați poziția trăgând brațul robotului în timp ce țineți apăsat butonul Freedrive din partea de sus a dispozitivului de învățare.

Puteți crea un program pentru a trimite semnale I/O către alte utilaje la anumite puncte din calea robotului și pentru a executa comenzi precum **if... then** și **loop**, pe baza variabilelor și semnalelor I/O.

În cele ce urmează vă prezentăm un program ce permite brațului robot să se miște între două puncte de trecere.

Pentru a crea un program simplu

1. Din PolyScope, în antetul **Cale fișier**, apăsați **Nou...** și selectați **Program**.
2. În Basic, apăsați **Waypoint** pentru a adăuga un punct de trecere în arborele programului. Un MoveJ implicită este de asemenea adăugat la arborele programului.
3. Selectați noul punct de trecere în tabul Command, apoi apăsați **Waypoint**.
4. Pe ecranul Mișcare sculă, mișcați brațul robot apăsând săgețile de mișcare. Puteți mișca brațul robot și ținând apăsat butonul Freedrive și trăgând brațul robot în pozițiile dorite.
5. După ce brațul robot este în poziție, apăsați **OK** și noul punct de trecere va fi afișat ca Waypoint_1.
6. Urmați pașii 2 până la 5 pentru a crea Waypoint_2.
7. Selectați Waypoint_2 și apăsați săgeata Move Up până când este deasupra Waypoint_1 pentru a schimba ordinea mișcărilor.
8. Stați la distanță, țineți apăsat butonul de oprire de urgență și, în footer-ul PolyScope, apăsați butonul **Execuție** pentru ca brațul robotului să se miște între Waypoint_1 și Waypoint_2. Felicitări! Acum ați realizat primul dvs. program de robot care mișcă brațul robot între două puncte de trecere stabilite.



NOTĂ

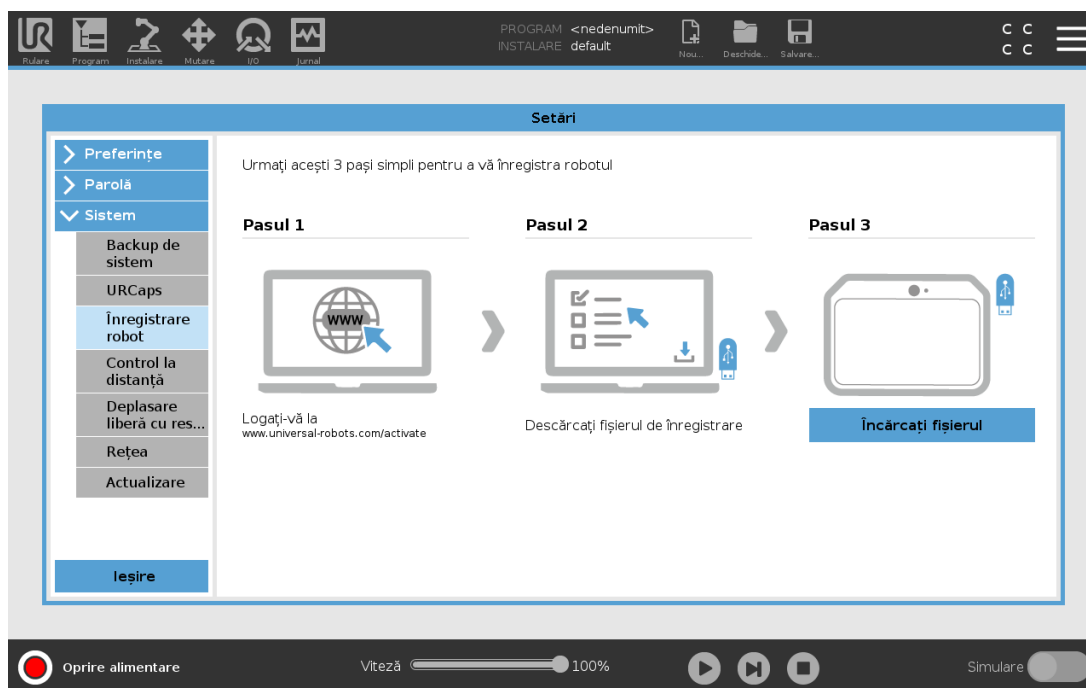
1. Nu mișcați robotul spre sine sau alte obiecte pentru că se poate deteriora.
2. Acesta este doar un ghid de pornire rapidă pentru a vă arăta ce ușor este să folosiți un robot UR. Se pleacă de la premisa unui mediu fără pericole și un utilizator atent. Nu creșteți viteza sau accelerația dincolo de valorile implicite. Efectuați întotdeauna o analiză de risc înainte de a pune robotul în funcțiune.

**AVERTISMENT**

Țineți capul și trupul în afara zonei de acțiune a robotului. Nu puneți degetele unde pot fi prinse.

18.7. Înregistrarea robotului și fișierele de licență URCap

Înainte de a folosi Remote TCP URCap, înregistrați robotul și descărcați și instalați fișierul de licență pentru URCap (vezi [24.13. URCaps on page 189](#)).



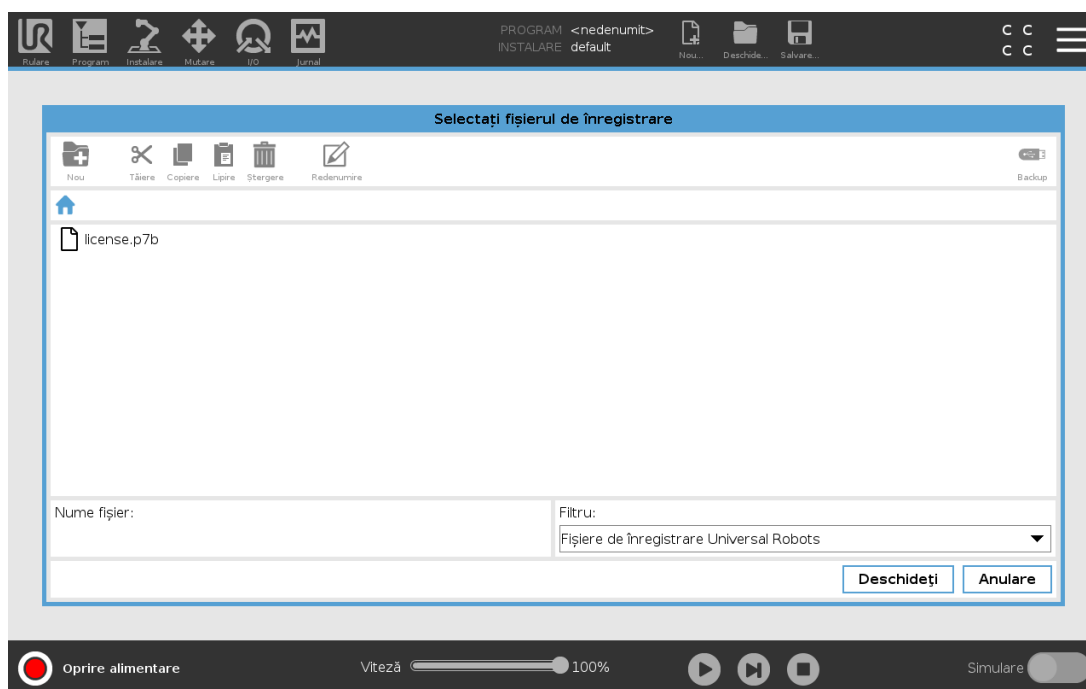
18.7.1. Înregistrarea robotului din ecranul curent

1. În antet, apăsați pictograma **Hamburger din meniu** și selectați **Setări**.
2. Din meniul lateral din stânga apăsați **Sistem** și selectați **Înregistrare robot** pentru ca să fie afișat ecranul Setări.
3. Urmați pașii 1 și 2 de pe ecran pentru a înregistra robotul.

18.7.2. Descărcarea fișierului de licență URCAP

1. Completați câmpurile obligatorii online și să descărcați fișierul de licență pe PC.
2. Copiați fișierul de licență pe USB și conectați-l la dispozitivul de învățare.
3. În ecranul Setări, la pasul 3, apăsați **Încărcare fișier** pentru a deschide ecranul **Selectare fișier înregistrare**.

4. În listă, selectați USB pentru a afișa conținutul și navigați la fișierul de licență.
5. Selectați **license.p7b** și apăsați **Deschidere** pentru a confirma înregistrarea robotului.
6. În partea din stânga jos, apăsați **leșire**.



18.7.3. Anularea înregistrării robotului

O nouă licență este necesară dacă robotul schimbă proprietarii. În acest caz, robotul trebuie mai întâi să fie dezînregistrat.

1. În antet, apăsați pictograma **Hamburger din meniu** și selectați **Setări**.
2. Din meniul lateral din stânga apăsați **Sistem** și selectați **Înregistrare robot**.
3. În dreapta jos pe ecranul Setări, apăsați **Dezînregistrare**.

18.8. Securitatea cibernetică pentru robot

Înainte de a implementa securitatea cibernetică, trebuie să efectuați o evaluare a riscurilor pentru:

- Identifică amenințările
- Definiți zone de încredere și comportamente
- Specificați cerințele fiecărei componente din aplicație.

18.8.1. Cerințe preliminare pentru securitatea cibernetică

Înainte ca sistemul dvs. să poată atinge o stare de funcționare securizată, asigurați următoarele cerințe:

- Trebuie să dețineți o înțelegere aprofundată a principiilor generale de securitate cibernetică și a tehnologiilor avansate utilizate în robotul dvs. Universal Robots.
- Trebuie să luați măsuri de securitate fizică pentru a permite accesul fizic la robot numai personalului de încredere.
- Trebuie să vă conectați robotul doar la o rețea de încredere, în spatele unui firewall care restricționează atât accesul de intrare, cât și cel de ieșire la/dinspre Internet.

18.8.2. Întărirea securității cibernetică

Deși PolyScope include multe funcții pentru menținerea securității conexiunii de rețea, puteți întări securitatea respectând următoarele instrucțiuni:

- Setati întotdeauna o parolă de administrator (vezi [Administrator on page 256](#)) înainte de a vă conecta robotul la orice rețea.
- Utilizați setările încorporate pentru a restricționa cât mai mult accesul în rețea către robot.
- Unele interfețe de comunicații nu au nicio metodă de autentificare a conexiunilor realizate. În unele aplicații, aceasta este o problemă de securitate.
- Utilizați redirectionarea porturilor locale (vezi [Activarea accesului SSH on page 261](#)) pentru a configura o conexiune autentificată și sigură, dacă aveți nevoie de acces de la distanță la interfețele de control al mișcării robotului. De exemplu: Panoul de comenzi de pe server și interfețele client Primară/Secundară/În timp real Client Interfaces.
- Eliminați datele sensibile din robot înainte de a fi dezafectat. Acordați o atenție deosebită URCaps (vezi [24.13. URCaps on page 189](#)) și a datelor din folderul programului.



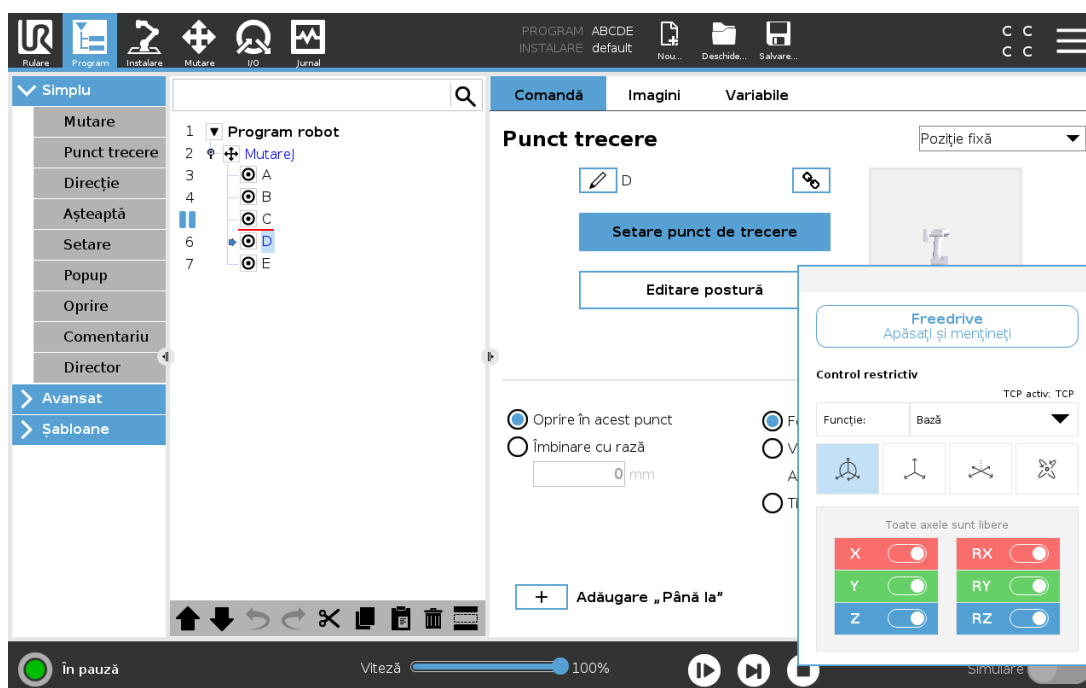
19. Deplasare liberă

Acest capitol descrie cum să începeți să utilizați brațul robotului în modul Freedrive.

Modul Freedrive permite brațului robot să fie tras manual în pozițiile și/sau posturile dorite.

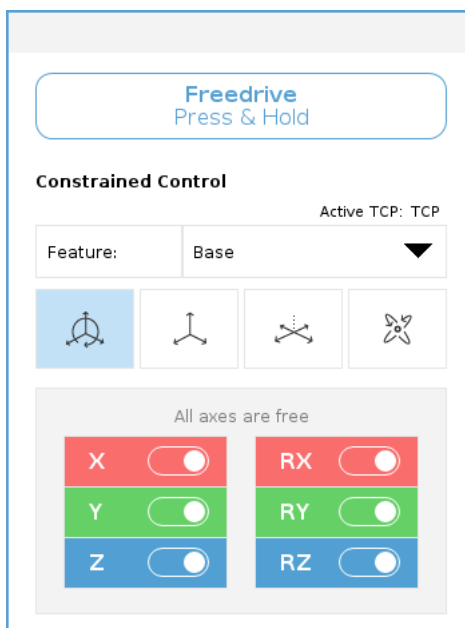
În timp ce utilizați modul Freedrive, brațul robot creează o forță de respingere dacă se apropie de o limită comună sau de un plan de siguranță (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)).

Când brațul robotului este în modul Freedrive, apare un panou pe PolyScope, așa cum este ilustrat mai jos.



LED-ul din bara de stare de pe panoul Freedrive indică:

- Atunci când una sau mai multe articulații se apropie de limitele lor.
- Când poziționarea brațului robotului se apropie de singularitate. Rezistența crește pe măsură ce robotul se apropie de singularitate, făcându-l să se miște greu la poziție.



Puteți bloca una sau mai multe axe care permit TCP să se deplaseze într-o anumită direcție, așa cum sunt definite în tabelul de mai jos.

 Toate axele sunt libere	Mișcarea este permisă pe toate axele.
 Plan	Mișcarea este permisă numai pe axa X și axa Y.
 Translație	Mișcarea este permisă pe toate axele, fără rotație.
 Rotație	Mișcarea este permisă pe toate axele, într-o mișcare sferică în jurul TCP.



AVERTISMENT

Mutarea brațului robotului pe unele axe atunci când este atașată o sculă, poate prezenta un punct de agățare.

19.1. Activarea Freedrive: dispozitiv de învățare standard

Puteți activa Freedrive în felurile următoare:

- Utilizați butonul Freedrive.
- Folosiți butonul Freedrive de pe ecranul Move Tab (vezi [26.2.4. Deplasare liberă on page 236](#)).
- Folosiți Acțiuni I/O (vezi).

**AVERTISMENT**

- Nu activați Freedrive la împingerea sau atingerea robotului, deoarece acest lucru poate face robotul să se deplaseze eronat.
- Nu schimbați axele în timp ce robotul se deplasează în modul Freedrive, deoarece aceasta poate face robotul să intre în derivă.

19.1.1. Utilizați butonul Freedrive

1. Apăsați și țineți apăsat butonul Freedrive de pe dispozitivul de învățare.
2. Când este afișat panoul Freedrive în PolyScope, selectați tipul dorit de mișcare al articulațiilor brațului robot. Sau utilizați lista cu axe pentru a personaliza tipul de mișcare.
3. Puteți defini tipul de caracteristică dacă este necesar, prin selectarea unei opțiuni din lista derulantă Caracteristici.
Brațul robotului se poate opri din mișcare în cazul în care se apropie de un scenariu de singularitate. Apăsați **Toate axele sunt libere** în panoul Freedrive pentru a relua mișcarea.
4. Mișcați brațul robot după cum doriți.

19.1.2. Utilizarea butonului Freedrive pe ecranul Mișcare

1. Din antet, atingeți **Mișcare**.
2. În panoul Robot, apăsați **Freedrive**.
3. Când este afișat panoul Freedrive, selectați tipul dorit de mișcare al articulațiilor brațului robot. Sau utilizați lista cu axe pentru a personaliza tipul de mișcare.
4. Puteți defini tipul de caracteristică dacă este necesar, prin selectarea unei opțiuni din lista derulantă Caracteristici.
Brațul robotului se poate opri din mișcare în cazul în care se apropie de un scenariu de singularitate. Apăsați **Toate axele sunt libere** în panoul Freedrive pentru a relua mișcarea.
5. Pe panoul Freedrive, apăsați și țineți apăsat **Freedrive** pentru a mișca brațul robot.

19.2. Activarea Freedrive: dispozitiv de învățare 3PE

Pentru a utiliza butonul 3PE la deplasarea liberă a brațului robotului:

1. Apăsați ușor rapid, apoi apăsați ușor și mențineți apăsat butonul 3PE.
Acum puteți trage brațul robotului într-o poziție dorită, în timp ce apăsarea ușoară este menținută.

20. Deplasare înapoi

Modul Backdrive este utilizat pentru a forța articulațiile specifice într-o poziție dorită fără a elibera toate frânele din brațul robotului.

Acest mod este uneori necesar dacă brațul robotului este aproape de coliziune și nu sunt dorite vibrațiile care însoțesc o repornire completă.

20.1. Activarea Backdrive: dispozitiv de învățare standard

1. În ecranul **Inițializare**, atingeți butonul **ON** pentru a iniția secvența de pornire.
2. Când starea brațului robot este **Idle**, apăsați și mențineți apăsat butonul **Freedrive**. Starea robotului se schimbă în **Backdrive**.
3. Acum puteți aplica o presiune semnificativă pentru a elibera frâna în articulația dorită.

Atâta timp cât butonul Freedrive este activat/apăsat, modul Backdrive este activat, făcând ca articulațiile robotului să se simtă greu de mișcat.

20.2. Activarea Backdrive: dispozitiv de învățare 3PE

Pentru a utiliza butonul 3PE la revenirea brațului robotului:

1. În ecranul Inițializare, atingeți butonul **ON** pentru a iniția secvența de pornire.
2. Când starea brațului robot este **Repaus**, apăsați ușor, apoi apăsați și mențineți apăsat butonul 3PE.

Starea robotului se schimbă în **Revers**.

3. Acum puteți aplica o presiune semnificativă pentru a elibera frâna în articulația dorită.

Atâta timp cât se menține ușor apăsat butonul 3PE, modul Revers este activat. Articulațiile robotului sunt greu de mișcat.

21. Selectare mod operațional

21.1. Moduri operaționale

Modurile operaționale sunt activate atunci când configurați un Dispozitiv de Activare cu Trei Poziții, setați o parolă, definiți o I/O configurabilă în Modul Operațional, sau via Serverul Panou de Bord (vezi [Utilizarea serverului dashboard on page 113](#)).

Mod Automat Odată activat, robotul poate efectua doar sarcini predefinite. Tabul de Mișcare și modul Freedrive nu sunt disponibile dacă este configurat un dispozitiv de activare cu trei poziții. Nu puteți modifica sau salva programe și instalări.



AVERTISMENT

Modul Automat Oprea de siguranță poate fi activată numai în modul Automat, așa că funcția de protecție a acesteia este activă numai în acest mod.

Modul Manual Odată activat, puteți programa robotul folosind tabul Mutare, Modul Freedrive și Glisorul de Viteză. Puteți modifica și salva programe și instalări.

Mod operațional	Manual	Automat
Deplasare liberă	x	*
Mutați robotul cu săgețile pe Move Tab [tabul Mutare]	x	*
Glisor viteză	x	x**
Editare & salvare program & instalare	x	
Executare programe	Viteză redusă***	x
Porniți programul din nodul selectat	x	

*Doar când nu este configurat nici un dispozitiv de activare cu trei poziții.

** Glisorul de Viteză de pe Ecranul Rulare poate fi activat în setările Polyscope.

*** Dacă este configurat un dispozitiv de activare cu trei poziții, robotul funcționează la viteză manuală redusă mai puțin în cazul în care este activată viteza manuală ridicată.



NOTĂ

- Un robot Universal Robots este posibil să nu fie echipat cu un dispozitiv de activare cu trei poziții. Dacă evaluarea de risc necesită dispozitivul, acesta trebuie atașat înainte de utilizarea robotului.
- Dacă nu este configurat un dispozitiv de activare cu trei poziții, viteza nu se află în modul manual redus.

**AVERTISMENT**

- Orice siguranțe suspendate trebuie repuse complet în funcțiune înainte de selectarea modului Automat.
- Când este posibil, modul Manual de operare se va efectua cu toate persoanele în afara spațiului de siguranță.
- Dispozitivul folosit pentru comutarea între modurile Operaționale trebuie amplasat în afara spațiului de siguranță.
- Utilizatorul nu trebuie să intre în spațiul de siguranță când robotul este în modul Automat, mai puțin în cazul în care este configurată o intrare de siguranță în modul Automat.

Metodele de configurare a selectării modului Operațional sunt descrise în subsecțiunile următoare. Fiecare metodă este exclusivă, ceea ce înseamnă că folosind o metodă le dezactivează pe celelalte două.

Utilizarea inputului de siguranță mod operațional

1. Atingeți fila Instalare și selectați I/O Siguranță.
2. Configurați inputul de Mod Operațional. Opțiunea de configurare apare în meniul derulant.
 - Robotul este în modul Automat când inputul Modulului Operațional este low.
 - Robotul este în modul Manual când inputul Modulului Operațional este high.

**NOTĂ**

Selectorul modului fizic, dacă este utilizat, trebuie să respecte în totalitate ISO 10218-1: articolul 5.7.1 pentru selecție.

Comutarea între moduri

1. Pentru a comuta între moduri, în Header selectați pictograma profil.
 - **Automat** indică faptul că modul operațional al robotului este setat la Automat.
 - **Manual** indică faptul că modul operațional al robotului este setat la Manual.

PolyScope este automat în modul manual când configurația Siguranță I/O cu dispozitiv cu trei poziții este activată.

Utilizarea serverului dashboard

1. Conectarea la serverul dashboard.
2. Utilizați comenzile **Setare mod Operațional**.
 - Setați modul operațional Automat
 - Setați modul operațional Manual
 - Goliți modul operațional

Accesați <http://universal-robots.com/support/> pentru mai multe detalii despre utilizarea Serverului Panou de Bord.

21.2. Dispozitiv de activare cu trei poziții

Când un dispozitiv de activare cu trei poziții este configurat și **Modul Operațional** este în modul Manual, robotul poate fi mișcat doar apăsând dispozitivul de activare cu trei poziții. Conectarea și configurarea dispozitivului de activare cu trei poziții face accesibilă Oprirea de siguranță din modul automat. Dispozitivul de activare cu trei poziții nu are nici un efect în modul automat.

21.2.1. Mod manual Viteză mare

Funcția de operare prin apăsare menținută de operator **Viteză ridicată în modul manual** permite vitezei sculei să depășească temporar 250mm/s. Este disponibilă numai când robotul se află în modul manual și este configurat un dispozitiv de activare cu trei poziții. Robotul efectuează o oprire de siguranță în modul manual, dacă un dispozitiv de activare cu trei poziții este configurat, dar nu apăsător. Trecerea între modurile automat și manual cere ca dispozitivul de activare cu trei poziții să fie complet eliberat și apăsător din nou pentru a permite robotului să se miște.

Atunci când este folosită viteza manuală ridicată, folosiți limite de siguranță ale articulațiilor (vezi [22.10. Limite articulație on page 120](#)) sau plane de siguranță (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)) pentru a restrânge spațiul de mișcare al robotului.



22. Configurarea siguranței

22.1. Elemente de bază setări de siguranță

Această secțiune acoperă modul de accesare a setărilor de siguranță ale robotului. Este alcătuită din elemente ce vă ajută să setați Configurația de siguranță a robotului.



AVERTISMENT

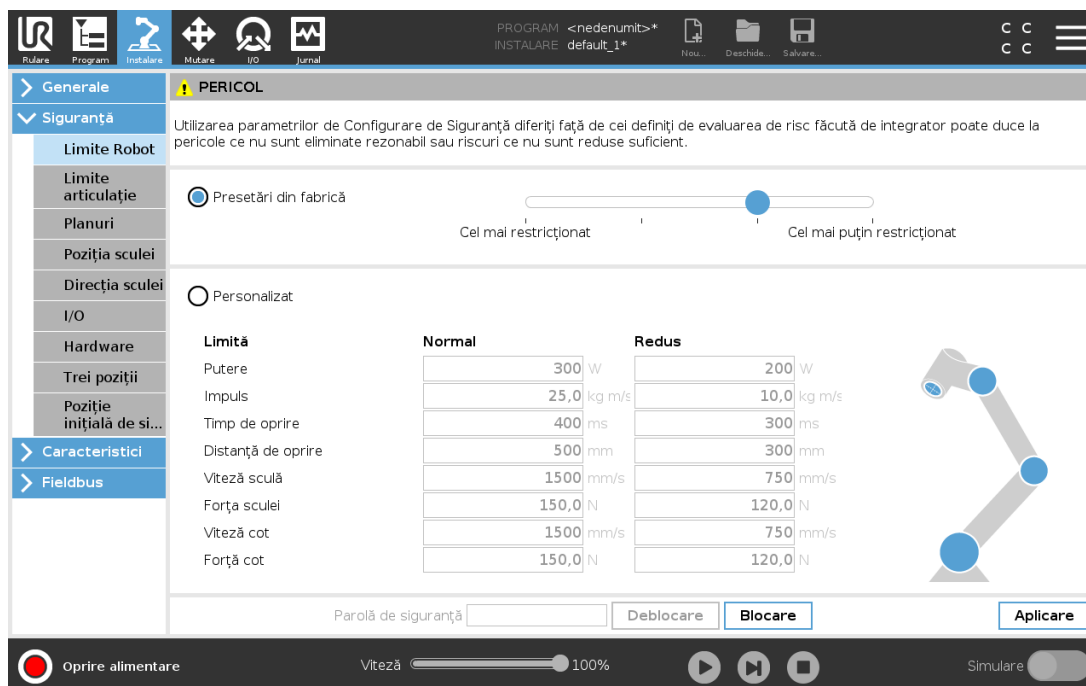
Înainte de a configura setările de siguranță ale robotului, integratorul trebuie să efectueze o evaluare de risc pentru a garanta siguranța personalului și a echipamentului din jurul robotului. O evaluare de risc este o analiză a tuturor procedurilor de lucru pe durata de viață a robotului, efectuată în scopul de a aplica setări corecte ale configurației de siguranță (see *Manual instalare hardware*). Trebuie să setați următorii parametri în conformitate cu evaluarea de risc a integratorului.

1. Integratorul trebuie să prevină persoanele neautorizate să modifice configurația de siguranță, de ex. prin parole de protecție.
2. Utilizarea și configurarea funcțiilor de siguranță și a interfețelor pentru o anumită aplicație robot (see *Manual instalare hardware*).
3. Setările de configurație de siguranță pentru setare și învățare înainte ca robotul să fie pornit pentru prima dată.
4. Toate setările de configurație de siguranță accesibile pe acest ecran și pe sub-taburi.
5. Integratorul trebuie să se asigure că toate schimbările la configurația de siguranță respectă evaluarea de risc.

22.1.1. Accesarea configurației de siguranță

Notă: Setările de siguranță sunt protejate cu parolă și pot fi configurate doar după ce parola a fost setată și apoi folosită.

1. Din antetul PolyScope, atingeți pictograma **Installation** (Instalare).
2. În meniul lateral din stânga ecranului, apăsați pe **Safety** (Siguranță).
3. Observați că se afișează ecranul **Limite robot**, însă setările sunt inaccesibile.
4. Dacă s-a setat anterior o **parolă de siguranță**, introduceți parola și apăsați **Deblocare** pentru a face setările accesibile. Notă: După ce setările de Siguranță sunt deblocate, toate setările sunt active.
5. Apăsați tabul **Blocare** sau ieșiți din meniul Siguranță pentru a bloca din nou toate setările elementului Siguranță.



Puteți afla mai multe informații despre sistemul de siguranță în **Hardware Installation Manual**.

22.2. Setarea unei parole de siguranță

Trebuie să setați o parolă pentru a Debloca toate setările de siguranță ce alcătuiesc Configurația de Siguranță. Dacă nu se aplică nicio parolă de siguranță vi se solicită să o configurați.

1. În colțul din dreapta al antetului din PolyScope, apăsați pictograma **Hamburger din meniu** și selectați **Setări**.
2. Din stânga ecranului, în meniul albastru, apăsați **Parolă** și selectați **Siguranță**.
3. În câmpul **Parolă nouă**, tastați o parolă.
4. Apoi, în câmpul **Confirmă noua parolă**, tastați aceeași parolă și apăsați pe **Aplică**.
5. În partea din stânga jos a meniului albastru, apăsați **leșire** pentru a reveni la ecranul anterior.

Puteți apăsa tabul **Blocare** pentru a bloca din nou toate setările de siguranță sau puteți doar să navigați la un alt ecran din afara meniului de Siguranță.

Parolă de siguranță

22.3. Schimbarea configurației de siguranță

Schimbările la Configurația de Siguranță trebuie să respecte evaluarea de risc efectuată de integrator (see *Manual instalare hardware*).

Procedură recomandată:

1. Verificați dacă modificările sunt conforme cu evaluarea de risc făcută de integrator.
2. Ajustați setările de siguranță la nivelul adecvat definit de evaluarea de risc făcută de integrator.
3. Verificați dacă setările sunt aplicate.
4. Plasați următorul text în manualele de utilizare pentru operator:

“Înainte de a lucra în apropierea robotului, asigurați-vă că configurația de siguranță este așa cum vă așteptați. Aceasta se poate verifica de ex. prin inspectarea sumei de verificare de siguranță din colțul din dreapta sus al PolyScope pentru depistarea modificărilor.”

22.4. Aplicarea noii configurații de siguranță

Robotul este oprit în timp ce modificați configurația. Schimbările vor intra în vigoare doar după ce apăsați butonul **Aplicare**. Robotul nu poate fi repornit până nu apăsați **Aplicați și reporniți** sau **Anulați modificările**. Prima vă permite să inspectați vizual configurația de siguranță a robotului dvs. care, din motive de securitate, este afișată în Unități SI într-un pop-up. Când ați încheiat inspectarea vizuală, puteți apăsa **Confirmă Configurația de Siguranță** și modificările sunt salvate automat ca parte a instalării curente a robotului.

22.5. Sumă de verificare de siguranță



Pictograma **Sumă de verificare de siguranță** afișează configurația de siguranță aplicată pentru robot și se citește de sus în jos și de la stânga la dreapta, de ex. BF4B. Diversele texte și/sau culori indică modificări la configurația de siguranță aplicată.

Sumă de verificare de siguranță se modifică dacă schimbați setările **Funcțiilor de siguranță**, pentru că **Sumă de verificare de siguranță** este generată doar de setările de siguranță.

Trebuie să aplicați schimbările la **Configurația de siguranță** pentru ca **Sumă de verificare de siguranță** să vă reflecte modificările.

22.6. Setări meniu de siguranță

Această secțiune definește setările meniului de siguranță ce alcătuiesc configurația de Siguranță a robotului dvs.

22.7. Limite Robot

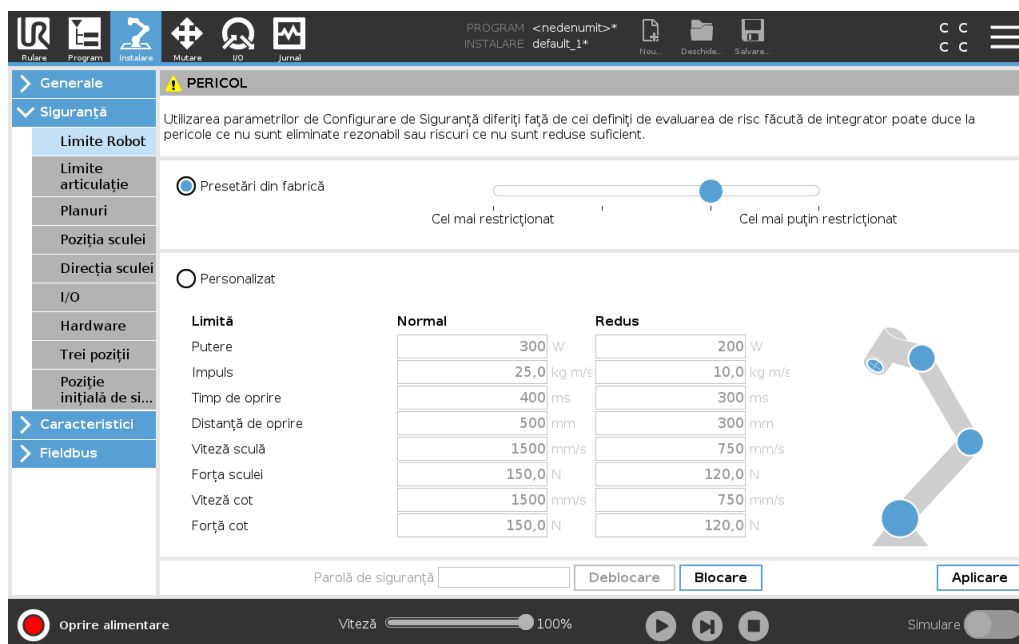
Limite robot restricționează mișcările generale ale robotului. Ecranul Limite robot oferă două opțiuni de configurare: **Setări din fabrică** și **Personalizate**.

1. În ecranul Setări din fabrică puteți utiliza glisorul pentru a selecta o setare de siguranță predefinită. Valorile din tabel sunt actualizate pentru a reflecta valori presetate ce variază de la **Cele mai restrictive la Cele mai puțin restrictive**



NOTĂ

Valorile glisorului sunt doar sugestii și nu înlocuiesc o evaluare de risc adecvată.



2. În ecranul Personalizate puteți seta Limite privind modul în care funcționează robotul și puteți monitoriza Toleranța asociată.

Putere

limitează forța mecanică maximă produsă de robot în mediul de lucru. Această limită ia în calcul încărcătura ca parte a robotului și nu a mediului.

Impuls

limitează impulsul maxim și minim.

Timpe de oprire

limitează timpul maxim pentru oprirea robotului, de ex. când se activează o oprire de urgență.

Distanță de oprire

limitează distanța maximă pe care scula robotului sau cotul o poate parcurge la oprire.



NOTĂ

Restricționarea timpului de oprire și a distanței afectează viteza generală a robotului. De exemplu, dacă timpul de oprire este setat la 300 ms, atunci viteza maximă a robotului este limitată permițând robotului să se oprească în 300 ms.

Viteză sculă

limitează viteza maximă a sculei robotului.

Forța sculei

limitează forța maximă exercitată de scula robotului în situații de prindere.

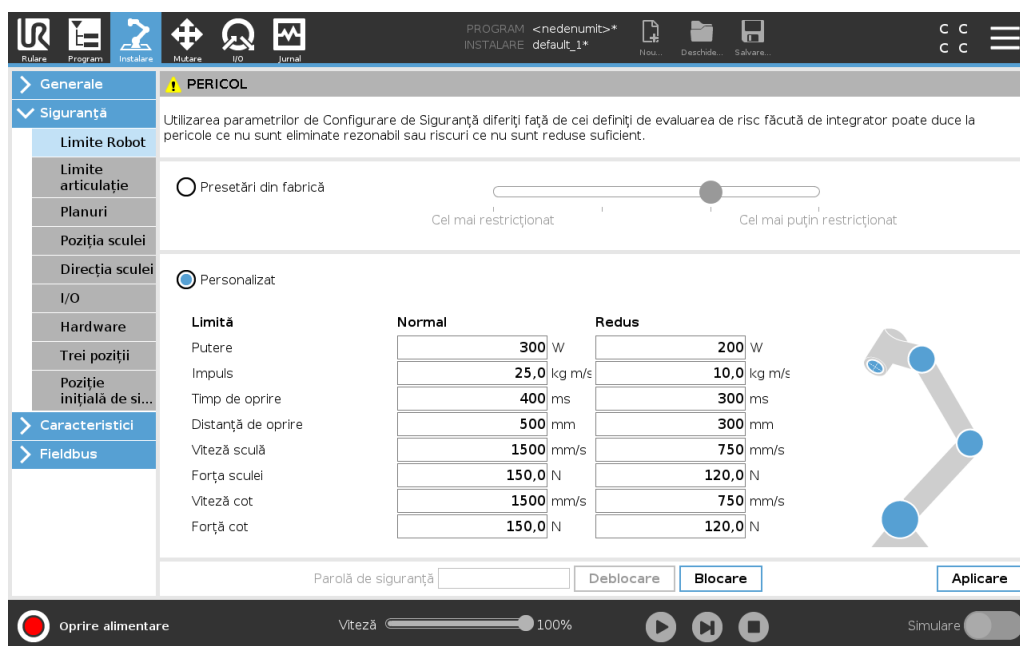
Viteză cot

limitează viteza maximă a cotului robotului.

Forță cot

limitează forța maximă pe care cotul o exercită asupra mediului.

Viteza și forța sculei sunt limitate la flanșa sculei și centrul celor două poziții de sculă definite de utilizator, vezi [22.14. Poziție sculă on page 125](#).



NOTĂ

Puteți reveni la **Setări din fabrică** pentru a reseta la valorile implicite toate limitele robotului.

22.8. Moduri de siguranță

În condiții normale, adică atunci când nu există o oprire de protecție, sistemul de siguranță operează în modul de siguranță asociat cu un set de limite de siguranță:

Modul Normal este modul de siguranță activ în mod implicit

Modul redus este activ când **Punctul central sculă** (TCP) de la robot este poziționat dincolo de un plan de declanșare mod Redus (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)), sau când este declanșat folosind un input configurabil (vezi [22.16. I/O on page 128](#))

Modul Recuperare se activează când o limită de siguranță din setul de limite active este încălcată, iar brațul robot execută o Oprea Categoria 0. Dacă o limită de siguranță activă, cum ar fi o limită de poziție de articulație sau o limită de siguranță sunt încălcate deja când se pornește brațul robot, acesta

pornește în modul **Recuperare**. Aceasta face posibilă mișcarea brațului robot înapoi în limitele de siguranță. Cât timp este în modul Recuperare, mișcarea brațului robot este restricționată de o limită fixă pe care nu o puteți modifica. Pentru detalii despre limitele modului Recuperare (see *Manual instalare hardware*).



AVERTISMENT

Limitele pentru **poziție articulație**, **poziție sculă** și **orientare sculă** sunt dezactivate în modul Recuperare, așa că aveți grijă la mișcarea brațului robot înapoi în cadrul limitelor.

Meniul ecranului Configurare de Siguranță permite utilizatorului să definească seturi separate de limite de siguranță pentru modul Normal și Redus. Pentru sculă și articulații, limitele modului Redus pentru viteză și impuls sunt necesare pentru a fi mai restrictive decât cele din modul Normal.

22.9. Toleranțe

În fila Configurație de siguranță se setează limitele de siguranță ale sistemului. *Sistemul de siguranță* primește valorile de la câmpurile de input și detectează orice depășire a acestor valori. Controlerul robotului încearcă să prevină orice încălcare prin efectuarea unei opriri de protecție sau prin reducerea vitezei. Aceasta înseamnă că un program s-ar putea să nu poată face mișcări foarte aproape de limite.



AVERTISMENT

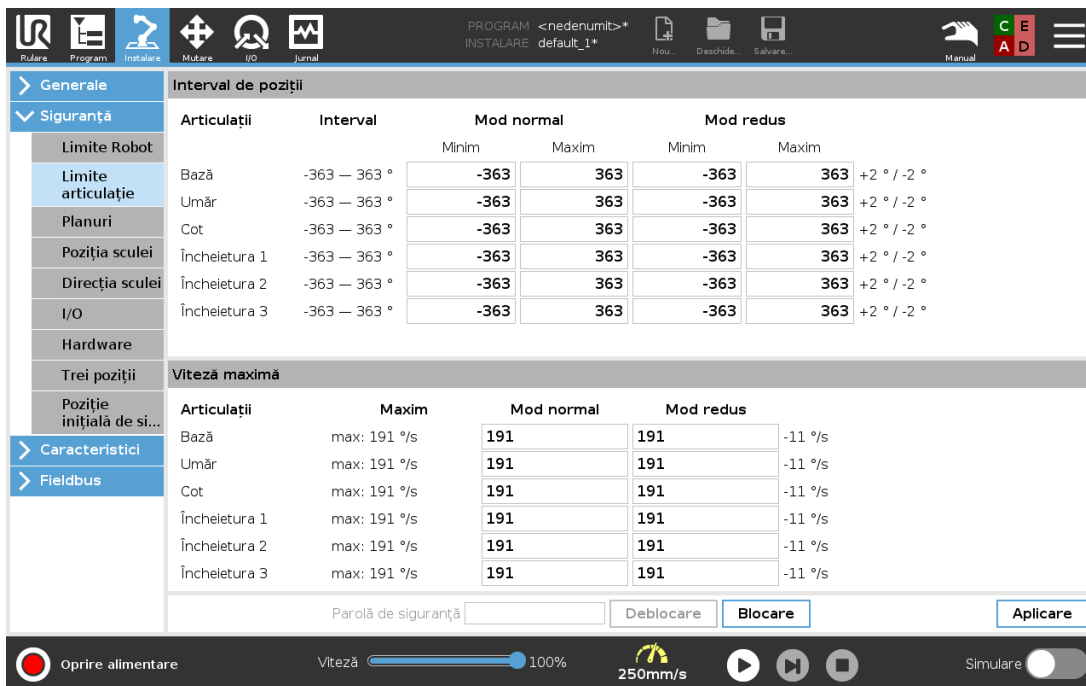
Toleranțele sunt specifice versiunii software. Actualizarea software poate modifica toleranțele. Consultați notele de versiune pentru modificări între versiunile de software.

22.10. Limite articulație

Joint Limits (Limite articulație) vă permite să restricționați mișcările individuale ale articulației robotului în spațiul articulației, de ex. poziția rotațională a articulației și viteza rotațională. Există două opțiuni pentru Joint Limits: **Maximum speed** (Viteză maximă) și **Position range** (Gamă poziții).

Plaja pozițiilor Wrist 3 (încheietura 3) este nelimitată din oficiu. Atunci când se folosesc cabluri legate de robot, trebuie mai întâi să dezactivați căsuța **Unrestricted Range for Wrist 3** (Plajă nelimitată pentru încheietura 3) pentru a evita tensionarea cablurilor și opririle de protecție.

1. Viteza maximă este locul unde definiți viteza unghiulară maximă pentru fiecare articulație.
2. Intervalul de poziție este locul unde definiți intervalul de poziție pentru fiecare articulație. Din nou, câmpurile de input pentru modul Redus sunt dezactivate dacă nu există un plan de siguranță sau input configurabil setat să îl declanșeze. Această limită permite limitarea de siguranță a axei soft a robotului.



Articulații	Interval	Mod normal		Mod redus		
		Minim	Maxim	Minim	Maxim	
Bază	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Umăr	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Cot	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Încheietura 1	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Încheietura 2	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Încheietura 3	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °

Articulații	Maxim	Mod normal	Mod redus	
Bază	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s
Umăr	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s
Cot	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s
Încheietura 1	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s
Încheietura 2	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s
Încheietura 3	max: 191 %/s	191	191	-11 %/s

22.11. Planuri



NOTĂ

Configurarea planurilor se bazează în totalitate pe caracteristici. Vă recomandăm să creți și să denumiți toate caracteristicile înainte de a edita configurația de siguranță, pentru că după ce robotul este oprit Tabul Siguranță a fost deblocat și mișcarea robotului nu va mai fi posibilă.

Planurile de siguranță restricționează spațiul de lucru al robotului. Puteți defini până la opt planuri de siguranță restricționând scula și cotul robotului. Puteți restricționa și mișcarea cotului pentru fiecare plan de siguranță și puteți dezactiva prin deselectarea casetei de bifare. Înainte de configurarea planurilor de siguranță, trebuie să definiți o caracteristică în instalarea robotului (vezi). Caracteristica poate fi apoi copiată și configurată în ecranul planului de siguranță.



AVERTISMENT

Definirea planurilor de siguranță doar limitează sferile și cotul de Sculă definite, nu și limita generală pentru brațul robot. Aceasta înseamnă că specificând un plan de siguranță nu garantează faptul că alte părți ale brațului robotului vor respecta această restricție.

22.11.1. Moduri

Puteți configura fiecare plan cu **Moduri** restrictive folosind pictogramele de mai jos.

Dezactivat

Planul de siguranță nu este niciodată activ în această stare.

Normal

Când sistemul de siguranță este în modul Normal, un plan normal este activ și acționează ca o limită strictă pe poziție.

Redus

Când sistemul de siguranță este în modul Redus, un plan de mod redus este activ și acționează ca o limită strictă pe poziție.

Normal & Redus

Când sistemul de siguranță este în modul Normal sau Redus, un plan de mod normal și redus este activ și acționează ca o limită strictă pe poziție.

Modul declanșare redus

Planul de siguranță face ca sistemul de siguranță să comute pe modul Redus dacă scula sau cotul robotului este poziționat dincolo de acesta.

Afișare

Apăsând pe această pictogramă se ascunde sau se afișează planul de siguranță în panoul grafic.

Ștergere

Șterge planul de siguranță creat. Nu există nicio acțiune de anulare/refacere. Dacă un plan este șters din greșeală, acesta trebuie refăcut.

Redenumire

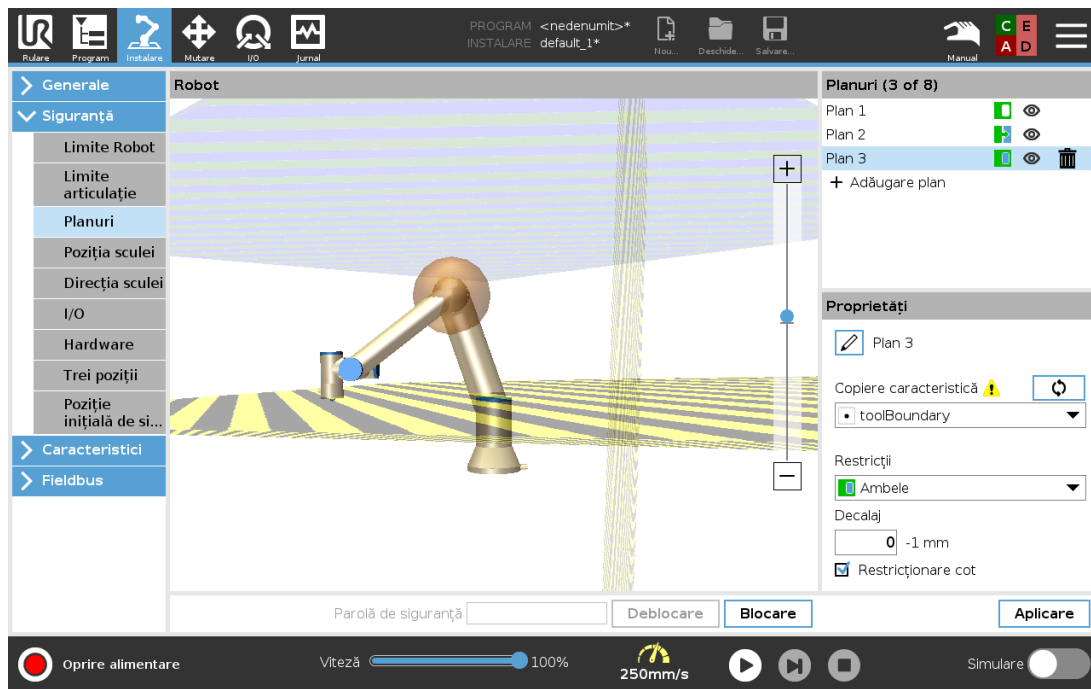
Apăsând pe această pictogramă vă permite să redenumiți planul.

22.11.2. Configurare planuri de siguranță

1. Din antetul PolyScope, atingeți **Installation** (Instalare).
2. În meniul lateral din stânga ecranului, apăsați pe **Safety** (Siguranță) și selectați **Planes** (Planuri).
3. În partea dreaptă sus a ecranului, în câmpul **Planes** (Planuri), apăsați **Add plane** (Adăugare plan).
4. În partea din dreapta jos a ecranului, în câmpul **Proprietăți**, setați Nume, Copiere caracteristică și Restricții.

În **Copiere caracteristică**, sunt disponibile doar Nedefinit și Bază. Puteți reseta un plan de siguranță configurat selectând **Nedefinit**

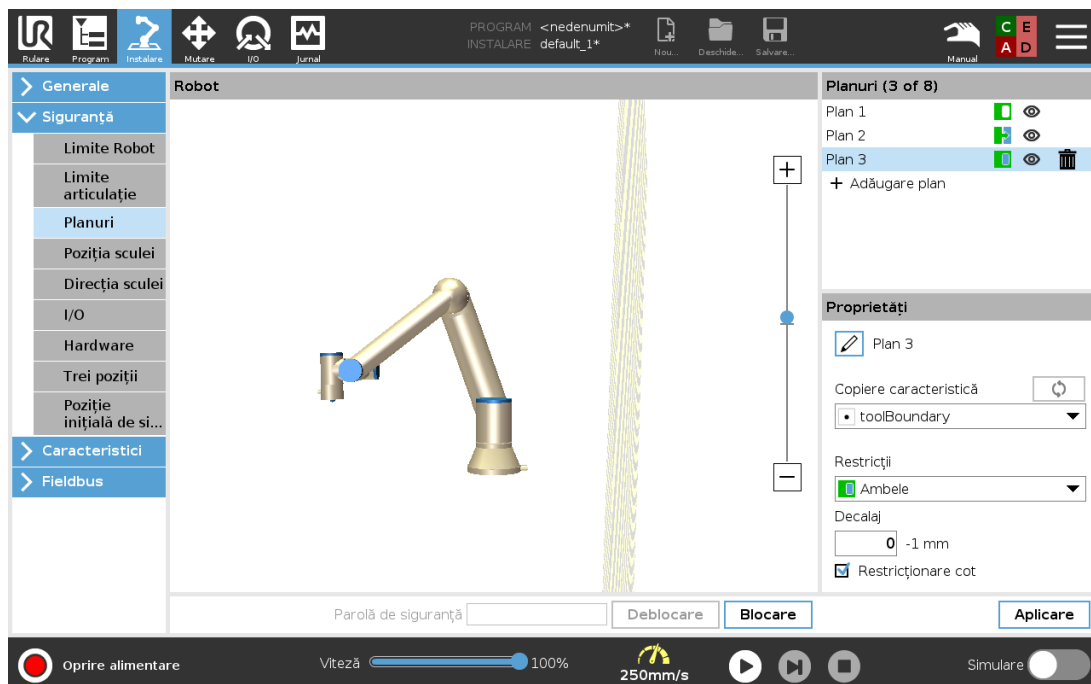
Dacă caracteristica copiată este modificată în ecranul Caracteristici, o pictogramă de avertizare apare în dreapta textului Copiere Caracteristici. Aceasta indică faptul că caracteristica este desincronizată, adică informația din tabul proprietăți nu este actualizată pentru a reflecta modificările ce au fost făcute la Caracteristică.



22.11.3. Cot

Puteți activa **Restrict Elbow** (Restricționare cot) pentru a preveni articulația umărului robotului să treacă prin vreunul din planurile definite. Dezactivați Restricționare Cot pentru ca cotul să treacă prin planuri.

22.11.4. Coduri culoare



Gri

Planul este configurat dar dezactivat (A)

Galben & Negru

Plan Normal (B)

Albastru & Verde

Plan Declanșare (C)

Săgeată neagră

Partea planului pe care scula și/sau cotul are voie să se afle (Pentru Planuri Normale)

Săgeată verde

Partea planului pe care scula și/sau cotul are voie să se afle (Pentru Planuri Declanșare)

Săgeată gri

Partea planului pe care scula și/sau cotul are voie să se afle (Pentru Planuri Dezactivate)

22.12. Deplasare liberă

Freedrive permite brațului robot să fie tras manual în poziții și/sau atitudini dorite. Articulațiile se mișcă opunând puțină rezistență pentru că frânele sunt eliberate. Atunci când brațul robot este deplasat manual, el se află în modul Freedrive (vezi [21.1. Moduri operaționale on page 111](#)). Pe măsură ce brațul robot în modul Freedrive se apropie de o limită predefinită sau de un plan (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)), rezistența crește. Asta face ca tragerea robotului în poziție să pară greoaie. Puteți activa Freedrive în felurile următoare:

- Utilizarea butonul Freedrive
- Folosiți Acțiuni I/O (vezi)
- Folosiți butonul Freedrive de pe ecranul Move Tab (vezi [26.2.4. Deplasare liberă on page 236](#))

22.12.1. Utilizarea butonul Freedrive

1. Apăsați și țineți apăsat butonul **Freedrive** de pe **dispozitivul de învățare**.
2. Mișcați brațul robot după cum doriți.

22.13. Deplasare înapoi

În timpul inițializării brațului robot, se pot observa vibrații minore la eliberarea frânelor. În anumite situații, cum ar fi când robotul se apropie de o coliziune, aceste tremurături sunt nedorite și caracteristica **Backdrive** poate fi folosită pentru a mișca cu forța anumite articulații în poziția dorită fără a elibera toate frânele din brațul robotului.

22.13.1. Activare Backdrive

1. În ecranul **Inițializare**, atingeți butonul **ON** pentru a iniția secvența de pornire.
2. Când starea brațului robot este **Idle**, apăsați și mențineți apăsat butonul **Freedrive**. Starea robotului se schimbă în **Backdrive**.

3. Frânele sunt eliberate numai la articulațiile pe care se aplică o presiune considerabilă. Atâta timp cât butonul **Freedrive** este activ/apăsător. La utilizarea modului **Backdrive**, brațul robot se mișcă cu greutate.

22.14. Poziție sculă

Ecranul Poziție sculă permite o restricționare mai controlată a sculelor și/sau accesoriilor plasate pe capătul brațului robot.

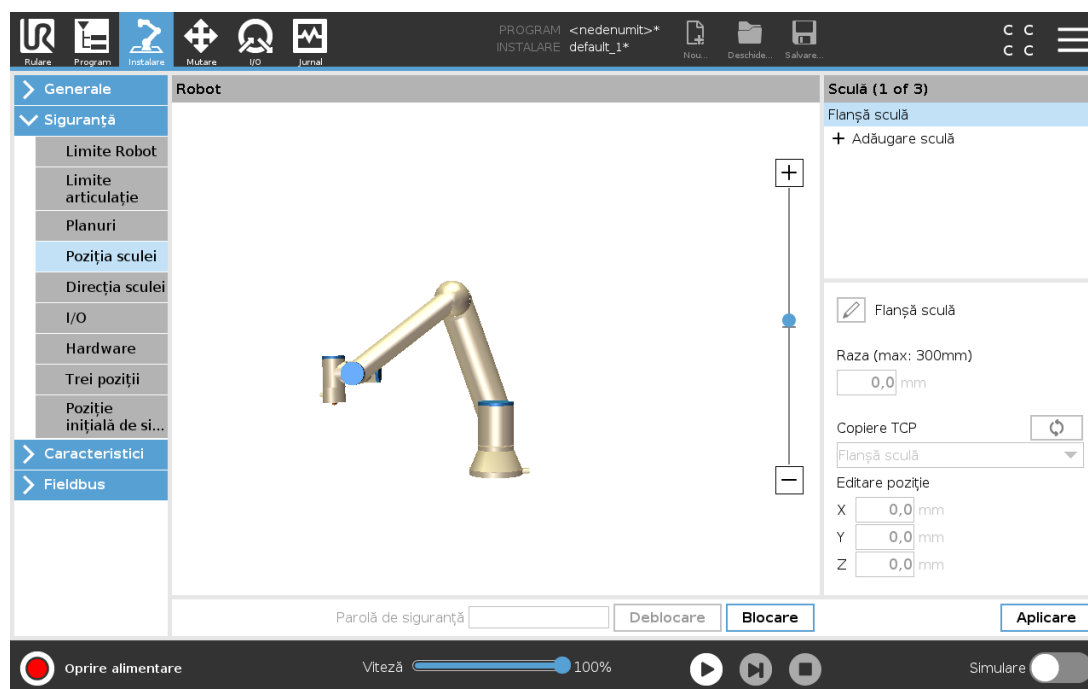
Ecranul **Robot** este locul unde puteți vizualiza modificările dvs.

Ecranul **Sculă** este locul unde puteți defini și configura una până la două scule.

Tool_1 este scula implicită, definită cu valorile $x=0.0$, $y=0.0$, $z=0.0$ și $\text{raza}=0.0$. Aceste valori reprezintă flanșa sculei robot.

Din Copiere TCP, puteți selecta **Flanșă sculă** și puteți face ca valorile sculei să revină la 0.

O sferă implicită este definită la flanșa sculei.



Pentru sculele definite de utilizator, utilizatorul poate schimba

Utilizați ecranul **Rază** pentru a schimba raza sferei sculei. Raza este considerată la folosirea planurilor de siguranță. Când un punct din sferă trece printr-un plan de declanșare în mod redus, robotul comută în *modul Redus*. Sistemul de siguranță previne ca orice punct din sferă să treacă de un plan de siguranță (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)).

Utilizați **Poziție** pentru a schimba poziția sculei față de flanșa pentru sculă a robotului. Poziția este considerată pentru funcțiile de siguranță pentru viteză sculă, forță sculă, distanță de oprire și planuri de siguranță.

Puteți folosi un Punct central sculă ca bază pentru definirea noilor poziții ale sculei. O copie a TCP existentă predefinită în meniul General în ecranul TCP, poate fi accesată în meniul Poziție Sculă, în lista derulantă Copiere TCP.

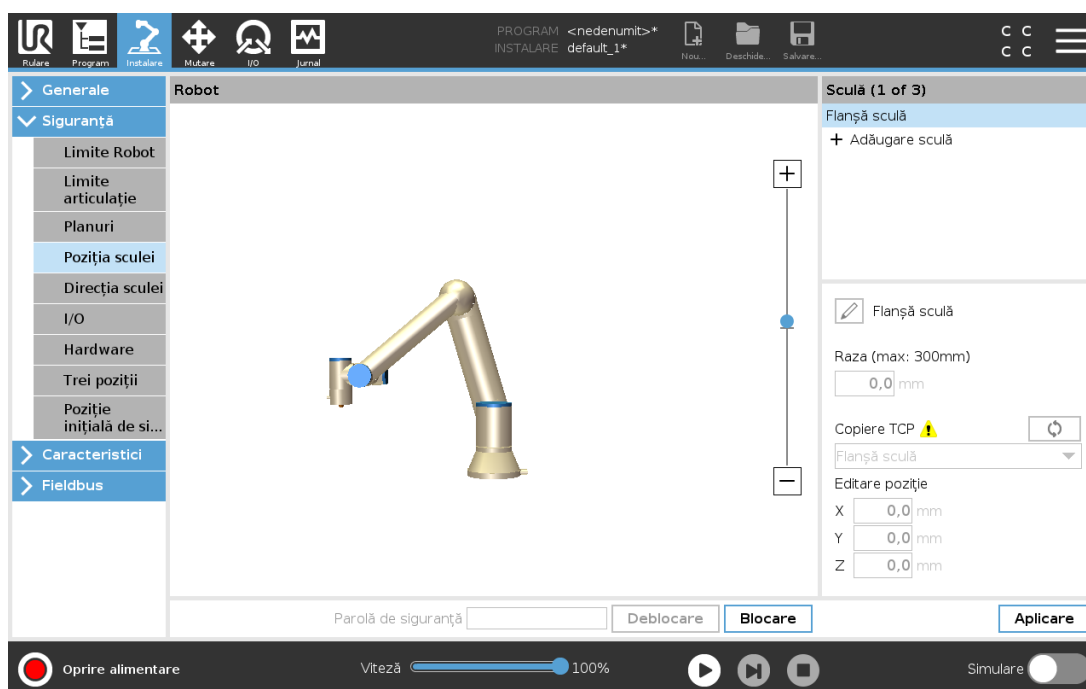
Atunci când editați sau ajustați valorile din câmpurile de introducere **Editare Poziție**, numele TCP vizibil

În meniul derulant se schimbă în **personalizat**, indicând faptul că există o diferență între TCP-ul copiat și valoarea limitei introdusă efectiv. TCP original este încă disponibil în lista derulantă și poate fi selectat din nou pentru a schimba valorile înapoi la poziția originală. Selectarea în meniul derulant Copiere TCP nu afectează numele sculei.

După ce aplicați Poziția Sculei ecranul se schimbă, iar dacă încercați să modificați TCP copiat în ecranul de configurare TCP, va apărea o pictogramă de avertizare în partea dreaptă a textului Copiere TCP. Aceasta indică faptul că TCP este desincronizat, adică informația din tabul proprietăți nu este actualizată pentru a reflecta modificările ce au fost făcute la TCP. TCP poate fi sincronizat apăsând pictograma de sincronizare (vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#)).

TCP nu trebuie sincronizat pentru a defini și folosi cu succes o sculă.

Puteți redenumi scula apăsând pe tabul creion de lângă numele sculei afișate. Puteți de asemenea determina Raza, într-o gamă permisă de 0-300 mm. Limita apare în panoul grafic fie ca punct fie ca sferă, în funcție de dimensiunea razei.



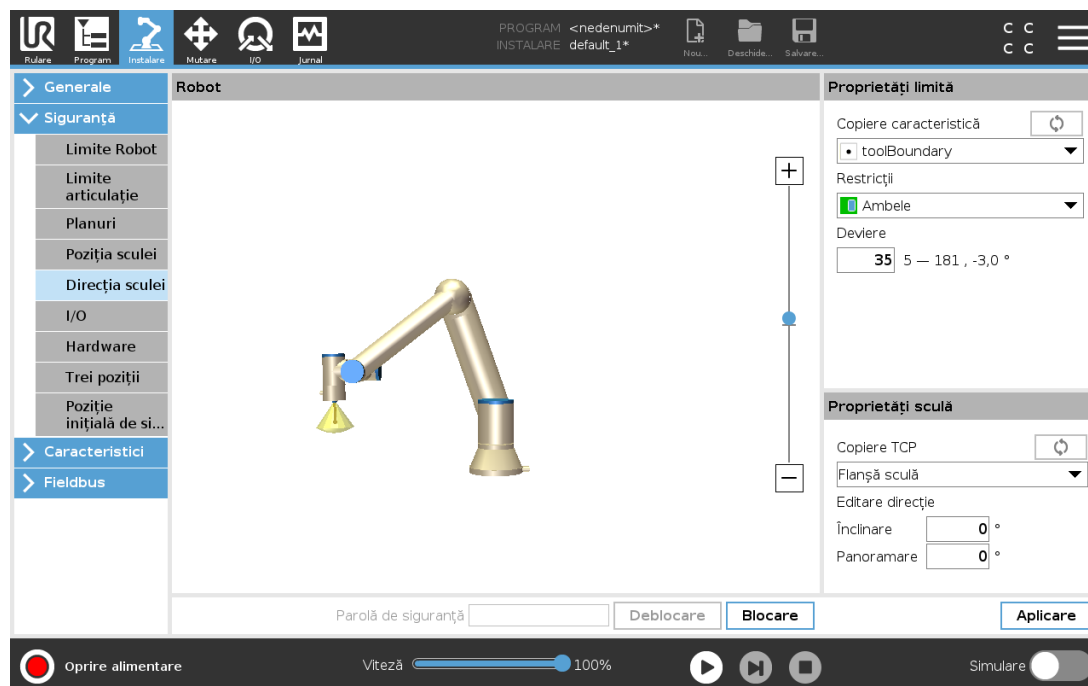
22.15. Direcție sculă

Ecranul Direcție Sculă poate fi folosit pentru a restricționa unghiul în care se înclină scula. Limita este definită de un con ce are o orientare fixă cu privire la Baza brațului robot. Pe măsură ce brațul robotului se mișcă, direcția sculei este restricționată astfel încât să rămână în conul definit. Direcția implicită a sculei corespunde cu axa Z a flanșei de ieșire a sculei. Se poate personaliza prin specificarea unghiurilor de înclinare și panoramare.

Înainte de configurarea limitei trebuie să definiți un punct sau un plan în instalarea robotului (vezi [25.17. Caracteristici on page 219](#)). Caracteristica poate fi copiată și axa sa Z folosită ca centru al conului ce definește limita.

**NOTĂ**

Configurarea sculei direcției se bazează pe caracteristici. Vă recomandăm să creați caracteristica(ile) dorite înainte de a edita configurația de siguranță, pentru că, după ce s-a deblocat Tabul Siguranță, brațul robot se oprește făcând imposibilă definirea de caracteristici noi.



22.15.1. Proprietăți limită

Limita Direcție sculă are trei proprietăți configurabile:

1. **Centru con:** Puteți selecta un punct sau un plan din meniul derulant, pentru a defini centrul conului. Axul Z al caracteristicii selectate este folosit ca direcția în jurul căreia este centrat conul.
2. **Unghi con:** Puteți defini câte grade se poate abate robotul de la centru.

Limită direcție Sculă Dezactivată
nu este activ niciodată

Limită direcție Sculă Normală
este activ numai când sistemul de siguranță este în modul **Normal**.

Limită direcție Sculă Redusă
este activ numai când sistemul de siguranță este în modul **Redus**.

Limită direcție sculă în mod Normal & Redus
este activ când sistemul de siguranță este atât în modul **Normal** cât și în modul **Redus**.

Puteți reseta valorile la implicit sau puteți anula configurarea Direcției Sculei setând opțiunea de copiere înapoi pe „Nedefinit”.

22.15.2. Proprietăți sculă

În mod implicit, scula indică în aceeași direcție ca și axa Z a flanșei de ieșire a sculei. Aceasta se poate modifica prin specificarea a două unghiuri:

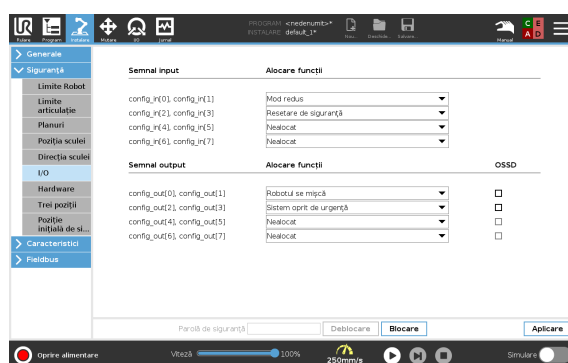
Unghi înclinare: Cât de mult se înclină axa Z a flanșei de ieșire spre axa X a flanșei de ieșire

Unghi panoramare: Cât de mult se rotește axa Z înclinată în jurul axei Z originale de ieșire a flanșei.

Alternativ, axa Z a unui TCP existent poate fi copiată selectând acel TCP din meniul derulant.

22.16. I/O

I/O sunt împărțite între inputuri și outputuri și sunt împerecheate astfel încât fiecare funcție asigură o Categorie 3 și PLd I/O.



22.16.1. Semnale input

Următoarele Funcții de Siguranță pot fi folosite cu semnalele de input:

Oprire de urgență sistem

Acesta este un buton de oprire de urgență alternativ la cel de pe dispozitivul de învățare, oferind aceeași funcționalitate dacă dispozitivul este conform cu ISO 13850.

Mod redus

Toate limitele de siguranță pot fi aplicate în Modul normal sau Modul redus (vezi [22.8. Moduri de siguranță on page 119](#)). Când este configurat, un semnal scăzut trimis la inputuri provoacă trecerea sistemului de siguranță în modul Redus. Brațul robotului decelerează pentru a satisface setul de limite mod Redus. Sistemul de siguranță garantează că robotul este în limitele modului Redus mai puțin de 0,5s după declanșarea semnalului input.

Dacă brațul robot continuă să încalce oricare din limitele modului Redus, execută o Oprea Categorie 0. Trecerea în modul Normal se face la fel. Planurile de declanșare pot de asemenea provoca trecerea în modul Redus.

Dispozitiv de activare cu 3 poziții

În modul Manual, pentru a deplasa robotul, trebuie apăsat butonul central de poziționare de pe un dispozitiv de activare extern cu trei poziții și menținut în poziția intermediară.

Dacă utilizați un dispozitiv de activare încorporat cu 3 poziții, butonul trebuie apăsat lung în poziția mediană pentru a muta robotul.

Mod operațional

Când este definit, acest input poate fi folosit pentru a comuta între **Modul Automatic** și **Modul Manual** (vezi [21.1. Moduri operaționale on page 111](#)).

Resetare de siguranță

Când survine o Opreire de siguranță, acest output asigură continuarea stării de Opreire de siguranță până la declanșarea unei resetări.

Opreire de siguranță în modul automat

Odată configurată, o oprire **Automatic Mode Safeguard Stop** efectuează o oprire de siguranță atunci când pe pinii de input este semnal low și NUMAI când robotul se află în modul Automat.

Resetare oprire de siguranță în modul automat

Atunci când intervine o Opreire de siguranță în modul automat, robotul rămâne oprit în modul automat până când un front crescător pe pinii de input declanșează o resetare.



AVERTISMENT

- Dacă dezactivați input-ul Safeguard Reset din oficiu, brațul robot nu mai este oprit prin oprirea de siguranță de îndată ce input-ul este ridicat. Un program oprit numai prin oprirea de siguranță se va relua.
- Similar cu resetarea de siguranță Safeguard Reset, dacă resetarea de siguranță Safeguard Reset din modul automat este dezactivată, brațul robot nu va mai fi oprit prin oprirea de siguranță de îndată ce input-ul opririi de siguranță Safeguard Stop din modul automat este ridicat. Un program oprit numai prin oprirea de siguranță din modul automat se va relua.

22.16.2. Semnale output

Puteți aplica următoarele funcții de Siguranță pentru semnale de output. Toate semnalele revin la scăzut când starea care a declanșat semnalul crescut s-a încheiat:

Opreire de urgență sistem

Semnalul este *low* când sistemul de siguranță a fost declanșat într-o stare de Oprit de siguranță de către inputul Opreire de siguranță robot sau de butonul de Opreire de urgență. Pentru a evita blocajele, dacă starea Oprit de Urgență este declanșată de inputul de Opreire de Urgență a Sistemului, semnalul scăzut nu va fi emis.

Robotul se mișcă

Semnalul este *low* dacă robotul se mișcă, în rest este high.

Robotul nu se oprește

Semnalul este *high* când robotul este oprit sau pe cale de a se opri din cauza unei opriri de urgență sau a unei opriri de siguranță. Altfel logica va fi redusă.

Mod redus

Semnalul este *low* când brațul robot este plasat în mod Redus sau dacă inputul de siguranță este configurat cu un input Mod Redus și semnalul este low în acel moment. În caz contrar, semnalul este crescut.

Mod neredus

Acesta este inversul modului Redus definit mai sus.

Poziție inițială de siguranță

Semnalul este *high* dacă brațul robotului este oprit în poziția Acasă Sigur configurată. În rest, semnalul este *Low*.



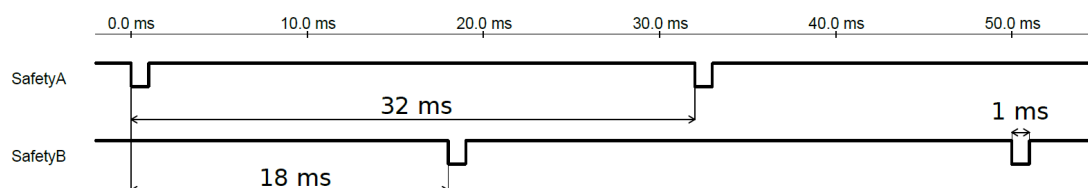
NOTĂ

Un utilaj extern ce primește starea Opre de Urgență de la robot prin outputul de Opre de Urgență Sistem trebuie să fie conform cu ISO 13850. Acest lucru este necesar în special în configurațiile unde inputul de Opre de Urgență Robot este conectat la un dispozitiv extern de Opre de Urgență. În astfel de cazuri, outputul de Opre de Urgență Sistem devine crescut când se eliberează Opre de Urgență dispozitiv extern. Aceasta înseamnă că starea de oprire de urgență la utilajul extern va fi resetată fără a fi necesară nicio acțiune manuală de la operatorul robotului. De aceea, pentru a respecta standardele de siguranță, utilajul trebuie să necesită acțiune manuală pentru a relua.

22.16.3. Semnale de siguranță OSSD

Puteți configura vaseta de comandă pentru ieșirea impulsurilor OSSD atunci când o ieșire de siguranță este inactivă/ridicată. Impulsurile OSSD detectează capacitatea casetei de comandă de a face ca ieșirile de siguranță să fie active/joase. Atunci când impulsurile OSSD sunt activate pentru o ieșire, un impuls jos de 1 ms este generat la ieșirea de siguranță la fiecare 32 ms. Sistemul de siguranță detectează atunci când o ieșire este conectată la o sursă de alimentare și oprește robotul.

Ilustrația de mai jos arată: durata între impulsuri pe un canal (32 ms), lungimea pulsului (1 ms) și durata între un impuls de la un canal la un impuls de la alt canal (18 ms)



Activarea OSSD pentru Ieșirea de Siguranță

1. În antet, apăsați **Instalare** și selectați **Siguranță**.
2. Din **Siguranță**, selectați **I/O**.
3. De pe ecranul I/O, de sub Output Signal [Se,mal de ieșire], selectați căsuța OSSD dorită. Trebuie să alocați semnalul de ieșire pentru a activa căsuța OSSD:

22.17. Hardware

Puteți folosi robotul fără a atașa dispozitivul de învățare. Îndepărtarea acestuia necesită definirea unei alte surse de oprire de urgență. Trebuie să specificați dacă Butonul de Învățare este atașat pentru a evita declanșarea unei încălzări a siguranței.

22.17.1. Selectare hardware disponibil

Robotul poate fi folosit fără PolyScope ca interfață de programare.

1. Din antet, atingeți **Installation** (Instalare).
2. Din meniul lateral din stânga apăsați **Safety** și selectați **Hardware**.
3. Introduceți parola de siguranță și **deblocați** ecranul.
4. Deselectați **dispozitivul de învățare** pentru a folosi robotul fără PolyScope ca interfață.
5. Apăsați **Save and restart** (Salvare și repornire) pentru a implementa schimbările.

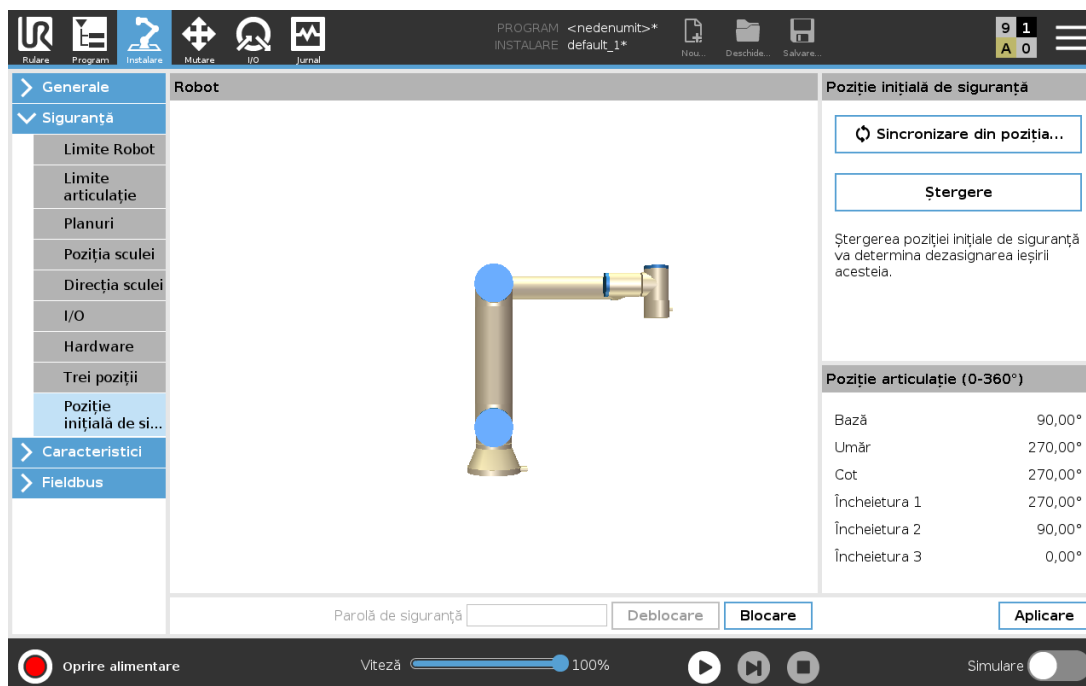


PRECAUȚIE

Dacă Teach pendant este detașat sau deconectat de la robot, butonul de Opre de Urgență nu mai este activ. Trebuie să îndepărtați Butonul de Învățare din apropierea robotului.

22.18. Poziția acasă în siguranță

Acasă Sigur este o poziție de revenire definită folosind Poziția Acasă definită de utilizator. I/O-urile Acasă Sigur sunt active când Brațul Robot este în Poziția Acasă Sigur și este definit un I/O Acasă Sigur. Brațul Robot este în Poziția Acasă Sigur dacă pozițiile articulației sunt la unghiurile de articulație specificate sau la un multiplu de 360 de grade al acestora. Leșirea de siguranță Acasă în siguranță este activă atunci când robotul se stă nemișcat în Poziția acasă în siguranță.



22.18.1. Sincronizarea de Acasă

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din meniul lateral din stânga apăsați **Siguranță** și selectați **Hardware**.
3. În **Acasă sigur**, apăsați **Sinc. de acasă**.
4. Apăsați **Aplică** iar din caseta de dialog afișată, selectați **Aplicare** și **repornire**.

22.19. Ieșirea Acasă Sigur

Poziția Acasă Sigur trebuie să fie definită înainte de parametrul Output Acasă Sigur (vezi [22.16.2. Semnale output on page 129](#)).

22.19.1. Definirea Ieșirii Acasă Sigur

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din meniul lateral din stânga, în fila **Siguranță** selectați **I/O**.
3. Pe ecranul I/O la Semnal Ieșire, în meniul derulant Alocare Funcții, selectați **Acasă Sigur**.
4. Apăsați **Aplică** iar din caseta de dialog afișată, selectați **Aplicare** și **repornire**.

22.20. Editarea Acasă Sigur

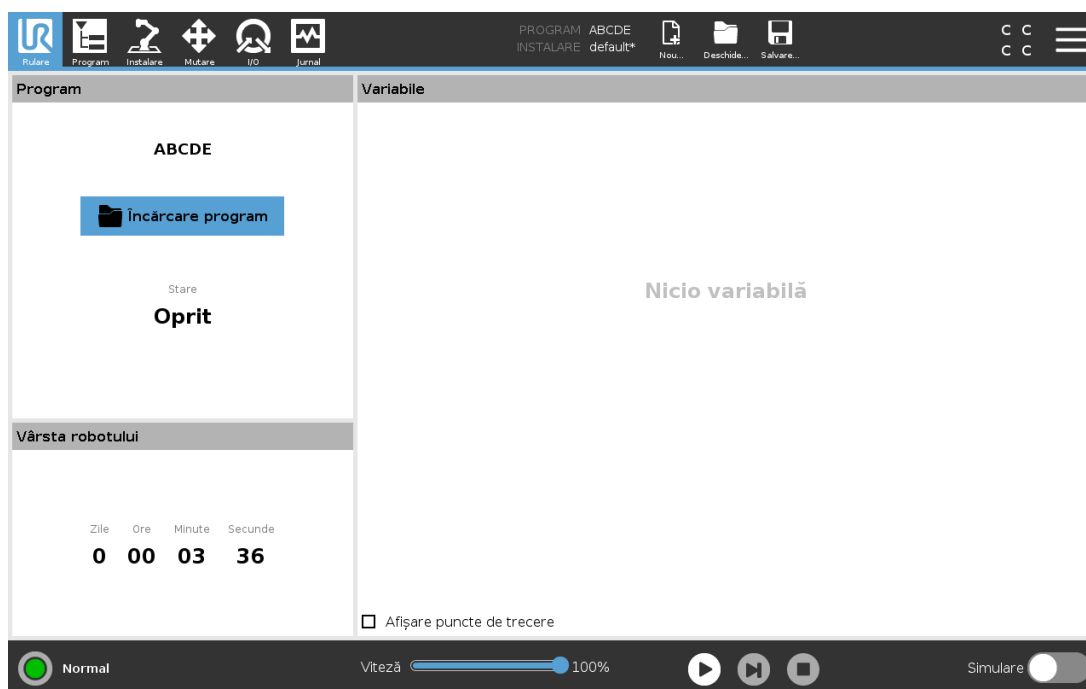
Editarea Acasă nu modifică automat o poziție Acasă Sigur definită anterior. Când aceste valori nu sunt sincronizate, nodul de program Acasă este nedefinit.

22.20.1. Editarea Acasă Sigur

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din meniul lateral din stânga, în fila **General** selectați **Acasă**.
3. Apăsați **Editare poziție**, setați noua poziție pentru brațul robotului și apăsați **OK**.
4. În meniul lateral, din **Siguranță**, selectați **Acasă sigur**. Este necesară o parolă de siguranță pentru a **debloca** Setările de siguranță (vezi [22.2. Setarea unei parole de siguranță on page 116](#)).
5. În **Acasă sigur**, apăsați **Sinc. de acasă**



23. Tabul Rulare



Tabul **Rulare** vă permite să operați simplu brațul robotului și caseta de comandă, utilizând cât mai puține butoane și opțiuni. Puteți combina operarea facilă cu protecția prin parolă pentru partea de programare a PolyScope (vezi [30.3. Setări on page 255](#)), pentru ca robotul să devină o unealtă pe care să puteți rula exclusiv programe scrise anterior.

Pe acest ecran puteți încărca și porni automat un program implicit pe baza unui semnal de vârf de tranziție de input extern (vezi [25.7. Pornirea on page 211](#)).

Combinarea dintre încărcarea automată și pornirea unui program implicit și auto-inițializarea la pornire poate fi folosită pentru a integra brațul robotului în alte utilaje.

23.1. Program

Câmpul **Program** afișează numele programului ce a fost încărcat pe robot și starea sa curentă. Puteți apăsa pe tabul **Încărcare Program** pentru a încărca un alt program.

23.2. Variabile

Un program robot poate utiliza variabile pentru a stoca și actualiza diverse valori în timpul runtime-ului. Sunt disponibile două tipuri de variabile:

Variabile de instalare

Acestea pot fi folosite de mai multe programe și numele și valorile lor sunt păstrate împreună cu instalarea robotului (vezi [25.6. Variabile de instalare on page 210](#)). Variabilele de instalare își păstrează valoarea după ce robotul și caseta de control a fost rebootat.

Variabile de program regulate

Acestea sunt disponibile programului rulat doar după ce valorile sunt pierdute, de îndată ce programul este oprit.

Afșare puncte de trecere

Programul robotului folosește variabile script pentru a stoca informații despre punctele de trecere.

Selectați caseta de validare **Arată puncte de trecere** din fila **Variabile** pentru a afișa codurile de script din lista de variabile.

Tipuri de variabile

<i>bool</i>	O variabilă booleană a cărei valoare este fie <code>True</code> or <code>False</code> .
<i>int</i>	Un număr întreg din intervalul -2147483648 până la 2147483647 (32 bit).
<i>float</i>	Un număr de punct flotant (decimal) (32 bit)
<i>string</i>	Un șir de caractere.
<i>postură</i>	Un vector ce descrie locația și orientarea în spațiu cartezian. Este o combinație între un vector de poziție (<i>x</i> , <i>y</i> , <i>z</i>) și un vector de rotație (<i>rx</i> , <i>ry</i> , <i>rz</i>) reprezentând orientarea, scris <i>p</i> [<i>x</i> , <i>y</i> , <i>z</i> , <i>rx</i> , <i>ry</i> , <i>rz</i>].
<i>list</i>	O secvență de variabile.

23.3. Vârsta robotului

Acest câmp reprezintă durata de timp trecută de la pornirea robotului. Numerele prezentate în acest câmp nu sunt asociate cu timpul de rulare al programului

23.4. Mutare robot în poziție

Accesați ecranul de **Mutare robot în poziție** când brațul robotului trebuie să se deplaseze într-o anumită poziție de pornire înainte de a executa un program sau când brațul robot se deplasează la un punct de trecere în timp ce modificați un program.

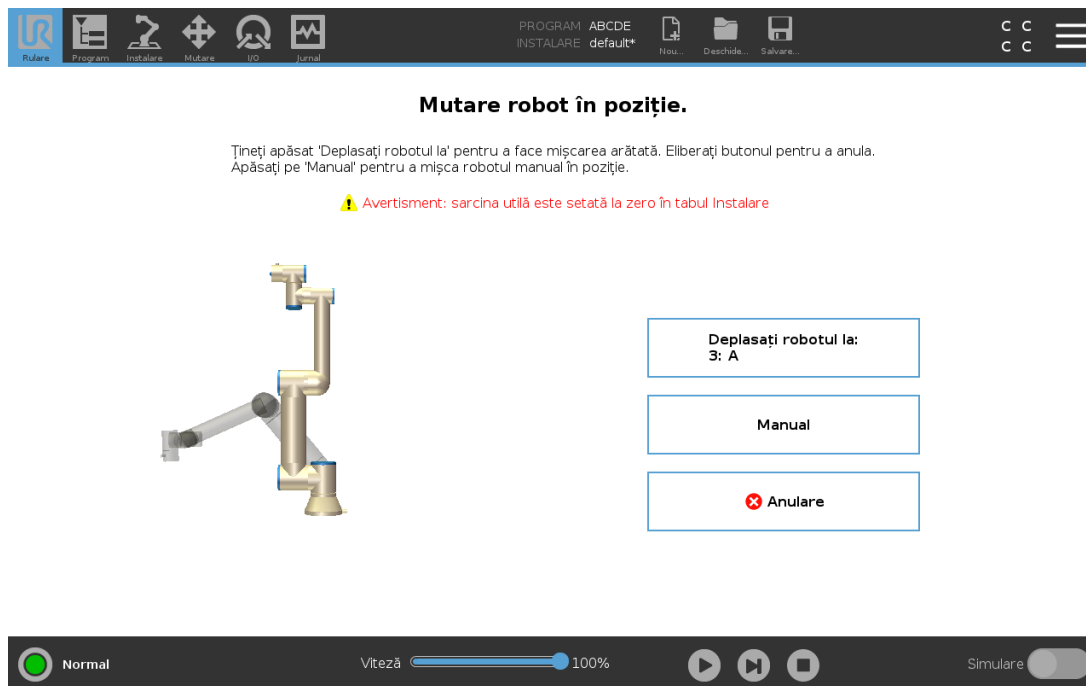
În cazurile în care ecranul **Mutare robot în poziție** nu poate muta brațul robot în poziția de pornire a programului, acesta se deplasează la primul punct de trecere din arborele de programe.

Brațul robot se poate muta într-o poziție incorectă dacă:

- Poziția TCP, caracteristica sau poziția punctului de trecere a primei mișcări este modificată în timpul execuției programului înainte de executarea primei mișcări.
- Primul punct de trecere este în interiorul unui nod de arbore de program **If** sau **Switch**.

23.4.1. Accesarea ecranului de mutare a robotului în poziție

1. În **Footer**, apăsați **Execuție** pentru a accesa ecranul **Mutare robot la poziție**.
2. Urmați instrucțiunile de pe ecran pentru a interacționa cu animația și cu robotul real.



23.4.2. Mișcare robot către:

Mențineți apăsat **Mută robot la:** pentru a deplasa brațul robotului spre o poziție de pornire. Brațul robotului anume afișat pe ecran arată mișcarea dorită pe cale de a fi realizată.



NOTĂ

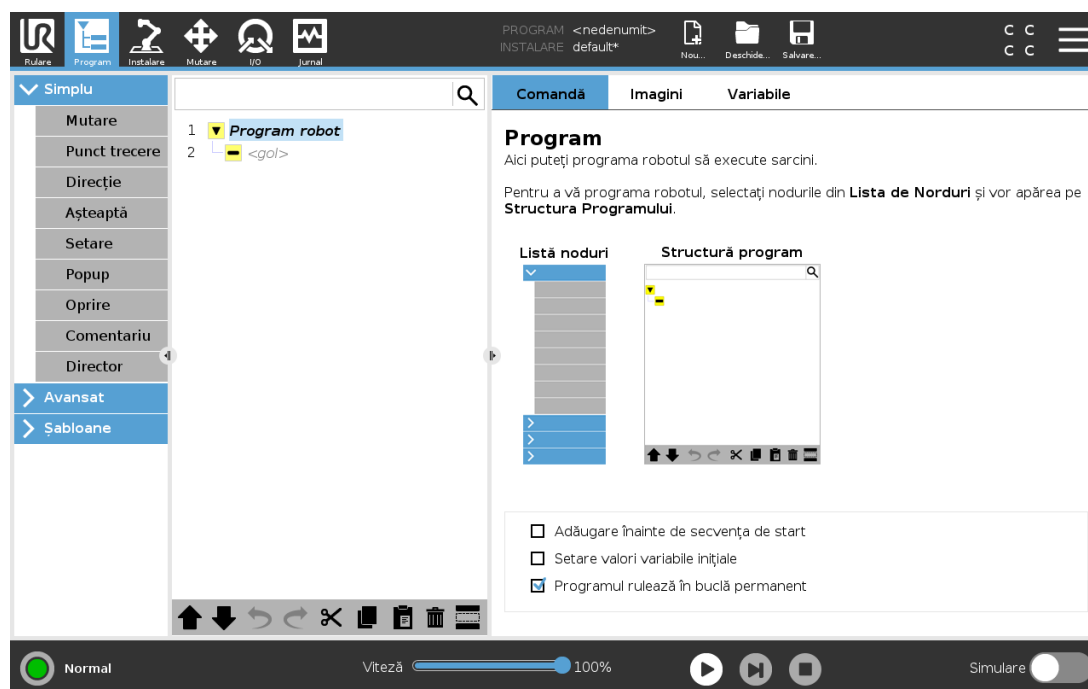
Ciocnirea poate deteriora robotul sau alte echipamente. Comparați animația cu poziția brațului robot real și asigurați-vă că brațul robot poate efectua mișcarea în siguranță fără a atinge vreun obstacol.

23.4.3. Manual

Apăsați pe **Manual** pentru a accesa ecranul **Mișcare**, din care brațul robot poate fi deplasat folosind săgețile de deplasare a sculei și/sau configurând coordonatele pentru Poziție sculă sau Poziție articulație.



24. Tab program



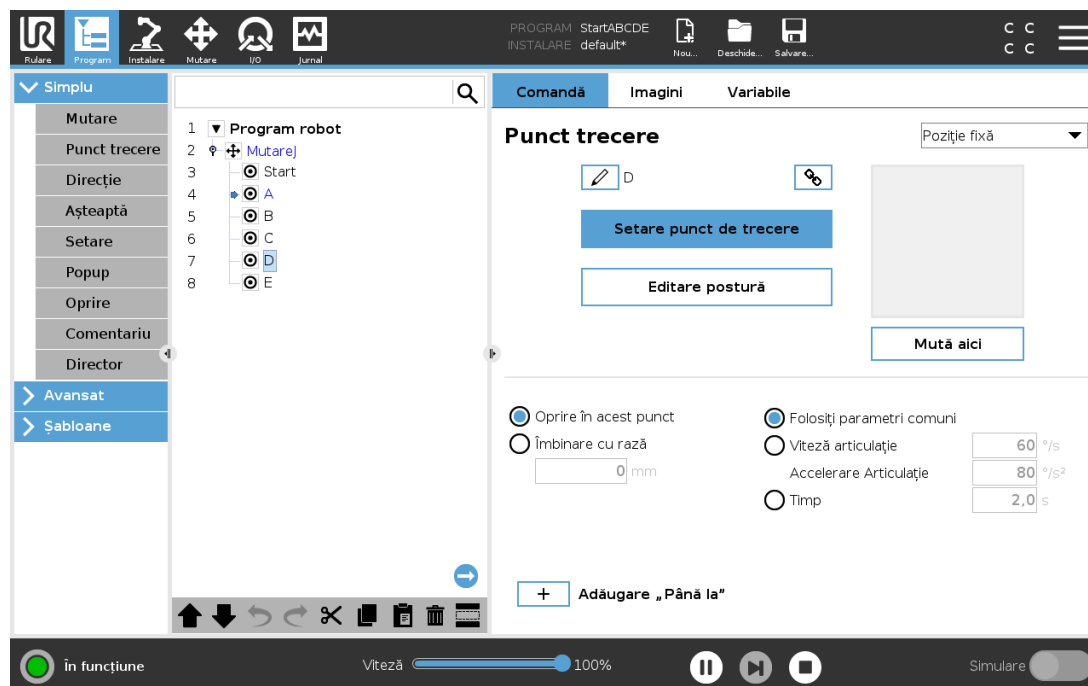
Tabul program afișează programul editat momentan.

24.1. Structură program

Apăsând pe **Comandă** adăugați noduri de program la Arborele programului. Configurați funcționalitatea nodurilor de program adăugate în partea dreaptă a ecranului.

Un Arbore de Program gol nu poate rula. Programele care conțin Noduri de Program configurate greșit nu au nici ele voie să ruleze. Nodurile de program nevalide sunt evidențiate în galben pentru a indica ce trebuie rezolvat înainte ca programul să poată rula.

24.1.1. Indicație execuție program



Când programul rulează, nodul de program executat curent este indicat printr-o mică pictogramă ➡ lângă nod. În plus, calea de execuție este evidențiată cu culoare albastră.

Apăsând pe pictograma ➡ din colțul programului va face ca acesta să urmărească comanda executată.

24.1.2. Buton căutare

Apăsați pe 🔍 pentru a căuta în Arborele programului. Apăsați pictograma ✕ pentru a ieși din modul căutare.

24.2. Bara de unelte Structură program

Folosiți bara de unelte din partea de jos a câmpului Arbore Program pentru a modifica Arborele Program.

24.2.1. Butoane Anulare/Repetare

Butoanele ↶ și ↷ servesc la anularea și refacerea modificărilor la comenzi.

24.2.2. Mișcarea în Sus & Jos

Butoanele ⬆ și ⬇ schimbă poziția unui nod.

24.2.3. Tăiere

Butonul ✂ taie un nod și îi permite să fie folosit pentru alte acțiuni (de ex. lipirea în alt loc din Arborele Program).

24.2.4. Copiere

■ butonul permite copierea unui nod și permite să fie folosit pentru alte acțiuni (de ex. lipirea în alt loc din Arborele Program).

24.2.5. Lipire

Butonul 📌 vă permite să lipiți un nod ce a fost tăiat sau copiat în prealabil.

24.2.6. Ștergere

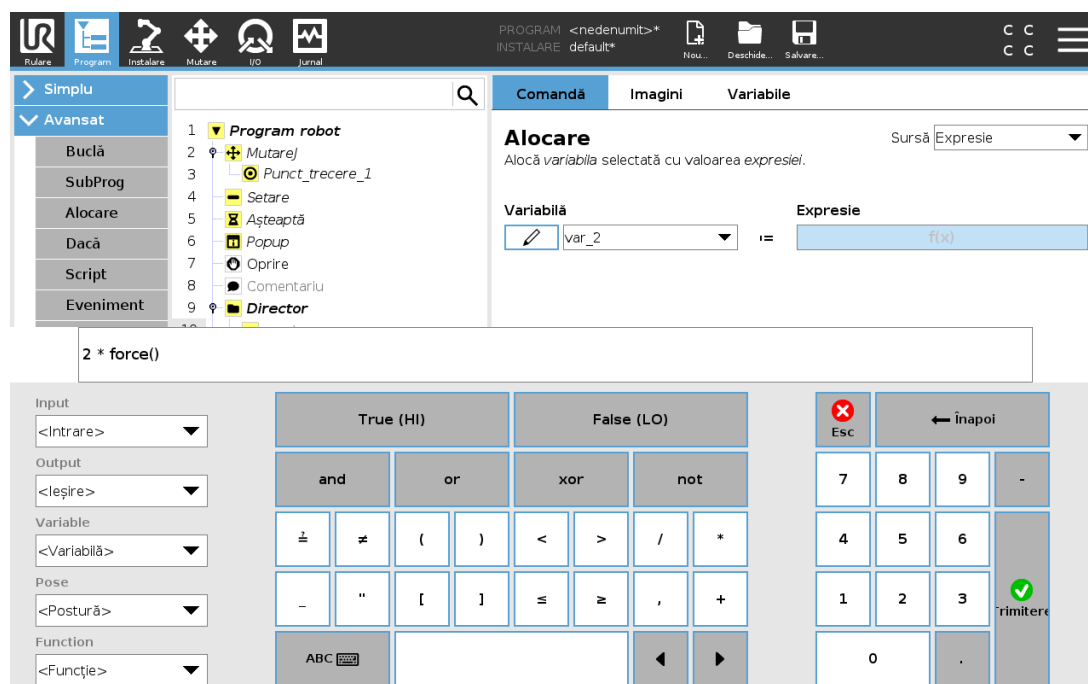
Apăsați butonul 🗑 pentru a îndepărta un nod din Arborele Program.

24.2.7. Suprimare

Apăsați butonul 🗑 pentru a suprima noduri anume din Arborele Program.

Linii de program suprimate sunt pur și simplu sărite când se rulează programul. O linie suprimată poate fi desuprimată mai târziu. Aceasta este o modalitate rapidă de a face modificări la un program fără a distruge conținutul original.

24.3. Editor de expresii



În timp ce expresia în sine este editată ca text, editorul de expresii are un număr de butoane pentru inserarea simbolurilor speciale de expresii, cum ar fi * pentru înmulțire și ≤ pentru mai mic sau egal cu. Butoanul de simbol de pe tastatură din partea din stânga sus a ecranului comută pe editarea text a expresiei. Toate variabilele definite pot fi găsite în **Variable selector**, while the names of the input and output ports can be found in the **Input and Output selectors**. Some special functions are found in **Function**.

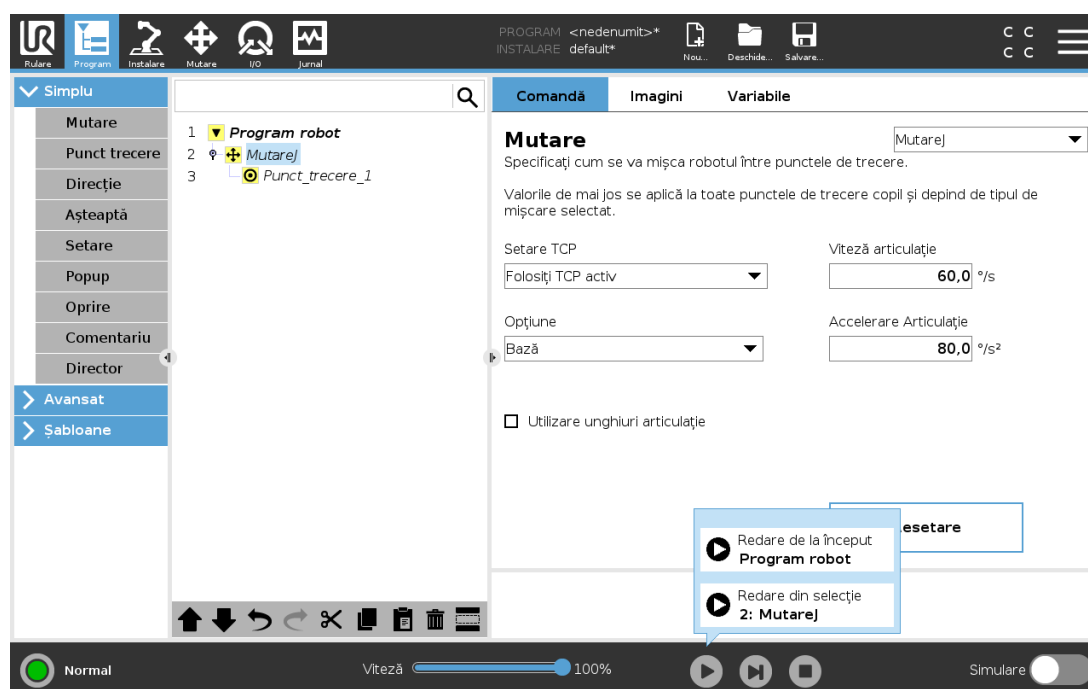
Expresia este verificată după erori gramaticale când butonul **Ok** button is pressed. The **Cancel** dispăre de pe ecran, anulând toate modificările.

O expresie poate arăta așa:

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

24.4. Pornirea programul dintr-un nod selectat

Atunci când robotul se află în modul Manual (vezi [21.1. Moduri operaționale on page 111](#)), opțiunea **Execută de la selecție** permite unui program să pornească de la un nod selectat. **Execută de la început** rulează normal un program. Opțiunea **Execută de la selecție** este dezactivată dacă un program nu poate fi rulat dintr-un nod particular. Play from Selection nu poate fi activat cu un thread (fir de execuție) pentru că thread-urile pornesc întotdeauna de la început.



24.4.1. Folosirea Play from Selection

Apăsați pe **Execută** și selectați **Execută de la selecție** pentru a rula un program dintr-un nod al arborelui de programe.

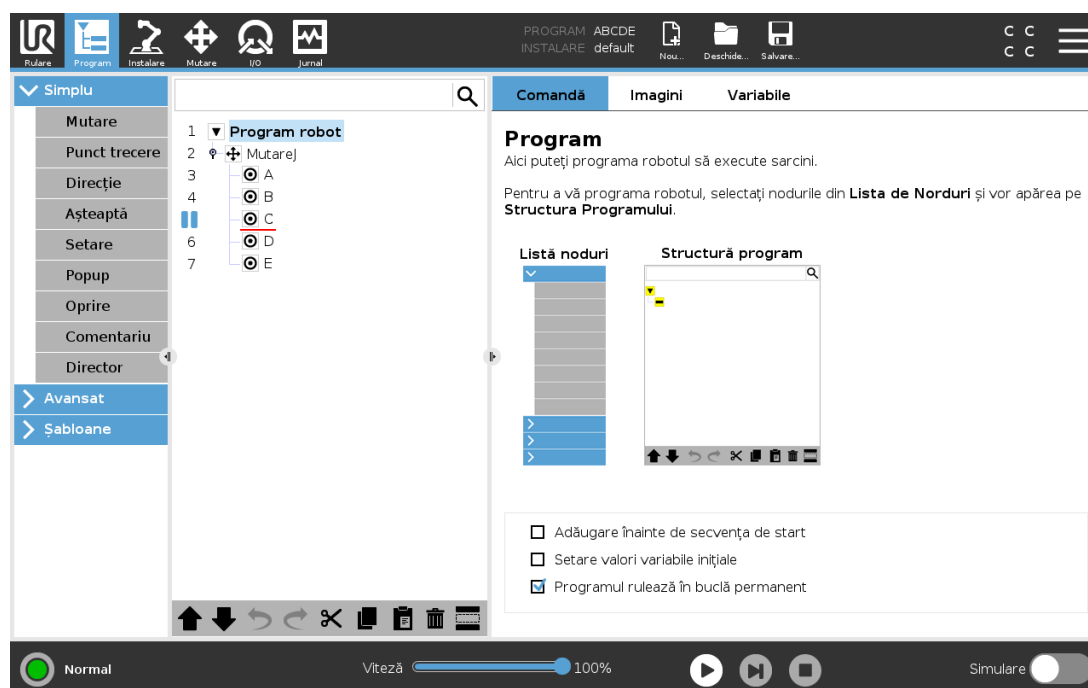
**NOTĂ**

- Secțiunea **Înainte de pornire**, dacă este folosită, este executată întotdeauna pentru ambele opțiuni: **Execută de la selecție** și **Execută de la început**.
- Programul se oprește și afișează un mesaj de eroare dacă întâlnește o variabilă nealocată.
- Un program poate porni numai dintr-un nod al programului robotului.
- **Execută de la selecție** poate fi folosită într-un subprogram. Execuția programului se oprește la terminarea subprogramului.

24.5. Folosirea punctelor de întrerupere într-un program

Un punct de întrerupere întrerupe executarea unui program. Puteți folosi punctele de întrerupere pentru a întrerupe și a relua un program într-un punct anume pentru a inspecta poziția robotului, variabilele, etc. Vezi [21.1. Moduri operaționale on page 111](#).

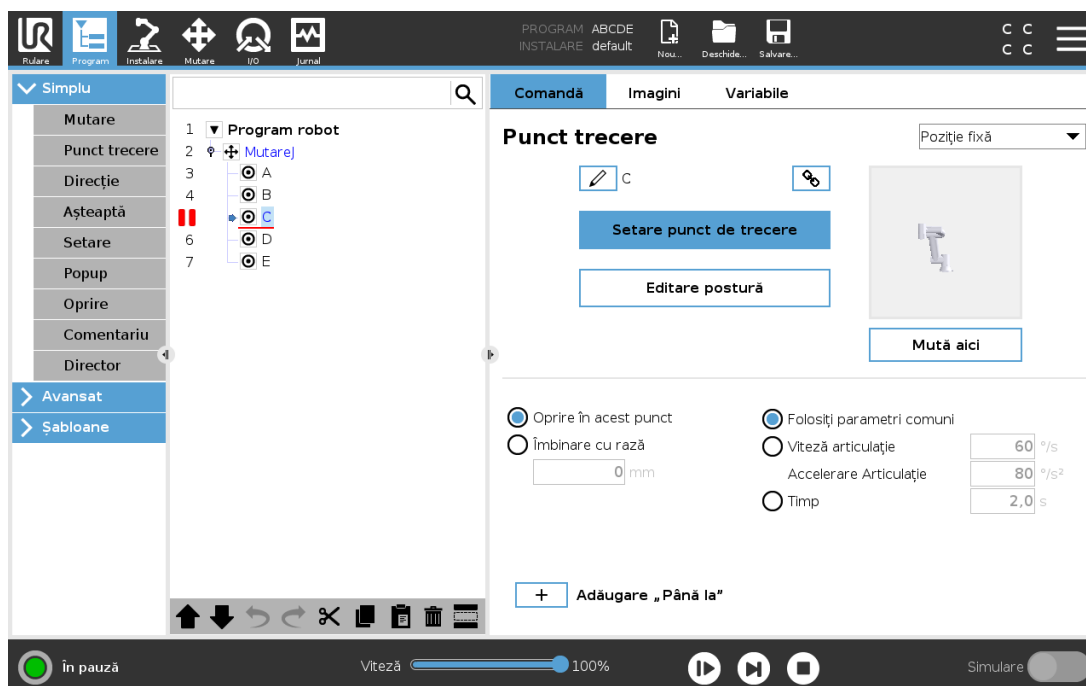
1. Într-un arbore de program, apăsați pe un număr de linie pentru a stabili sau a elimina un punct de întrerupere.



O linie roșie, fie deasupra, fie dedesubtul unui nod, indică momentul în care este stabilit un punct de întrerupere care întrerupe executarea. Majoritatea nodurilor se întrerup înainte de executare, cu următoarele excepții:

- Puncte de trecere: Un punct de întrerupere într-un nod de puncte de trecere ignoră contopirea și întrerupe programul atunci când robotul ajunge la acesta.
- Noduri „până la”: Un punct de întrerupere pe un nod „până la” întrerupe programul odată ce

condiția este îndeplinită. Racordările folosite în nodul până la nu sunt ignorate. Ele sunt întrerupte până când robotul atinge raza de racordare.

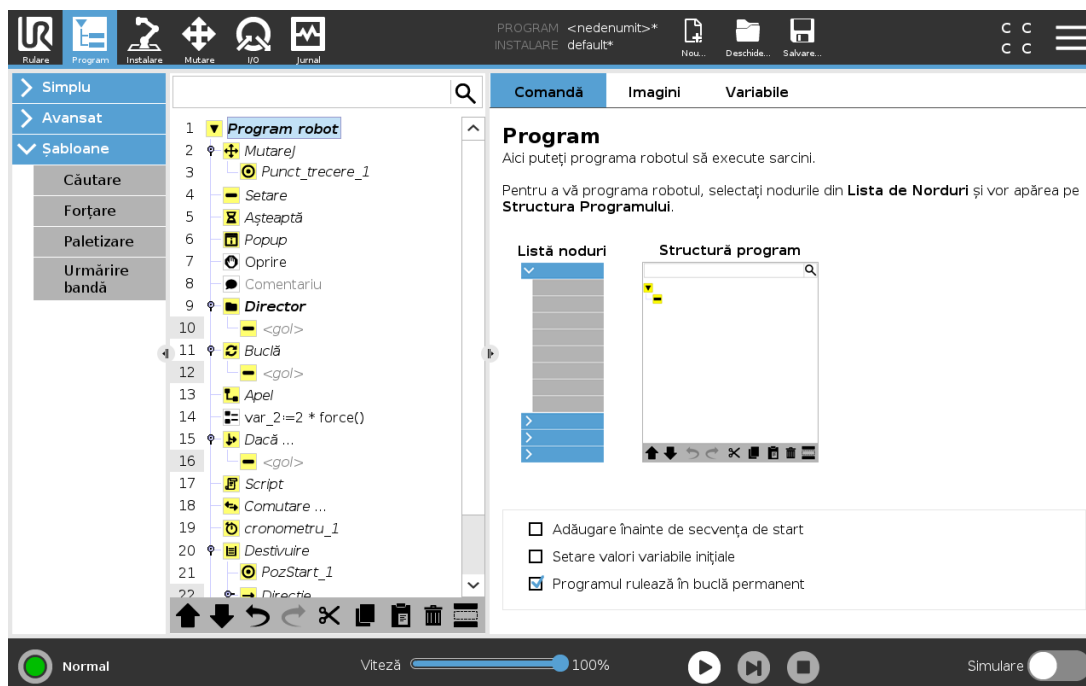


24.6. Single Step [Un singur pas] într-un program

Butonul Single Step permite ca un singur nod să fie executat odată, atunci când robotul se află în modul manual. Puteți folosi butonul Single Step atunci când programul este întrerupt. Apăsați pe butonul Single Step pentru a continua executarea programului și întrerupeți executarea când programul ajunge la următorul nod de program. Dacă un nod nu suportă puncte de întrerupere, executarea programului inițiată de apăsarea pe butonul Single Step nu se întrerupe în acel nod. Executarea continuă până când programul ajunge la un nod care suportă punctele de întrerupere.

24.7. Tab comandă

Acest manual nu acoperă toate detaliile despre fiecare tip de Nod de Program. Nodul de Program Robot include trei casete de bifare ce controlează comportamentul general al programului.



Adăugare înainte de secvența de start

Bifați această căsuță pentru a adăuga o secțiune specială la program care are loc odată ce programul pornește.

Setare valori variabile inițiale

Selectați acest lucru pentru a seta valorile inițiale ale variabilelor de program.

1. Selectați o variabilă din lista desfășurătoare sau folosind caseta de selectare a variabilei.
2. Introduceți o expresie pentru acea variabilă. Această expresie este folosită pentru a seta valoarea variabilă la pornirea programului.
3. Puteți selecta **Păstrare valori de la execuția anterioară** pentru a inițializa variabila cu valoarea din tabul **Variabile** (vezi [24.9. Tab variabile on page 147](#)).
Acesta permite variabilelor să își păstreze valoarea între execuțiile de program. Variabila își ia valoarea din expresie dacă programul este rulat pentru prima dată, sau dacă tabul valoare a fost golit.

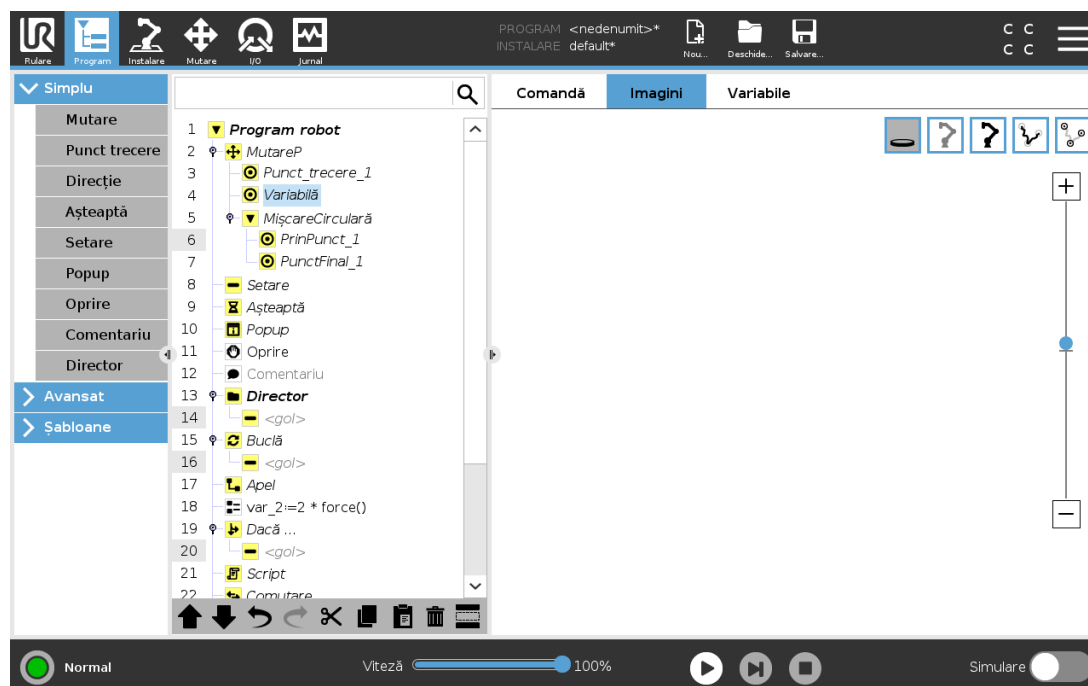
O variabilă poate fi ștearsă din program prin setarea numelui său pe gol (doar spații).

Programul stă în buclă permanent

Selectați acest lucru pentru a face programul continuu.

24.8. Tabul Grafic

Reprezentarea grafică a programului robot curent. Calea TCP este afișată 3D, cu segmentele de mișcare în negru, iar segmentele amestecate (tranziții dintre segmentele de mișcare) în verde. Punctele verzi specifică pozițiile TCP la fiecare dintre waypoint-uri în program. Schema 3D a brațului robotului afișează poziția curentă a acestuia, iar *umbra* brațului indică modul în care acesta intenționează să atingă punctul de trecere selectat în partea stângă a ecranului.



Dacă poziția curentă a TCP robot se apropie de un plan de siguranță sau de plan declanșator, sau dacă orientarea sculei robotului este aproape de limita de orientare a sculei (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)), este afișată o reprezentare 3D a limitei.

Când robotul rulează un program, vizualizarea limitelor va fi dezactivată.

Planurile de siguranță sunt vizualizate în galben și negru cu o mică săgeată ce reprezintă o normală de plan, care indică partea planului pe care TCP robot poate fi poziționat.

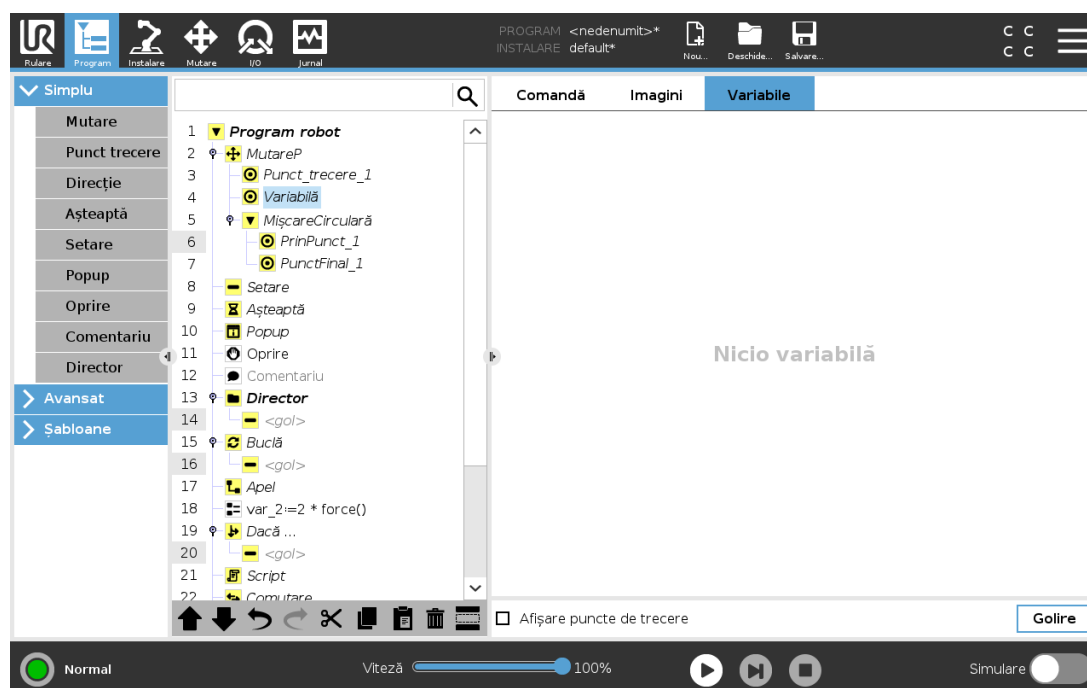
Planurile de declanșare sunt afișate în albastru și verde, cu o săgeată mică indicând partea planului pe care sunt active limitele pentru modul Normal (vezi [22.8. Moduri de siguranță on page 119](#)).

Limita de orientare a sculei este vizualizată cu un con sferic împreună cu un vector ce indică orientarea curentă a sculei robotului. Interiorul conului reprezintă zona permisă pentru orientarea sculei (vector).

Când TCP robot țintă nu mai este în apropierea proximității, reprezentarea 3D dispare. Dacă TCP încalcă sau este foarte aproape să încalce limita, vizualizarea limitei devine roșie.

Vizualizarea 3D poate fi mărită și rotită pentru a vedea mai bine brațul robotului. Butoanele din partea din dreapta sus a ecranului poate dezactiva diversele componente grafice în vizualizare 3D. Butonul de jos pornește/oprește vizualizarea limitelor din apropiere.

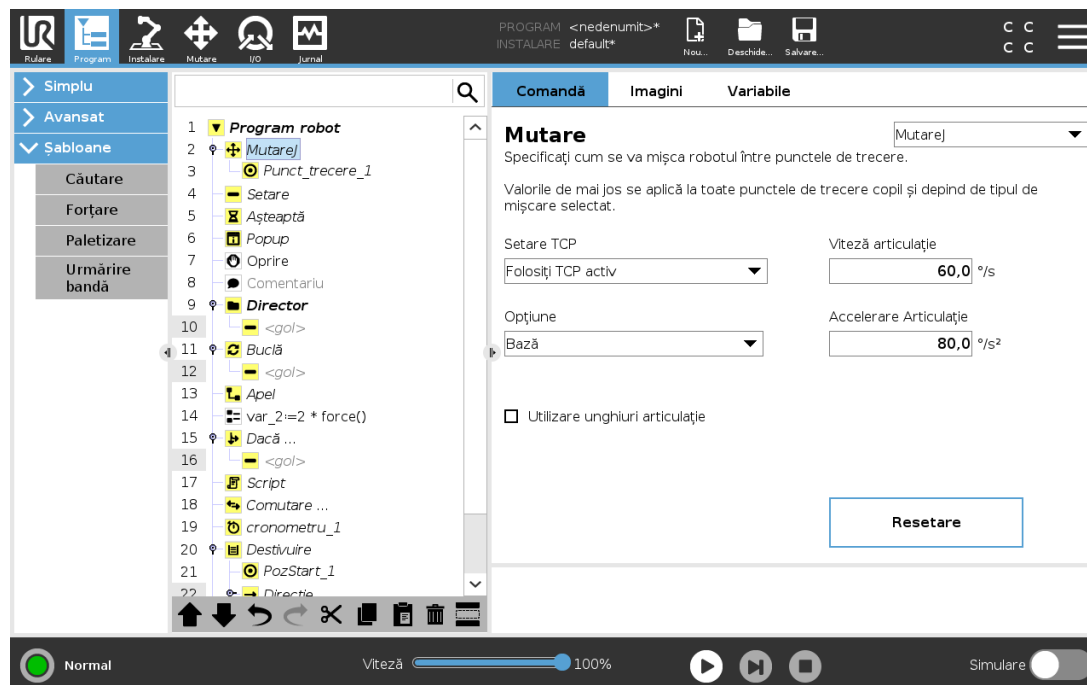
24.9. Tab variabile



Tabul **Variabile** afișează valorile live ale variabilelor în programul în rulare și menține o listă de variabile și valori între rulările programului. Apare doar când are informații de afișat. Variabilele punctelor de trecere vor fi afișate în listă când este activată opțiunea Afișare puncte de trecere.

24.10. Noduri de program de bază

24.10.1. Mutare



Comanda **Mutare** controlează mișcările robotului prin punctele de trecere. Punctele de trecere trebuie să fie sub o comandă Mutare. Comanda Mutare definește accelerația și viteza la care brațul robot se va mișca între aceste puncte de trecere.

Tipuri de mișcare

Puteți selecta unul dintre cele trei tipuri de mișcări: **MoveJ**, **MoveL** și **MoveP**. Fiecare tip de mișcare este explicat mai jos.

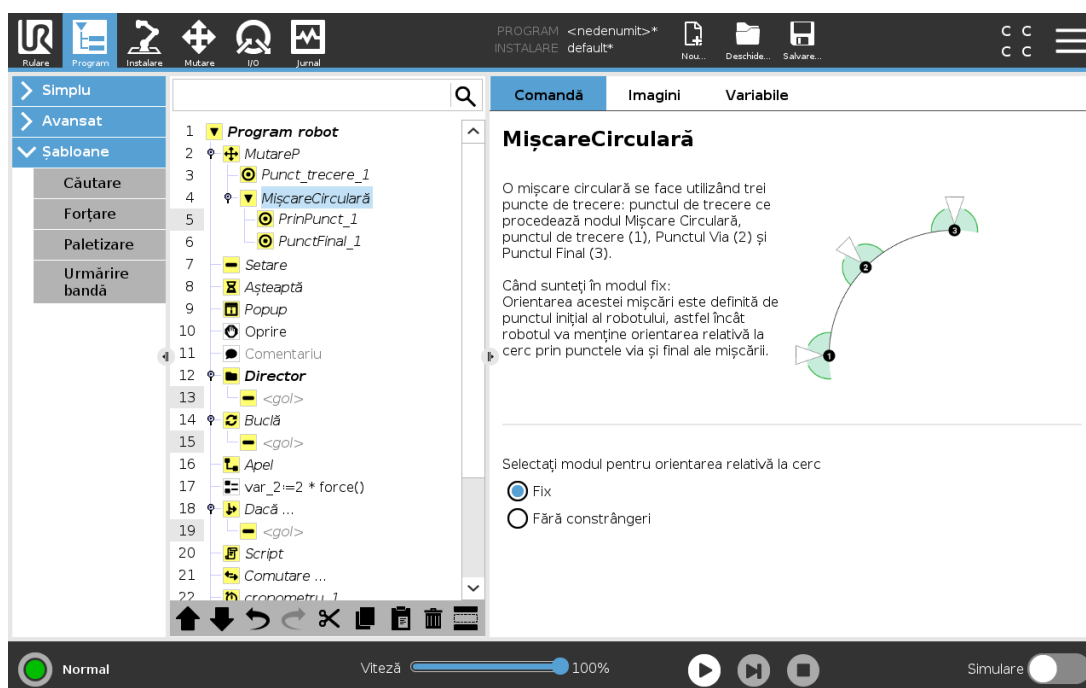
- **moveJ** face mișcări care sunt calculate în **spațiul articulației** de la brațul robotului. Articulațiile sunt controlate pentru a-și termina mișcările în același timp. Acest tip de mișcare duce la o cale curbată a sculei. Parametrii comuni care se aplică acestui tip de mișcare sunt viteza maximă comună și accelerația comună, specificate în deg/s și, respectiv în deg/s^2 . Dacă se dorește ca brațul robotului să se miște rapid între punctele de trecere, neluând în calcul calea sculei dintre aceste puncte de trecere, acest tip de mișcare este varianta preferată.
- **moveL** mișcă punctul centru sculă (TCP) liniar între punctele de trecere. Aceasta înseamnă că fiecare îmbinare face o mișcare mai complicată pentru a menține scula pe calea liniei drepte. Parametrii comuni care pot fi setați pentru acest tip de mișcare sunt viteza și accelerația sculei, specificate în mm/s și, respectiv mm/s^2 , precum și o caracteristică.
- **moveP** va mișca scula liniar cu viteză constantă cu contopiri circulare și este concepută pentru anumite operațiuni de proces, precum lipirea sau dispersarea. Dimensiunea razei de racordare este în mod implicit o valoare comună între toate punctele de trecere. O valoare mai mică va face

traectoria să se curbeze mai pronunțat, iar o valoare mai mare va face traiectoria mai lină. În timp ce brațul robotului se mișcă prin punctele de trecere cu viteză constantă, cutia de comandă a robotului nu poate aștepta o operațiune I/O sau o acțiune operator. Acest lucru poate opri mișcarea brațului robotului sau duce la o oprire de protecție.

- Opțiunea **Mișcare circulară** poate fi adăugată la o **moveP** pentru a face o mișcare circulară. Robotul începe mișcarea din poziția sa curentă sau de la un punct de start, se mișcă printr-un punct **ViaPoint** (punct intermediar) specificat pe un arc circular și un **EndPoint** (punct final) ce completează mișcarea circulară.

Un mod este utilizat pentru a calcula orientarea sculei, printr-un arc circular. Modul poate fi:

- **Fix**: doar punctul de start este folosit pentru a defini orientarea sculei
- **Nelimitat**: punctul de start se transformă în **EndPoint** pentru a defini orientarea sculei



Parametri comuni

Parametrii comuni din colțul din dreapta jos al ecranului Mutare se aplică la mișcarea din poziția precedentă a brațului robotului la primul punct de trecere din comandă, iar de acolo la fiecare dintre următoarele puncte de trecere. Setările comenzii Mutare nu se aplică la calea de la ultimul punct de trecere din acea comandă Mutare.

Selectare TCP

Modul în care robotul se mișcă între punctele de trecere se ajustează în funcție de faptul dacă TCP este setat cu un TCP definit de utilizator sau un TCP activ. **Ignoră TCP activ** permite ajustarea acestei mișcări în funcție de flanșa sculei.

Setarea TCP într-o mișcare

1. Accesați ecranul Tab Program pentru a seta TCP folosit pentru puncte de trecere.
2. La Comandă, în meniul din dreapta selectați tipul de Mișcare.
3. La Mișcare, selectați o opțiune în meniul derulant **Setare TCP**.
4. Selectați **Utilizează TCP activ** sau selectați un TCP definit de utilizator.
Puteți alege și **Ignorare TCP activ**.

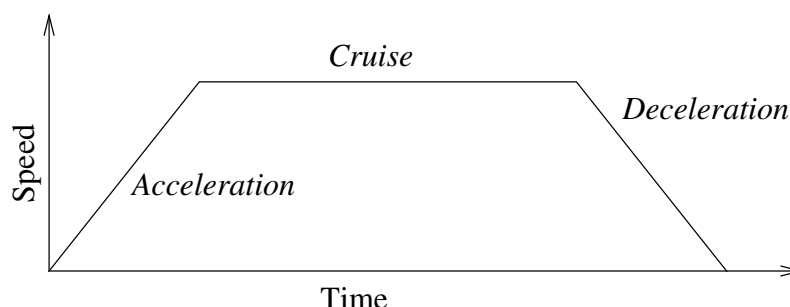
Selectare opțiuni

Caracteristica spațiază punctele de trecere din comanda Mișcare ce trebuie reprezentată la specificarea acestor puncte de trecere (vezi secțiunea [25.17. Caracteristici on page 219](#)). Aceasta înseamnă că la setarea unui punct de trecere, programul își va aminti coordonatele sculei în spațiul de opțiuni al opțiunii selectate. Există câteva circumstanțe ce necesită o explicație detaliată:

Caracteristica selectată nu are efect asupra punctelor de trecere relative. Mișcarea relativă este efectuată întotdeauna în funcție de orientarea **Bazei**.

Când brațul robotului se mișcă la un punct de trecere variabil, Punctul centru sculă (TCP) se calculează sub formă de coordonatele variabilei în spațiul opțiunii selectate. Așadar, mișcarea brațului robotului pentru un punct de trecere variabil se modifică dacă se selectează o altă opțiune.

Puteți schimba poziția unei caracteristici în timp ce programul rulează prin alocarea unei posturi la variabila corespunzătoare.

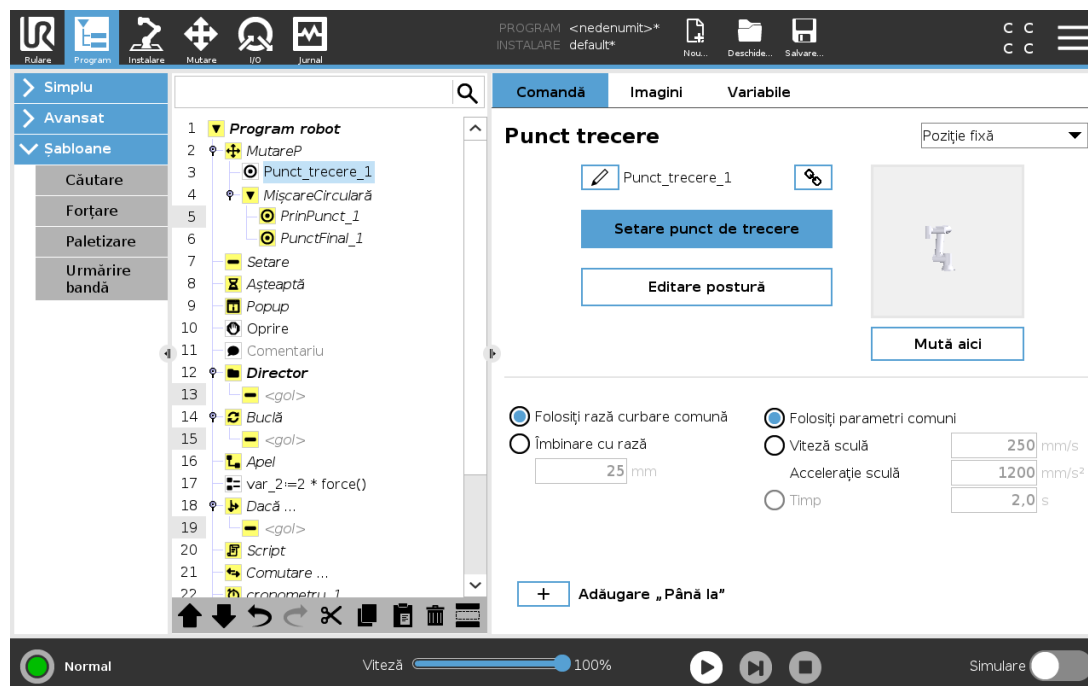


12.1: Profil viteză pentru o mișcare. Curba este divizată în trei segmente: accelerare, croazieră și decelerare. Nivelul fazei croazieră este indicat de setarea de viteză a mișcării, în timp ce nivelul fazelor de accelerare și decelerare este indicat de parametrul de accelerare.

Utilizare unghiuri articulație

Ca o alternativă la postura 3D, puteți selecta caseta **Utilizare unghiuri articulație** când folosiți MoveJ pentru a defini puncte de trecere folosind unghiurile articulațiilor robotului. Dacă este activată opțiunea **Utilizare unghiuri articulație**, TCP și opțiunile sunt indisponibile. Punctele de trecere definite folosind **Utilizare unghiuri articulație** nu sunt ajustate când programul este transferat între roboți.

24.10.2. Punct de trecere fix



Un punct pe calea robotului. Punctele de trecere sunt partea de bază a programului robotului, ele spunându-i brațului unde trebuie să se afle. Un punct de trecere cu poziție fixă este învățat mișcând fizic brațul robotului pe acea poziție.

Învățarea punctelor de trecere

Învățare este termenul folosit pentru a arăta robotului cum să poziționeze TCP în legătură cu o caracteristică pentru o aplicație. Pentru a învăța robotul un punct de trecere, urmați instrucțiunile de mai jos:

1. În Arborele de program, inserați un nod **Move**.
2. În nodul Mișcare, utilizați meniul derulant **Setare TCP** pentru a seta TCP-ul.
3. În nodul Mișcare, utilizați meniul derulant **Caracteristică** pentru a selecta o caracteristică.
4. În nodul Punct de trecere, utilizați **Mod învățare** sau **Jog** pentru a poziționa robotul în configurația dorită.

Utilizarea punctelor de trecere

Utilizarea unui punct de trecere înseamnă aplicarea relației învățate între caracteristică și TCP în situația actuală. Relația dintre caracteristică și TCP, aplicată funcției selectate curent, realizează locația TCP dorită. Apoi, robotul stabilește cum să se poziționeze pentru a lăsa TCP activă în prezent să atingă poziția TCP. Pentru a folosi un punct de trecere, urmați instrucțiunile de mai jos:

1. Utilizați un punct de trecere existent în nodul Mișcare sau inserați un punct de trecere în alt nod Mișcare
(de ex. copiind și lipind sau utilizând butonul „Link” de pe punctul de trecere).
2. Setări TCP dorit.
3. Setări caracteristica dorită.

Setarea punctului de trecere

Denumiri punct de trecere

Punctele de trecere primesc automat un nume unic. Numele poate fi schimbat de utilizator. Prin selectarea pictogramei linkului, punctele de trecere sunt legate și au informații de poziție comune. Alte informații precum raza de amestec, viteza sculei/articulației și accelerația sculei/articulației se configurează pentru fiecare punct de trecere chiar dacă au sunt legate.

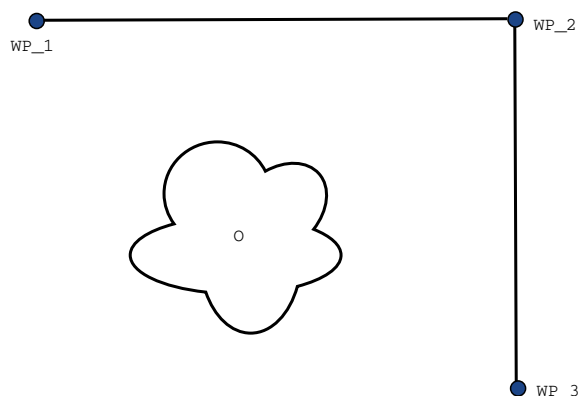
Amestec

Contopire permite robotului să treacă lin între două traiectorii, fără a se opri la punctul de trecere dintre ele.

Exemplu

Luați ca exemplu o aplicație de ridicare și plasare (vezi figura 12.2), unde robotul se află în prezent la Punctul de trecere 1 (WP_1) și trebuie să ridice un obiect la Punctul de trecere 3 (WP_3). Pentru a evita coliziunile cu obiectul și alte obstacole (O), robotul trebuie să se apropie de (WP_3) venind dinspre Punctul de trecere 2 (WP_2).

Așa că, se introduc trei puncte de trecere pentru a crea o cale ce îndeplinește cerințele.



12.2: (WP_1) : poziția inițială, (WP_2) : punct via, (WP_3) : poziție ridicare, (O) : obstacol.

Fără a configura alte setări, robotul se va opri la fiecare punct de trecere înainte de a continua mișcarea. Pentru această sarcină, o oprire la (WP_2) nu este optimă pentru că o întoarcere lină ar

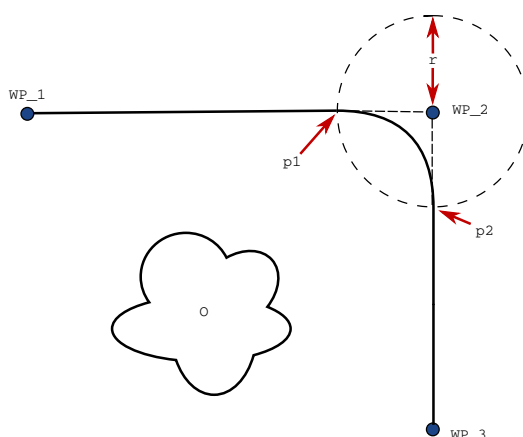
necesita mai puțin timp și energie, îndeplinind în același timp cerințele. Este acceptabil chiar și ca robotul să nu ajungă exact la (WP_2), atâta timp cât tranziția de la prima traiectorie la a doua are loc în apropierea acestei poziții.

Oprirea la (WP_2) poate fi evitată configurând o contopire pentru punctul de trecere, permițând robotului să calculeze o tranziție lină spre următoarea traiectorie. Parametrul principal pentru amestec este raza. Când robotul este în cadrul razei amestecului punctului de trecere, poate începe să amestece și să abată de la calea inițială. Aceasta permite mișcări mai rapide și mai line, pentru că robotul nu trebuie să decelereze și să reaccelereze.

Parametri de contopire

Pe lângă punctele de trecere, mai mulți parametri vor influența traiectoria de contopire (vezi figura 12.3):

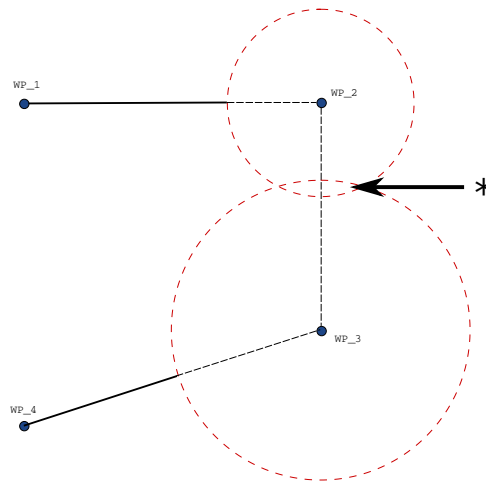
- raza de contopire (r)
- viteza inițială și finală a robotului (la pozițiile $p1$ și $p2$, respectiv)
- timpul de mișcare (de ex. dacă setați un timp specific pentru o traiectorie acesta va influența viteza inițială/finală a robotului)
- tipurile de traiectorii de contopire din și la (MoveL, MoveJ)



12.3: Contopire (WP_2) cu raza r , poziție inițială de contopire la $p1$ și poziție finală de contopire la $p2$. (O) este un obstacol.

Dacă este setată o rază de amestec, traiectoria brațului robotului se amestecă în jurul punctului de trecere, permițând brațului robotului să nu se oprească la punct.

Contopirile nu se pot suprapune, așadar nu se poate seta o rază de contopire ce se suprapune cu cea a unui punct de trecere anterior sau ulterior, așa cum este ilustrat în figura 12.4.



12.4: Suprapunerea razei de amestecare nu este permisă (*).

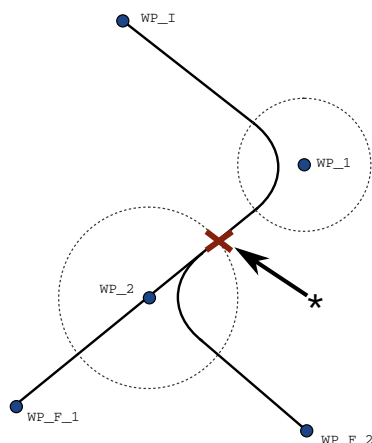
Traectorii de amestec condiționale

Traectoria de amestec este afectată atât de punctul de trecere unde este setată raza amestecului cât și de următoarea din structura programului. Adică, în programul din figura 12.5 contopirea din jur (WP_1) este afectată de (WP_2). Consecința acestui fapt devine mai evidentă când se contopesc traiectoriile în jurul (WP_2) în acest exemplu.

Există două poziții de finalizare posibile și, pentru a determina care este următorul punct de trecere la care face contopirea, robotul trebuie să evalueze citirea curentă a `digital_input[1]` la intrarea în raza de contopire.

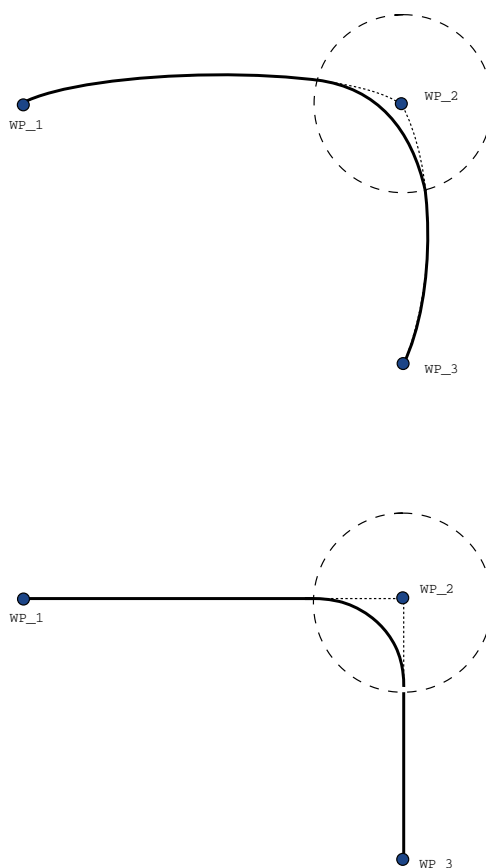
Aceasta înseamnă că expresia **if...then** (sau alte declarații necesare pentru a determina următorul punct de trecere, de ex. puncte de trecere variabile) este evaluată înainte de a ajunge efectiv la (WP_2), ceea ce este oarecum contraintuitiv când se analizează secvența programului. Dacă un punct de trecere este un punct de oprire și urmat de expresii condiționale pentru a determina următorul punct de trecere (de ex. comanda I/O), se execută când brațul robotului s-a oprit la punctul de trecere.

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



12.5: WP_I este punctul de trecere inițial și există două puncte de trecere finale potențiale: WP_F_1 și WP_F_2 , în funcție de expresia condițională. Expresia *if* condițională este evaluată când brațul robotului intră în a doua amestecare (*).

Traectorii amestec

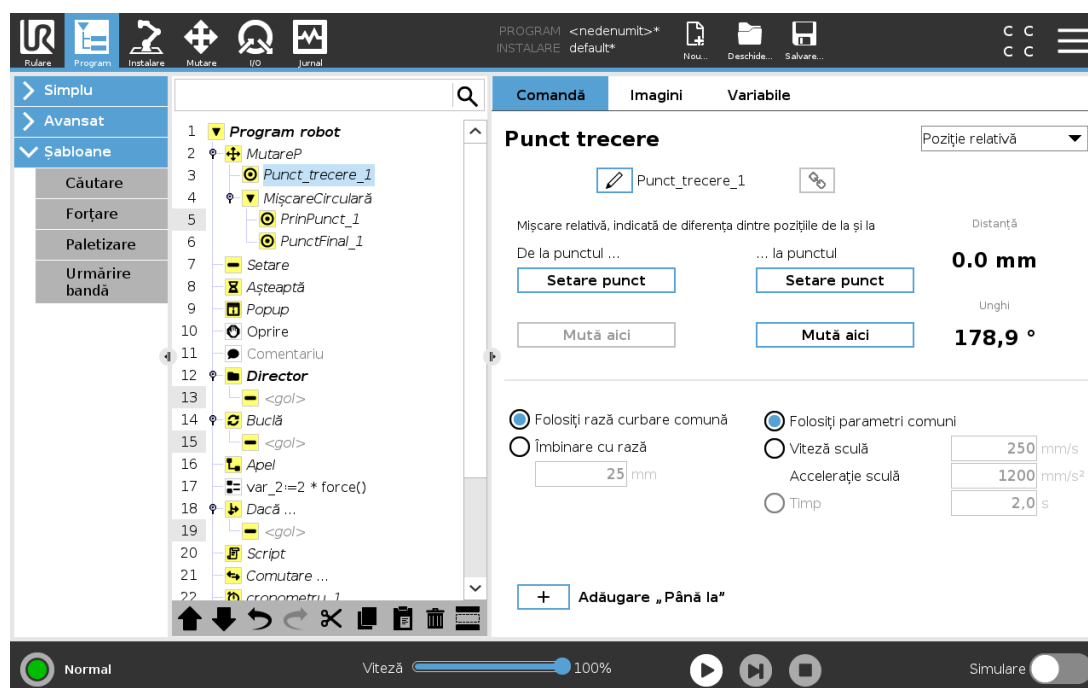


12.6: Mișcare și contopire spațiu articulație (**MoveJ**) vs. spațiul cartezian (**MoveL**).

În funcție de tipul de mișcare (adică MoveL, MoveJ, sau MoveP), se generează traiectorii diferite de amestec.

- **Contopiri în MoveP** Când se fac contopiri în MoveP, poziția contopirii urmează un arc de cerc la viteză constantă. Orientarea se amestecă cu o ușoară interpolare între cele două traiectorii. Puteți amesteca o MoveJ sau o MoveL într-o MoveP. Într-un astfel de caz, robotul utilizează amestecul circular al arcului MoveP și interpolează viteza celor două mișcări. Nu puteți amesteca o MoveP într-o MoveJ sau o MoveL. În schimb, ultimul punct de trecere al MoveP este considerat un punct de oprire fără amestec. Nu puteți efectua un amestec dacă cele două traiectorii se află sub un unghi apropiat de 180 de grade (direcția inversă), deoarece creează un arc circular cu o rază foarte mică pe care robotul nu o poate urmări la o viteză constantă. Acest lucru provoacă o excepție de rulare în program, care poate fi corectată prin ajustarea punctelor de trecere pentru a provoca un unghi mai puțin ascuțit.
- **Contopiri ce implică MoveJ** Contopirile MoveJ cauzează o curbă lină în spațiul articulației. Acest lucru se aplică pentru amestecuri între MoveJ și MoveJ, MoveJ și MoveL și MoveL și MoveJ. Contopirea produce o traiectorie mai lină și mai rapidă decât mișcările fără contopire (see Figure 15.6). Dacă viteza și accelerația sunt utilizate pentru specificarea profilului de viteză, amestecul rămâne în raza amestecului în timpul amestecului. Dacă utilizați *time* în loc de *viteză* și *acelerație* pentru specificarea profilului de viteză ale ambelor mișcări, traiectoria contopirii urmărește traiectoria MoveJ originală. Când ambele mișcări sunt limitate ca timp, folosirea contopirilor nu economisește timp.
- **Contopiri în MoveL** Când se fac contopiri în MoveL, poziția contopirii urmează un arc de cerc la viteză constantă. Orientarea se amestecă cu o ușoară interpolare între cele două traiectorii. Robotul poate decelera pe traiectorie înainte de a urmări arcul circular pentru a evita accelerațiile foarte mari (de exemplu, dacă unghiul dintre cele două traiectorii este aproape de 180 de grade).

24.10.3. Waypoint relativ

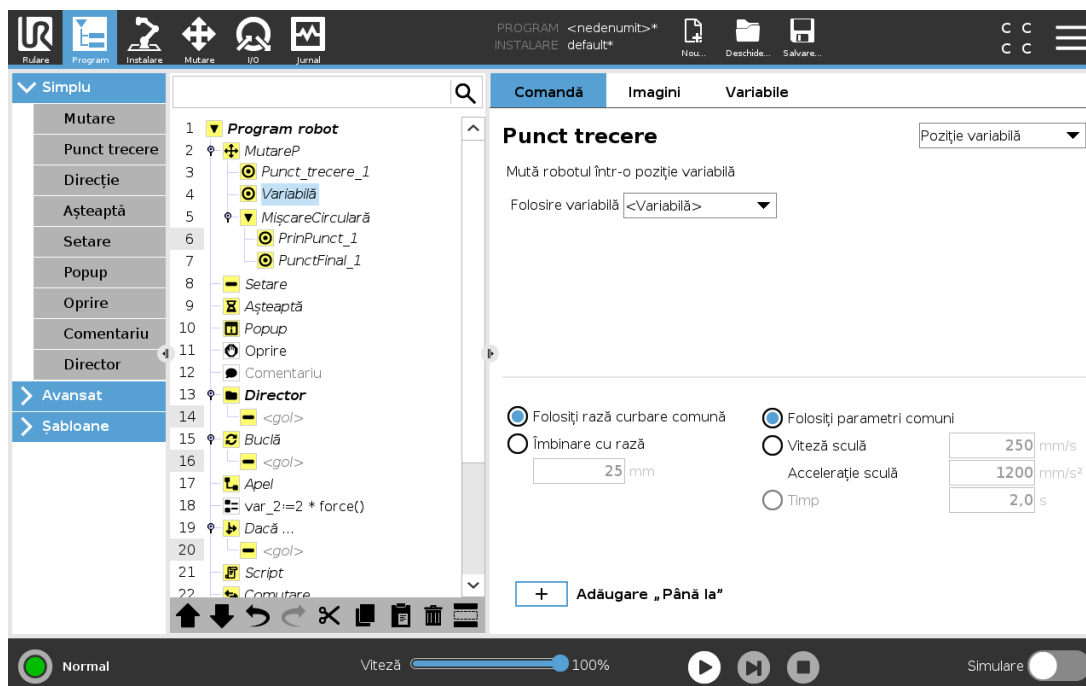


Un punct de trecere cu poziția indicată relativ la poziția anterioară a brațului robotului, cum ar fi "doi centimetri de la stânga". Poziția relativă este definită ca diferența dintre două poziții date (de la stânga la dreapta).

Notă: pozițiile relative repetate pot mișca brațul robot în afara spațiului său de lucru.

Distanța aici este distanța carteziană dintre TCP în cele două poziții. Unghiul indică ct se modifică orientarea TCP între cele două poziții. Mai precis, lungimea vectorului de rotație ce descrie modificarea orientării.

24.10.4. Waypoint variabil



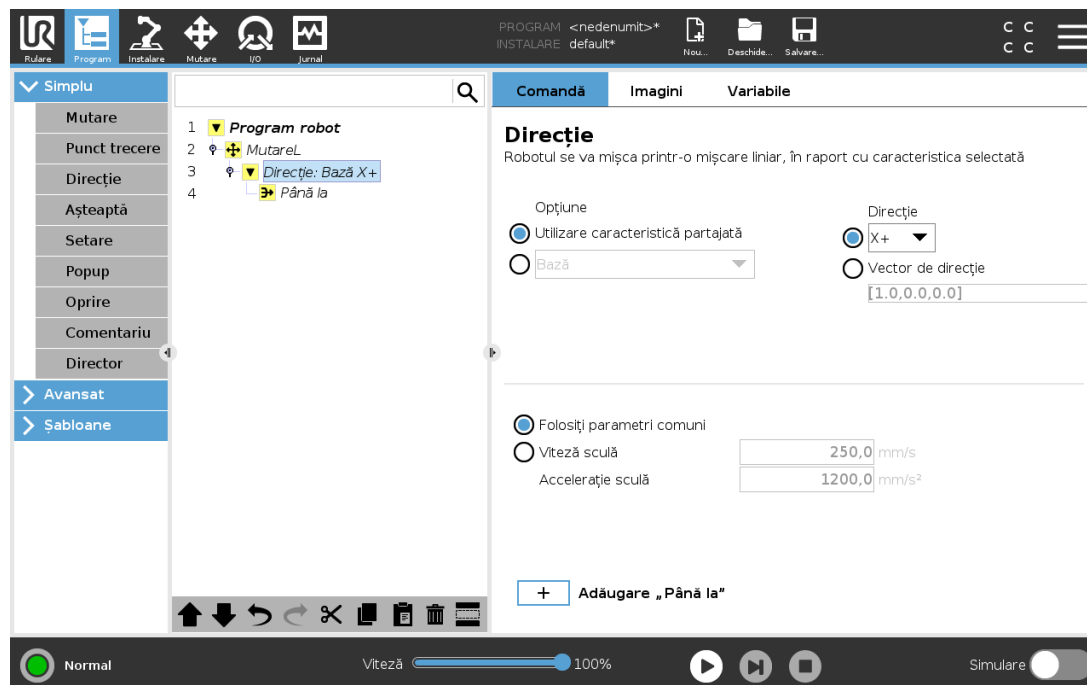
Un punct de trecere cu poziția indicată de o variabilă, în acest caz `calculated_pos`. Variabila trebuie să fie o *postură*, cum ar fi `var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]`. Primele trei sunt *x,y,z* și ultimele trei sunt orientarea indicată ca un *vector de rotație* dat de vectorul *rx,ry,rz*. Lungimea axului este unghiul de rotit în radiani, iar vectorul în sine indică axul în jurul căruia se rotește. Poziția este indicată întotdeauna în funcție de un cadru de referință sau un sistem de coordonate, definite de opțiunea selectată. Dacă o rază de contopire este setată pe un punct de trecere fix iar punctele de trecere precedente și ulterioare sunt variabile sau dacă raza de contopire este setată pe un punct de trecere variabil, atunci raza de contopire nu va fi verificată la suprapunere (vezi [Parametri de contopire on page 153](#)). Dacă, la rularea programului, raza curbei se suprapune pe un punct, robotul o va ignora și va trece la următoarea.

De exemplu, pentru a mișca robotul cu 20 mm de-a lungul axei z a sculei:

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

24.10.5. Direcție

Nodul de program **Diracție** precizează o mișcare relativă față de axele caracteristice sau TCP-uri. Robotul se deplasează de-a lungul traiectoriei precizate de nodul Direcție al programului până când mișcarea este oprită de o condiție **Până la**.



Adăugarea unei Direction Movement (deplasare pe o direcție)

1. În fila Basic, apăsați **Diracție** pentru a adăuga o deplasare liniară în arborele programului.
2. În câmpul Direction (direcție), sub Feature (caracteristică), definiți deplasarea liniară.

Oprirea unei Direction Movement (deplasare pe o direcție)

1. În câmpul Direcție, apăsați pe butonul **Adăugare Până la** pentru a defini și adăuga criterii de oprire în arborele programului.

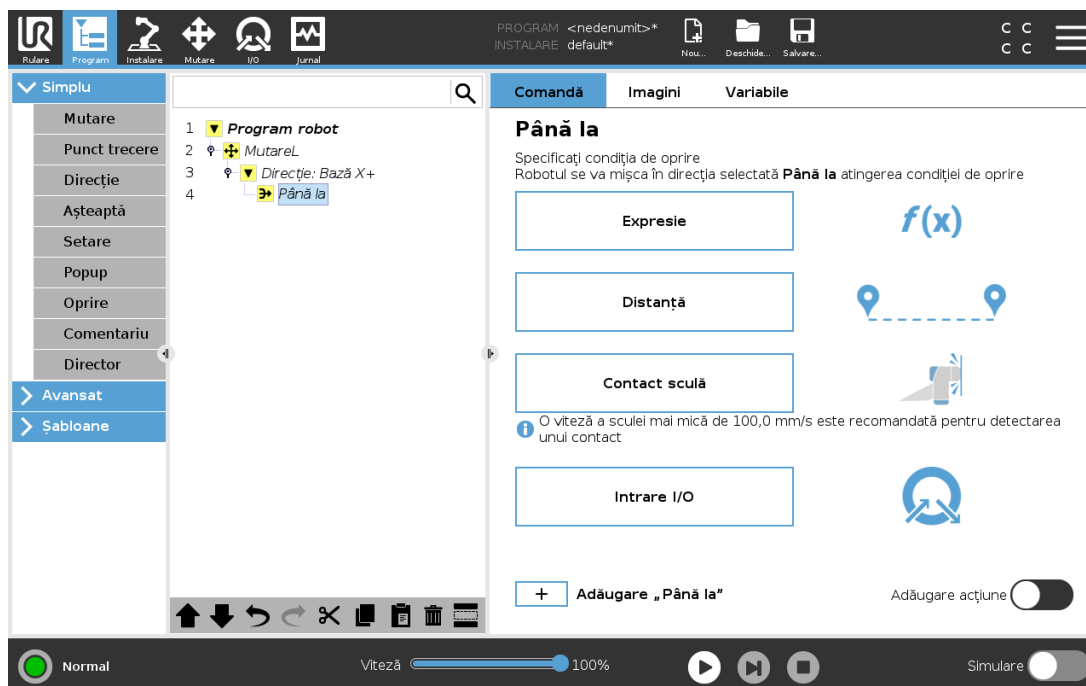
Puteți adăuga setări privind Vectorul de direcție, pentru **Viteză sculă** și **Accelerație sculă**, pentru a defini direcția vectorului de deplasare liniară, care permite utilizări avansate precum:

- definirea deplasării liniare relative la mai multe axe caracteristice
- calcularea direcției ca expresie matematică

Vectorii de direcție definesc o expresie cu cod personalizat care se reduce la un vector unitate. De exemplu, vectorii de direcție ai lui [100,0,0] și [1,0,0] au același efect asupra robotului; folosiți Speed Slider (alunecare viteză) pentru o deplasare de-a lungul axei x la viteza dorită. Valorile numerelor din vectorul de direcție au numai o valoare relativă, unii față de alții.

24.10.6. Până la

Nodul de program **Până la** definește un criteriu de oprire pentru o deplasare. Robotul se deplasează de-a lungul unei traiectorii și se oprește atunci când un contact este detectat. Puteți adăuga arborelui noduri **Until** (până la) sub nodurile **Direction** (direcție) și nodurile **Waypoint** (punct de trecere). Puteți adăuga câteva criterii de oprire pentru o singură deplasare. Deplasarea se oprește atunci când prima condiție **Până la** este îndeplinită.



În câmpul **Până la**, puteți defini următoarele criterii de oprire:

- **Distanță** Acest nod poate fi folosit pentru a opri deplasarea pe o direcție atunci când robotul s-a deplasat pe o anumită distanță. Viteza scade astfel încât robotul se oprește exact la aceea distanță.
- **Contact sculă** (vezi [24.10.7. Until-Tool Contact \(Până la Contactul cu Scula\) below](#)) Puteți folosi acest nod pentru a opri o mișcare atunci când scula robotului detectează un contact.
- **Expresie** Acest nod poate fi folosit pentru a opri deplasarea printr-o expresie personalizată din program. Puteți folosi I/O-uri, variabile sau funcții script pentru a preciza condiția de oprire.
- **Intrare I/O** Puteți folosi acest nod pentru a opri o mișcare comandată prin semnal pe o Intrare I/O.

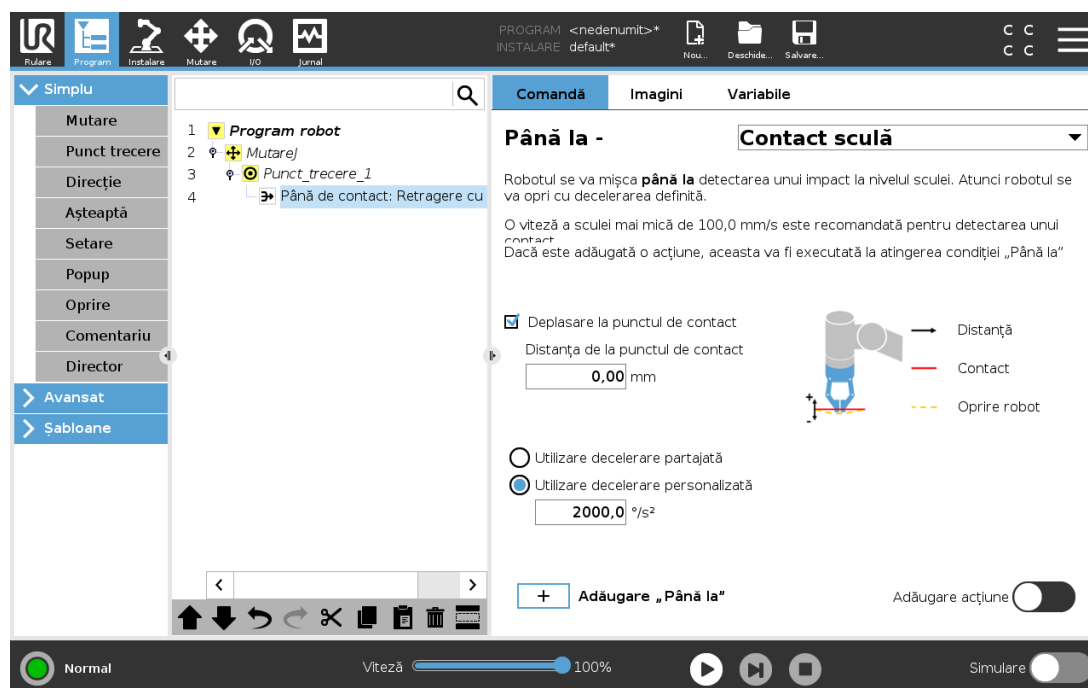
24.10.7. Until-Tool Contact (Până la Contactul cu Scula)

Nodul de program **Până la contactul cu scula** îi permite robotului să-și oprească mișcarea la stabilirea contactului cu scula. Puteți defini decelerația opririi și retragerea sculei.



PRECAUȚIE

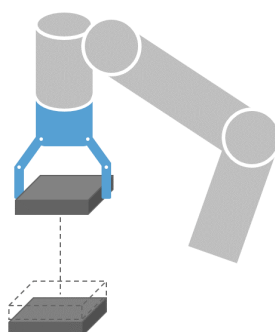
Viteza implicită a mișcării este prea mare pentru detectarea contactului. O viteză de mișcare mai mare declanșează o Oprere de Protecție, înainte ca să poată fi realizată condiția de Contact Unealtă. Pentru împiedica Oprerea de Protecție, micșorați viteza de mișcare. De exemplu: 100m/s.



NOTĂ

Nodul Până la Contactul cu Scula poate să nu funcționeze dacă Scula montată vibrează. De exemplu: un cap de apucare prin aspirare cu pompă integrată poate introduce vibrații rapide.

Puteți folosi nodul Până la Contactul cu Scula pentru aplicații de tipul Stivuire/Destivuire în care Până la Contactul cu Scula determină înălțimea obiectelor stivuite.



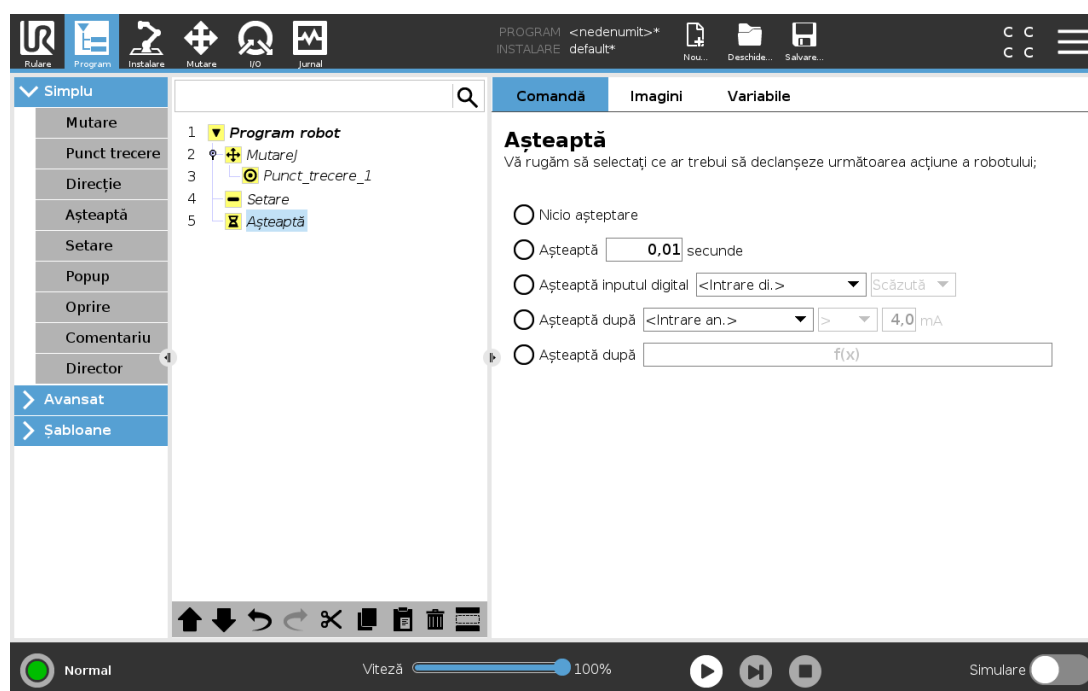
Retragere la Contact

Folosiți setarea **Retragere la contact** pentru ca robotul să se întoarcă la punctul inițial de contact. Puteți stabili o mișcare inversă suplimentară pentru a face robotul să se miște liber îndepărtându-se de contact sau apropiindu-se de acesta. Aceasta este utilă dacă aveți un cap de apucare care are nevoie de spațiu liber de mișcare sau dacă este nevoie de o acțiune de prindere.

Acțiune

Adăugarea unei **Acțiuni** permite adăugarea unui nod de program dacă este îndeplinită o condiție **Până la** specifică. De exemplu, Până la Contactul cu Scula poate angaja mișcarea de apucare a unei scule de apucare. Dacă nu este definită nici o **Acțiune**, executarea programului se continuă până la următorul nod de program din Arborele programului.

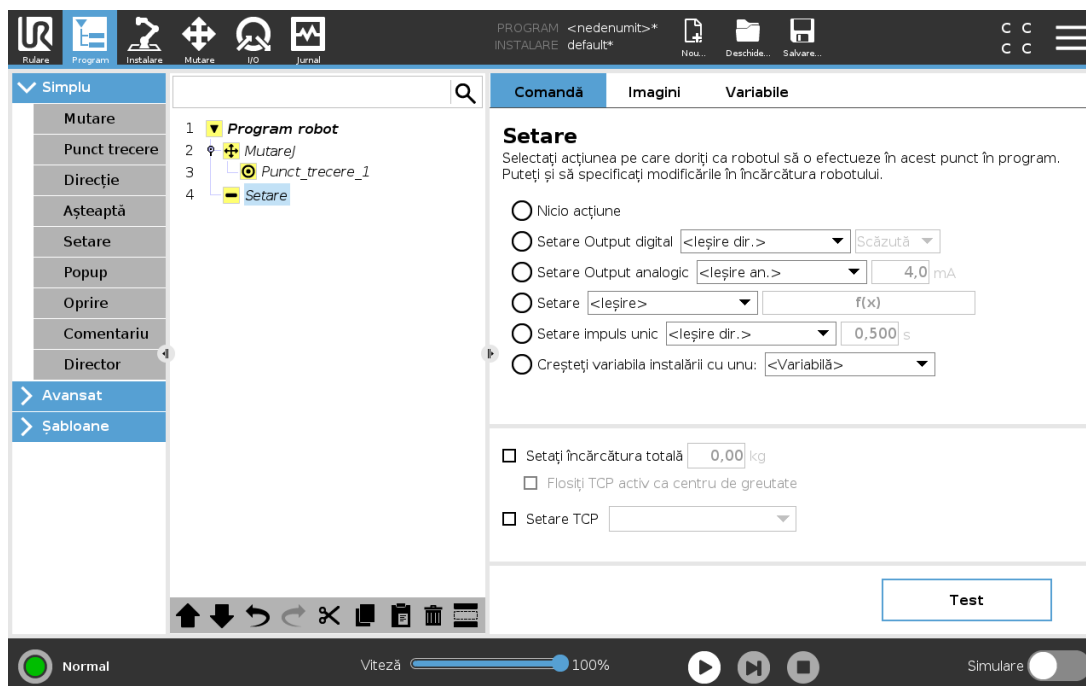
24.10.8. Așteptare



Wait întrerupe semnalul I/O, sau expresia, pentru un anumit timp. Dacă se selectează **Nu aștepta**, nu se face nimic.

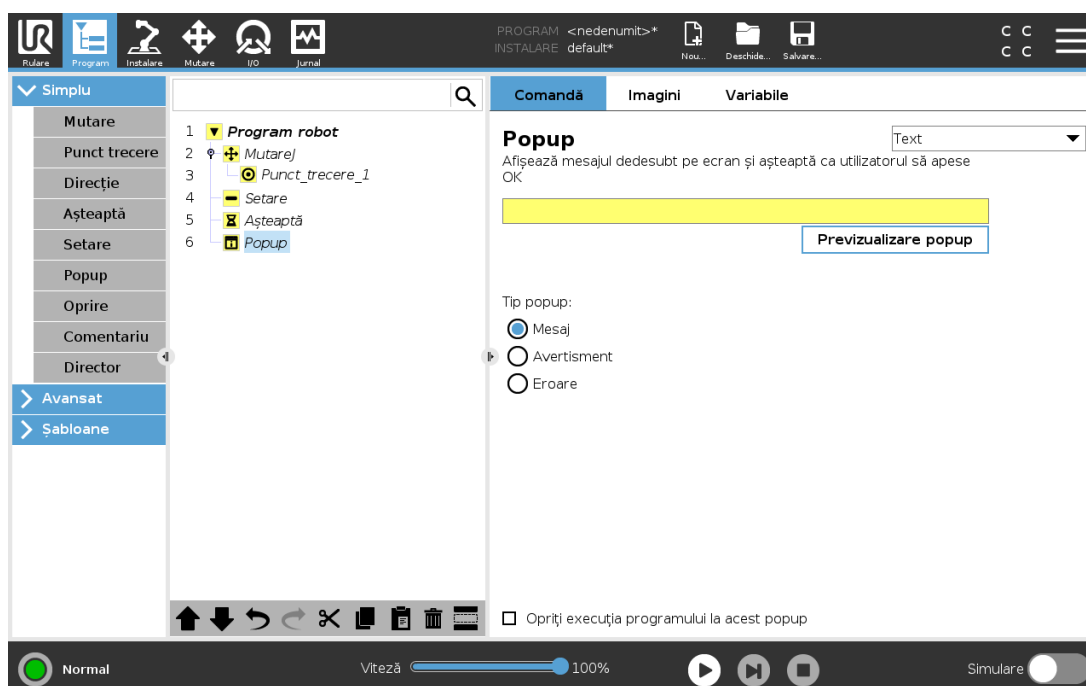
După ce este activată Interfața de comunicații sculă TCI, inputul analogic al sculei este indisponibil pentru selecția și expresiile **Așteptă pentru**.

24.10.9. Setare



Dacă TCP activ pentru o anumită mișcare este cunoscut la momentul scrierii programului, puteți folosi selecția TCP apăsând **Mutare** în meniul lateral din stânga (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Pentru informații suplimentare despre configurarea mai multor TCP-uri cu nume, (vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#)).

24.10.10. Popup



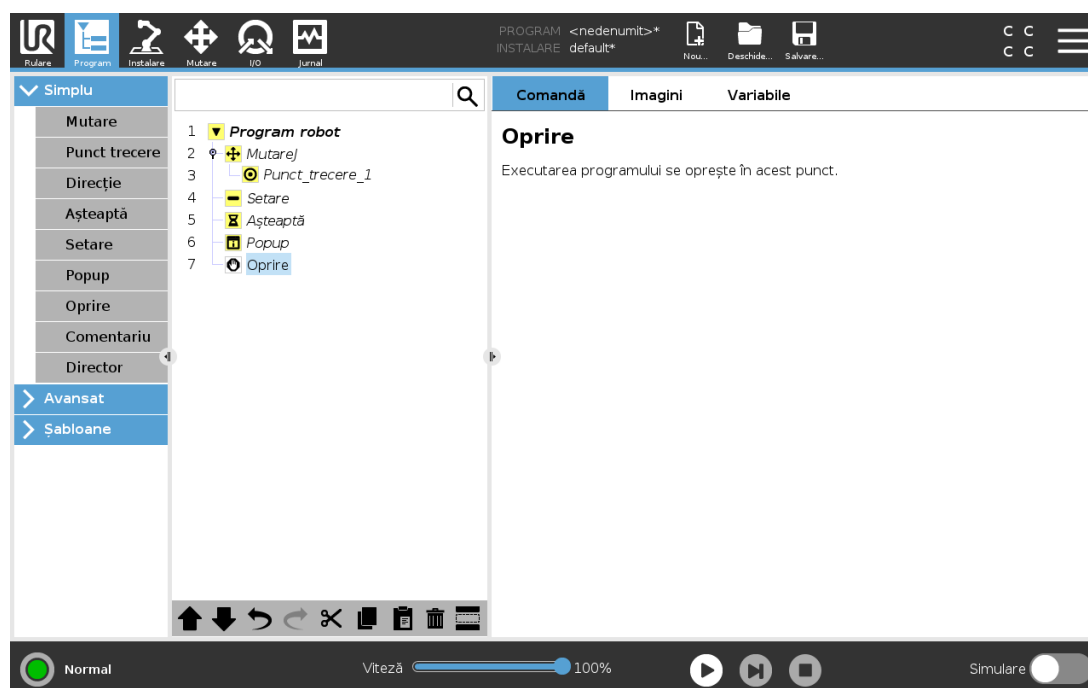
Un Pop-up este un mesaj ce apare pe ecran când programul ajunge la un nod Pop-up din arborele programului. În fila Comandă, atingeți câmpul gol și utilizați tastatura de pe ecran pentru a crea conținut text pentru mesajul pop-up. Mesajele sunt limitate la maxim 255 caractere.

Puteți selecta meniul derulant **Text** dacă preferați să aveți o variabilă afișată în mesajul dvs. pop-up în loc de text.

Puteți de asemenea selecta **Oprere executare program la acest pop-up** pentru ca programul să se oprească când apare fereastra pop-up.

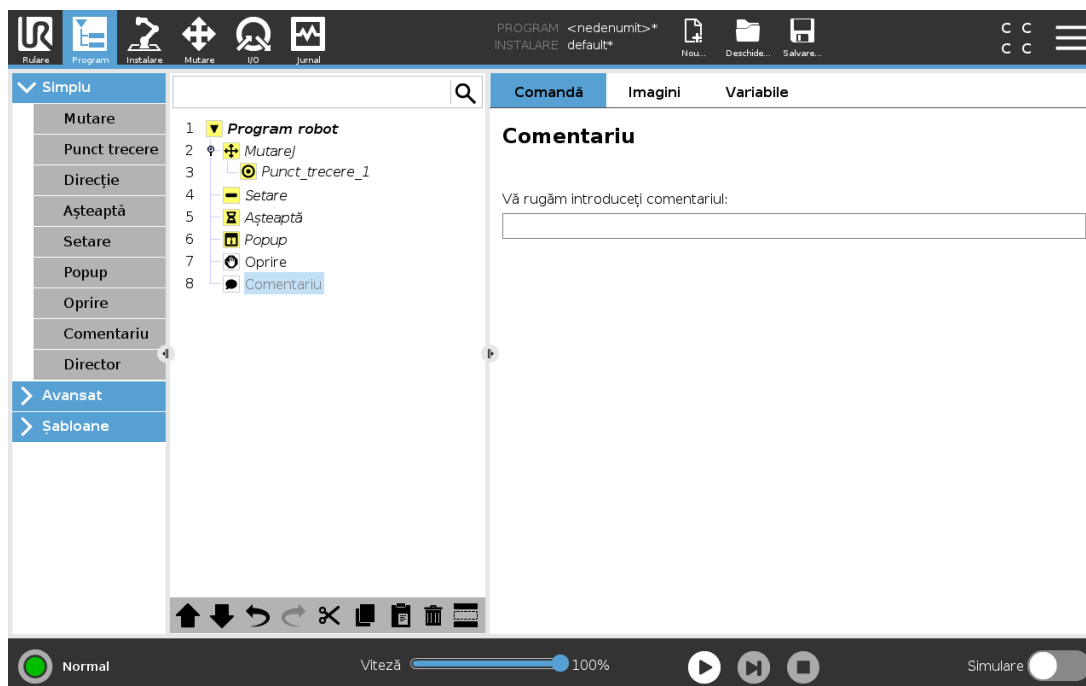
În timpul execuției programului, când apare mesajul pop-up, atingeți **OK** în caseta de dialog pop-up pentru a continua programul.

24.10.11. Oprere



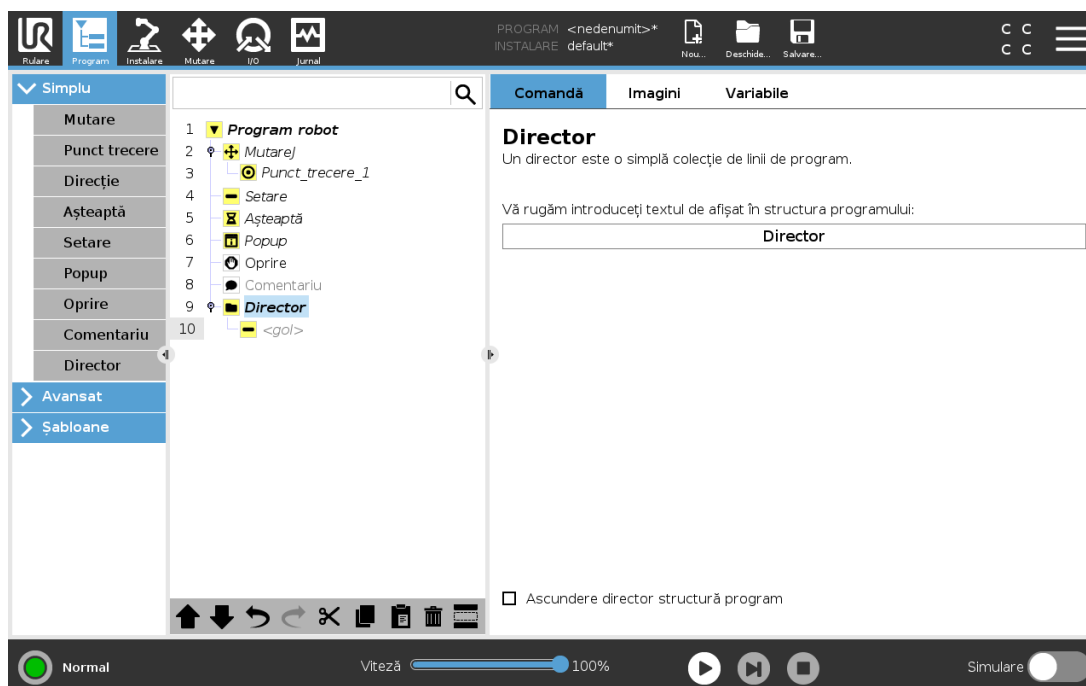
Executarea programului se oprește în acest punct.

24.10.12. Comentariu



Oferă programatorului o opțiune de a adăuga o linie de text la program. Această linie nu face nimic în timpul execuției programului.

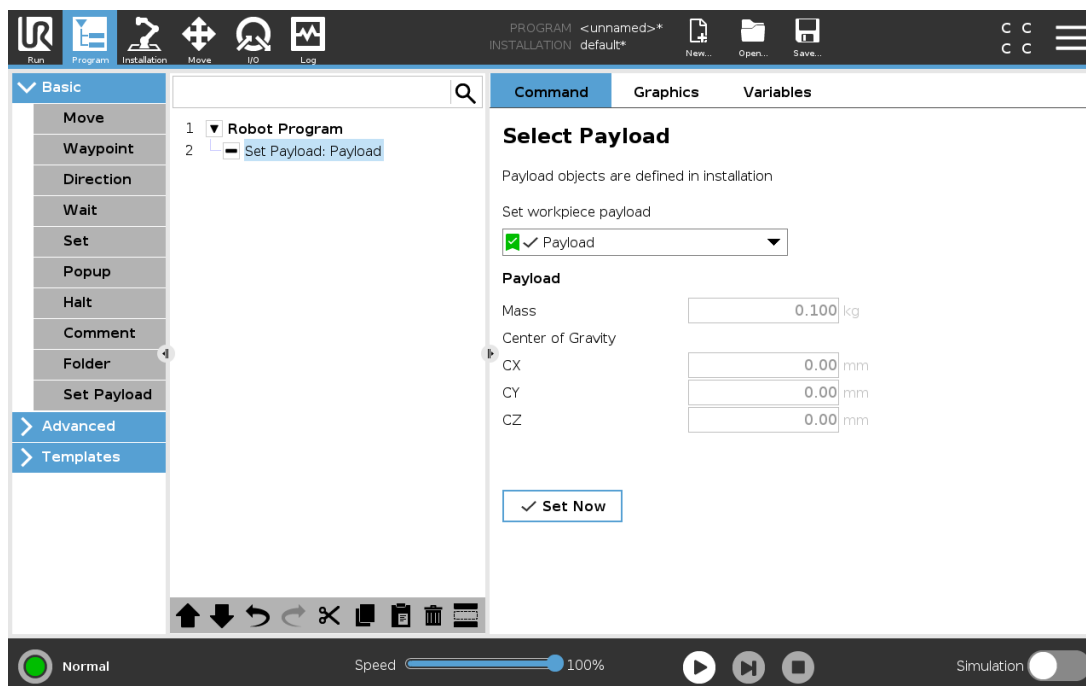
24.10.13. Director



Un **Director** este folosit pentru a organiza și eticheta anumite părți ale unui program, pentru a curăța structura programului și pentru a-l face mai ușor de citit și navigat.

Directoarele nu au nicio influență asupra programului și a execuției sale.

24.10.14. Setări Sarcina utilă



Utilizați comanda **Setare sarcină utilă** pentru a seta sarcina utilă a brațului robotului. Puteți ajusta greutatea încărcăturii pentru a împiedica robotul să declanșeze o oprire de protecție, atunci când greutatea sculei diferă de încărcătura așteptată.



NOTIFICARE

Setarea corectă a sarcinii utile asigură performanța optimă a mișcării și evită opririle de protecție.

- Setarea sarcinii utile la preluarea și eliberarea obiectelor cu un dispozitiv de prindere.

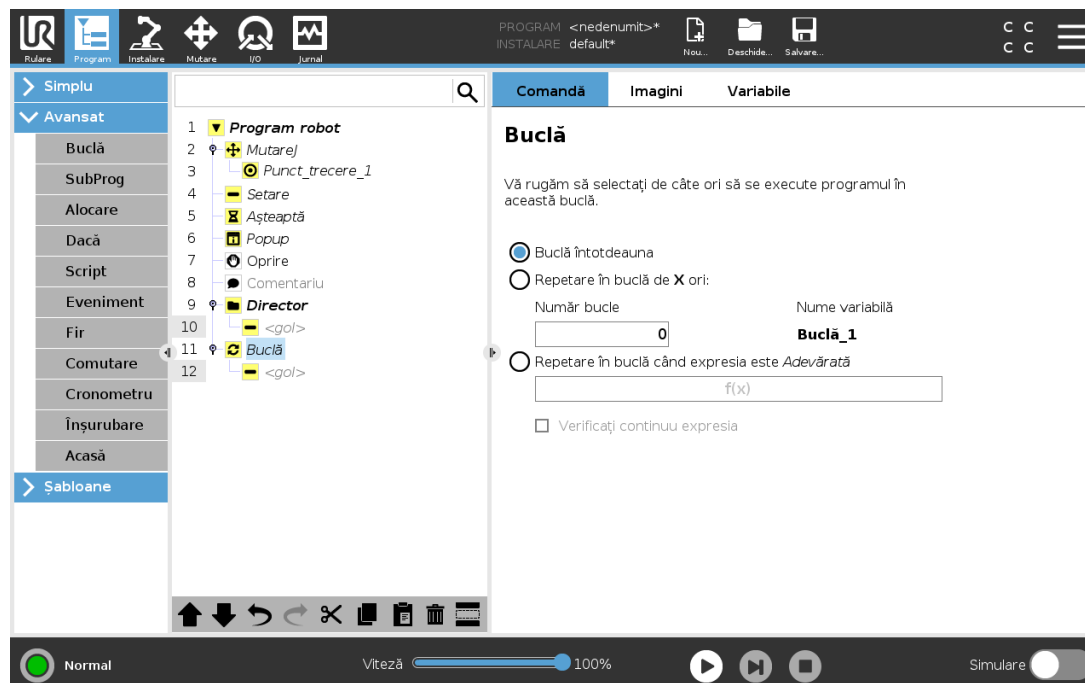
Pentru a utiliza comanda **Setare sarcină utilă** puteți proceda în felul următor:

- Utilizați meniul derulant de sub **Selectare sarcină utilă** pentru a selecta una dintre sarcinile utile deja configurate în instalare.
- Sau, utilizați meniul derulant pentru a configura o nouă sarcină utilă selectând **Sarcină utilă personalizată** și completând câmpurile Masă și CoG.

De asemenea, puteți utiliza butonul **Setare ca activă** pentru a seta valorile de pe nod ca sarcină utilă activă.

24.11. Noduri de program avansate

24.11.1. Buclă

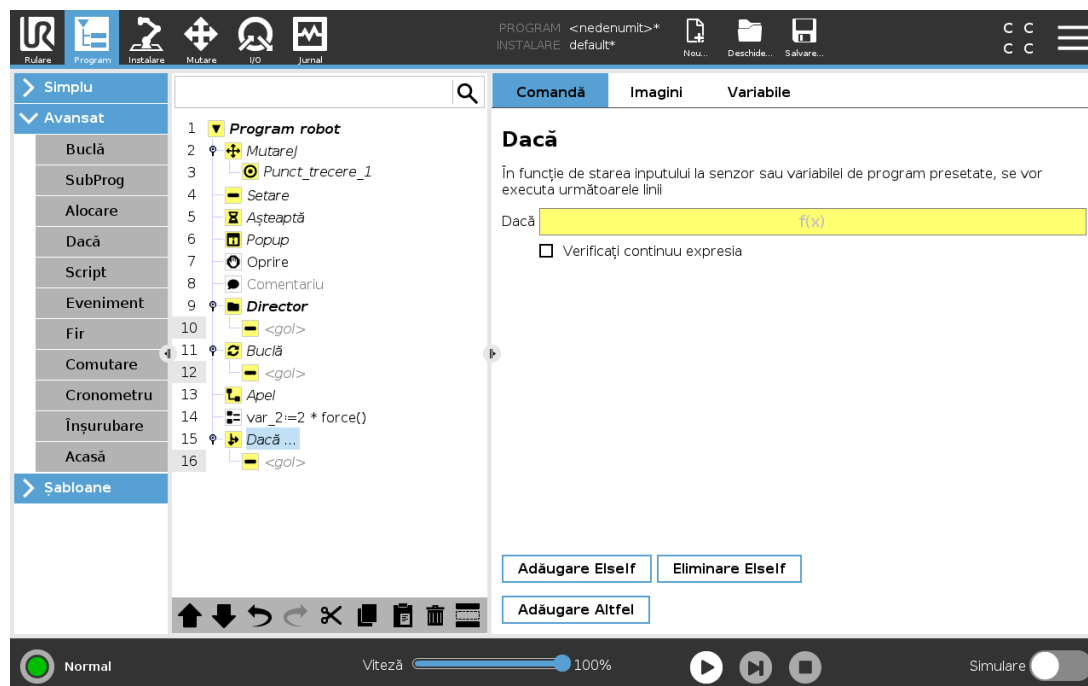


Repetă în buclă comenzile programului de bază. În funcție de selecție, comenzile programului de bază sunt repetate în buclă la infinit, un anumit număr de ori sau atâta timp cât o anumită condiție este adevărată. Când se repetă în buclă de un anumit număr de ori, este creată o variabilă de buclă dedicată (denumită `loop_1` în imaginea de mai sus) ce poate fi folosită în expresii în cadrul buclei. Variabila loop poate avea valori de la 0 la $N - 1$.

Când se repetă în buclă utilizând o expresie ca condiție finală, PolyScope oferă o opțiune pentru evaluarea continuă a expresiei, astfel încât "buclă" să poată fi întreruptă în orice moment în timpul execuției, nu doar după fiecare iterație.

24.11.2. Dacă

Instrucțiunile `If` and `If...Else` modifică comportamentul robotului în funcție de inputurile senzorului sau de valorile variabilelor.



Selecționați condițiile din Editorul de expresii care creează expresii folosind instrucțiunea `If` statement. If a condition is evaluated as `True`, the statements within this `If` command are executed. An `If` statement can have only one `Else` statement. Use `Add ElseIf` and `Remove ElseIf` to add and remove `ElseIf` expressions.

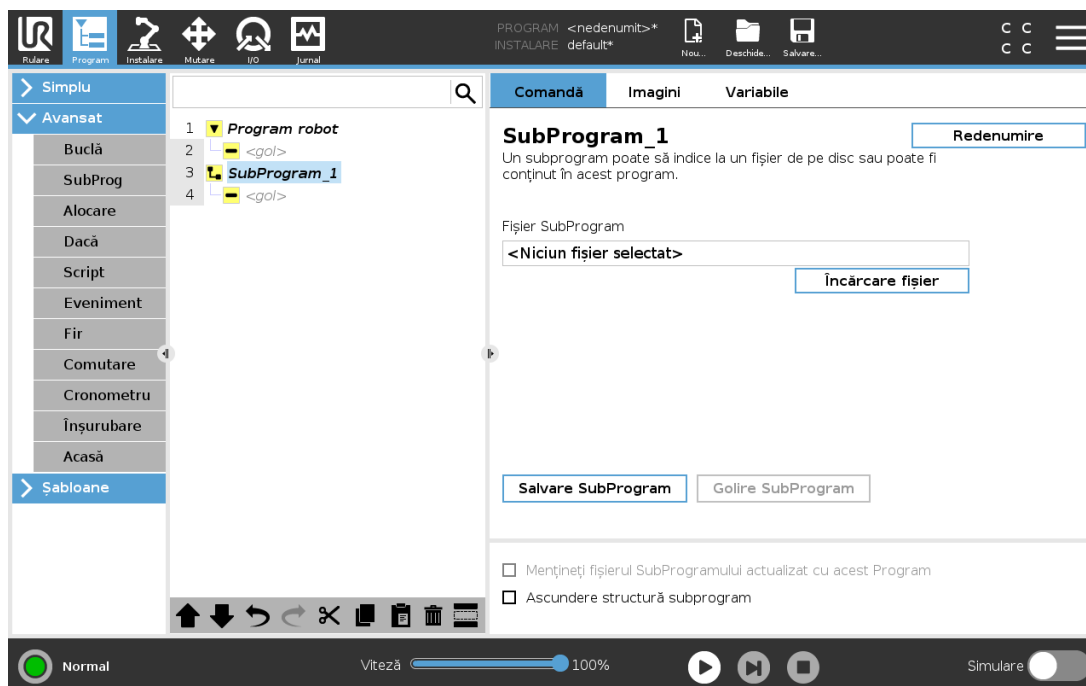
Select `Check Expression Continuously` to allow `If`, `ElseIf` and `Loop` statements to be evaluated while the contained lines are executed. If an expression inside an `If` statement is evaluated as `False`, the `ElseIf` or `Else`.



NOTĂ

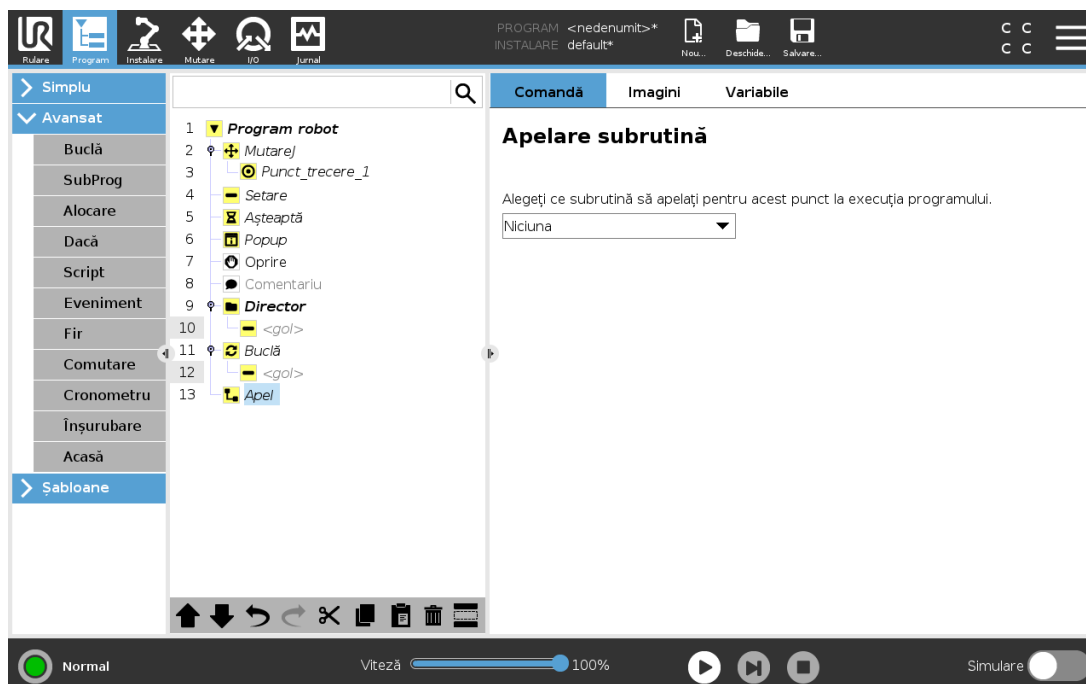
Dacă există puncte de trecere înăuntrul unei expresii `If` sau înăuntrul unei expresii `Loop` cu opțiunea `Check Expression Continuously` (Verificare continuă a expresiei), puteți adăuga un `stopj()` sau un `stopl()` după expresie pentru a decelera cu delicatețe brațul robotic. Acest lucru este valabil pentru ambele comenzi `If` și `Loop` (vezi secțiunea [24.11.1. Buclă on the previous page](#)).

24.11.3. SubProgram



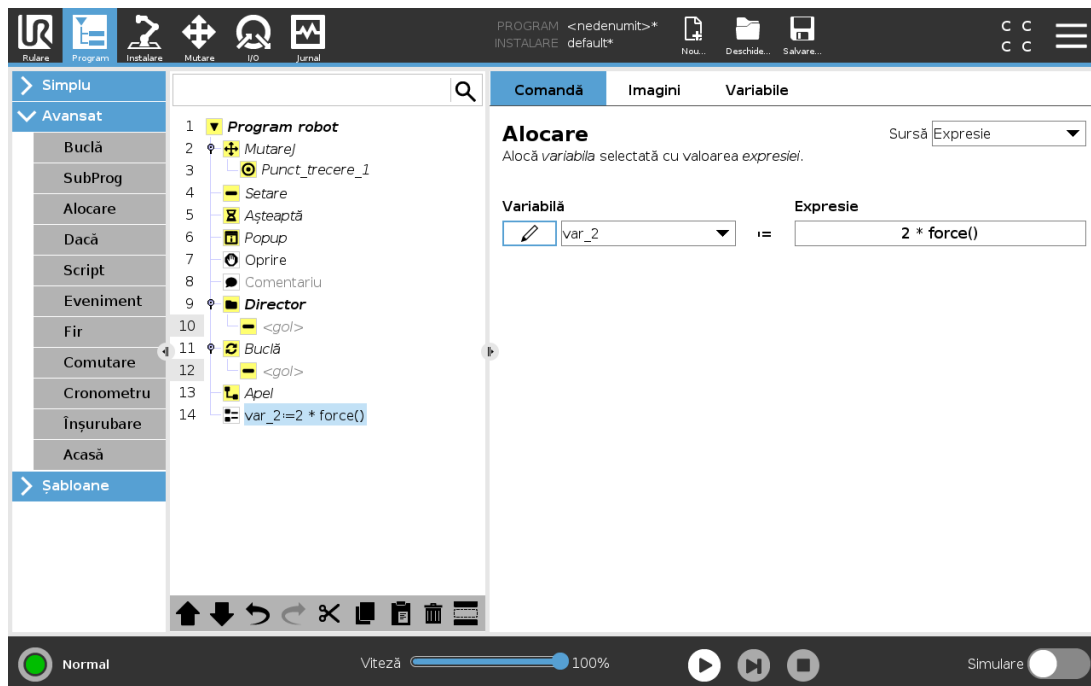
Un subprogram poate conține părți de program ce sunt necesare în mai multe locuri. Un Subprogram poate fi un fișier separat pe disc și poate fi și ascuns pentru a-l proteja împotriva modificărilor accidentale.

Apelare subrutină



Apelarea unei subrutine va rula liniile de program în subprogram și apoi va determina revenirea la următoarea linie.

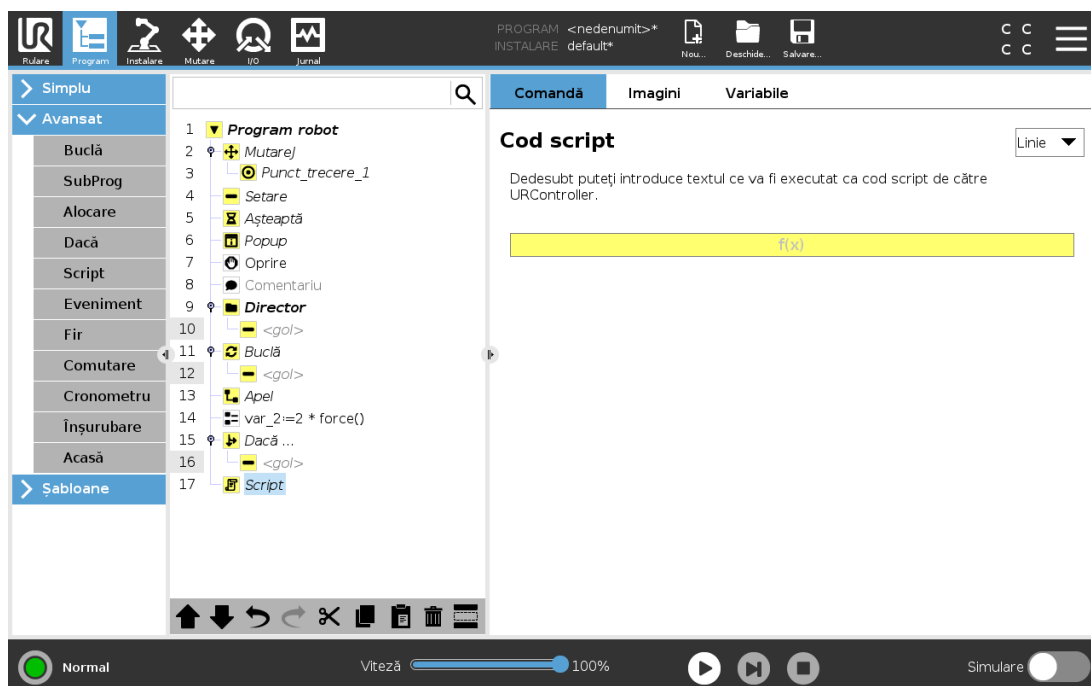
24.11.4. Alocare



Alocă valori la variabile. Valoarea variabilei poate fi rezultatul expresiilor create în Editorul de expresii (vezi secțiunea [24.3. Editor de expresii on page 141](#)).

Puteți solicita, de asemenea, o valoare pentru variabilă de la un operator. Atunci când solicită o valoare de la un operator, este posibil să se afișeze un Mesaj de operator pentru a valida inputul față de tipurile de variabile comune.

24.11.5. Script



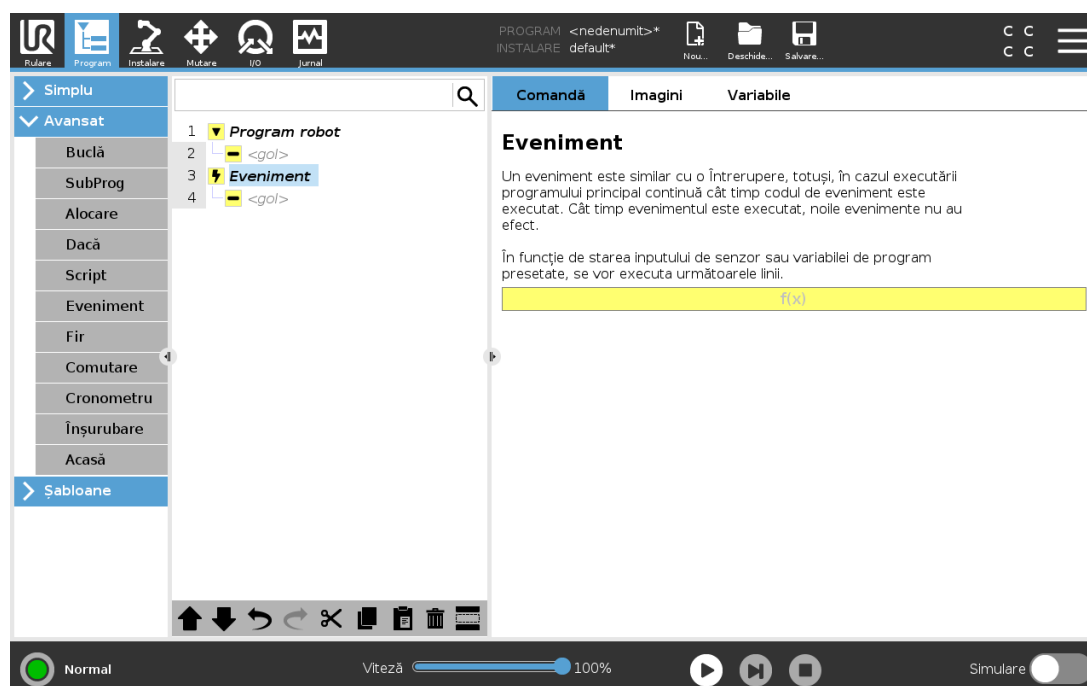
Următoarele opțiuni sunt disponibile în lista de selecție de la Comandă:

- **Linie** vă permite să scrieți o singură linie de cod URscript folosind Editorul de expresii (24.3. Editor de expresii on page 141)
- **Fișier** vă permite să scrieți, editați sau să încărcați fișiere URscript.

Găsiți instrucțiuni pentru scrierea de URscript în manualul Script de pe website-ul de asistență (<http://www.universal-robots.com/support>).

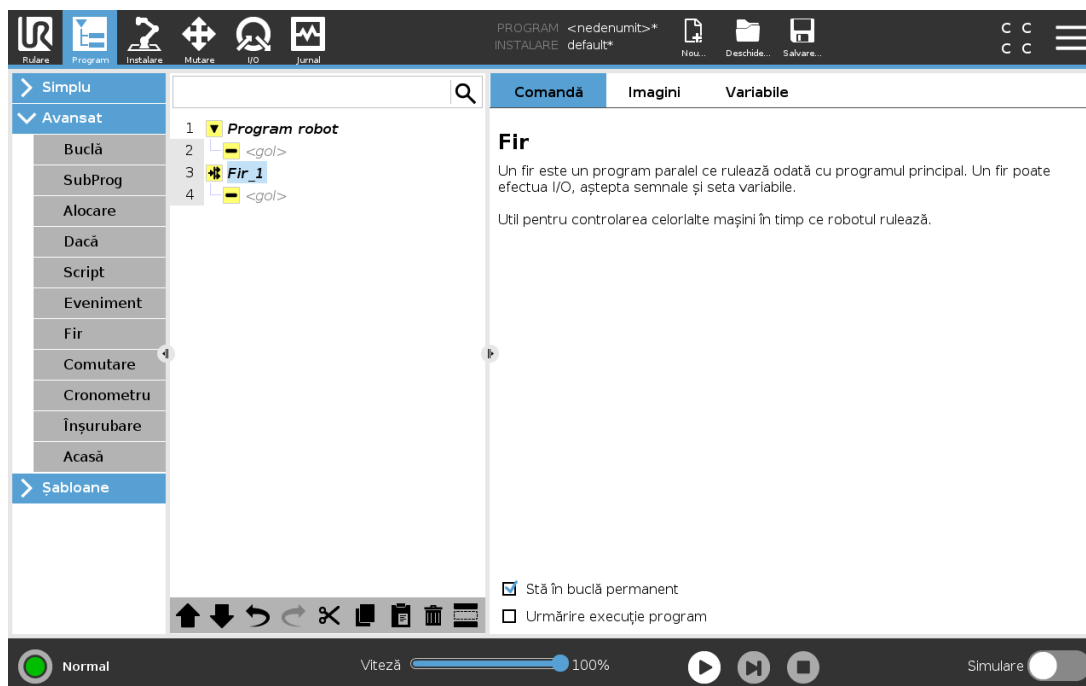
Funcțiile și variabilele declarate într-un fișier URscript sunt disponibile pentru utilizarea în program în PolyScope.

24.11.6. Eveniment



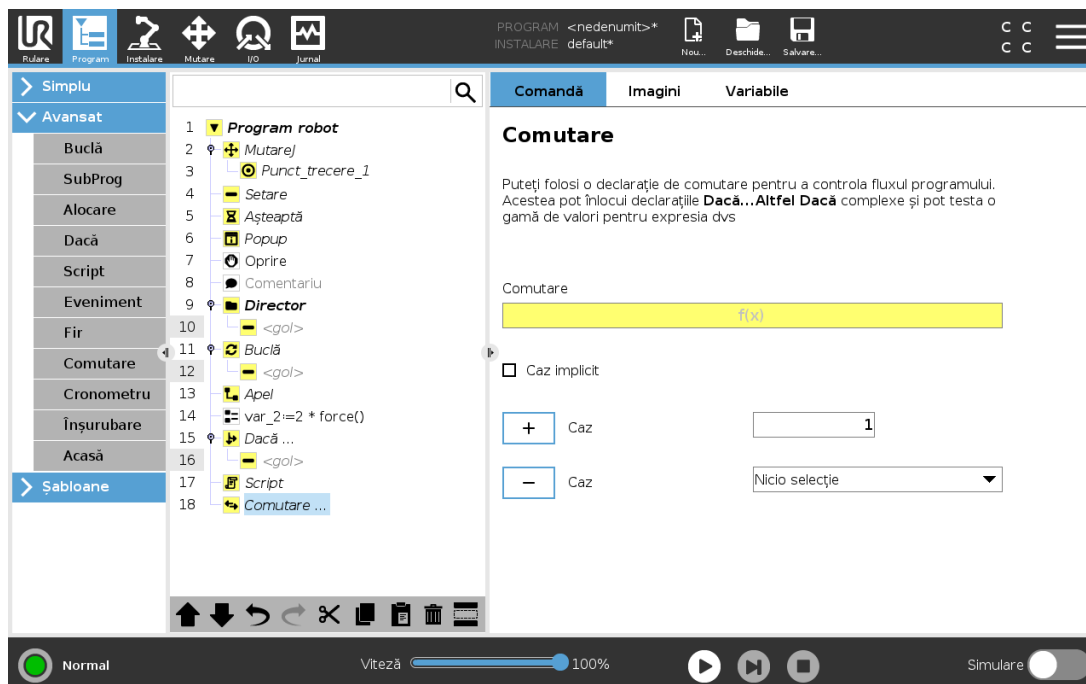
Un eveniment poate fi folosit pentru a monitoriza un semnal de input și pentru a efectua anumite acțiuni sau pentru a seta o variabilă când semnalul de input crește. De exemplu, în cazul în care un semnal de ieșire crește, programul de eveniment poate aștepta 200ms și apoi poate fi setat înapoi la scăzut. Aceasta poate face ca codul programului principal să fie mult mai simplu în cazul unei mașini externe ce declanșează pe un flanc în creștere decât un nivel de input crescut. Evenimentele sunt verificate la fiecare ciclu de control (2ms).

24.11.7. Fir



Un fir este un proces paralel la programul robotului. Un fir poate fi folosit pentru a controla o mașină externă independent de brațul robotului. Un fir poate comunica cu programul robot cu variabile și semnale de ieșire.

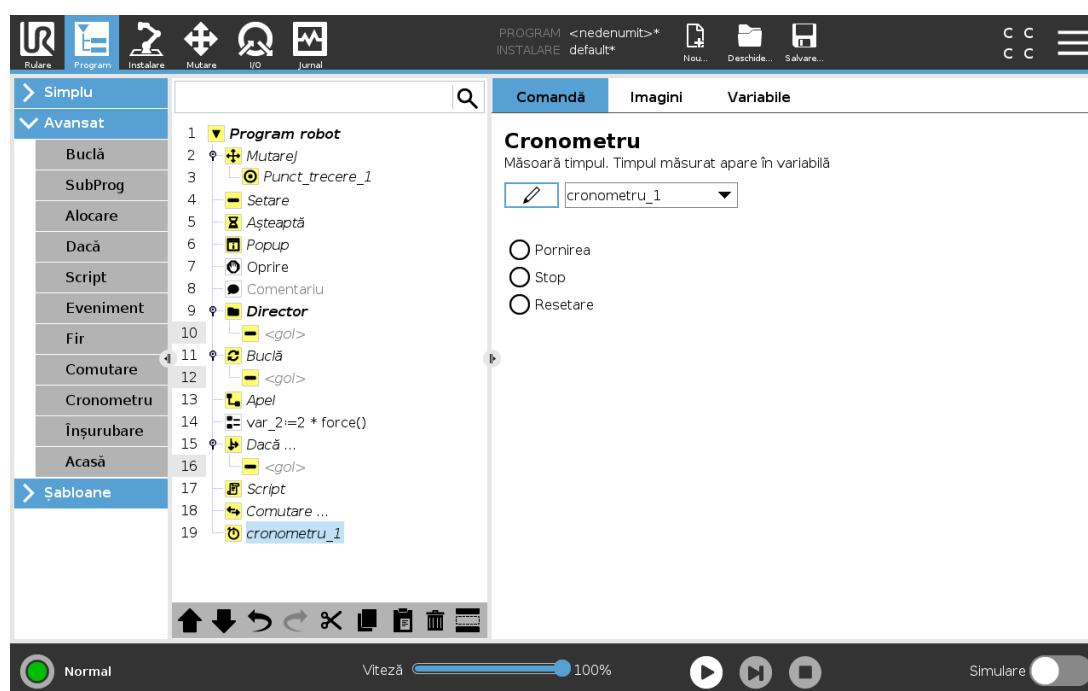
24.11.8. Comutare



O construcție Switch Case poate face robotul să își modifice comportamentul în funcție de inputurile senzorului sau de valorile variabilelor. Utilizați **Editor expresii** pentru a descrie condiția de bază și definiți cazurile în care robotul ar trebui să treacă la sub-comenzile acestui Switch. If the condition is evaluated to match one of the cases, the lines inside the Case are executed. If a Default Case, apoi liniile vor fi executate dacă nu sunt găsite alte cazuri care se potrivesc.

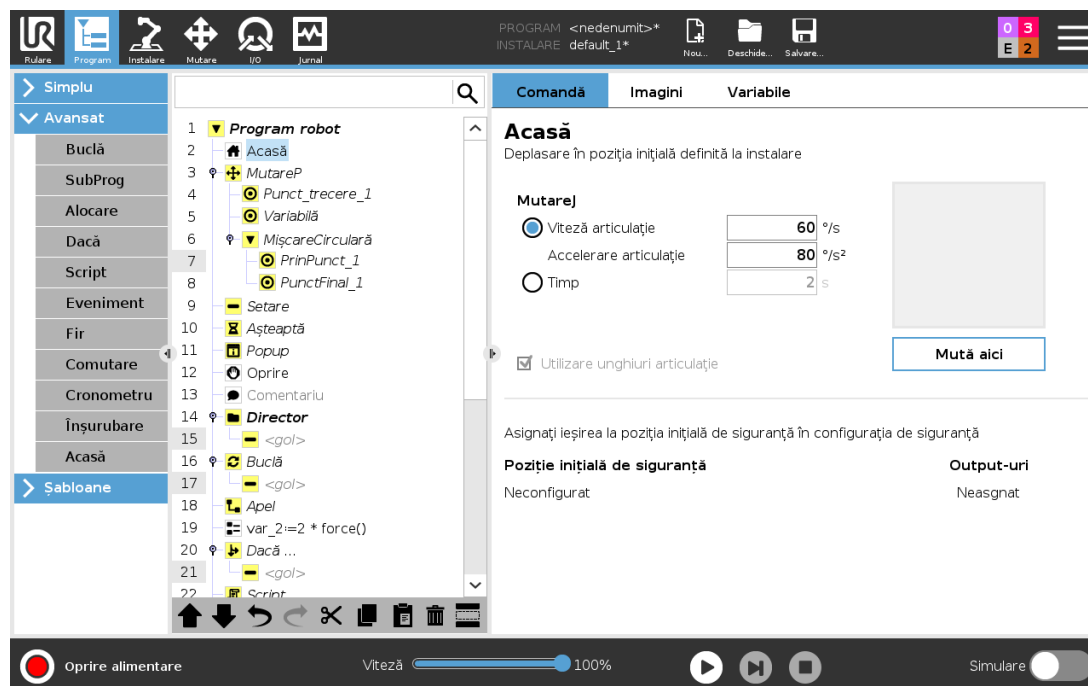
O comandă Switch can have several Cases and one Default Case. Switches can only have one instance of any Case values defined. Cases can be added using the buttons on the screen. A Case poate fi îndepărtată de pe ecran pentru acel comutator.

24.11.9. Cronometru



Un cronometru măsoară lungimea timpului necesar pentru ca anumite piese ale programului să funcționeze. O variabilă de program conține timpul trecut de la pornirea unui Timer (cronometru), putând fi citită în tabul Variabile și tabul Run.

24.11.10. Acasă



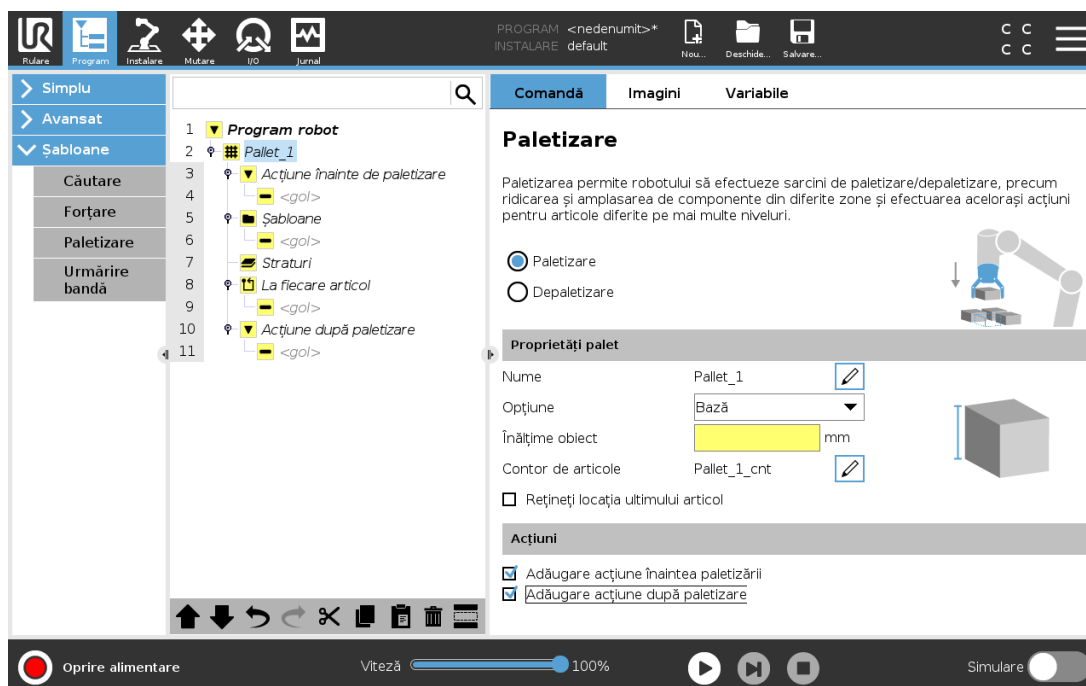
Nodul Acasă folosește unghiuri de articulație pentru a mișca robotul într-o poziție Acasă predefinită. Dacă este definită ca poziție Acasă Sigur, nodul Acasă afișează Acasă(Siguranță) în Arborele Program. Dacă poziția Acasă nu este sincronizată cu Siguranță, nodul este nedefinit.

24.12. Șabloane

24.12.1. Paletizare

Paletizarea este un șablon care facilitează programarea sarcinilor de paletizare și depaletizare, de culegere și plasare a pieselor (adică de pe tăvi și accesorii, etc.) și care-l face pe robot să efectueze acțiuni repetabile pentru diferite articole din straturi multiple, cu diferite șabloane. Puteți crea diferite șabloane pe care să le aplicați unor straturi specifice. Puteți de asemenea plasa un separator între fiecare strat (vezi [Adăugarea un separator între straturile unei secvențe de paletizare on page 177](#)). Mai mult, puteți folosi Caracteristici ale Proprietăților de Paletizare pentru a ajusta în mod simplu plasarea paletii. Pentru informații despre Caracteristici, vezi [25.17. Caracteristici on page 219](#). Urmăriți secțiunea **Crearea unui program de paletizare** pentru folosi un șablon de paletizare.

Crearea unui Program de Paletizare



- Decideți dacă doriți să-l învățați o Caracteristică (vezi [25.17. Caracteristici on page 219](#)) sau să folosiți o Bază ca plan de referință.
- În tabul **Program** din **Șabloane**, apăsați **Paletizare**.
- Pe ecranul de Paletizare, selectați una dintre acțiunile următoare în funcție de acțiunea dorită.
 - Selectați **Paletizare** pentru a organiza articolele pe o paletă.
 - Selectați **Depaletizare** pentru a îndepărta articolele de pe un palet.
- În **Proprietăți palet**, precizați numele, caracteristica (vezi Etapa 1), înălțimea obiectului și denumirea contorului de articole pentru programul dvs. Selectați căsuța **Remember last item location** (Reține ultima amplasare a articolului) dacă doriți ca robotul să repornească de la articolul pe care îl manipula la momentul opririi.
- Pe ecranul de Paletizare, sub **Actions** (Acțiuni), adăugați acțiuni suplimentare de realizat înainte sau după secvența de paletizare, selectând următoarele:
 - Adăugare Acțiune înainte de Paletizare:** Aceste acțiuni sunt efectuate înainte de a începe paletizarea.
 - Adăugare Acțiune după Paletizare:** Aceste acțiuni sunt efectuate după finalizarea paletizării.
- Pe Arbore programului, apăsați nodul **Patterns** (șabloane) pentru a desemna șabloane pentru straturi. Puteți crea următoarele tipuri de șabloane: Liniar, Grilă sau Neregulat (vezi figura de mai jos). De pe acest ecran, puteți selecta dacă doriți să includeți un separator între straturi (vezi [Adăugarea un separator între straturile unei secvențe de paletizare on page 177](#)).
- Apăsați pe nodul (nodurile) Arborelui pentru a învăța robotul poziții specifice stratului (de

exemplu, puncte de început/sfârșit, colțuri de rețea și/sau număr de articole). Vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#) pentru instrucțiuni de învățare. Toate pozițiile trebuie învățate la partea de jos a paletii. Pentru a duplica un șablon, apăsați pe butonul **Duplicate pattern** de pe ecranul cu nodurile de șablon.

	Liniar Pentru a învăța pozițiile, selectați fiecare articol din Arborele programului: • StartItem1 • EndItem1 Inserați numărul de articole din secvență folosind căsuța pentru text Items din partea de jos a ecranului.
	Grilă Pentru a învăța pozițiile, selectați fiecare articol din Arborele programului: • CornerItem1 • CornerItem2 • CornerItem3 • CornerItem4 Pentru a fixa dimensiunile șablonului, inserați numărul de linii și coloane din căsuțele pentru text adecvate.
	Neregulat Pentru a învăța pozițiile, selectați fiecare articol din Arborele programului: • Item1 • Item2 • Item3 Apăsați Add Item (Adăugare articol) pentru a adăuga și identifica un nou articol în secvență.

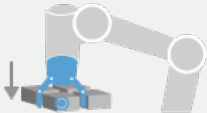
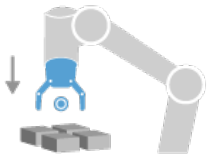
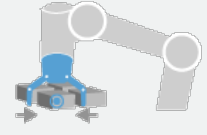
- În Arborele programului, apăsați pe nodul **Layers** (straturi) pentru a configura straturile secvenței de paletizare. Folosiți meniul derulant **Choose Pattern** (Alege șablon) pentru a selecta șablonul pentru fiecare strat. Apăsați pe butonul **Add layer** (Adăugare strat) pentru a adăuga straturi suplimentare programului dvs. Straturile trebuie adăugate în ordinea corectă pentru că nu pot fi reordonate mai târziu.
- În Arborele de program, selectați nodul **At Each Item** (La fiecare articol). Alegeți folosirea opțiunii din oficiu A) At Each Item Wizard (Expert La fiecare articol) (B) Manually Configure At Each Item (Configurați manual la fiecare articol). Instrucțiunile pentru fiecare opțiune sunt date mai jos.

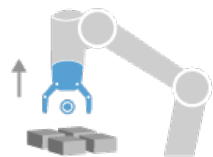
(A) At Each Item Wizard (Expert la fiecare articol)

At Each Item Wizard ajută la definirea acțiunilor efectuate la fiecare articol sau paletă, precum ReferencePoint (punct de referință), Approach Waypoint (punct de apropiere pe trecere), ToolActionPoint Waypoint (punct de trecere acțiune sculă), și Exit Waypoint (punct de trecere ieșire)

(descrise în tabelul de mai jos). Punctele de trecere de apropiere și de ieșire pentru fiecare articol rămân cu aceeași orientare și direcție indiferent de diferitele orientări ale articolului.

1. Apăsați nodul **At Each Item** din arborele programului.
2. Pe ecranul At Each Item (La fiecare articol), apăsați **Next** (Următorul).
3. Apăsați butonul **Move Here** (Mută aici). Mențineți apoi apăsat butonul **Auto** sau folosiți butonul **Manual** pentru a deplasa robotul la punctul de referință. Apăsați butonul **Continue** (Continuare). Apăsați **Next**.
4. Apăsați **Set Waypoint** (Stabilire punct de trecere) pentru a învăța Approach Waypoint (Punct de trecere la apropiere) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Apăsați **Next**.
5. Repetați etapa 3.
6. Apăsați **Set Waypoint** (Stabilire punct de trecere) pentru a învăța Exit Waypoint (Punct de trecere la ieșire) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Apăsați **Next**.
7. Apăsați **Finish** (Finalizare).
8. Puteți adăuga acum noduri pentru acțiuni de apucare în dosarul Tool Action (acțiuni sculă) de pe Arbore.

 PunctAcțiuneSculă	ToolActionPoint Waypoint: Amplasarea și poziția în care doriți să se afle robotul când efectuează o acțiune pentru fiecare articol dintr-un strat. The ToolActionPoint Waypoint (punct de trecere acțiune sculă) este punctul de referință ReferencePoint din oficiu, dar poate fi editat în Arbore apăsând pe nodul ToolActionPoint Waypoint. Când folosiți expertul (wizard), punctul de referință este prima poziție din primul strat definit pe paletă. Punctul de referință este folosit pentru a-l învăța pe robot punctele Approach Waypoint, ToolActionPoint Waypoint, și Exit Waypoint pentru fiecare articol dintr-un strat.
 Apropiere	Approach Waypoint: Poziția fără ciocnire și direcția în care vreți să se îndrepte robotul la apropierea de un articol dintr-un strat.
 Tool Action (Acțiune sculă)	Tool Action: Acțiunea pe care doriți ca echipamentul robotului să o efectueze pentru fiecare articol.



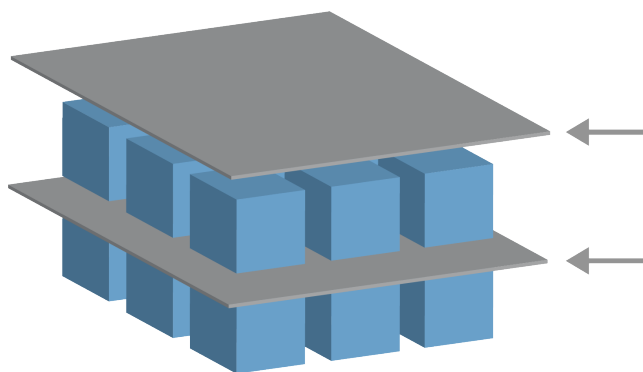
Exit Waypoint: Poziția și direcția în care vreți să se îndrepte robotul la îndepărtarea de un articol dintr-un strat.

Ieșire

(B) Manual Configuration (Configurare manuală)

1. Apăsați nodul **At Each Item** din arborele programului.
2. Pe ecranul **At Each Item** (La fiecare articol), apăsați **Manual Configuration** (configurare manuală).
3. Folosiți meniurile desfășurătoare pentru a selecționa un Pattern (șablon) și un articol ca punct de referință **ReferencePoint**. Apăsați pe butonul **Use this ReferencePoint** (Folosiți acest punct de referință) pentru a stabili punctul de referință.
4. Deplasați robotul la punctul de referință apăsând pe **Move Here** (Deplasați aici).
5. Apăsați pe nodul **Approach** (Apropiere) al arborelui programului pentru a învăța robotul un **Approach Waypoint** (Punct de trecere la apropiere) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Punctele de trecere de apropiere și de ieșire pentru fiecare articol rămân cu aceeași orientare și direcție indiferent de diferitele orientări ale articolului.
6. Apăsați nodul **At Each Item** (La fiecare articol) de pe Arbore. Repetați etapa 4.
7. Apăsați pe nodul **Ieșire** din arborele program pentru a învăța robotul Punctul de trecere la ieșire (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)).
8. Puteți adăuga acum noduri pentru acțiuni de apucare în dosarul **Tool Action** (acțiuni sculă) de pe Arbore.

Adăugarea un separator între straturile unei secvențe de paletizare



Separatorii, de tipul hârtie sau polistiren expandat, pot fi plasați între straturi într-o secvență de paletizare. Pentru a adăuga separatori între straturi, urmați instrucțiunile de mai jos:

1. În Arborele de program, selectați nodul **Șabloane**.
2. Pe ecranul **Șabloane**, selectați **Separator** și definiți înălțimea folosind caseta de text **Înălțime separator**. Dacă înălțimea nu este definită, programul nu poate rula.
3. Selectați **Straturi** în arborele programului. De pe ecranul pentru straturi, selectați straturile între care doriți să intercalați separatoare (separatoarele sunt automat plasate între fiecare pereche de straturi).
4. Apăsați nodul **Separator** din arborele programului. Apăsați pe **Setare separator** pentru a învăța poziția separatorului.
5. Alegeți între folosirea opțiunii din oficiu (A) Separator Wizard (Expert separator) sau (B) Manually Configure (Configurați manual) secvența separatoarelor. Instrucțiunile pentru fiecare opțiune sunt date mai jos.

Când expertul a terminat sau dacă anulați expertul, pe Arborele programului apare un șablon, sub **Acțiune separator**. În plus față de dosarul Acțiunea Sculei sub nodul Acțiune Separator, puteți selecta unul dintre dosarele următoare:

- **Preluare separatori** pentru a programa robotul să adune separatori pentru paletizare
- **Desprindere separator** pentru a da drumul la separatorii pentru depaletizare

(A) Separator Wizard (Expert separator)

1. Apăsați nodul **Acțiune separator** din arborele programului.
2. Pe ecranul Separator Action (Acțiune separator), apăsați **Next** (Următorul).
3. Atingeți **Move Here** și mențineți apoi apăsat butonul **Auto** sau folosiți butonul **Manual** pentru a deplasa robotul la punctul pentru separator. Apăsați butonul **Continue** (Continuare). Apăsați **Next**.
4. Apăsați **Set Waypoint** (Stabilire punct de trecere) pentru a învăța Approach Waypoint (Punct de trecere la apropiere) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Apăsați **Next**.
5. Repetați etapa 3.
6. Apăsați **Set Waypoint** (Stabilire punct de trecere) pentru a învăța Exit Waypoint (Punct de trecere la ieșire) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)). Apăsați **Next**.
7. Apăsați **Finish** (Finalizare).
8. Puteți adăuga acum noduri adecvate pentru acțiuni în dosarele Pick Up Separator, Drop Off Separator Tool Action (acțiuni sculă) de pe Arbore.

(B) Manual Configuration (Configurare manuală)

1. Apăsați nodul **Acțiune separator** din arborele programului.
2. Pe ecranul **Separator Action** (Acțiune separator), apăsați **Manual Configuration** (Configurare manuală).
3. Deplasați robotul la Separator Point (Punctul de separare) apăsând pe **Move to Separator Point** (Deplasare la punctul de separare).

4. Apăsați pe nodul Approach (Apropiere) al arborelui programului pentru a învăța robotul acel Approach Waypoint (Punct de trecere la apropiere) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)).
5. Apăsați nodul Separator Action (Acțiune separator) de pe Arbore. Repetați etapa 3.
6. Apăsați pe nodul Exit (Ieșire) în arborele programului pentru a învăța robotul acel Exit Waypoint (Punct de trecere la ieșire) (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)).
7. Puteți adăuga acum noduri adecvate pentru acțiuni în dosarele Pick Up Separator, Drop Off Separator Tool Action (acțiuni sculă) de pe Arbore.

Opțiuni de customizare a unui Program de Paletizare

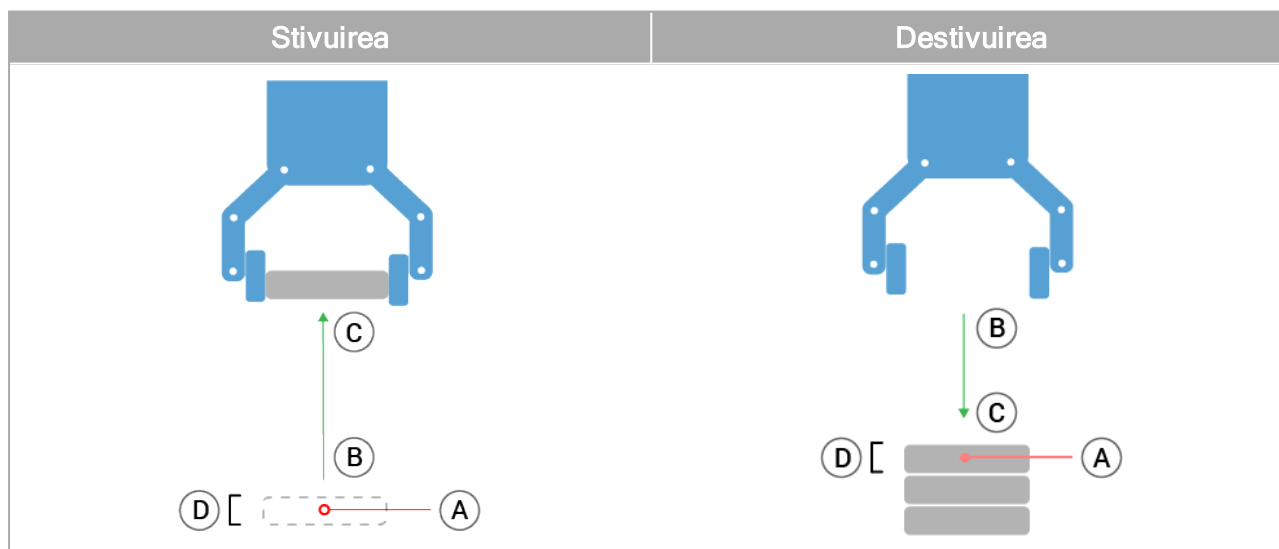
Puteți customiza un program de paletizare în următoarele moduri:

- Dacă paletul are nevoie să fie ajustat sau re poziționat după ce ați creat programul de paletizare, aveți nevoie numai să reînvățați Caracteristica paletului (vezi [25.17. Caracteristici on page 219](#)), pentru că secvența de paletizare este fixată față de Caracteristică. Prin urmare, toate celelalte componente ale programului se ajustează automat la poziția nou învățată.
- Puteți edita proprietățile comenzilor de mișcare (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)).
- Puteți modifica vitezele și razele de racordare (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)).
- Puteți adăuga alte noduri secvenței At Each Item sau secvenței Separator Action.

24.12.2. Căutare

Funcția de căutare utilizează un senzor pentru a determina când este atinsă poziția corectă pentru a prelua sau plasa o piesă. Această funcție permite lucrul cu stive de piese cu diverse grosimi, sau când pozițiile exacte ale pieselor nu sunt cunoscute sau sunt prea dificil de programat.

Senzorul poate fi un buton comutator, un senzor de presiune sau un senzor capacitiv.



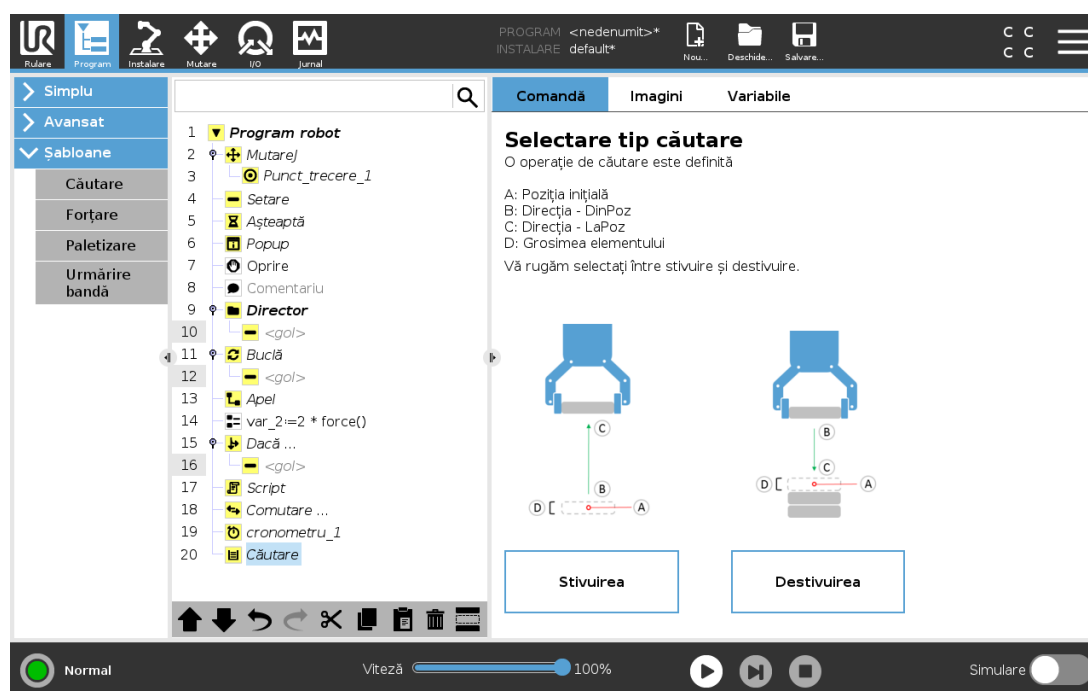
Pentru a programa o operațiune de căutare, definiți următoarele:

- *A* - punctul de plecare.
- *B către C* - direcția stivei. Aceasta înseamnă creșterea stivei la Stivuire și micșorarea stivei la Destivuire.
- *D* - grosimea pieselor aranjate în stivă.

În plus, trebuie să definiți condiția pentru momentul când se atinge poziția următoare a stivei și o secvență de program specială, ce se va executa la fiecare dintre pozițiile stivei.

Trebuie indicate viteza și accelerațiile pentru mișcarea implicată în operarea pe o stivă.

Stivuirea

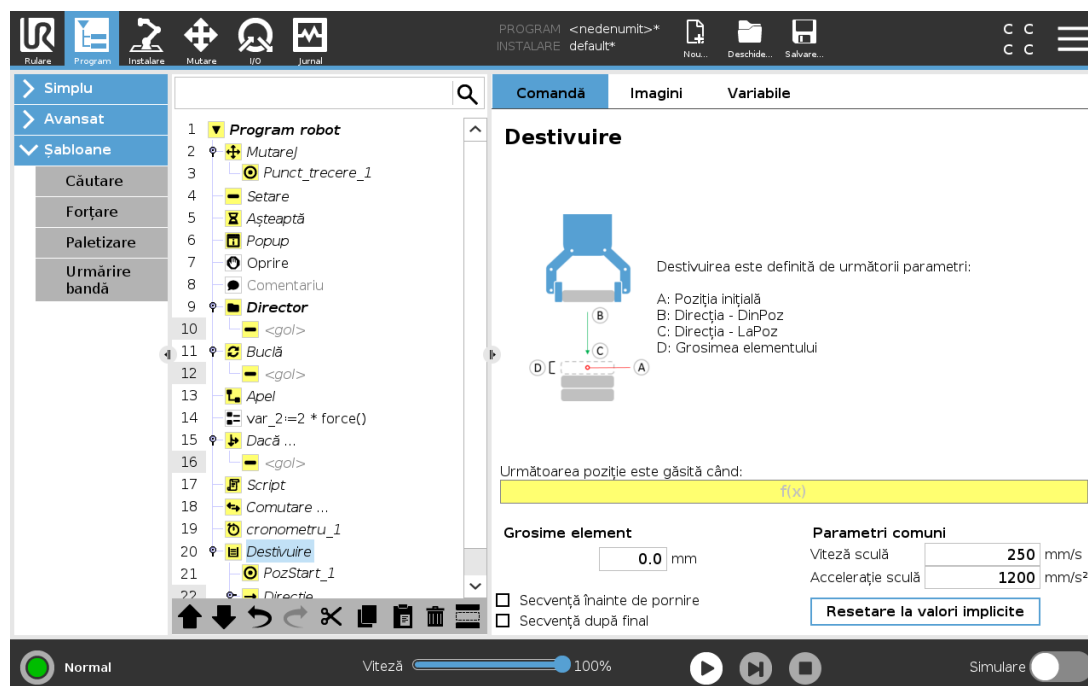


La Stivuire, brațul robotului se mișcă la punctul *A*, apoi se mișcă în partea *opusă* direcției pentru a căuta următoarea poziție de stivuire. Când a găsit următoarea poziție din stivă, robotul și-o amintește și efectuează secvența specială.

La runde următoare, robotul începe căutarea din poziția reținută, incrementată cu grosimea piesei de-a lungul direcției.

Stivuirea este finalizată când înălțimea stivei este mai mare decât un număr definit, sau dacă senzorul emite un semnal.

Destivuirea



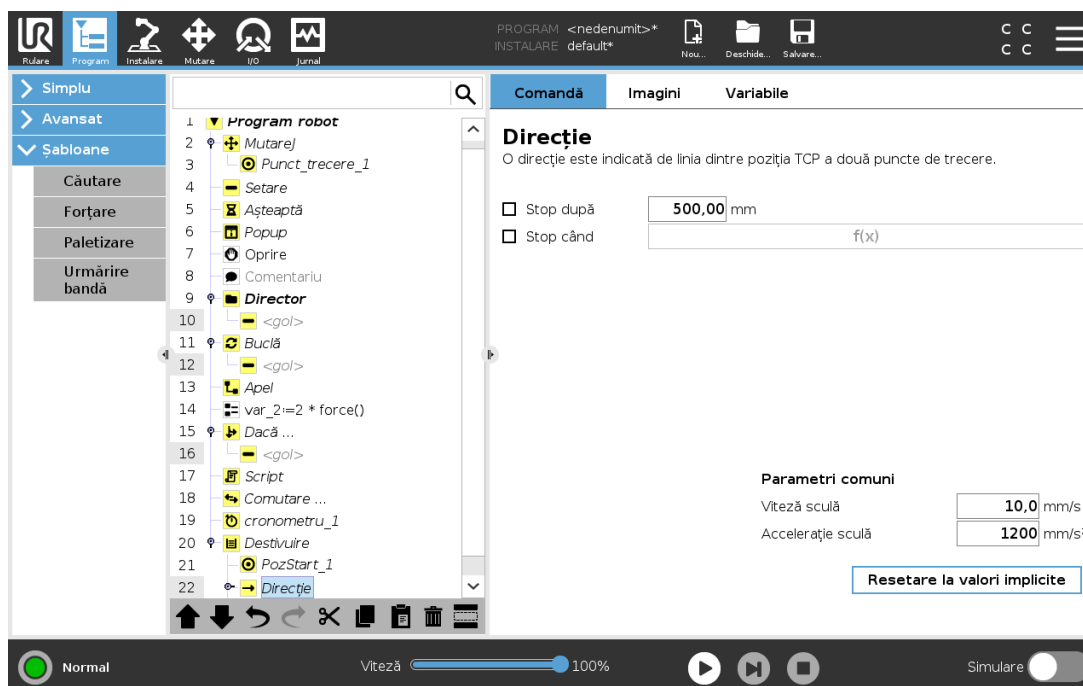
La Destivuire, brațul robotului se mișcă din punctul A în direcția indicată pentru a căuta următoarea piesă. Condiția de pe ecran determină când este atins următorul element. Când condiția este îndeplinită, robotul își amintește poziția și efectuează secvența specială.

La runde următoare, robotul începe căutarea din poziția reținută, incrementată cu grosimea piesei de-a lungul direcției.

Poziție inițială

Poziția inițială este unde începe operațiunea de stivuire. Dacă poziția de pornire este omisă, stivuirea începe de la poziția curentă a brațului robotului.

Direcție



Direcția, dată de pozițiile *B* și *C*, se calculează ca diferența de poziție a TCP din *B* la TCP din *C*.

Direcția nu ia în calcul orientările punctelor.

Expresia următoare poziție de stivuire

Brațul robotului se mișcă de-a lungul vectorului de direcție evaluând în permanență dacă s-a atins următoarea poziție de stivă. Când expresia este evaluată ca `True` se execută secvența specială.

“ÎnainteDePornire”

Secvența opțională `BeforeStart` este rulată chiar înaintea pornirii operației. Aceasta poate fi folosită pentru a aștepta semnalele de pregătit.

“DupăFinal”

Secvența opțională `AfterEnd` este rulată la finalizarea operației. Aceasta poate fi folosită pentru a semnaliza mișcării benzii să înceapă, pregătindu-se pentru următoarea stivă.

Secvență preluare/lasare

Secvența `Preluare/Plasare` este o secvență specială de program executată la fiecare poziție de stivuire, similară cu operațiunea `Pallet`.

24.12.3. Forțare



NOTĂ

Utilizarea acestei funcții în același timp cu Urmărire conveior și/sau Deviere cale poate duce la un conflict în program.

- Nu utilizați această funcție împreună cu Urmărire conveior și/sau Deviere cale.

Mod Forțare este adecvat pentru aplicații în care poziția TCP efectivă de-a lungul unei axe predefinite nu este importantă, însă este necesară o forțare anume de-a lungul axei. De exemplu, dacă TCP robot trebuie să ruleze pe o suprafață curbată, sau la împingerea sau tragerea unei piese.

Mod Forțare permite și aplicarea anumitor cupluri în jurul axelor predefinite. Brațul robotului încearcă să accelereze de-a lungul acelei axe, dacă nu sunt întâmpinate obstacole pe o axă pentru care este setată o forță diferită de zero. Deși o axă a fost selectată pentru a fi conformă, programul robotului tot va încerca să miște robotul de-a lungul/în jurul acelei axe. Totuși, controlul forței se asigură că brațul robotului se va apropia totuși de forța specificată.



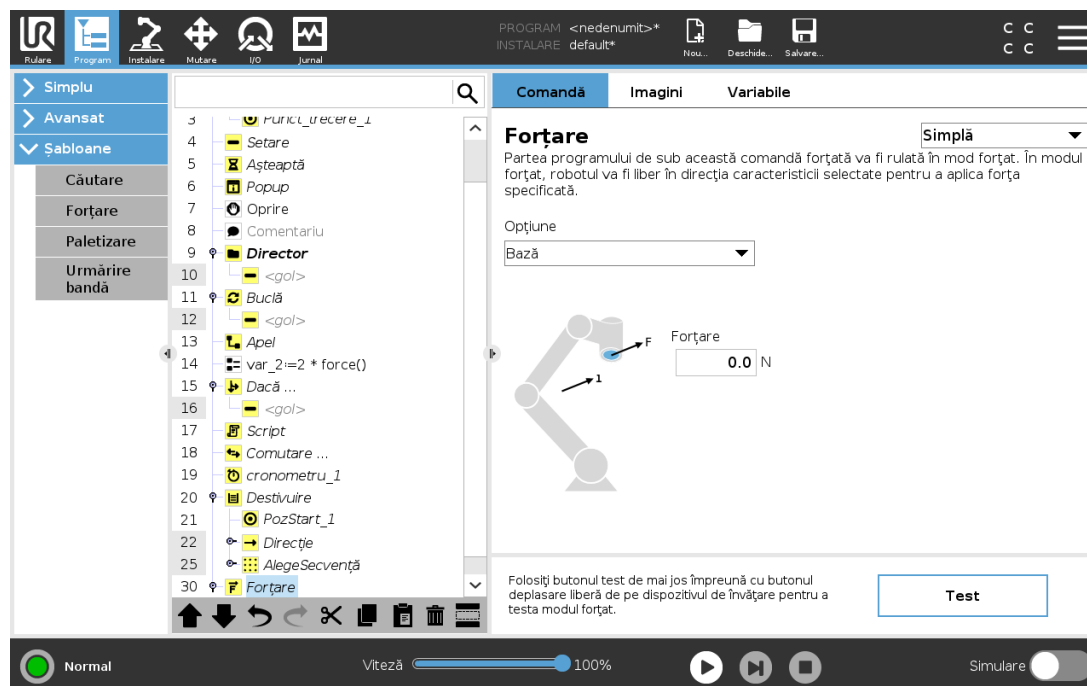
NOTĂ

Dacă există un nod Forțare într-un script `If`, `ElseIf` or `Loop`, and the `Check Expression Continuously` option is selected, you can add an `end_force_mode()` la sfârșitul unei expresii pentru a ieși din controlul prin forțare.



AVERTISMENT

1. Evitați decelerarea crescută înainte de intrarea în modul forțat.
2. Evitați accelerația mare în modul forțat, pentru că scade precizia de control a forței.
3. Evitați mișcările paralele cu axele conforme înainte de a intra în modul forțare.



Selectare opțiuni

Meniul **opțiuni** este folosit pentru a selecta sistemul de coordonate (axe) pe care robotul le va folosi în timp ce operează în modul forțat. Opțiunile din meniu sunt cele definite în tabul instalare (vezi [25.17. Caracteristici on page 219](#)).

Tip mod forțare

Tipurile de moduri de forțare, enumerate mai jos, determină modul în care este interpretată caracteristica selectată.

- **Simplu:** Doar o singură axă va funcționa în modul forțare. Forța de-a lungul aceste axe este ajustabilă. Forța dorită se va aplica întotdeauna de-a lungul axei z a opțiunii selectate. Totuși, pentru opțiunile de linie, este de-a lungul axei z.
- **Cadru:** Tipul Cadru permite un mod de utilizare mai avansat. Aici, conformarea și forțele se pot selecta independent în toate cele șase grade de libertate.
- **Punct:** Când se selectează Punct, cadrul sarcinii are axa y indicând de la TCP robot spre originea opțiunii selectate. Distanța dintre TCP robot și originea opțiunii selectate trebuie să fie minim 10 mm. Cadrul sarcinii se va schimba la runtime pentru că se modifică poziția TCP robot. Axele x și z ale cadrului sarcinii depinde de orientarea originală a opțiunii selectate.
- **Mișcare:** În modul Mișcare cadrul sarcinii se va schimba odată cu direcția mișcării TCP. Axa x a cadrului sarcinii va fi proiecția direcției de mișcare TCP pe planul dintre axa x și y a opțiunii selectate. Axa y va fi perpendiculară pe mișcarea brațului robotului și în planul x-y al opțiunii selectate. Aceasta poate fi utilă la debavurarea de-a lungul unei căi complexe, unde este necesară o forță perpendiculară pe mișcarea TCP.

Când brațul robot nu se mișcă: Dacă se intră în modul forțare cu brațul robotului staționând, nu vor exista axe conforme până Când viteza TCP nu este peste zero. Dacă este mai târziu, fiind încă în modul forțare, brațul robotului staționează din nou, cadrul sarcinii are aceeași orientare ca și ultima dată când viteza TCP a fost mai mare de zero.

Pentru ultimele trei tipuri, cadrul efectiv al sarcinii poate fi vizualizat la runtime pe tabul grafice (vezi [24.8. Tabul Grafic on page 146](#)), când robotul funcționează în modul forțare.

24.12.4. Selectarea valorii forței

- Valoarea forței sau a cuplului pot fi setate pentru axele conforme, iar brațul robotului își ajustează poziția pentru a atinge forța dorită.
- Pentru axele neconforme brațul robot va urma traiectoria setată de program.

Pentru parametrii translaționali, forța este specificată în Newtoni [N] iar pentru cei rotaționali cuplul este specificat în Newton metri [Nm].



NOTĂ

Trebuie să faceți următoarele:

- Folosiți funcția script `get_tcp_force()` într-un șir separat, pentru a citi forța și cuplul efective.
- Corectați vectorul cheii dacă forța și/au cuplul efective sunt mai mici decât trebuie.

24.12.5. Limite de viteză

Viteza carteziană maximă poate fi setată pentru axele conforme. Robotul se deplasează la această viteză în controlul forței, atâta timp cât nu vine în contact cu un obiect.

24.12.6. Testare setări forță

Butonul pornit/oprit etichetat **Test** comută comportamentul butonului **Freedrive** de pe spatele dispozitivului de învățare de la modul Freedrive normal pe testarea comenzii forțare.

Când **butonul Test** este pornit și **butonul Freedrive** de pe spatele dispozitivului de învățare este apăsat, robotul va acționa ca și când programul ar fi ajuns la această comandă de forțare; în acest fel setările pot fi verificate înainte de a rula efectiv programul complet. Această posibilitate este utilă în special pentru verificarea selectării corecte a axelor conforme și a forțelor. Trebuie doar să țineți TCP robot cu o mână, să apăsați butonul **Freedrive** cu cealaltă și să observați în ce direcții poate/nu poate fi mișcat brațul robotului.

La părăsirea acestui ecran, butonul Test se oprește automat, ceea ce înseamnă că butonul **Freedrive** de pe spatele dispozitivului de învățare este folosit din nou pentru modul **Freedrive** normal.

Butonul **Freedrive** va fi activ doar când o opțiune valabilă a fost selectată pentru comanda Forțare.

24.12.7. Urmărire bandă

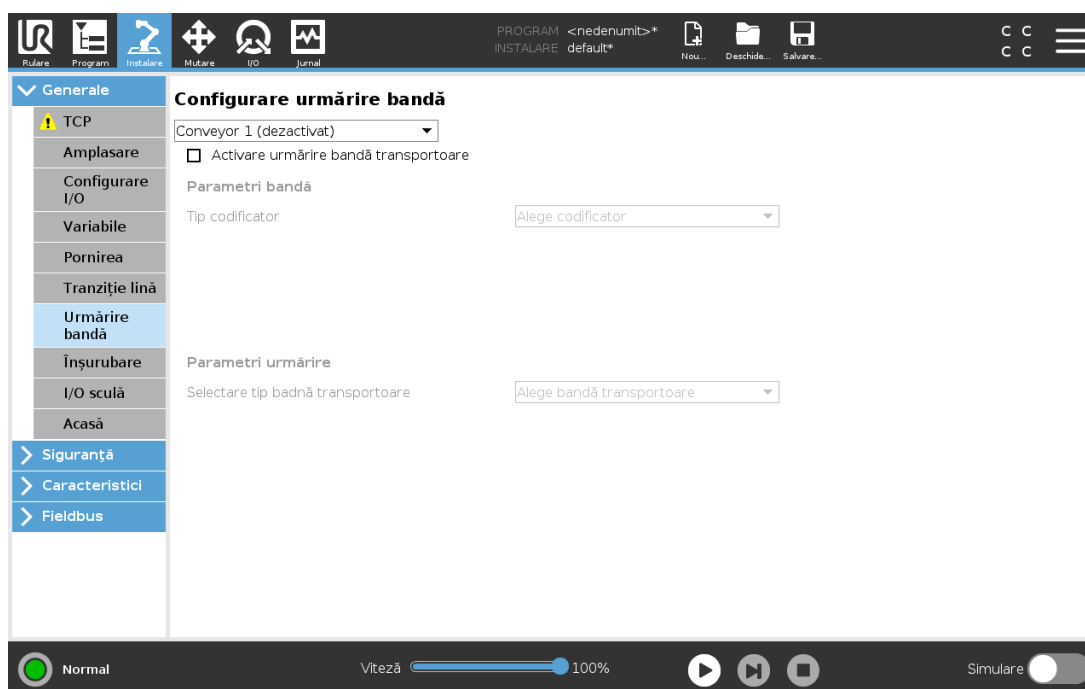


NOTĂ

Utilizarea acestei funcții în același timp cu Forțare și/sau Deviere cale poate duce la un conflict în program.

- Nu utilizați această funcție împreună cu Forțare și/sau Deviere cale.

Urmărirea Benzii permite Brațului Robotului să urmărească mișcarea a până la două benzi. Urmărirea benzii este definită în tabul Instalare (vezi secțiunea [25.14. Configurare urmărire bandă on page 215](#)).



Nodul de program Urmărire bandă este disponibil în tabul Program la Șabloane. Toate mișcările de sub acest nod sunt permise cât se urmărește banda, însă sunt relative la mișcarea benzii transportoare. Amestecurile nu sunt permise la părăsirea Urmărire Bandă, așa că robotul se oprește complet înainte de următoarea mișcare.

Urmărirea unei benzi

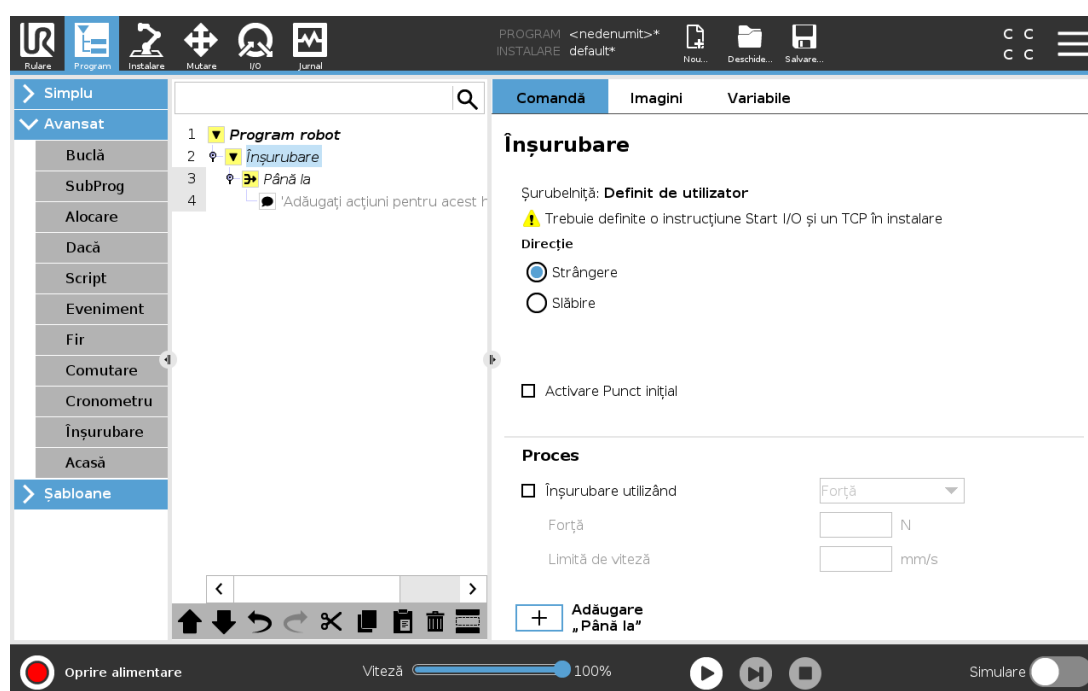
1. Din antet, atingeți **Program**.
2. Apăsați pe **Șabloane** și selectați **Urmărire bandă** pentru a adăuga un nod de Urmărire bandă la Arborele programului. Orice mișcare indicată la nodul Urmărire Bandă urmărește mișcarea benzii.
3. La Urmărire Bandă, în lista derulantă Selectare Bandă, selectați **Banda 1** sau **Banda 2** pentru a defini ce bandă trebuie urmărită.

**NOTĂ**

Dacă există un nod Urmărire bandă într-un script If, ElseIf or Loop, and the Check Expression Continuously option is selected, you can add an end_conveyor_tracking() la sfârșitul unei expresii pentru a ieși din modul urmărire bandă.

24.12.8. Screwdriving (Înșurubare)

Nodul de program **Înșurubare** asigură un mod ușor de a adăuga o aplicație de înșurubare pentru o șurubelniță atașată. Configurarea șurubelniței și a conexiunilor sale la robot este definită în tabul Instalare (vezi [25.1. Generalități on page 201](#)).



Adăugarea unui nod de înșurubare

1. Din antet, atingeți **Program**.
2. Din tabul Șabloane, atingeți **Înșurubare**.
3. Selectați **Strângere** pentru a urma șurubul în sensul de strângere (in), sau selectați **Slăbire** pentru a urma șurubul în sensul de slăbire (out). Această selecție afectează mișcarea robotului în urma șurubelniței și în calculele sale de măsurare.
4. În câmpul **Selectare program**, puteți selecta un program pentru șurubelniță, în funcție de semnalele pentru **Selectare program** din tabul Instalare.
5. Selectați **Activare punct de pornire**, pentru a adăuga un nod MoveL Arborelui de programe executat atunci când șurubelnița este deja în funcțiune.

Selectați **Activare gestionare erori mașină**, pentru a adăuga o măsură corectivă, dacă e nevoie, arborelui de programe înainte de începerea acțiunii șurubelniței.

Selectarea opțiunii **Urmează șurubelnița** de sub **Proces**, afectează acțiunea șurubelniței în modurile următoare:

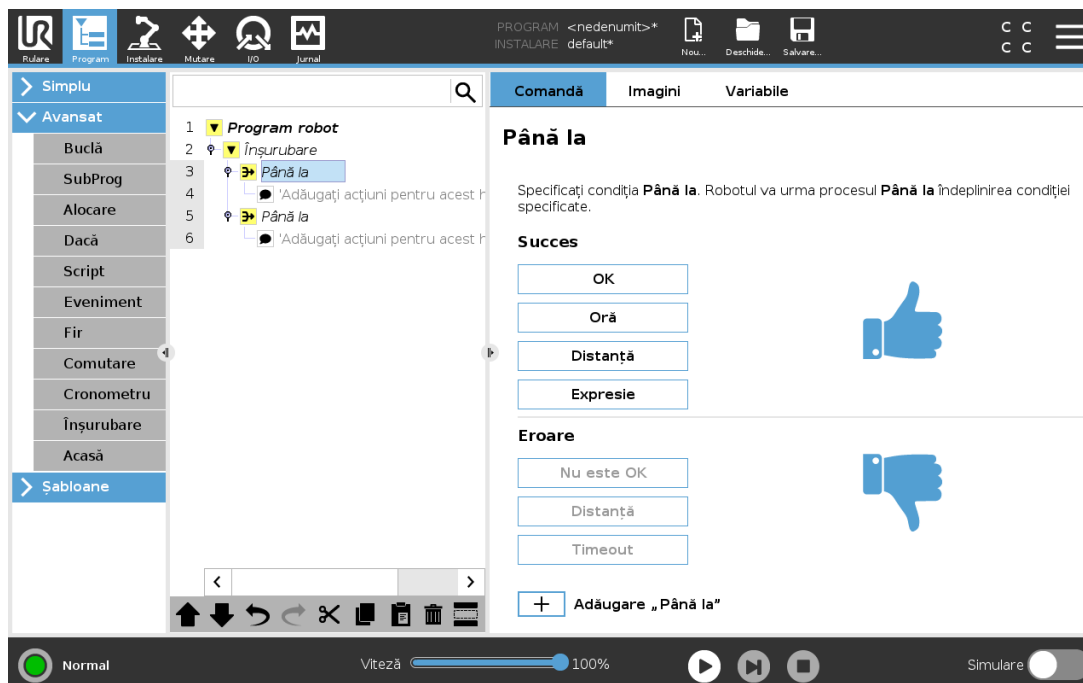
- **Forță**: Selectați **Forță** pentru a defini nivelul forței aplicate asupra unui șurub. Selectați apoi **Limită de viteză**, astfel încât robotul să se miște cu această viteză atâta timp cât nu intră în contact cu șurubul.
- 

PRECAUȚIE

Plasați capul șurubelniței deasupra șurubului înainte de a începe un program de înșurubare. Exercițarea unei forțe oarecare asupra șurubului poate afecta performanța programului de înșurubare.
- **Viteză**: Selectați valori fixe pentru **Viteză sculă** și **Accelerație**, astfel ca robotul să urmeze șurubul.
 - **Expresie**: Similar comenzii „If” (vezi 24.11.2. Dacă on page 166), selectați **Expresie** pentru a descrie starea în care robotul urmează șurubul.

24.12.9. Screwdrive Until (Înșurubați Până La)

Nodul din programul Înșurubare include un nod „până la succes” obligatoriu **Until**, care definește criteriile de oprire pentru procesul de înșurubare.



Puteți defini următoarele criterii de oprire:

- **Succes:** Înșurubarea continuă până când executarea completă este detectată de opțiunea pe care ați ales-o. Puteți adăga numai o opțiune de reușită.
- **Eroare:** Înșurubarea continuă până când este detectată o eroare de opțiunea pe care ați ales-o. Puteți adăuga mai multe condiții de eroare.

Succes



- **OK:** Înșurubarea continuă până când un semnal OK este detectat din partea șurubelniței.
- **Timp:** Înșurubarea continuă până la atingerea orei definite.
- **Distanță:** Înșurubarea continuă până la atingerea distanței definite.
- **Expresie:** Înșurubarea continuă până când o condiție de expresie personalizată este întâlnită.



Eroare

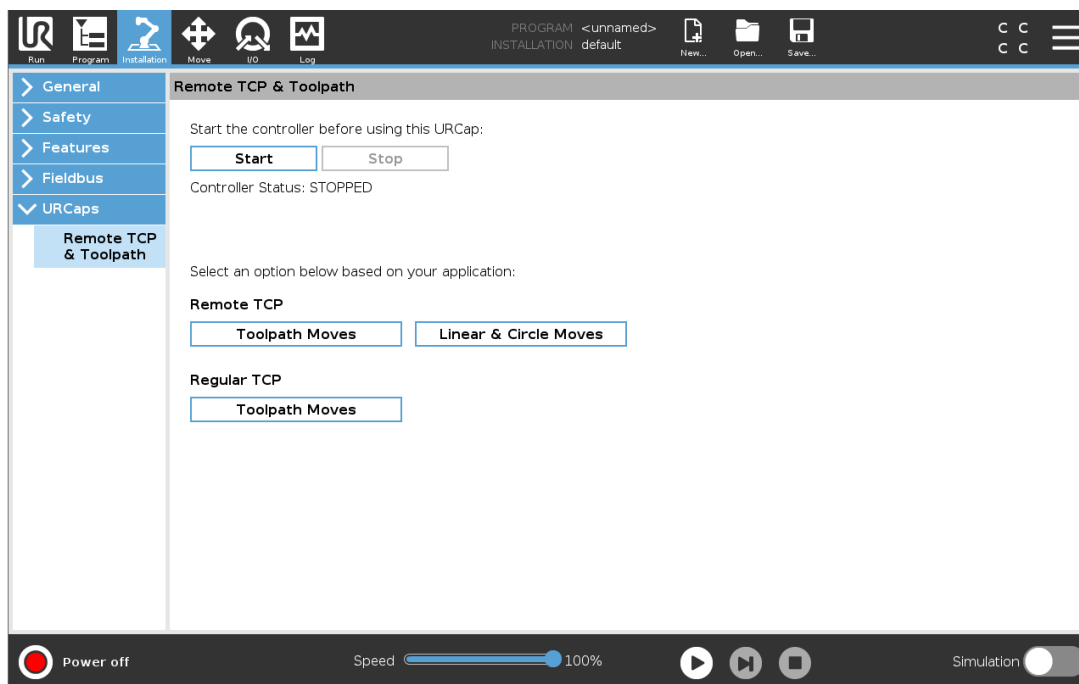
- **Not OK:** Înșurubarea continuă până când un semnal NOT OK este detectat din partea șurubelniței.
- **Distanță:** Înșurubarea se oprește la depășirea distanței definite.
- **Expirare timp:** Înșurubarea se oprește la depășirea timpului definit.

24.13. URCaps

24.13.1. Remote TCP [TCP de la distanță] și Toolpath URCap [URCap cale sculă]

Remote TCP și Toolpath URCap vă permite să reglați punctele centrale ale sculei de la distanță Remote Tool Center Points (RTCP), unde punctul central al sculei este fix în spațiu față de baza robotului. Remote TCP și Toolpath URCap permit de asemenea programarea punctelor de trecere și mișcările circulare, precum și generarea mișcării robotului pe baza fișierelor de traiectorii de sculă importate din cele definite în pachetele software CAD/CAM terțe.

Remote TCP URCap cere ca robotul să fie înregistrat înainte de folosire (vezi [18.7. Înregistrarea robotului și fișierele de licență URCap on page 103](#)). RTCP-ul funcționează în aplicații care cer robotului să apuce și să deplaseze articole față de o sculă fixă. RTCP este folosit împreună cu comenzile RTCP_MoveP și RTCP_CircleMove pentru a deplasa o piesă apucată cu viteză constantă față de scula fixă.



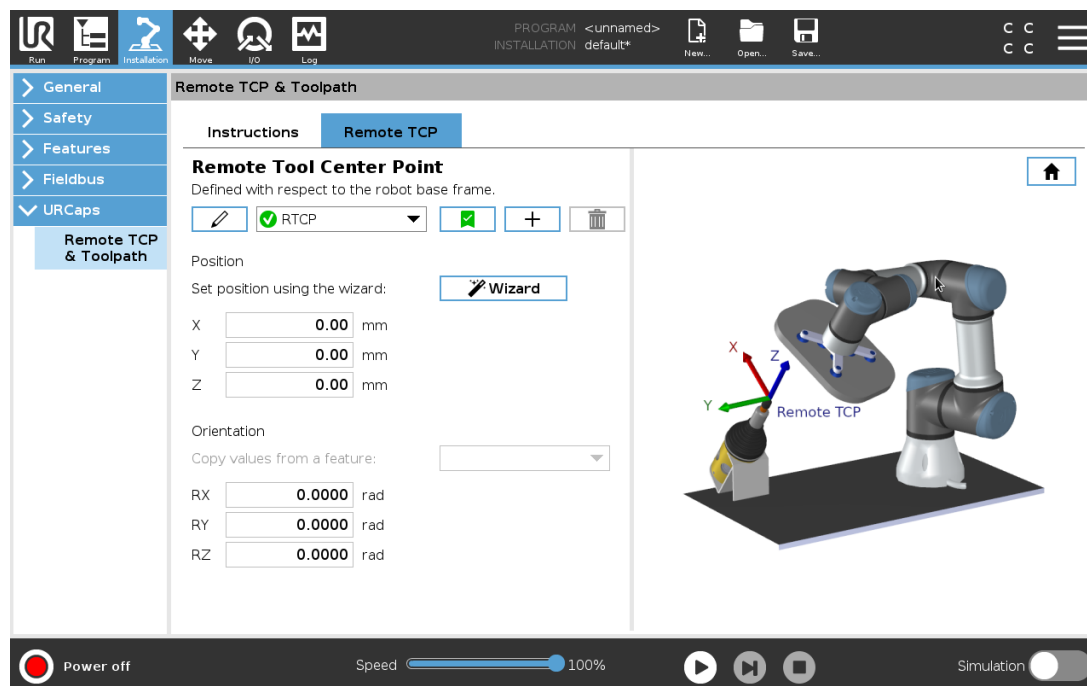
Similar unui TCP obișnuit (vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#)), puteți defini și numi un RTCP în partea de configurare a tab-ului Instalare. Puteți de asemenea realiza următoarele acțiuni:

- Adăugarea, redenumirea, modificarea și eliminarea RTCP-urilor
- Înțelege RTCP-ul implicit și cel activ
- Învăța poziția RTCP
- Copiere orientare RTCP

Setarea unui RTCP dintr-o Caracteristică

Setați un RTCP folosind o caracteristică permițându-i robotului să fie ușor zgâlțâit fața de RTCP la crearea punctelor de trecere RTCP Waypoints și a mișcărilor circulare RTCP Circle Moves.

1. Apăsați pe pictograma plus pentru a crea un nou RTCP **RTCP**. Sau selectați un RCTP existent din meniul derulant.
2. Apăsați pe valorile **Copy dintr-un meniu derulant al caracteristicilor** unui punct și selectați o Caracteristică. Verificați valorile orientării RTCP-ului pentru a corespunde celor ale caracteristicii selectate.



24.13.2. Tipuri de mișcare ale TCP-ului la distanță

RTCP_MoveP

Similar unui MoveP obișnuit, RTCP_MoveP definește viteza sculei și accelerația cu care brațul robot se deplasează față de Remote TCP. Vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#).

RTCP Circle move [mișcare circulară RTCP]

Similar unei Mișcări circulare obișnuite, mișcarea circulară RTCP Circle move poate fi adăugată unei RTCP_MoveP pentru a efectua mișcări circulare. Vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#).

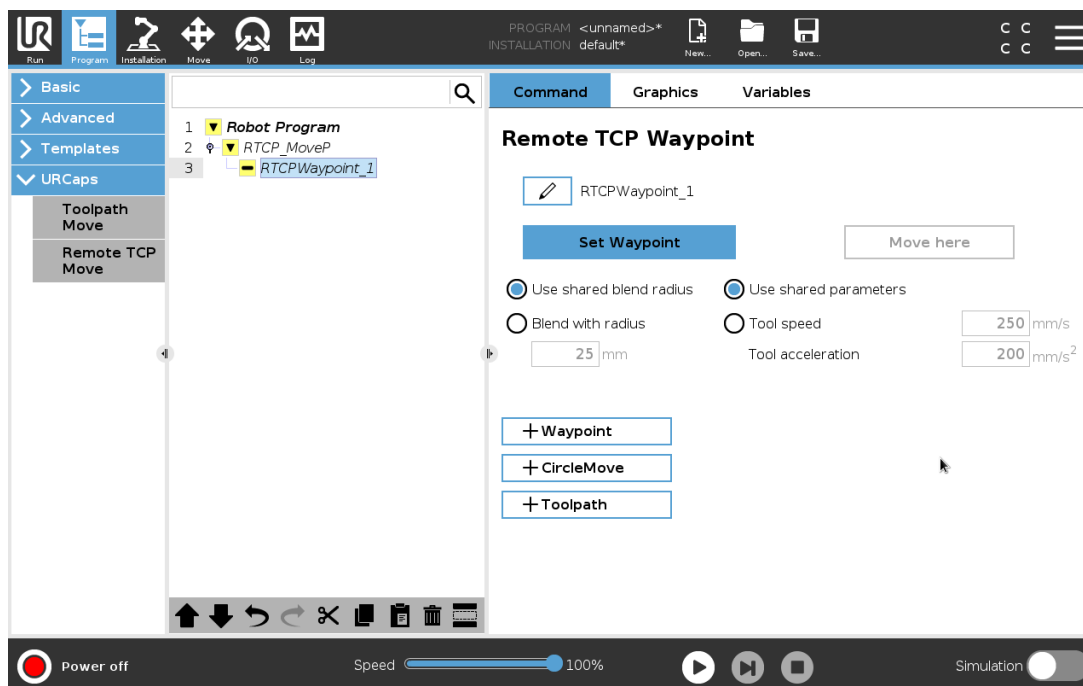


NOTĂ

Viteza maximă a Mișcării Curculare poate fi mai mică decât valoarea specificată. Raza cercului este r , accelerația maximă este A , iar viteza maximă nu poate depăși $A \cdot r$ din pricina accelerației centripede.

24.13.3. Punct de trecere RTCP

Similar punctelor de trecere obișnuite, punctele de trecere RTCP permit sculei să se deplaseze liniar cu viteze constante și racordări circulare. Dimensiunea razei de racordare din oficiu este valoare comună a tuturor punctele de trecere. O rază de racordare mai mică face cotitura traiectoriei mai ascuțită. O rază de racordare mai mare face traiectoriei mai lină. Punctele de trecere RTCP sunt învățate mișcând fizic brațul robot într-o poziție dorită.



Învățarea punctelor de trecere ale RTCP-ului

1. În tab-ul Program, inserați un nod **RTCP_MoveP**.
2. Din nodul **RTCP_MoveP**, apăsați pe **Set** pentru a afișa ecranul Move.
3. Pe ecranul Move, utilizați **Teach Mode** (Modul Învățare) sau **Jog** pentru a poziționa robotul în configurația dorită.
4. Apăsați pe semnul verde de validare.

Configurarea unui punct de trecere Waypoint

Folosiți racordări pentru a permite robotului tranziții line între două traiectorii. Apăsați pe **Use Shared Blend Radius** (Folosiți raza de contopire comună) sau apăsați pe **Blend with radius** (Contopire cu raza) pentru a fixa raza de racordare pentru un punct de trecere dintr-un **RTCP_MoveP**.



NOTĂ

Un nod de durată fizică (de ex. Move, Wait) nu poate fi folosit ca nod fiu al unui nod **RTCP_MoveP**. Dacă un nod neacceptat este adăugat ca fiu unui nod **RTCP_MoveP**, programul nu poate fi validat.

24.13.4. Toolpath pentru Remote TCP

Remote TCP and Toolpath URCap generează automat mișcările robotului, facilitând urmărirea precisă a traiectoriilor complexe.

Configurarea unui Remote TCP Toolpath [Cale sculă cu TCP la distanță]

1. Selectați **Mișcări sculă cu Remote TCP** de pe pagina principală a Remote TCP & Toolpath URCap pentru a intra în fluxul de lucru.
2. Urmăriți instrucțiunile de la tab-ul **Instructions**.

O mișcare Remote TCP Toolpath Move necesită următoarele componente majore:

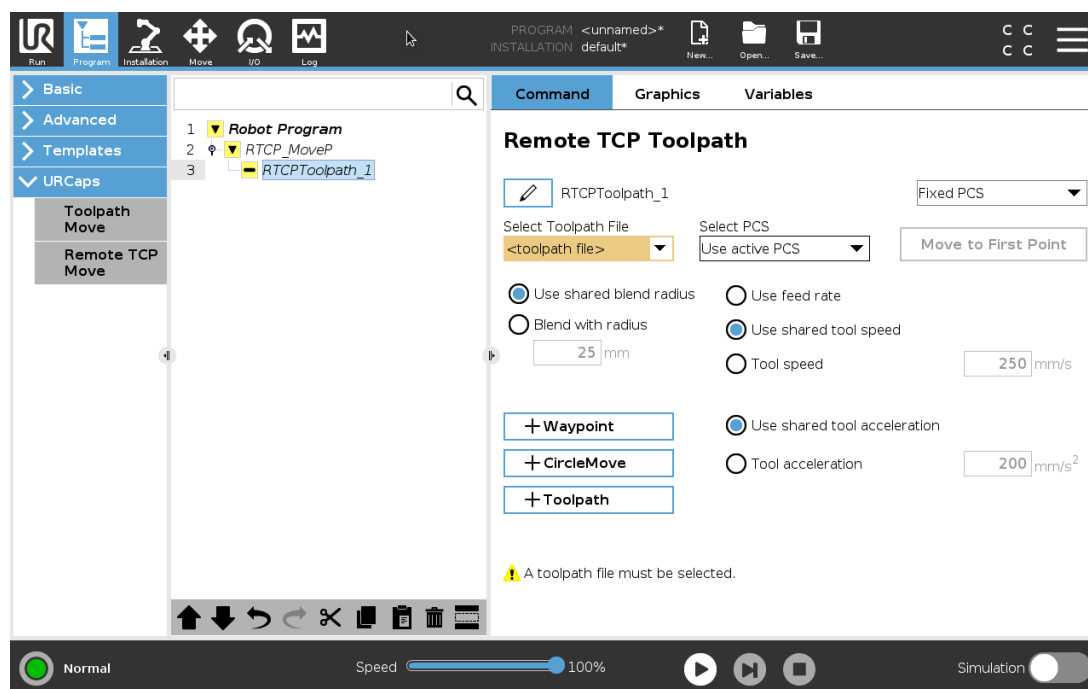
- Fișier Toolpath [cale sculă]
- Remote TCP
- PCS pentru Remote TCP

Configurarea unui traiectorii Toolpath cu software-ul CAD/CAM

O cale toolpath definește orientarea, traiectoria, viteza sau (ritmul de alimentare) și direcția de deplasare a sculei.

1. Creați sau importați un model CAD al unei piese.
2. Reglați un sistem de coordonate al piesei Part Coordinate System (PCS) fixat pe piesă.
3. Creați o cale toolpath față de PCS-ul bazat pe caracteristicile piesei
4. Simulați mișcarea căii toolpath pentru a verifica dacă este conform așteptărilor.
5. Exportați calea toolpath într-un fișier G-code cu extensia .nc.

Importați fișierul G-code Toolpath în PolyScope



1. Încărcați fișierul toolpath files în repertoriul rădăcină al unui stick USB. Fișierele toolpath trebuie să poarte extensia .nc
2. Inserați stick-ul USB în Teach Pendant.
3. În antet, apăsați pe Instalare, apăsați pe URCaps, selectați Remote TCP & Toolpath, selectați Remote TCP - Toolpath Moves, apoi selectați Toolpath.
4. Selectați fișierele toolpath de importa în Polyscope.

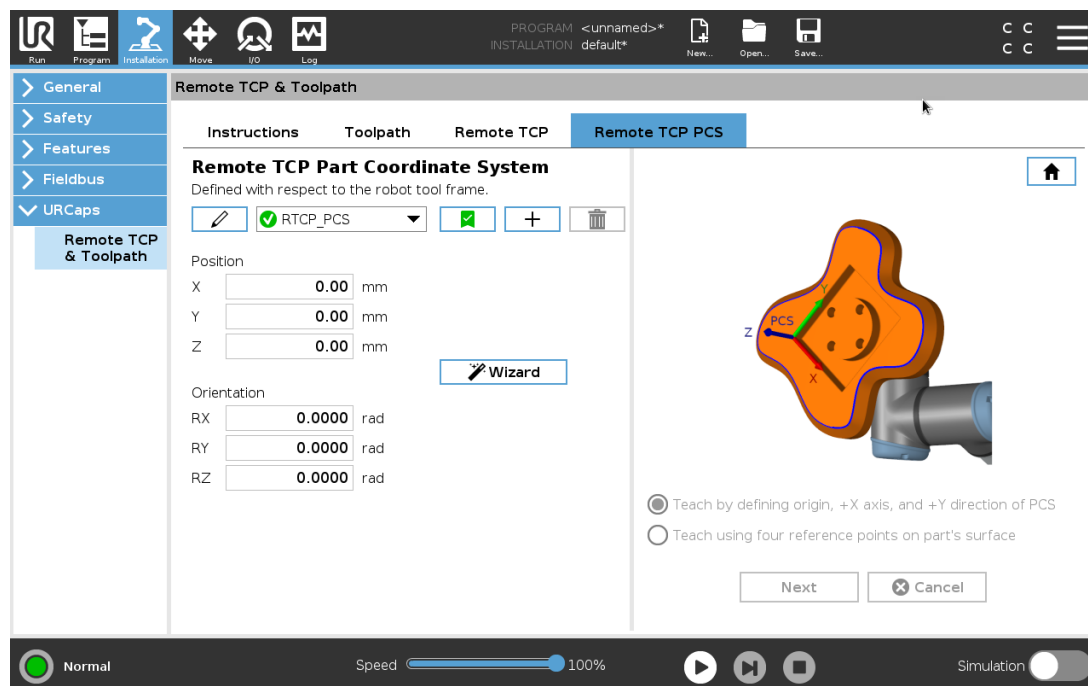
24.13.5. Remote TCP

Configurarea unui Remote TCP pentru mișcările Toolpath Moves

1. La primul punct de trecere din mediul CAM, determinați orientarea sculei.
2. Utilizați Freedrive pentru a apucarea manuală a piesei folosind cu graifăru.
3. Selectați amplasarea Remote TCP-ului.
4. Utilizați expertul de poziție pentru a obține valorile pozitive.
5. Reglați robotul până șa atingerea atitudinii dorite a piesei pentru atingerea remote TCP-ului.
6. Imaginați-vă orientarea sculei la nivelul primului punct de trecere pe piesa fizică. Sensul pozitiv al axei Z ar trebui să se fie îndreptat în sensul îndepărtării de suprafața piesei.
7. Creați o caracteristică plană Plane Feature cu aceeași orientare ca cea imaginată la pasul anterior.
8. Reglați orientarea Remote TCP-ului prin copierea valorilor din caracteristica plană. Atitudinea dorită a piesei este menținută pe timpul executării căii toolpath.

24.13.6. PCS pentru Remote TCP

Sistemul de coordonate Part Coordinate System (PCS) al Remote TCP-ului este definit ca fiind fix față de flanșa sculei robotului. Apăsați pe baghetă, din ecranul PolyScope, pentru a activa expertul care va învăța [robotul să folosească] sistemul Remote TCP PCS. Puteți folosi oricare dintre metodele de învățare descrise mai jos.



Configurarea unui Remote TCP PCS

Folosiți această metodă dacă sistemul PCS poate fi reglat pe suprafața piesei.

1. Utilizați Freedrive la apucarea manuală a piesei folosind graifărul.
2. Selectați un Remote TCP pentru a învăța punctele de referință. Pentru o precizie înaltă, reglați temporar un Remote TCP ascuțit pentru a completa procesul de învățare.
3. Zgâlțâiți robotul pentru ca Remote TCP-ul să atingă originea, sensul pozitiv al axei X și sensul pozitiv al axei Y al sistemului PCS de pe piesă.
4. Apăsați Set pentru a încheia procesul de învățare. Valorile pentru poziție și orientare sunt populate automat.

Dacă nu, folosiți această metodă.

1. Alegeți trei sau patru puncte de referință pe suprafața piesei.
2. În software-ul CAD/CAM, înregistrați coordonatele X, Y, Z, față de sistemul PCS al punctelor de referință alese.
3. Utilizați Freedrive pentru a apucarea manuală a piesei folosind cu graifărul.
4. Selectați un Remote TCP pentru a învăța punctele de referință. Pentru o precizie înaltă, reglați temporar un Remote TCP ascuțit pentru a completa procesul de învățare.
5. Introduceți coordonatele pentru primul punct de referință.
6. Zgâlțâiți robotul pentru ca Remote TCP-ul să atingă primul punct de referință al piesei.
7. Repetați al cincilea și al șaselea pas pentru celelalte puncte de referință.

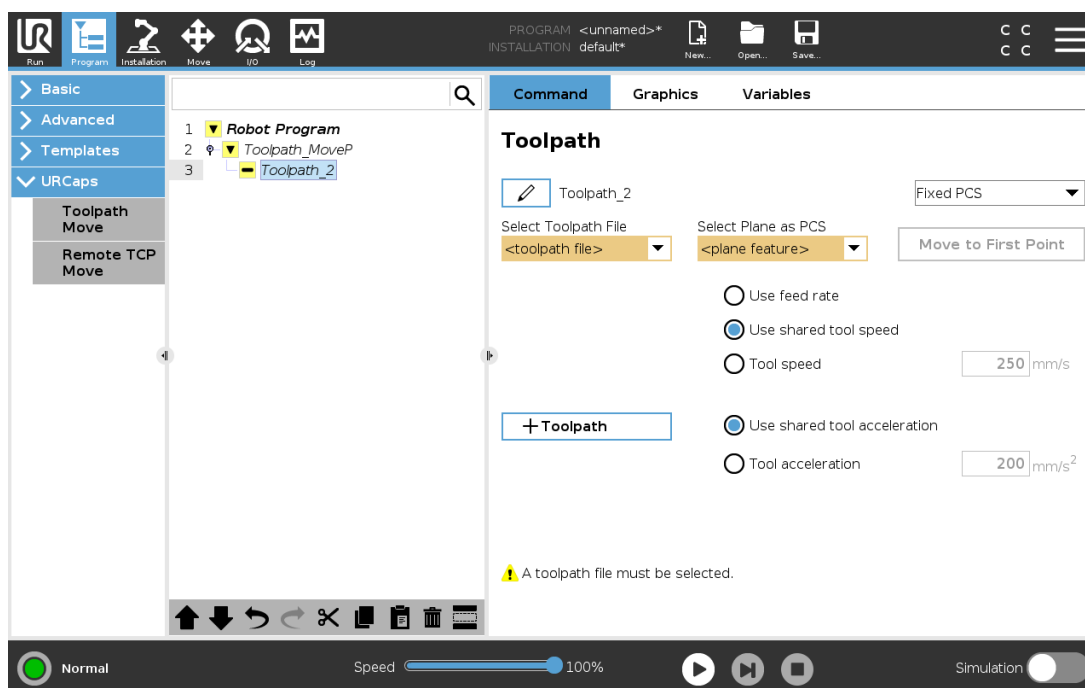
Reglarea unui sistem PCS variabil

Pentru cazuri de utilizare avansată, în care piesa nu este apucată cu mare consecvență, puteți regla un sistem variabil Variable PCS pentru a ajusta mișcările căii toolpath în funcție de amplasarea piesei și orientarea față de flanșa sculei robotului. Puteți crea o atitudine variabilă legată de un sensor extern care poate detecta amplasarea și orientarea sistemului PCS.

1. Reglați un sensor extern care detectează amplasarea și orientarea sistemului PCS. Trebuie să transformați ieșirea robotului în sistemul de referință al flanșei sculei robotului.
2. Verificați că sistemul PCS este reglat față de piesă și că amplasarea și orientarea sunt detectabile de către sensorul extern.
3. În PolyScope, creați o atitudine variabilă legată de ieșirea PCS. Dați-i un nume distinct, de exemplu **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Inserați un **RTCP Toolpath Node**.
5. În meniul derulant din colțul din dreapta sus al paginii programului, selectați **Variable PCS**.
6. Din meniul derulant **Selectare PCS**, selectați **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Creați un nod de Alocare sau de Script pentru a aduce la zi **variable_rtcp_pcs_1** înainte de RTCP Toolpath Node.

Secțiunea următoare explică utilizarea unui sistem PCS variabil într-un nod Remote TCP Toolpath.

Configurarea unui nod Remote TCP Toolpath [Cale sculă cu TCP la distanță]



1. Accesați tab-ul Program și apăsați **URCaps**.
2. Selectați **Remote TCP Move** pentru a insera un nod RTCP_MoveP.
3. Selectați un TCP și reglați parametrii de mișcare: viteza sculei, accelerația sculei și raza de racordare.
4. Apăsați pe **+Toolpath** pentru a insera un nod RTCPToolpath. Ștergeți nodul RTCPWaypoint creat din oficiu dacă nu este nevoie de el.
5. Selectați un fișier toolpath și sistemul Remote TCP PCS din meniurile desfășurătoare.
6. Ajustați parametrii de mișcare dacă valori diferite trebuie aplicate nodului RTCPToolpath.
7. Apăsați pe **Move to First Point** pentru a verifica dacă piesa apucată se apropie de Remote TCP așa cum este de așteptat.
8. Testați programul în modul de simulare la viteză scăzută, pentru a confirma configurațiile.

**NOTĂ**

Vă puteți asigura că mișcarea robotului este identică de fiecare dată când este executată o cale toolpath, adăugând un MoveJ cu un **Use Joint Angles** reglat pentru a se mișca spre o configurație comună înainte de a executa calea toolpath. Vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)

24.13.7. Mișcări Toolpath normale cu TCP

Similar configurării unei mișcări Remote TCP Toolpath Move, o mișcare obișnuită TCP Toolpath Move necesită următoarele:

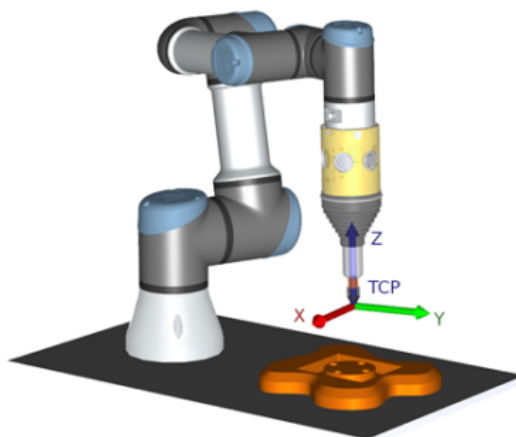
- Fișier Toolpath [cale sculă]
- TCP normal
- Plane Feature ca PCS

Configurarea și importarea unui fișier Toolpath

Se face similar cu configurarea unei căi Toolpath (vezi [Configurarea unui traiectorii Toolpath cu software-ul CAD/CAM on page 193](#)) și importarea unei căi Toolpath (vezi [Importați fișierul G-code Toolpath în PolyScope on page 193](#)).

Configurarea unui TCP obișnuit

- Urmăriți instrucțiunile din [25.2. Configurare TCP on page 201](#) pentru a configura un TCP obișnuit.
- Verificați că sensul pozitiv al axei Z a sculei este îndreptat în sensul îndepărtării de suprafața piesei.



Configurarea unui sistem de coordonate Plane Feature PCS

1. Creați o caracteristică de plan folosind **Adding a plane** sau **Teaching a plane**. Vezi [25.17.5. Caracteristică plan on page 223](#).
2. Fixați piesa față de baza robotului.
3. Verificați că TCP-ul corect este folosit pentru a crea caracteristica de plan Plane Feature. Pentru o precizie înaltă, reglați temporar un Remote TCP ascuțit pentru a completa procesul de învățare.
4. Zgâlțâiți robotul pentru ca Remote TCP-ul să atingă originea, sensul pozitiv al axei X și sensul pozitiv al axei Y al sistemului PCS de pe piesă.
5. Terminați procesul de învățare și confirmați poziția și orientarea sistemului PCS.

Configurarea unui nod Toolpath

1. Accesați tab-ul Program și apăsați **URCaps**.
2. Selectați un TCP și reglați parametrii de mișcare: viteza sculei, accelerația sculei și raza de racordare. Selectați **Spin tool freely around its Z-axis** (Rotiți scula liber în jurul axei Z). Nu selectați dacă scula trebuie să urmeze orientarea în jurul azei Z definită în fișierul toolpath.
3. Apăsați pe **+Toolpath** pentru a insera un nod Toolpath.
4. În meniul desfășurător, selectați un fișier toolpath și sistemul PCS (Plane Feature) corespunzător.
5. Ajustați parametrii de mișcare dacă valori diferite trebuie aplicate nodului Toolpath.
6. Apăsați pe **Move to First Point** pentru a verifica dacă scula se poate deplasa în primul punct al căii toolpath.
7. Rulați programul în modul de simulare la viteză scăzută, pentru a confirma corectitudinea configurațiilor.

**NOTĂ**

Vă puteți asigura că mișcarea robotului este identică de fiecare dată când este executată o cale toolpath, adăugând un MoveJ cu un **Use Joint Angles** reglat pentru a se mișca spre o configurație comună înainte de a executa calea toolpath. Vezi [24.10.1](#).

[Mutare on page 148](#)



25. Tab instalare

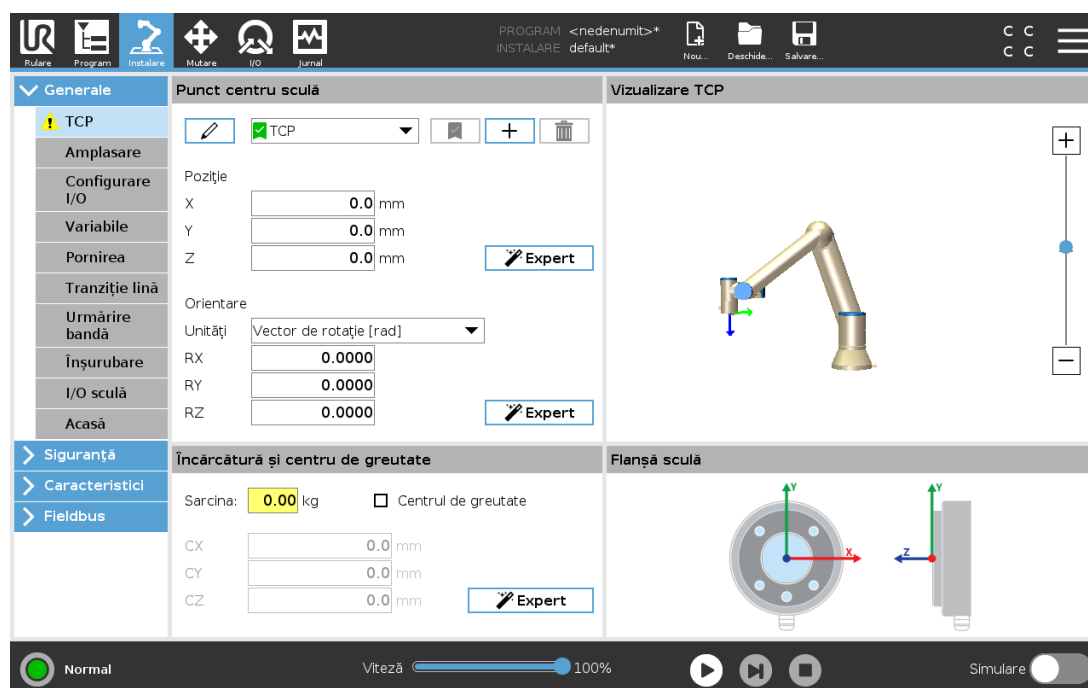
25.1. Generalități

Tabul Instalare vă permite să configurați setările ce afectează performanțele generale ale robotului și PolyScope.

25.2. Configurare TCP

Un **Punct Central Sculă** (TCP) este un punct pe scula robotului. Fiecare TCP conține o translație și o rotație relativă la centrul flanșei de output sculă.

Când este programat să revină la un punct de trecere stocat anterior, un robot mișcă TCP în poziția și orientarea salvată în cadrul punctului de trecere. Când este programat pentru mișcare liniară, TCP se mișcă liniar.



25.2.1. Poziție

Coordonatele X, Y, Z specifică poziția TCP. Când toate valorile sunt zero (inclusiv orientarea), TCP-ul coincide cu punctul central de pe flanșa de output sculă și adoptă sistemul de coordonate descris pe ecran.

25.2.2. Orientare

Căsuțele pentru coordonate RX, RY, RZ specifică orientarea TCP-ului. Similar tab-ului Mutare, folosiți meniul derulant Unități de deasupra căsuțelor RX, RY, RZ pentru a selecta coordonatele de orientare (vezi 26.5. Ecran editare poză on page 237).

25.2.3. Adăugarea, redenumirea, modificarea și îndepărtarea TCP-urilor

Puteți începe să configurați un nou TCP aplicând următoarele acțiuni:

- Apăsați pe butonul  pentru a defini un nou TCP, cu un nume unic. Noul TCP va fi disponibil în meniul derulant.
- Atingeți butonul  pentru a redenumi un TCP.
- Atingeți butonul  pentru a elimina un TCP selectat. Nu puteți elimina ultimul TCP.

TCP activ

Atunci când se deplasează liniar, robotul folosește întotdeauna TCP-ul activ pentru a determina offset-ul TCP-ului. TCP-ul activ poate fi schimbat folosind o comandă Move (vezi [24.10.1. Mutare on page 148](#)) sau o comandă Set. Mișcarea TCP-ului activ poate fi văzută pe tablul Grafic (vezi [24.8. Tabul Grafic on page 146](#)).

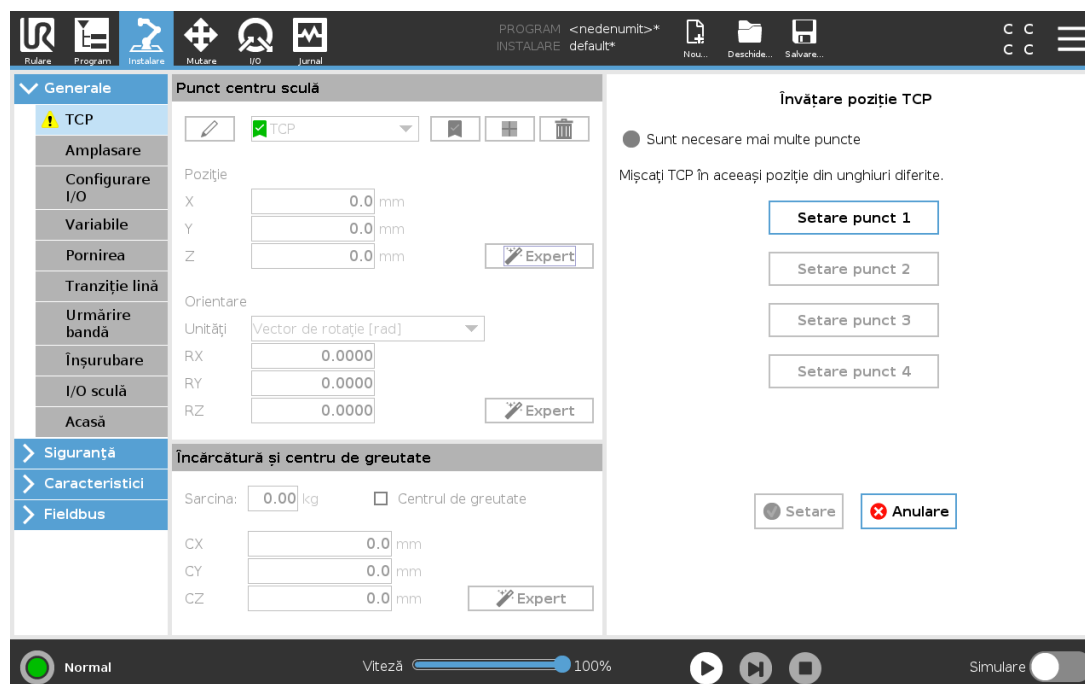
TCP din oficiu

TCP-ul din oficiu trebuie setat ca fiind TCP-ul activ înainte de rularea unui program.

- Selectați TCP-ul dorit și apăsați pe **Setare ca implicit** pentru a defini TCP-ul ca punct implicit.

Icoana verde din meniul derulant disponibil indică TCP-ul configurat ca valoare din oficiu.

25.2.4. Învățare poziție TCP

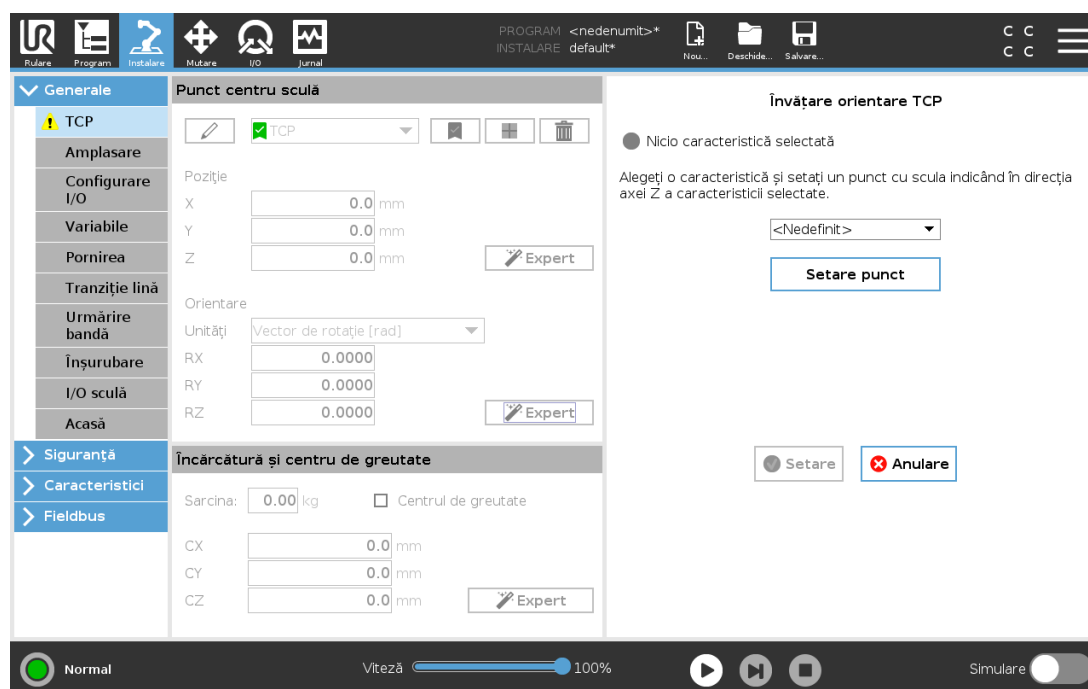


Coordonatele de poziție TCP pot fi calculate automat după cum urmează.

1. Apăsați **Măsurare**.
2. Alegeți un punct fix în spațiul de lucru al robotului.
3. Utilizați săgețile de poziție din dreapta ecranului pentru a mișca TCP din cel puțin trei unghiuri diferite și pentru a salva pozițiile corespunzătoare ale flanșei de output sculă.
4. Utilizați butonul **Setare** pentru a aplica coordonatele verificate la TCP-ul adecvat. Pozițiile trebuie să fie suficient de diferite pentru ca calcularea să funcționeze corect. Dacă nu sunt suficient de diferite, LED-ul de stare de deasupra butoanelor devine roșu.

Chiar dacă trei poziții sunt de regulă suficiente pentru a determina TCP, a patra poziție poate fi folosită pentru a verifica suplimentar corectitudinea calculării. Calitatea fiecărui punct salvat în privința TCP calculat este indicată cu un LED verde, galben sau roșu pe butonul respectiv.

25.2.5. Învățare orientare TCP

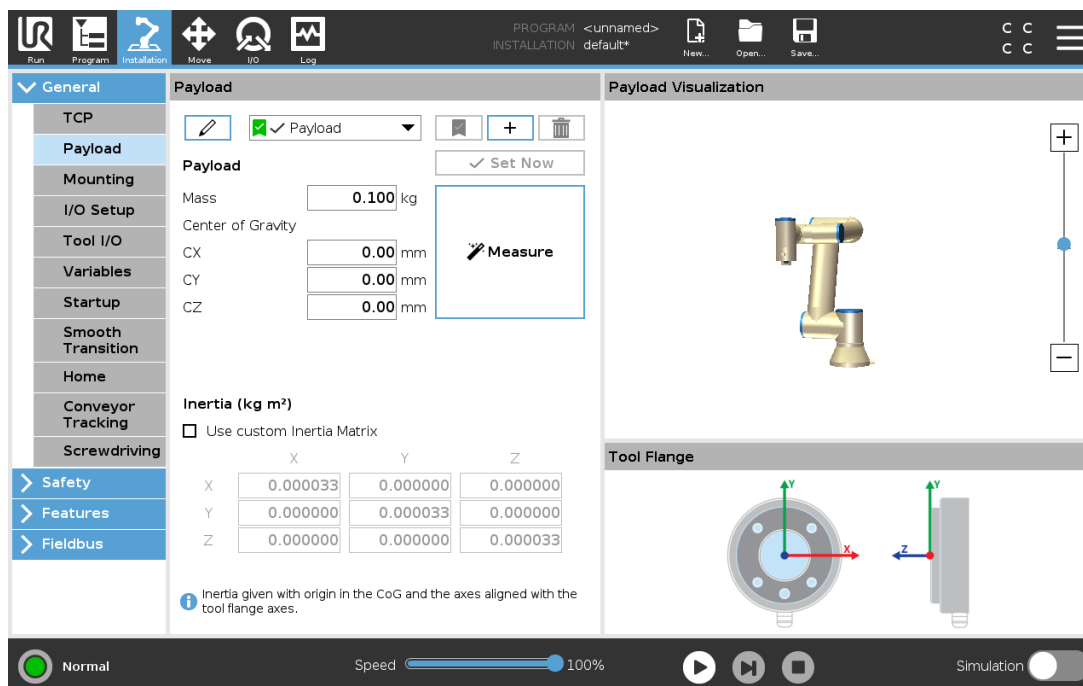


1. Apăsați **Măsurare**.
2. Selectați o opțiune din lista derulantă. (Vezi [25.17. Caracteristici](#) on page 219) pentru informații suplimentare despre definirea de caracteristici noi
3. Apăsați **Setare punct** și utilizați **săgețile de Mutare sculă** într-o poziție în care orientarea sculei și TCP corespunzător coincid cu sistemul de coordonate al funcției selectate.
4. Verificați orientarea TCP calculată și aplicați-o pe TCP-ul selectat apăsând **Setare**.

25.3. Sarcina utilă

Trebuie să setați sarcina utilă, CoG și inerția pentru ca robotul să funcționeze optim.

Puteți defini Sarcini utile multiple și puteți comuta între ele în programul dvs. Acest lucru este util în aplicațiile de tip Preluare și Plasare, de exemplu, unde robotul ridică și eliberează un obiect.



25.3.1. Adăugarea, redenumirea, modificarea și eliminarea sarcinilor active

Puteți începe să configurați o nouă Sarcină activă aplicând următoarele acțiuni:

- Apăsați pe butonul  pentru a defini o nouă Sarcină activă, cu un nume unic. Noua Sarcină utilă va fi disponibilă în meniul derulant.
- Atingeți butonul  pentru a redenumi o Sarcină activă.
- Atingeți butonul  pentru a elimina o Sarcină activă selectată. Nu puteți elimina ultima Sarcină activă.

Sarcină activă

Bifa din meniul derulant indică care sarcină utilă este activă  Payload. Sarcina utilă activă poate fi modificată folosind comanda .

Sarcina utilă implicită

Sarcina utilă implicită este setată ca Sarcină utilă activă înainte de a rula un program.

- Selectați sarcina utilă dorită și atingeți **Setare ca implicită** pentru a seta o sarcină utilă ca implicită.

Pictograma verde din meniul derulant indică sarcina utilă configurată ca implicită  Payload.

25.3.2. Setarea centrului de greutate

Apăsați pe câmpurile **CX**, **CY** și **CZ** pentru a seta centrul de greutate. Setările se aplică sarcinii utile selectate.

25.3.3. Estimare sarcină utilă

Această funcție permite robotului să ajute la setarea Sarcinii utile și a Centrului de Gravitare (CoG) corect.

Utilizarea Expertului de estimare a sarcinii utile

1. În tabul Instalare, la General, selectați **Sarcina utilă**.
2. Din ecranul Sarcină utilă, apăsați **Măsurare**.
3. În Expertul de estimare a sarcinii utile, apăsați **Următorul**.
4. Urmăriți pașii din Expertul de estimare a sarcinii utile pentru a seta cele patru poziții. Setarea celor patru poziții necesită mutarea brațului robotului în patru poziții diferite. Încărcarea pentru sarcina utilă este măsurată în fiecare din aceste poziții.
5. După finalizarea tuturor măsurărilor, puteți verifica rezultatul și să atingeți **Finalizare**.



NOTĂ

Urmăriți aceste indicații pentru cele mai bune rezultate la Estimarea sarcinii utile:

- Asigurați-vă că pozițiile TCP-ului sunt cât mai diferite posibil una de alta
- Efectuați măsurătorile într-un interval scurt de timp
- Evitați să trageți de sculă și/sau de sarcina atașată înainte sau în timpul estimării
- Montarea și unghiul robotului trebuie să fie corect definite în instalare

25.3.4. Inerția

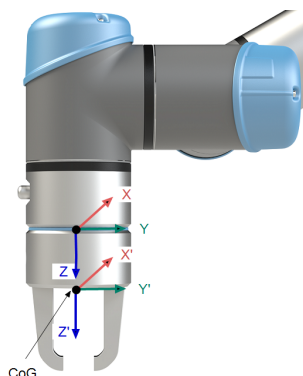
Setarea valorilor de inerție

Puteți selecta **Utilizare matrice de inerție personalizată** pentru a seta valorile pentru inerție.

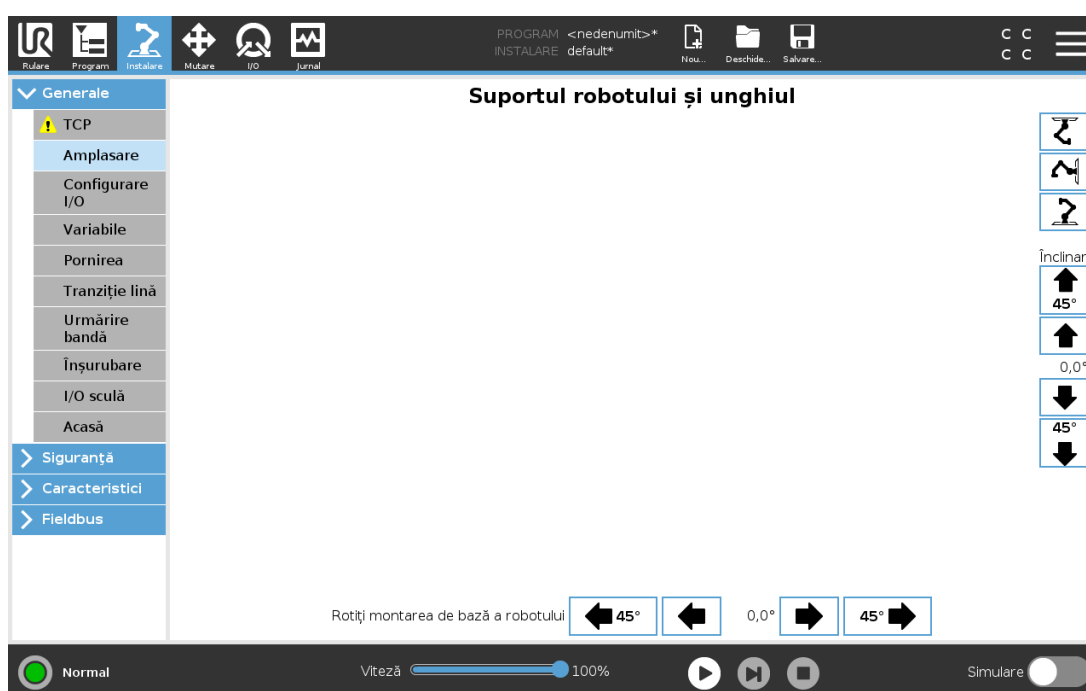
Atingeți câmpurile: **IXX**, **IYY**, **IZZ**, **IXY**, **IXZ** și **IYZ** pentru a seta inerția pentru sarcina utilă selectată.

Inerția este specificată într-un sistem de coordonate cu originea în Centrul de Gravitare (CoG) al sarcinii utile și axele aliniate cu axele flanșei sculei.

Inerția implicită este calculată ca inerția unei sfere cu masa specificată de utilizator și o densitate de masă de 1g/cm^3



25.4. Amplasare



Specificarea montării brațului Robot servește la două scopuri:

1. Afișarea corectă a brațului robot pe ecran.
2. Informarea controlerului cu privire la direcția de gravitație.

Un model dinamic avansat conferă mișcări line și precise robotului, permițând brațului robot să se mențină în **modul Freedrive**. Din acest motiv, este important să montați corect brațul robot.



AVERTISMENT

Montarea incorectă a brațului robotului poate duce la Opriri de protecție frecvente, și/sau brațul robot se va mișca la apăsarea butonului **Freedrive**.

Dacă brațul robot este montat pe o masă sau pardoseală dreaptă, nu sunt necesare modificări pe acest ecran. Totuși, dacă brațul robot este **montat pe tavan**, **montat pe perete** sau **montat în unghi**, aceasta trebuie ajustată prin butoane.

Butoanele din partea dreaptă a ecranului sunt pentru setarea unghiului de montare a brațului robot. Primele trei butoane laterale dreapta setează unghiul la **tavan** (180°), **perete** (90°), **podea** (0°). Butoanele pentru **Înclinare** setează un unghi arbitrar.

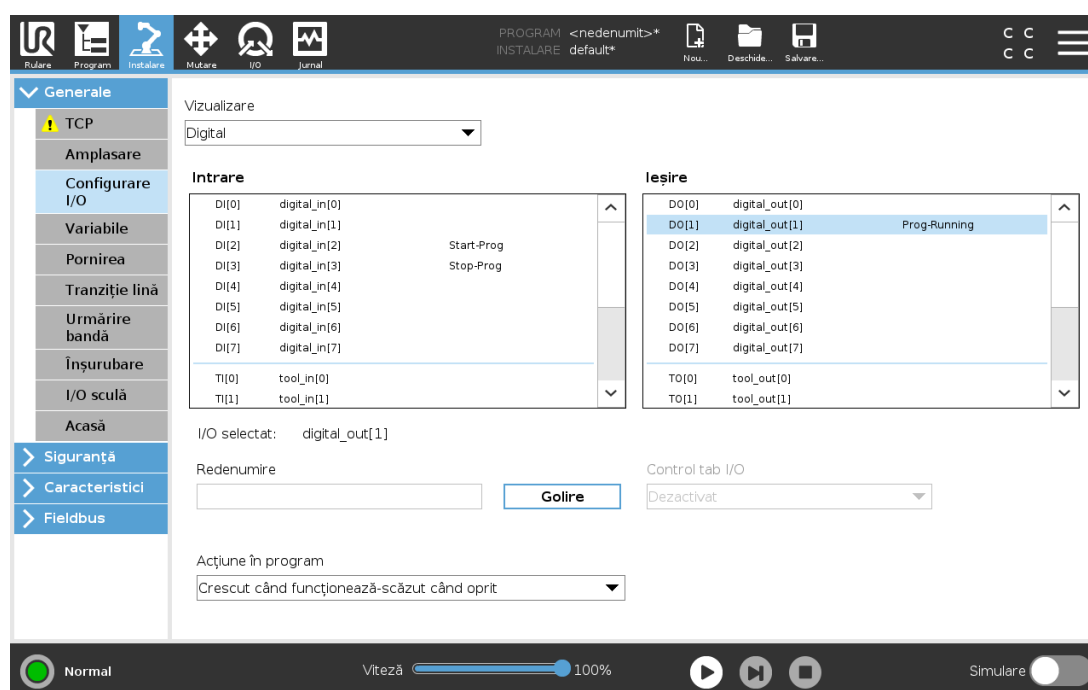
Butoanele din partea de jos a ecranului se folosesc pentru a roti montarea brațului robot să se potrivească cu montarea efectivă.



AVERTISMENT

Utilizați setările de instalare corecte. Salvați și încărcați fișierele de instalare împreună cu programul.

25.5. Configurare I/O



Utilizați ecranul Setări I/O pentru a defini semnale I/O și a configura acțiuni cu ajutorul comenzilor din tabul I/O. Tipurile de semnale I/O sunt listate sub **Input** și **Output**.

Puteți utiliza o magistrală de câmp, de exemplu, Profinet și EtherNet/IP, pentru a avea acces la regiștrii de uz general.

Dacă activați Interfața de comunicare cu scula (TCI), inputul analogic pentru sculă devine indisponibil.

25.5.1. Tip semnal I/O

Pentru a limita numărul de semnale listate în **Input** și **Output**, utilizați meniul derulant **Vizualizare** pentru a schimba conținutul afișat în funcție de tipul de semnal.

25.5.2. Alocarea numelor definite de utilizator

Puteți denumi semnalele de Input și de Output pentru a le identifica cu ușurință pe cele utilizate.

1. Selectați semnalele dorite.
2. Atingeți câmpul de text pentru a introduce un nume pentru semnal.
3. Pentru a reseta numele la implicit, apăsați **Clear**.

Un registru cu caracter general trebuie să primească o denumire definită de utilizator pentru a-l face disponibil în program (de ex. pentru o comandă **Așteaptă** sau expresia condițională a unei comenzi **If**).

Comenzile **Wait** și **If** sunt descrise în (24.10.8. [Așteptare on page 161](#)) și respectiv (24.11.2. [Dacă on page 166](#)). Puteți găsi numele de registre de uz general în selectorul **Input** sau **Output** de pe ecranul **Editor expresii**.

25.5.3. Acțiuni I/O și Control Tab I/O

Acțiune de intrare și ieșire

Puteți utiliza I/O-urile Fizic și cele digitale Fieldbus pentru a declanșa acțiuni sau pentru a reacționa la starea unui program.

Acțiuni de intrare disponibile:

Intrare	Acțiune
Pornirea	Pornește sau reia programul actual de pe o margine în creștere (numai activat în Control de la distanță, vezi 30.4.5. Control la distanță on page 259)
Stop	Oprește: oprește programul în curs pe o muchie crescătoare
Pauză	Pauză: întrerupe programul în curs pe o muchie crescătoare
Deplasare liberă	Când inputul este high, robotul intră în freedrive (similar butonului freedrive). Inputul este ignorat dacă alte condiții nu permit freedrive-ul.



AVERTISMENT

Dacă robotul este oprit în timp ce folosește acțiunea de pornire a input-ului, robotul se deplasează încet spre primul punct de trecere al programului înainte de a executa programul. Dacă robotul este întrerupt în timp ce folosește acțiunea de pornire a input-ului, robotul se deplasează în poziția în care a fost întrerupt, înainte de a relua programul.

Acțiuni de ieșire disponibile:

Acțiune	Stare output	Stare program
Scăzut când nu funcționează	Scăzută	Oprit sau în pauză
Crescut când nu funcționează	Ridică	Oprit sau în pauză

Acțiune	Stare output	Stare program
Crescut când rulează, scăzut când oprit	Scăzută Ridicată	Rulează Oprit sau în pauză
Stare Low la oprire neprogramată	Scăzută	Program terminat neprevăzut
Stare Low la oprire neprogramată, în rest High	Scăzută Ridicată	Program terminat neprevăzut Rulează, oprit sau în pauză
Impuls continuu	Alternează între high și low	Rulează (întrerupe sau oprește programul pentru a menține starea de impuls)

**NOTĂ**

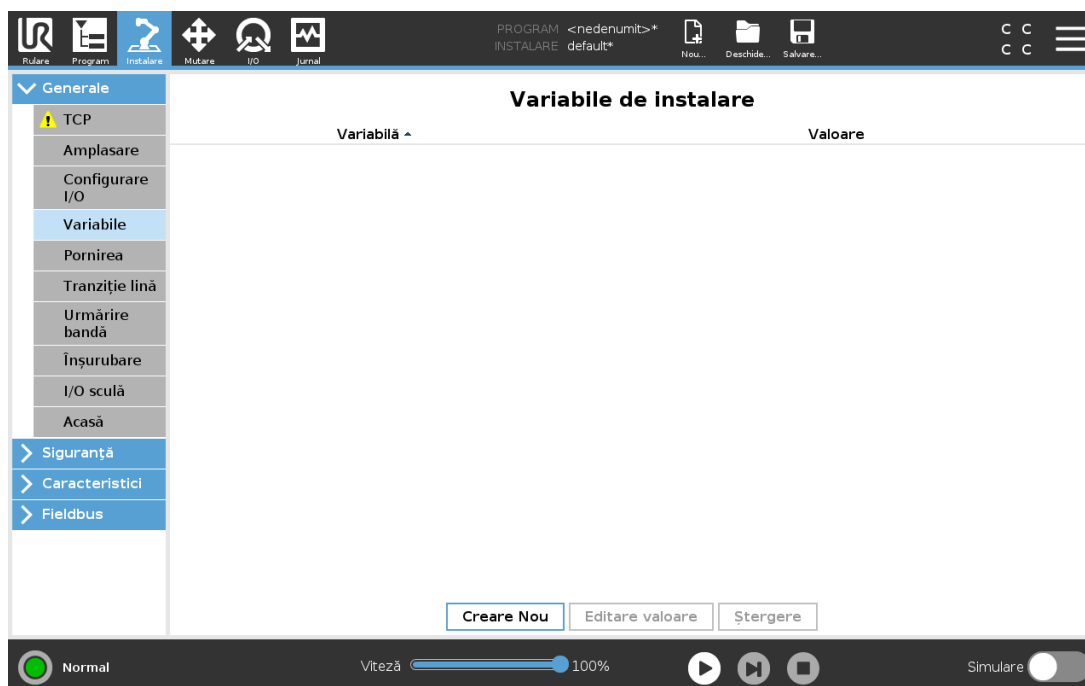
Un program se încheie neprogramat dacă apare oricare dintre următoarele situații:

- Opre de protecție
- Defecțiune
- Încălcare
- Excepție de runtime

Control tab I/O

Utilizați Comanda din tabul I/O pentru a specifica dacă un output este controlat pe tabul I/O (fie de programatori, fie de operatori și programatori) sau dacă este controlat de programele robotului.

25.6. Variabile de instalare



Variabilele create pe ecranul **Variabile la instalare** se numesc variabile de instalare și sunt folosite ca variabile normale de program. Variabilele de instalare sunt speciale pentru că își mențin valoarea chiar dacă un program este oprit și apoi repornit, și când brațul robot și/sau caseta de comandă este oprită și apoi repornită.

Denumirile și valorile acestor variabile sunt stocate în instalare, așadar se poate folosi aceeași variabilă în mai multe programe.

Variabilele de instalare și valorile lor sunt salvate automat la fiecare 10 minute în timpul executării programului, precum și atunci când programul este întrerupt și când este oprit.

Creare variabilă de instalare nouă

Nume	Valoare
i_var_1	=

OK Anulare

Crearea unei variabile

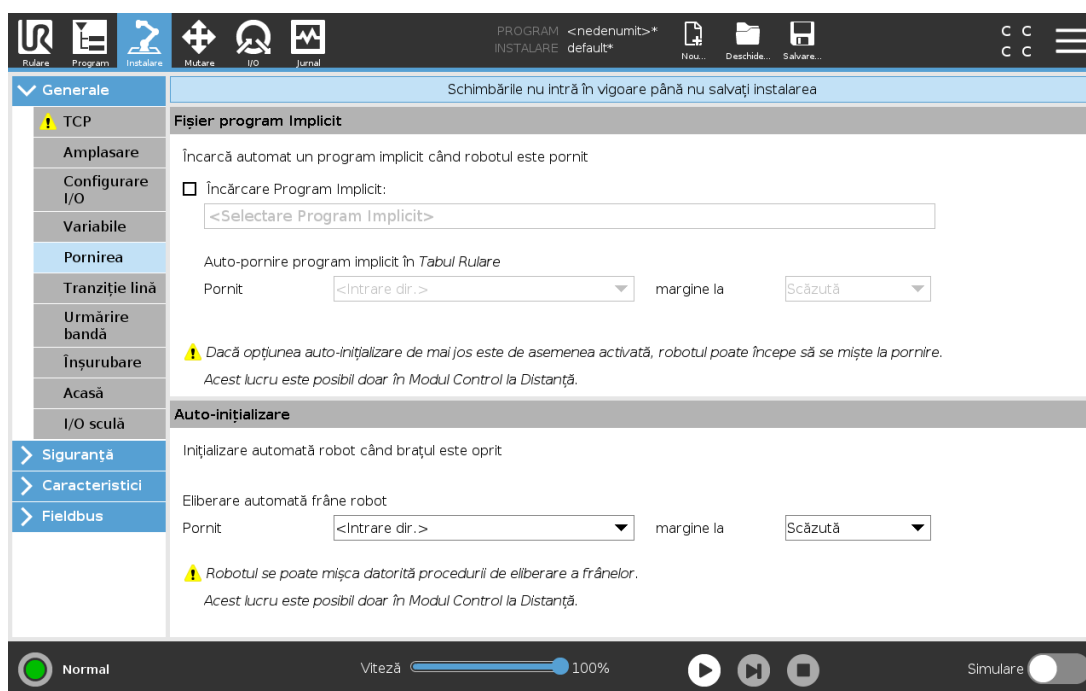
1. Apăsați **Creare Nou** pentru a accesa câmpul **Creare variabilă de instalare nouă** cu numele sugerat pentru noua variabilă.
2. Apăsați câmpul **Creare variabilă de instalare nouă** pentru a schimba numele variabilei.
3. Apăsați **OK** dacă numele nou de variabilă nu este folosit în această instalare.
4. Selectați variabila din listă, apoi atingeți **Editare valoare** pentru a modifica valoarea variabilei de instalare.
5. Odată configurată variabila, trebuie să salvați instalarea în sine pentru a păstra configurația.

Ștergerea unei variabile

1. Selectați variabila și apăsați **Ștergere**.

Dacă un program încărcat are același nume ca o variabilă de program sau dacă o instalație încărcată are același nume ca variabila de instalare, vi se prezintă următoarele opțiuni: Puteți să rezolvați problema folosind variabilele de instalare cu același nume în loc de variabila de program sau să rezolvați problema prin redenumirea automată a variabilelor conflictuale.

25.7. Pornirea



Ecranul de pornire conține setările pentru încărcarea și pornirea automată a unui program implicit, și pentru auto-inițializarea brațului robot la pornire.



AVERTISMENT

1. Când sunt activate autoloading, autostart și auto initialize, robotul rulează programul de îndată ce Caseta de Control este pornită și atâta timp cât semnalul de input corespunde cu nivelul de semnal selectat. De exemplu, tranziția marginii la nivelul de semnal selectat nu va fi necesară în acest caz.
2. Procedați cu grijă când nivelul semnalului este setat la LOW. Semnalele de input sunt scăzute în mod implicit, ceea ce face ca programul să ruleze automat fără a fi declanșat de un semnal exterior.
3. Trebuie să fiți în modul **Control de la distanță** înainte de a rula un program unde auto-pornirea și auto-inițializarea sunt activate.

25.7.1. Încărcarea unui program de pornire

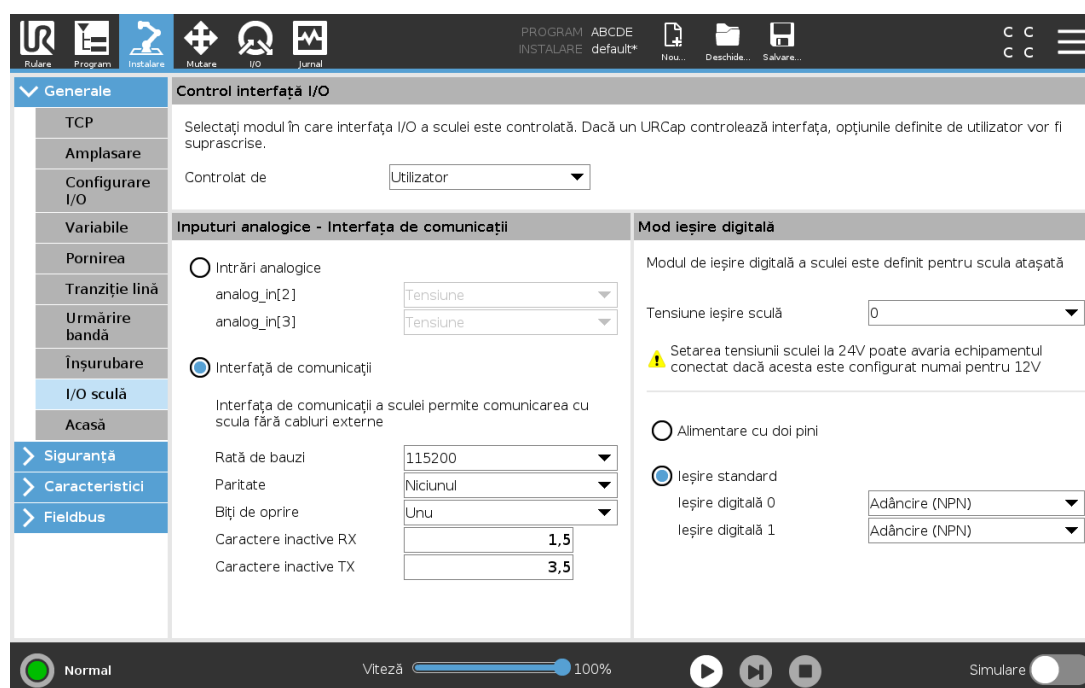
Un program implicit este încărcat după ce Caseta de Control este pornită. În plus, programul implicit va fi de asemenea auto-încărcat când se intră în ecranul **Rulare Program** (vezi [23. Tabul Rulare on page 135](#)) și se încarcă programul.

25.7.2. Pornirea unui program de pornire

Programul implicit este auto-pornit în ecranul **Rulare Program**. Când programul implicit este încărcat și se detectează o tranziție de vârf la semnalul de input extern specificat, programul este pornit automat.

La pornire, nivelul de semnal de input curent este nedefinit. Alegerea unei tranziții ce corespunde nivelului semnalului la pornire duce la pornirea imediată a programului. În plus, părăsirea ecranului **Rulare Program** sau apăsarea butonului de Stop în panoul de bord va dezactiva opțiunea de auto-pornire până când se apasă din nou butonul de rulare.

25.8. I/O sculă



25.9. Control interfață I/O

Control interfață I/O vă permite să comutați de la comanda utilizator la comanda URcap.

1. Apăsați tabul Instalare și la General apăsați **I/O Sculă**
2. Din **Control interfață I/O Interface**, selectați **Utilizator** pentru a avea acces la intrările analogice ale sculei și/sau la setările modului Output digital. Selecționarea URcap-ului suprimă accesul la parametrii Modulilor Intrărilor analogice ale și/sau la ieșirilor Digitale ale Sculei.

**NOTĂ**

Dacă un URCap comandă un efector de extremitate precum un dispozitiv de apucare, URCap-ul necesită comanda interfeței Tool IO Interface. Selectați URCap-ul de pe listă pentru a permite comanda interfeței Tool IO Interface.

25.10. Intrări analogice sculă

25.10.1. Interfață comunicații instrument

Interfața de comunicare cu scula (TCI) permite robotului să comunice cu o sculă atașată prin inputul analogic al sculei robot. Astfel nu mai sunt necesare cabluri externe.

După ce Interfața de comunicare cu scula este activată, toate inputurile analogice ale sculei sunt indisponibile.

25.10.2. Configurarea Interfeței de comunicare cu scula (TCI)

1. Apăsați tabul Instalare și la General apăsați **I/O Sculă**.
2. Selectați **Interfață comunicare** pentru a edita setările TCI.
După ce TCI este activat, inputul analogic al sculei este indisponibil pentru I/O Setup al Instalării și nu apare în lista de input. Inputul analogic al sculei este indisponibil și pentru programe precum Așteaptă opțiuni și expresii.
3. În meniurile derulante de la Interfață comunicare, selectați valorile necesare.
Orice modificare a valorilor este trimisă imediat la sculă. Dacă vreuna dintre valorile de instalare diferă de ceea ce scula folosește efectiv, apare un avertisment.

25.11. Mod ieșire digitală

Interfața de comunicare a sculei permite configurarea independentă a două ieșiri digitale. În PolyScope, fiecare pin are un meniu de selecție ce permite setarea modului de ieșire. Sunt disponibile următoarele opțiuni:

- Sinking: Aceasta permite configurarea pinului într-o configurație NPN sau Sinking. Când ieșirea este oprită, pinul permite unui curent să curgă la împământare. Acesta poate fi folosit împreună cu pinul PWR pentru a crea un circuit complet. Vezi capitolul cinci din *Manual instalare hardware*.
- Sourcing: Aceasta permite configurarea pinului într-o configurație PNP sau Sourcing. Când ieșirea este pornită, pinul asigură o sursă de tensiune pozitivă (configurabilă în tabul I/O). Acesta poate fi folosit împreună cu pinul GND pentru a crea un circuit complet.
- Aceasta permite configurarea pinului într-o configurație Push/Pull. Când ieșirea este pornită, pinul asigură o sursă de tensiune pozitivă (configurabilă în tabul I/O). Acesta poate fi folosit

împreună cu pinul GND pentru a crea un circuit complet; când outputul este oprit, pinul permite curentului să curgă spre împământare.

După selectarea unei noi configurații de ieșire, modificările intră în vigoare. Instalarea încărcată momentan este modificată pentru a reflecta noua configurare. După ce se verifică dacă ieșirile de sculă funcționează cum trebuie, asigurați-vă că ați salvat instalarea pentru a preveni pierderea modificărilor.

25.11.1. Alimentare cu doi pini

Putere pin dublu este folosit ca sursă electrică pentru sculă. Activarea Putere pin dublu dezactivează ieșirile digitale implicite ale sculei.

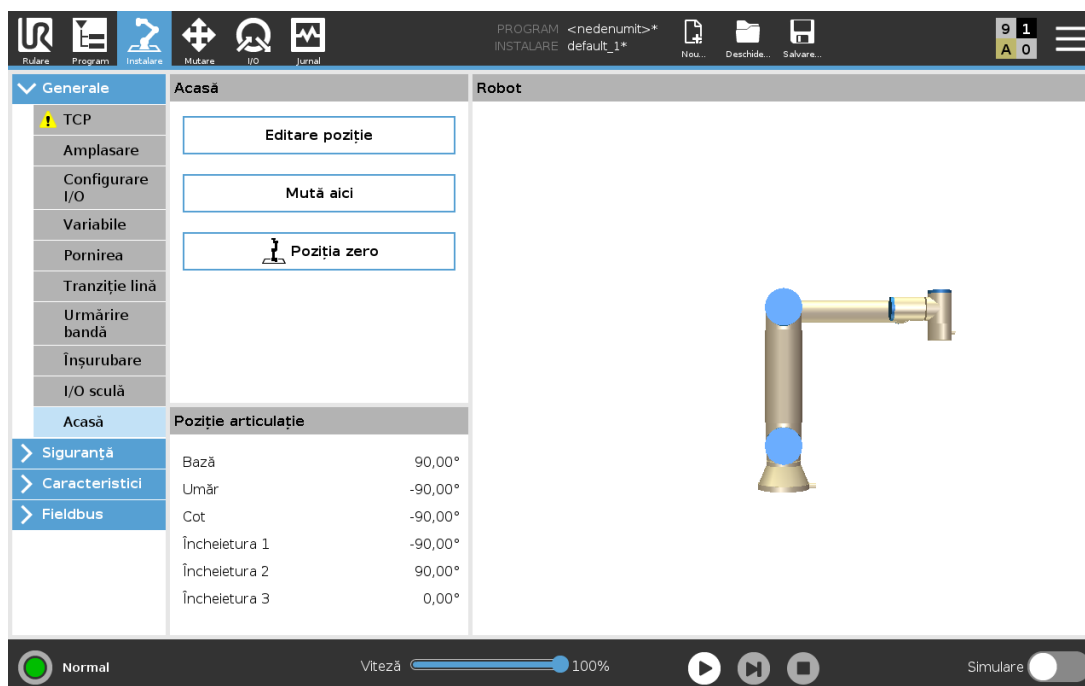
25.12. Tranziție lină între modurile de siguranță

Atunci când comutați între modurile de siguranță în timpul evenimentelor (adică intrări în mod redus, planuri de declanșare cu mod redus, oprire de siguranță și dispozitiv de activare cu trei poziții), brațul robot intenționează să utilizeze 0,4s pentru a crea o tranziție lină. Aplicațiile existente au un comportament neschimbat care corespunde setării dur. Noile fișiere de instalare utilizează implicit setarea.

25.12.1. Ajustarea setărilor de accelerare/decelerare

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din meniul lateral din stânga, în fila **General** selectați **Tranziție lină**.
3. Selectați **Hard** pentru a obține o accelerare/decelerare mai ridicată sau selectați **Soft** pentru setarea unei tranziții implicite mai line.

25.13. Acasă



Acasă este o poziție de revenire definită de utilizator pentru Brațul Robot. Odată definită, Poziția Acasă este disponibilă la crearea unui program robot. Puteți folosi Poziția Acasă pentru a defini o Poziție Acasă Sigură. (Vezi [22.18. Poziția acasă în siguranță on page 131](#)) Utilizați butoanele pentru ecranul Acasă la următoarele:

- **Editare Poziție** modifică o poziție Acasă.
- **Mută aici** deplasează brațul robotului la poziția Acasă definită.
- **Poziție de Zero** permite brațului robotului să revină într-o poziție verticală.

25.13.1. Definirea Acasă

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din tabul **General**, selectați **Acasă**.
3. Atingeți **Setare Poziție**.
4. Învățați robotul folosind butonul **Freedrive** sau **Tranziție**.

25.14. Configurare urmărire bandă

Opțiunea Configurare urmărire bandă permite să fie configurată mișcarea a două benzi diferite. Configurarea Urmărire bandă vă oferă opțiuni pentru configurarea robotului să funcționeze cu codificatoare absolute sau incrementale, precum și cu benzi transportoare liniare sau circulare.

25.14.1. Definirea unei benzi

1. În header apăsați Instalare.
2. Din tabul General, selectați **Urmărire bandă**.
3. În fila Configurare urmărire bandă, în lista derulantă selectați **Banda 1** sau **Banda 2**.
Puteți defini doar câte o bandă pe rând.
4. Selectați **Activare urmărire bandă**
5. Configurați **Parametri bandă** (secțiunea 25.14.2. [Parametri bandă below](#)) și **Parametri urmărire** (secțiunea 25.14.3. [Parametri urmărire below](#)).

25.14.2. Parametri bandă

Crescătoare

codificatoarele pot fi conectate la inputurile digitale 8 la 11. Decodificarea semnalelor rulează la 40KHz. Utilizând un codificator **Cuadratură** (necesită două inputuri), robotul poate determina viteza și direcția benzii. Dacă direcția benzii este constantă, se poate folosi un singur input, care detectează vârfurile *Crescătoare*, *Descrescătoare* sau *Creștere și Scădere* care determină viteza benzii.

Absolut

codificatoarele pot fi conectate cu un semnal MODBUS. Aceasta impune preconfigurarea unui registru de output digital MODBUS în (secțiunea 25.19. [Configurare Client MODBUS I/O on page 229](#)).

25.14.3. Parametri urmărire

Benzi liniare

Când se selectează o bandă liniară, o opțiune de linie trebuie configurată în partea **Opțiuni** a instalării pentru a determina direcția benzii. Asigurați acuratețea amplasând elementul de linie paralel cu direcția benzii, cu o distanță mare între cele două puncte care definesc elementul de linie. Configurați opțiunea de linie prin plasarea sculei ferm pe latura benzii la învâțarea celor două puncte. Dacă direcția opțiunii de linie este opusă mișcării benzii, folosiți butonul **Inversare direcție**. Câmpul **Tacturi pe metru** afișează numărul de tacturi generate de codificator când banda se mișcă un metru.

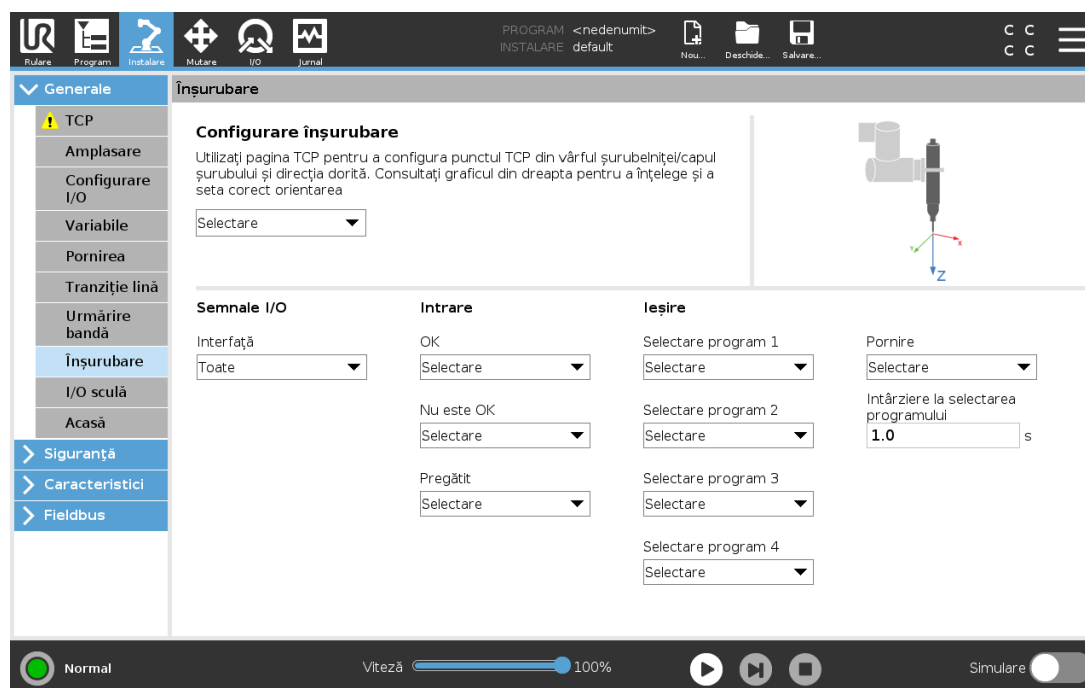
Benzi circulare

La urmărirea unei benzi circulare, centrul benzii trebuie definit.

1. Definiți punctul central în partea de **Funcții** a instalării. Valoarea **Tacturi per revoluție** trebuie să fie numărul de tacturi generate de codificator când banda efectuează o rotație completă.
2. Selectați căsuța de validare **Rotire sculă cu banda** pentru orientarea sculei pentru a urmări rotația benzii.

25.15. Setare Înșurubare

Aranjarea șurubelniței asigură opțiuni de configurare pentru ca robotul să funcționeze cu o șurubelniță industrială sau cu un dispozitiv de înșurubat piulițe. Puteți aranja poziția șurubelniței față de flanșa sculei robotului și interfața electrică.



25.15.1. Configurarea unei șurubelnițe

1. Din antet, atingeți **Instalare**.
2. Din tabul General, selectați **Înșurubare**, sau creați-vă propriul TCP de înșurubare apăsând pe **TCP** din General.
3. Din **Input** și **Output**, configurați I/O-urile pentru șurubelnița dvs. Puteți folosi lista **Interfață** pentru a filtra tipurile de I/O afișate la Input și Output.
4. Din meniul **Start**, selectați I/O-ul care demarează acțiunea șurubelniței.

În orice listă de selecție a programului din Output, puteți selecta un output întreg pentru a comuta selecția programului (vezi [24.12.8. Screwdriving \(Înșurubare\) on page 187](#)) pe un câmp numeric.

25.15.2. Configurarea Poziției șurubelniței

1. Sub **Setare Înșurubare**, folosiți meniul derulant pentru a selecta un TCP definit anterior (a se vedea [25.2. Configurare TCP on page 201](#)), la care poziția și orientarea sunt stabilite după cum urmează:

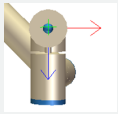
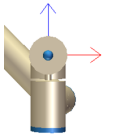
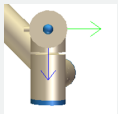
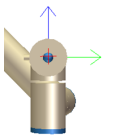
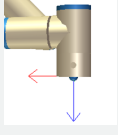
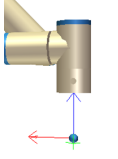
- Configurați poziția astfel încât să se afle la vârful sculei șurubelniței acolo unde intră în contact cu șurubul.
- Configurați orientarea astfel încât sensul Z pozitiv să fie aliniat cu lungimea șuruburilor care trebuie strânse.

Puteți vizualiza coordonatele X, Y și Z ale TCP-ului selectat pentru a confirma că se potrivesc cu vârful sau soclul sculei.

Nodul de program de înșurubare (vezi [24.12.8. Screwdriving \(Înșurubare\) on page 187](#))

folosește sensul Z pozitiv al TCP-ului selectat pentru a urma șurubelnița și a calcula distanțele.

Valori tipice ale orientării (în notația Vectorului de rotație [rad]) sunt date în tabelul următor.

Axa de înșurubare paralelă cu sensul negativ pe axa Y de la flanșa sculei robotului		Orientare • RX: 1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Axa de înșurubare paralelă cu sensul pozitiv pe axa Y de la flanșa sculei robotului		Orientare • RX: -1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Axa de înșurubare paralelă cu sensul pozitiv pe axa X a flanșei sculei robotului		Orientare • RX: 0.0000 rad • RY: 1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
Axa de înșurubare paralelă cu sensul negativ pe axa X de la flanșa sculei robotului		Orientare • RX: 0.0000 rad • RY: -1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
Axa de înșurubare paralelă cu sensul pozitiv pe axa Z a flanșei sculei robotului		Orientare • RX: 0.0000 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Axa de înșurubare paralelă cu sensul negativ pe axa Z de la flanșa sculei robotului		Orientare • RX: 3.1416 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad

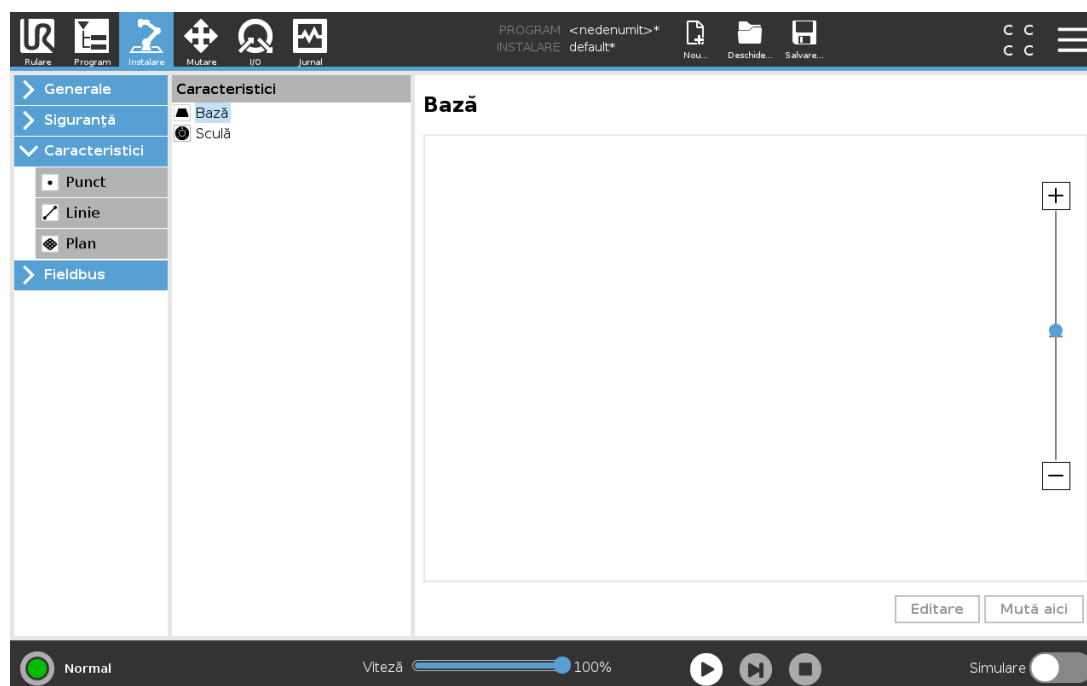
25.15.3. Configurarea Interfeței șurubelniței

1. Folosiți meniul derulant **Interfață** din partea de sus a ecranului pentru a schimba conținutul afișat pe baza tipului de semnal.
2. Din fila **Input**, configurați semnalele pe care robotul le primește de la șurubelniță:
 - OK: High atunci când înșurubarea se termină cu succes; dacă nu este selectată, această condiție nu este disponibilă în nodul de program de Înșurubare
 - NOK: High atunci când înșurubarea se termină cu erori; dacă nu este selectată, această condiție nu este disponibilă în nodul de program de Înșurubare
 - Ready: High atunci când șurubelnița este gata de pornire; dacă nu este selectată, această condiție nu este verificată
3. Din fila **Output**, configurați semnalele pe care robotul le trimite la șurubelniță:
 - Start: pornește strângerea sau slăbirea unui șurub de către sculă numai în funcție de cablare.
 - Program Selection: un întreg, sau până la patru semnale binare, pot fi selecționate pentru a activa diferitele configurații de strângere memorizate de șurubelniță
 - Program Selection Delay: timp de așteptare care trebuie utilizat după fiecare schimbare de program al șurubelniței, pentru a se asigura că este activă

25.16. Siguranță

Vezi capitolul [22. Configurarea siguranței on page 115](#).

25.17. Caracteristici

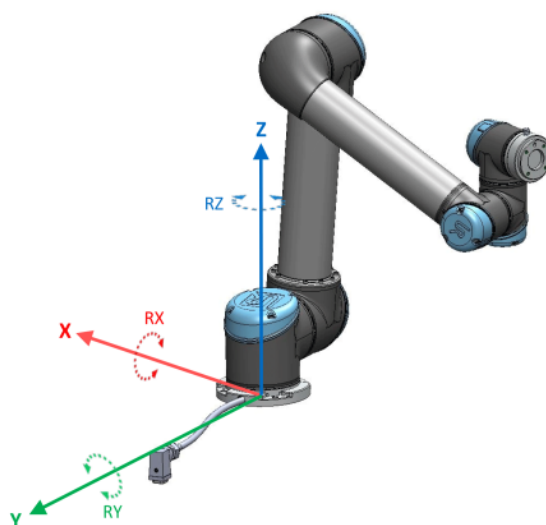


O **Caracteristică** reprezintă un obiect definit printr-o postură cu șase dimensiuni (poziție și orientare) relativ la baza robotului. Puteți da un nume unei caracteristici, pentru a o putea folosi și ulterior.

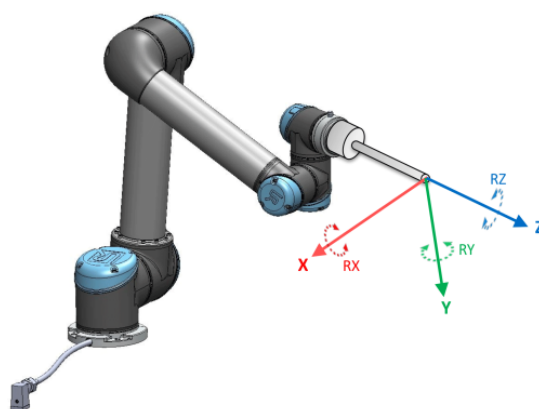
Anumite sub-părți ale programului robotului sunt alcătuite din mișcări executate relativ la anumite obiecte, altele decât baza brațului robot. Aceste obiecte pot fi mese, alte utilaje, piese de lucru, benzi transportoare, sisteme de vizualizare, piese brute sau limite existente în vecinătatea brațului robot.

Robotul include două caracteristici predefinite, listate mai jos, cu posturi definite chiar de configurația brațului robotului:

- Caracteristica Bază este amplasată cu originea în centrul bazei robotului (vezi figura 13.1).
- Caracteristica Sculă este amplasată cu originea în centrul TCP curent (vezi figura 13.2).



13.1: Opțiune de bază



13.2: Opțiune sculă (TCP)

Utilizați caracteristica Punct, Linie și/sau Plan pentru a defini o postură caracteristică.

Aceste caracteristici sunt poziționate printr-o metodă ce folosește postura curentă a TCP în spațiul de lucru. Aceasta înseamnă că puteți învăța locațiile caracteristicilor folosind modul Freedrive sau mișcând robotul la postura dorită.

Selectarea unei caracteristici depinde de tipul de obiect folosit și de cerințele de precizie. Utilizați caracteristica Linie și caracteristica Plan ori de câte ori este posibil, deoarece acestea se bazează pe mai multe puncte de input. Mai multe puncte de input înseamnă o precizie mai mare.

De exemplu, puteți defini cu exactitate direcția unui transportor liniar prin definirea a două puncte ale unei caracteristici cu cât mai multă separare fizică posibil. Puteți utiliza, de asemenea, caracteristica Punct pentru a defini un transportor liniar, dar trebuie să configurați TCP în direcția de mișcare a transportorului.

Folosind mai multe puncte pentru a defini poza unui tabel înseamnă că orientarea se bazează pe poziții și nu pe orientarea unui singur TCP. O singură orientare TCP este mai greu de configurat cu precizie crescută.

Pentru mai multe detalii despre adăugarea de caracteristici, vezi secțiunile: ([on the next page](#)), ([on page 223](#)) și ([25.17.5. Caracteristică plan on page 223](#)).

25.17.1. Utilizarea unei caracteristici

Puteți folosi ca referință o caracteristică definită în instalarea din programul robotului, care să definească mișcările robotului (de ex. comenzile **MoveJ**, **MoveL** și **MoveP**) față de caracteristică (vezi secțiunea [24.10.1. Mutare on page 148](#)).

Aceasta permite o adaptare facilă a unui program robot, de ex. când aveți mai multe stații robot sau când un obiect este mișcat dinamic în timpul runtime-ului sau mișcat permanent în zona de lucru. Prin ajustarea caracteristicii unui obiect, toate mișcările de program relative la obiect sunt ajustate și ele corespunzător. Pentru mai multe exemple, vezi (secțiunile [25.17.6. Exemplu: Actualizarea manuală a caracteristicii pentru a ajusta un program on page 224](#)) și ([25.17.7. Exemplu: Actualizarea dinamică a posturii caracteristicii on page 225](#)). Când se selectează o caracteristică ca referință, butoanele Mișcare sculă pentru translatare și rotație operează în spațiul caracteristicii selectate (vezi [26.3. Poziție sculă on page 236](#)) și ([26.1. Mișcare sculă on page 235](#)), citind coordonatele TCP. De exemplu, dacă un tabel este definit ca o caracteristică și este ales ca o referință în Tabul Mișcare, săgețile de translatare (de ex. sus/jos, înainte/înapoi) mișcă robotul în aceste direcții în funcție de tabel. În plus, coordonatele TCP vor fi în cadrul tabelului.

- În arborele Caracteristici puteți redenumi un Punct, o Linie sau un Plan apăsând pe butonul creion.
- În arborele Caracteristici puteți șterge un Punct, o Linie sau un Plan apăsând pe butonul Ștergere.

25.17.2. Utilizarea comenzii Mută aici

Apăsați butonul **Mută aici** pentru a mișca brațul robot spre caracteristica selectată. La finalul acestei mișcări, sistemele de coordonate ale caracteristicii și TCP vor coincide.

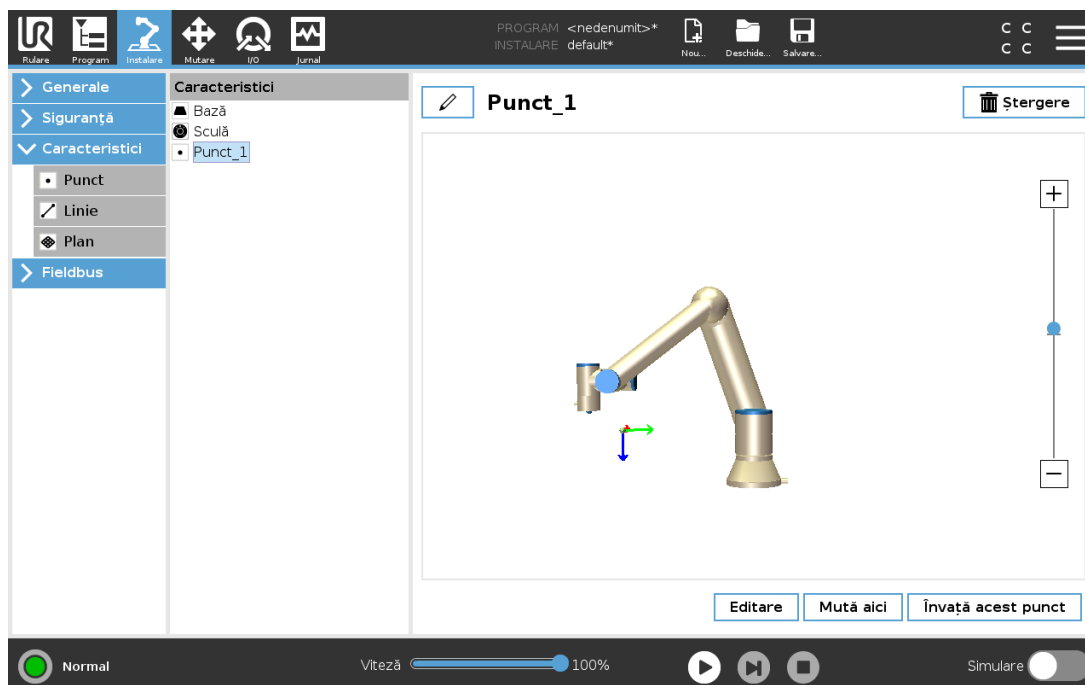
Mută aici este dezactivat dacă brațul robot nu poate ajunge la caracteristică.

25.17.3. Caracteristica Punct

Caracteristica punct definește o limită de siguranță sau a unei configurații globale a brațului robot. Poza caracteristicii punct este definită ca poziția și orientarea TCP.

Adăugarea unui punct

1. În Instalare, apăsați **Caracteristici**.
2. Din fila Caracteristici selectați **Punct**.

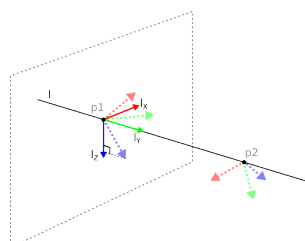


25.17.4. Caracteristica Linie

Caracteristica linie definește liniile pe care robotul trebuie să le urmeze. (de ex. când se folosește urmărirea benzii). O linie l este definită ca o axă între două caracteristici punct $p1$ și $p2$, așa cum se arată în figura 13.3.

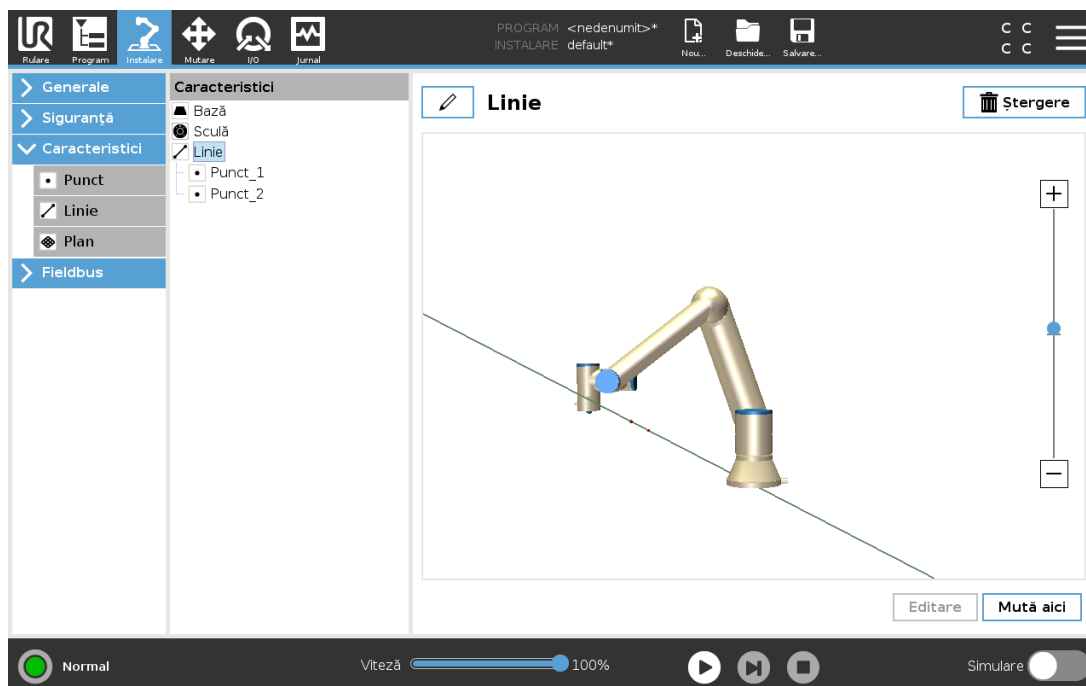
Adăugarea unei linii

1. În Instalare, selectați **Caracteristici**.
2. Din fila Caracteristici selectați **Linie**.



13.3: Definition of the line feature

În figura 13.3, axa direcționată de la primul punct spre cel de-al doilea reprezintă axa y a sistemului de coordonate al liniei. Axa z este definită prin proiecția axei z a punctului $p1$ pe planul perpendicular pe linie. Poziția sistemului de coordonate al liniei este aceeași ca și poziția punctului $p1$.



25.17.5. Caracteristică plan

Selectați caracteristica plan când este necesar un cadru de precizie mare, de ex. când lucrați cu un sistem de viziune sau efectuați mișcări relative la o masă.

Adăugarea unui plan

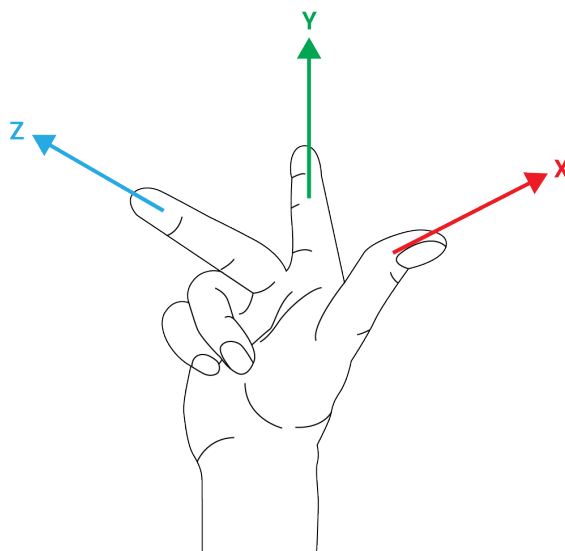
1. În Instalare, selectați **Caracteristici**.
2. Din fila Caracteristici selectați **Plan**.

Învățarea unui plan

Când apăsați butonul plan pentru a crea un nou plan, ghidul de pe ecran vă asistă în crearea unui plan.

1. Selectați Origo
2. Mișcați robotul pentru a defini direcția axei x pozitive a planului
3. Mișcați robotul pentru a defini direcția axei y pozitive a planului

Planul este definit folosind regula mâinii drepte, astfel încât axul z este rezultatul axei x și y conform ilustrației de mai jos.

**NOTĂ**

Puteți reînvăța planul în direcția opusă a axei x, dacă doriți ca planul să fie normal în direcția opusă.

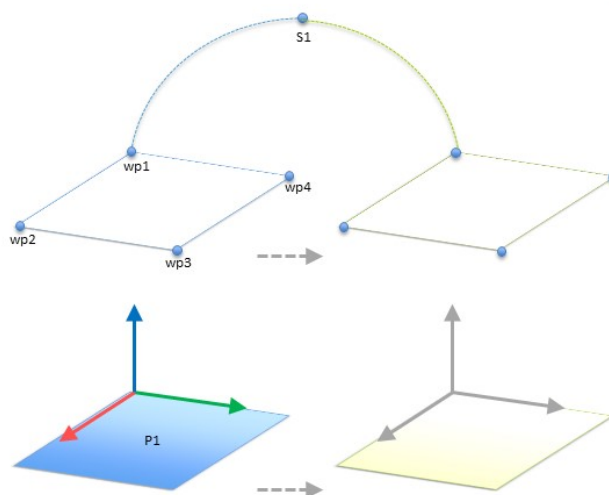
Modificați un plan existent selectând Plan și apăsând Modificare Plan. Apoi veți folosi același ghid ca și la învățarea unui plan nou.

25.17.6. Exemplu: Actualizarea manuală a caracteristicii pentru a ajusta un program

Luați în calcul o aplicație unde mai multe părți ale programului robot sunt relative la o masă. Figura 13.4 ilustrează mișcarea de la punctele de trecere wp1 through wp4.

Robot Program

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



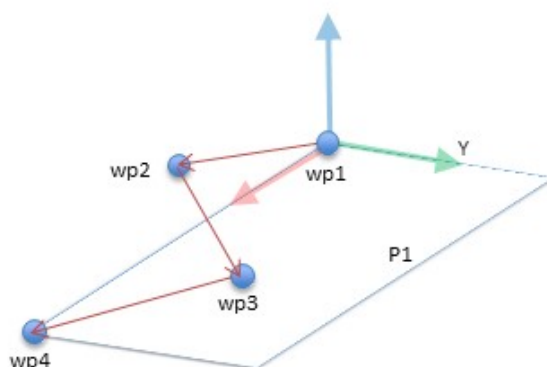
13.4: Program simplu cu patru puncte de trecere relativ la un plan opțiune manual. actualizat prin modificarea opțiunii

Aplicația impune ca programul să fie reutilizat pentru mai multe instalări de robot, unde doar poziția mesei variază ușor. Mișcarea relativ la masă este identică. Prin definirea poziției mesei ca o caracteristică *P1* în instalare, programul cu o comandă *MoveL* configurată relativ la plan poate fi aplicat rapid pe alți roboți prin simpla actualizare a instalării cu poziția curentă a mesei.

Conceptul se aplică la orice număr de caracteristici dintr-o aplicație, pentru a obține un program flexibil ce poate rezolva aceeași sarcină pe mai mulți roboți deși alt loc critic din spațiul de lucru poate varia între instalări.

25.17.7. Exemplu: Actualizarea dinamică a posturii caracteristicii

Luați în calcul o aplicație similară unde robotul trebuie să se miște urmând un șablon specific pe partea superioară a mesei pentru a rezolva o anumită sarcină (vezi 13.5).



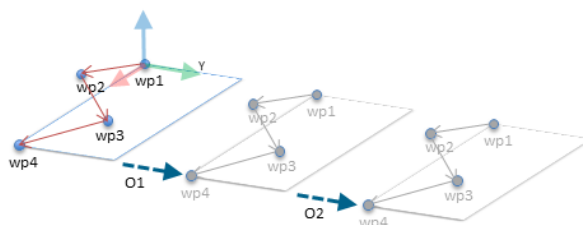
13.5: O comandă *MoveL* cu patru puncte de trecere relativ la opțiunea plan

```
Robot Program
MoveJ
    wp1
    y = 0.01
```

```

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

```



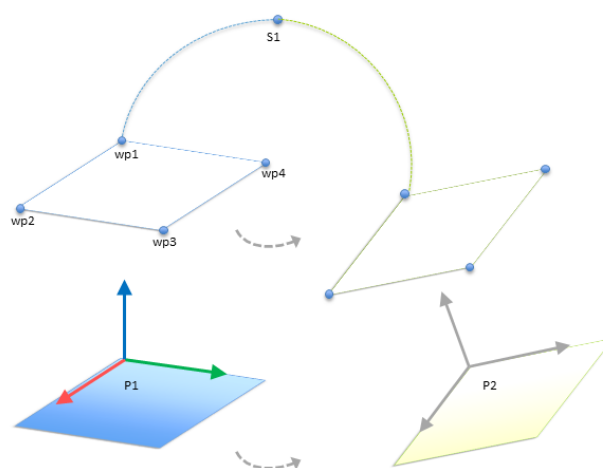
13.6: Aplicarea unui offset la opțiunea plan

Robot Program

```

MoveJ
    S1
if (digital_input[0]) then
    P1_var = P1
else
    P1_var = P2
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4

```

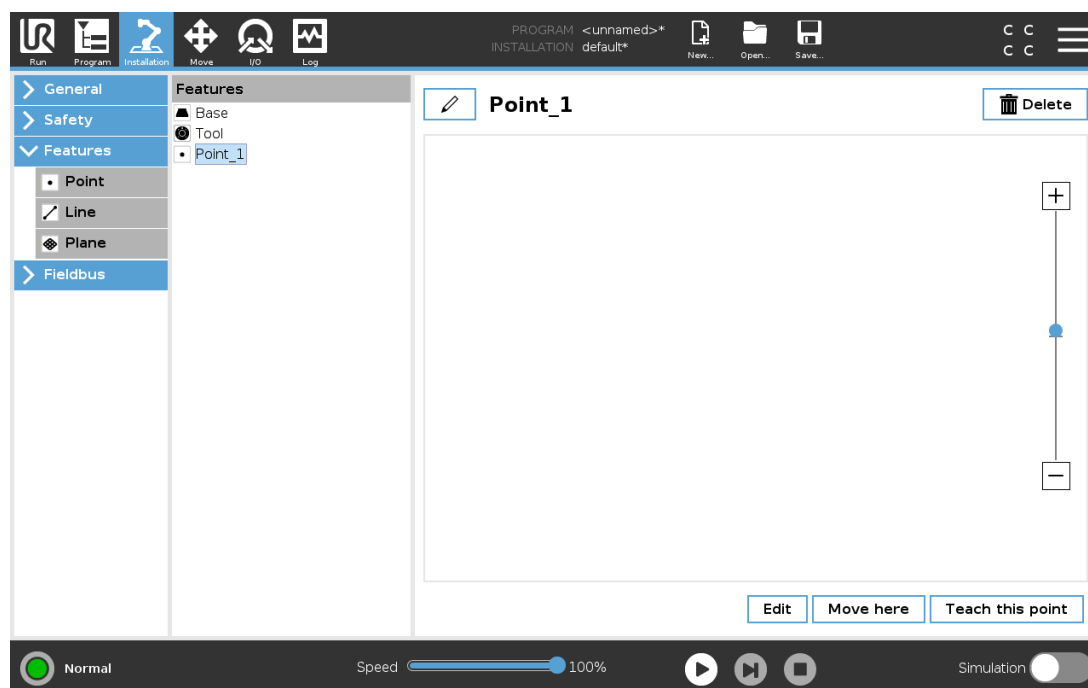


13.7: Comutarea de pe o opțiune plan pe alta

Mișcarea relativ la $P1$ este un număr de repetiții, de fiecare dată cu un offset o . În acest exemplu, offsetul este setat la 10 cm în direcția Y (vezi figura 13.6, offseturile $O1$ și $O2$). Acest lucru se obține utilizând funcțiile de script `pose_add()` sau `pose_trans()` pentru a manipula variabila. Este posibil să se comute la o caracteristică complet diferită în timp ce programul rulează în loc să se adauge un offset. Acest fapt este arătat în exemplul de mai jos (vezi figura 13.7) unde caracteristica de referință pentru comanda `MoveL P1var` poate comuta între două planuri $P1$ și $P2$.

25.17.8. Editare caracteristică

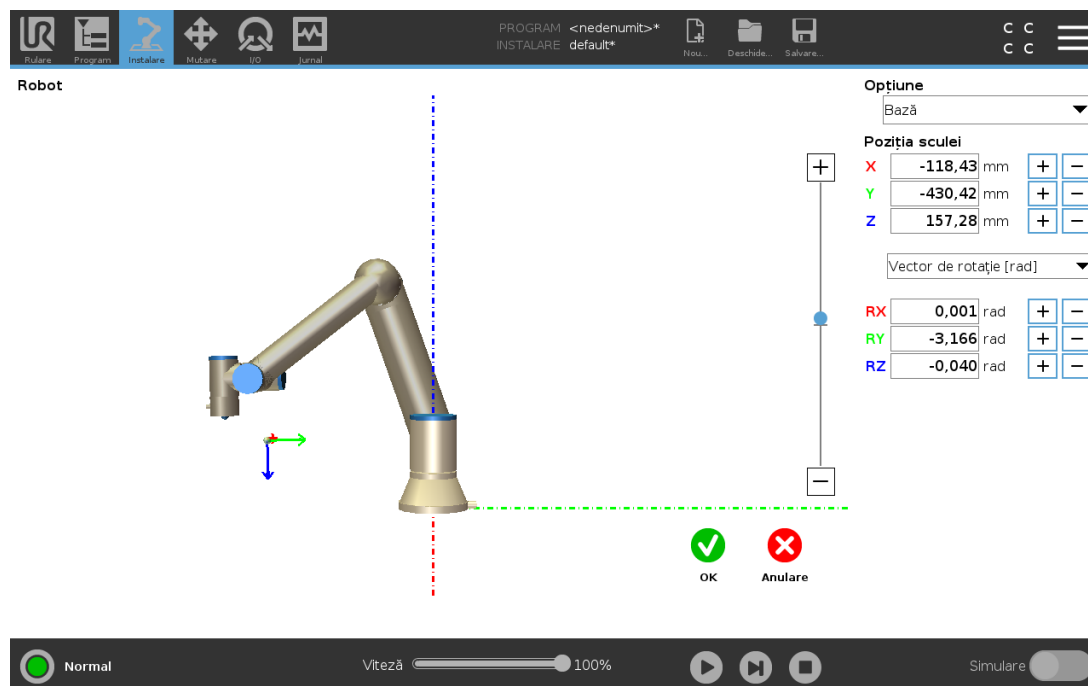
Opțiunea Editare Caracteristică este o modalitate alternativă de a adăuga caracteristici pentru instalarea și/sau editarea caracteristicilor existente.



Utilizați Editare pentru a plasa și muta caracteristici fără a muta brațul robotului, astfel încât caracteristica poate fi plasată în afara sferei de acțiune a brațului robotului.

Editarea unui punct

Puteți edita un punct definit sau un punct nedefinit. Editarea unui punct nedefinit îl definește.



1. În Instalare, apăsați **Caracteristici**.
2. Din Caracteristici, selectați **Punct** pentru a adăuga un punct la arborele programului.
3. Apăsați **Edit** pentru a accesa ecranul Editare și a face modificări la poziția și rotația punctului

Editarea unei linii

Linia apare ca două puncte în arborele programului. Trebuie să definiți fiecare punct.

1. În Instalare, apăsați **Caracteristici**.
2. Din Caracteristică, selectați **Line** pentru a adăuga o linie la arborele programului.
3. Linia este formată din două puncte:
 - Atingeți un punct pentru a edita aceste coordonate, apoi apăsați alt punct al liniei pentru a edita aceste coordonate.

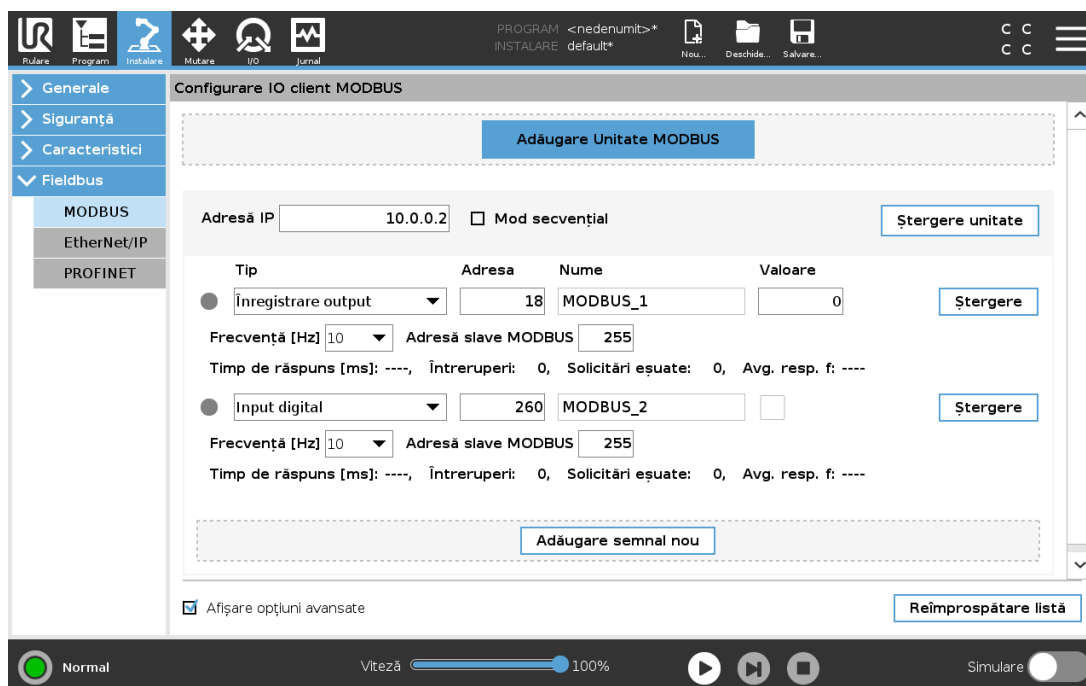
Editarea unui plan

1. În Instalare, apăsați **Caracteristici**.
2. Din Caracteristică, selectați **Plan** pentru a adăuga un plan la arborele programului.
3. Apăsați **Edit** pentru a accesa ecranul Editare și a face modificări la poziția și rotația planului

25.18. Fieldbus

Aici puteți seta protocoalele de rețea de calculatoare personale sau industriale utilizate pentru controlul distribuit în timp real acceptat de PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP și PROFINET.

25.19. Configurare Client MODBUS I/O



Aici se pot configura semnalele client MODBUS (master). Conexiunile la serverele MODBUS (sau slave-uri) pe adresele IP specificate pot fi create cu semnale input/output (registre sau digital). Fiecare semnal are un nume unic, deci poate fi folosit în programe.

25.19.1. Reîmprospătare

Apăsați acest buton pentru a reîmprospăta toate conexiunile MODBUS. Reîmprospătarea deconectează toate unitățile modbus, și le reconectează. Toate statisticile sunt șterse.

25.19.2. Adăugare unitate

Apăsați acest buton pentru a adăuga o nouă unitate MODBUS.

25.19.3. Ștergere unitate

Apăsați acest buton pentru a șterge unitatea MODBUS și toate semnalele de pe acea unitate.

25.19.4. Setare IP unitate

Aici se afișează adresa IP a unității MODBUS. Apăsați butonul pentru a o schimba.

25.19.5. Mod secvențial

Disponibil doar când este selectată Afișare opțiuni avansate (vezi 25.19.13. Afișare opțiuni avansate on page 232). Selectarea acestei casete forțează clientul modbus să aștepte un răspuns înainte de a trimite următoarea solicitare. Acest mod este necesar pentru anumite unități fieldbus. Pornirea acestei opțiuni poate ajuta când există mai multe semnale, și creșterea frecvenței de solicitare duce la deconectări de semnal.

Frecvența efectivă a semnalului poate fi mai mică decât cea necesară când sunt definite mai multe semnale în modul secvențial. Frecvența efectivă a semnalului poate fi observată în statistica de semnale (vezi secțiunea 25.19.14. Opțiuni avansate on page 232). Indicatorul de semnal devine galben dacă frecvența efectivă a semnalului este mai mică de jumătate din valoarea selectată din lista derulantă **Frecvență**.

25.19.6. Adăugare semnal

Apăsați acest buton pentru a adăuga un semnal la unitatea MODBUS.

25.19.7. Ștergere semnal

Apăsați acest buton pentru a șterge un semnal din unitatea MODBUS corespunzătoare.

25.19.8. Setare tip semnal

Utilizați acest meniu derulant pentru a alege tipul de semnal. Tipurile disponibile sunt:

Input digital

Un input digital (bobină) este o cantitate de un bit ce este citită din unitatea MODBUS de pe bobina specificată în câmpul adresă al semnalului. Se utilizează codul funcție 0x002 (citire inputuri discrete.)

Output digital

Un output digital (bobină) este o cantitate de un bit ce poate fi setată să fie mare sau mică. Înainte ca valoarea acestui output să fie setată de utilizator, valoarea este citită din unitatea MODBUS la distanță. Aceasta înseamnă că codul de funcție 0x01 (citire bobine) se folosește. Când outputul a fost setat de un program robot sau prin apăsarea butonului **setare valoare semnal**, codul funcție 0x05 (scriere bobină unică) este folosit de acolo înainte.

Input înregistrare

Un input înregistrare este o cantitate de 16 biți citită de la adresa specificată în câmpul adresă. Codul funcție 0x04 (citire registre input) este folosit.

Output registru

Un output registru este o cantitate de 16 biți ce poate fi setat de utilizator. Înainte ca valoarea acestui registru să fie setată, valoarea este citită din unitatea MODBUS la distanță. Aceasta înseamnă că codul de funcție 0x03 (citire registre ținere) se folosește. Când outputul a fost setat de un program robot sau prin specificarea unei valori de semnal în câmpul **setare valoare semnal**, codul funcție 0x06 (scriere registru unic) este folosit pentru a seta valoarea pe unitatea MODBUS la distanță.

25.19.9. Setare adresă semnal

Acest câmp afișează adresa de pe serverul MODBUS la distanță. Utilizați tastatura de pe ecran pentru a alege o altă adresă. Adresele valabile depind de producător și de configurația unității MODBUS la distanță.

25.19.10. Setare nume semnal

Utilizarea tastaturii de pe ecran, utilizatorul poate da un nume unui semnal. Acest nume este folosit când semnalul e folosit în programe.

25.19.11. Valoare semnal

Aici se afișează valoarea curentă a semnalului. Pentru semnalele de registru, valoarea este exprimată ca integer neșemnat. Pentru semnalele output, valoarea de semnal dorită poate fi setată cu butonul. Din nou, pentru un output registr, valoarea de scris în unitate trebuie furnizată ca integer neșemnat.

25.19.12. Stare conectare semnal

Această pictogramă indică dacă semnalul a fost scris/citit corespunzător (verde), sau dacă unitatea răspunde neașteptat sau este inaccesibilă (gri). Dacă se recepționează un răspuns excepție MODBUS, se afișează codul de răspuns. Răspunsurile la excepția MODBUS-TCP sunt:

E1

FUNCȚIE ILEGALĂ (0x01) Codul funcție recepționat în interogare nu este o acțiune permisă pentru server (sau slave).

E2

ADRESĂ DATE ILEGALĂ (0x02) Codul funcție recepționat în interogare nu este o acțiune permisă pentru server (sau slave), verificați dacă adresa de semnal introdusă corespunde configurării serverului MODBUS la distanță.

E3

VALOARE DATE ILEGALĂ (0x03) O valoare inclusă în câmpul de date interogare nu este o valoare permisă pentru server (sau slave), verificați dacă valoarea semnalului introdusă este valabilă pentru adresa specificată pe serverul MODBUS la distanță.

E4

EROARE DISPOZITIV SLAVE (0x04) A intervenit o eroare nerecuperabilă în timp ce serverul (sau slave-ul) încerca să execute acțiunea solicitată.

E5

CONFIRMARE (0x05) Utilizare specializată împreună cu comenzile de programare trimise la unitatea MODBUS la distanță.

E6

DISPOZITIV SLAVE OCUPAT (0x06) Utilizare specializată împreună cu comenzile de programare trimise la unitatea MODBUS la distanță, slave-ul (serverul) nu poate răspunde la ele.

25.19.13. Afișare opțiuni avansate

Această casuță de bifare afișează/ascunde opțiunile avansate pentru fiecare semnal.

25.19.14. Opțiuni avansate

Frecvență de actualizare

Acest meniu poate fi folosit pentru a schimba frecvența de actualizare a semnalului. Aceasta înseamnă că frecvența cu care solicitările sunt trimise la unitatea MODBUS la distanță pentru fiecare valoare de semnal de citire sau scriere. Atunci când frecvența este setată la 0, atunci solicitările modbus sunt inițiate la cerere folosind funcțiile script `modbus_get_signal_status`, `modbus_set_output_register`, and `modbus_set_output_signal`.

Adresă slave

Acest câmp text poate fi folosit pentru a seta o adresă slave specifică pentru solicitările corespunzătoare unui anumit semnal. Valoarea trebuie să fie în intervalul 0-255, iar valoarea implicită este 255. Dacă schimbați această valoare, se recomandă să consultați manualul dispozitivului MODBUS pentru a verifica funcționalitatea la schimbarea adresei slave.

Numărare reconectări

De câte ori conexiunea TCP a fost închisă și reconectată.

Stare conexiune

Stare conectare TCP.

Timp de răspuns [ms]

Timpul dintre solicitarea modbus trimisă și răspunsul primit - timpul se actualizează doar când comunicația este activă.

Erori pachet Modbus

Numărul de pachete recepționate ce conțin erori (de ex. lungime invalidă, date lipsă, eroare socket TCP).

Întreruperi

Numărul de solicitări modbus ce nu au primit răspuns.

Solicitări eșuate

Numărul de pachete ce nu au putut fi trimise din cauza stării invalide a socketului.

Frecv. actuală

Frecvența medie a actualizărilor de stare de semnal a clientului (master). Această valoare este recalculată de fiecare dată când semnalul recepționează un răspuns de la server (sau slave).

Toate contoarele numără până la 65535 și apoi revin la 0.

25.20. EtherNet/IP

EtherNet/IP este un protocol de rețea care permite conectarea robotului la un dispozitiv de scanare industrial EtherNet/IP.

Dacă conexiunea este activată, puteți selecta acțiunea care are loc atunci când un program pierde conexiunea cu dispozitivul de scanare EtherNet/IP.

Opțiunile disponibile sunt:

Niciuna

PolyScope va ignora pierderea conexiunii EtherNet/IP și va continua să ruleze programul.

Pauză

PolyScope va întrerupe programul curent. Programul va reporni de unde a fost oprit.

Stop

PolyScope întrerupe programul curent.

25.21. PROFINET

PROFINET este un protocol de rețea care activează sau dezactivează conexiunea robotului la un controler IO PROFINET industrial.

Dacă conexiunea este activată, puteți selecta acțiunea care are loc atunci când un program pierde conexiunea cu controlerul IO PROFINET.

Opțiunile disponibile sunt:

Niciuna

PolyScope va ignora pierderea conexiunii PROFINET și va continua să ruleze programul.

Pauză

PolyScope va întrerupe programul curent. Programul va reporni de unde a fost oprit.

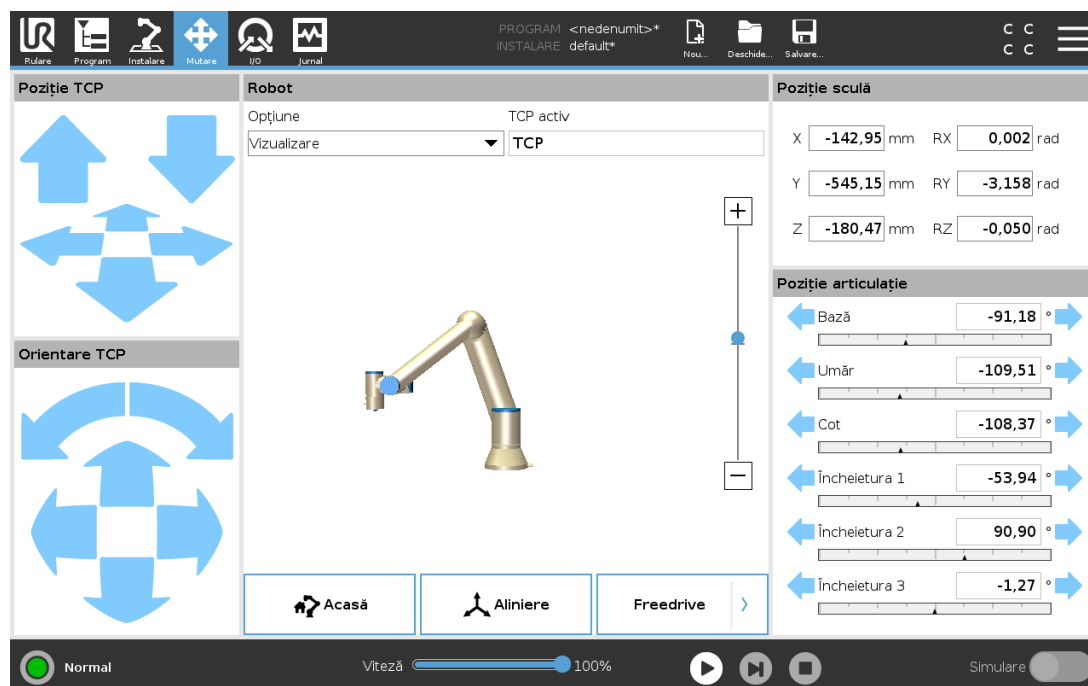
Stop

PolyScope oprește programul curent.



26. Tabul Mutare

Pe acest ecran puteți mișca brațul robotului direct, fie prin translatarea/rotirea sculei robotului, fie prin mișcarea separată a articulațiilor robotului.



26.1. Mișcare sculă

Țineți apăsată oricare dintre săgețile **Mișcare Sculă** pentru a mișca brațul robot într-o anumită direcție.

- Săgețile de **translatare** (superioare) mișcă vârful sculei robotului în direcția indicată.
- Săgețile de **rotire** (inferioare) modifică orientarea sculei robotului în direcția indicată. Punctul de rotație este Punctul Central al Sculei (TCP), adică punctul de la capătul brațului robot ce oferă un punct caracteristic pe scula robotului. TCP este afișat ca o bilă albastră mică.

26.2. Robot

Dacă poziția curentă a TCP robot se apropie de un plan de siguranță sau plan declanșator, sau dacă orientarea sculei robotului este aproape de limita de orientare a sculei (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)), este afișată o reprezentare 3D a limitei. Când robotul rulează un program, vizualizarea limitelor se dezactivează.

Planurile de siguranță sunt vizualizate în galben și negru cu o mică săgeată ce reprezintă o normală de plan, care indică partea planului pe care TCP robot poate fi poziționat. Planurile declanșator sunt afișate în albastru și verde și o săgeată mică indicând partea planului pe care sunt active limitele de mod **Normal** (vezi [22.8. Moduri de siguranță on page 119](#)). Limita de orientare a sculei este vizualizată cu un con sferic împreună cu un vector ce indică orientarea curentă a sculei robotului. Interiorul conului reprezintă zona permisă pentru orientarea sculei (vector).

Când TCP-ul robotului nu mai este în apropierea limitei, reprezentarea 3D dispare. Dacă TCP încalcă sau este foarte aproape să încalce limita, vizualizarea limitei devine roșie.

26.2.1. Opțiune

În câmpul **Funcție**, puteți defini cum să controlați brațul robotului în raport cu funcțiile **Vizualizare**, **Bază** sau **Sculă**. Pentru cel mai bun control al brațului robot puteți să selectați opțiunea **Vizualizare** apoi să utilizați săgețile de **rotire** pentru a schimba unghiul de vizualizare al imaginii 3D pentru a se potrivi cu imaginea reală a brațului robot.

26.2.2. TCP activ

În câmpul **Robot**, sub **TCP activ**, se afișează numele Punctului Central al Sculei (TCP) activ curent.

26.2.3. Acasă

Butonul **Acasă** oferă acces la ecranul **Deplasați robotul în poziție**, unde puteți menține apăsat butonul **Auto** (vezi [23.4.2. Mișcare robot către: on page 137](#)) pentru a deplasa robotul în poziția definită anterior la Instalare (vezi [25.13.1. Definirea Acasă on page 215](#)). Setarea implicită a butonului Acasă face ca brațul robot să revină în poziție verticală (vezi [25.13. Acasă on page 215](#)).

26.2.4. Deplasare liberă

Butonul **Freedrive** de pe ecran permite brațului robotului să fie tras în pozițiile/posturile dorite.

26.2.5. Aliniere

Butonul **Aliniere** permite axei Z a TCP-ului activ să se alinieze la o opțiune selecționată.

26.3. Poziție sculă

Căsuțele text afișează valorile complete ale coordonatelor acelui TCP relativ la opțiunea selectată. Puteți configura mai multe TCP-uri cu nume (vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#)). Puteți de asemenea să atingeți **Editare postură** pentru a accesa ecranul **Editor postură**.

26.4. Poziție articulație

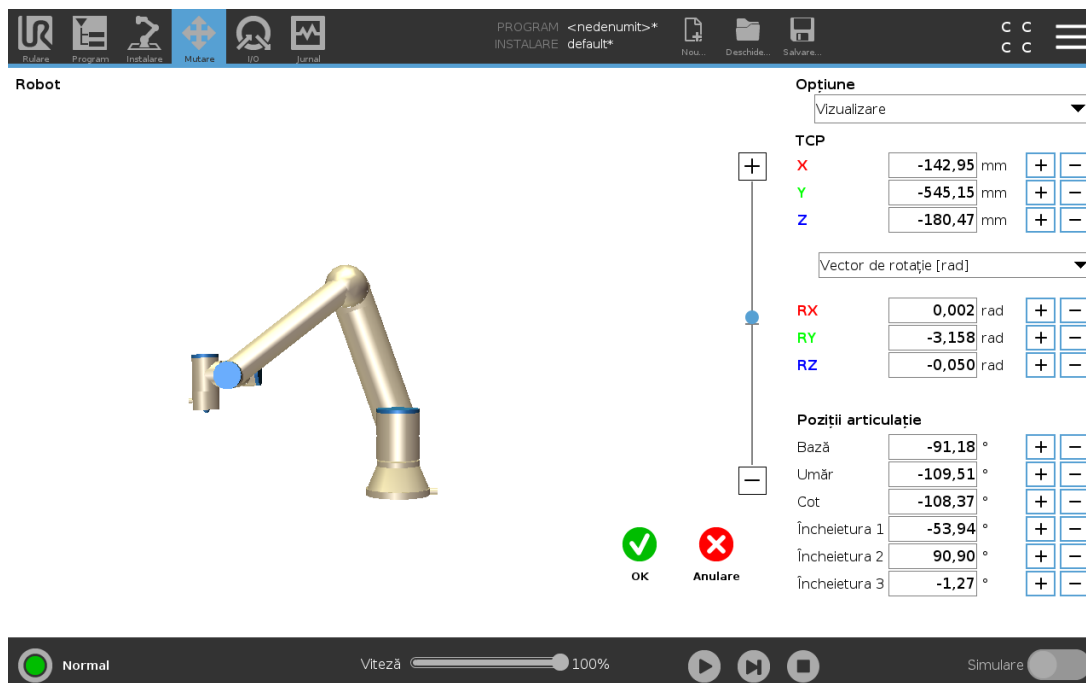
Câmpul **Poziție articulație** vă permite să controlați direct fiecare articulație în parte. Fiecare articulație se deplasează de-a lungul unei game implicite de limite comune, ce variază de la -360° la $+360^\circ$, definită de o linie orizontală. După ce se atinge limita, nu mai puteți articulația. Puteți configura articulațiile cu un interval de poziție diferit de cel implicit (vezi [22.10. Limite articulație on page 120](#)), acest nou interval fiind indicat cu o zonă roșie în interiorul barei orizontale.

**AVERTISMENT**

1. În tabul **Configurare**, dacă setarea de gravitație (vezi [25.4. Amplasare on page 206](#)) este greșită, sau dacă brațul robotului manevrează o sarcină grea, robotul s-ar putea să înceapă să se miște (să cadă) la apăsarea tabului **Freedrive**. În acest caz, eliberați din nou **Freedrive**.
2. Folosiți corect setările de instalare (e.g. Unghiul de montare a robotului, masa de încărcare și offset-ul centrului de greutate al încărcăturii). Salvați și încărcați fișierele de instalare împreună cu programul.
3. Setările pentru sarcină și setările pentru montajul robotului trebuie setate corect înainte de folosirea butonului **Freedrive**. Dacă aceste setări nu sunt corecte, brațul robot se va mișca când butonul **Freedrive** este activat.
4. Funcția **Freedrive** trebuie folosită doar în instalații în care evaluarea riscului o permite. Sculele și obstacolele nu trebuie să aibă muchii ascuțite sau puncte de strângere. Asigurați-vă că toți angajații sunt în afara razei de acțiune a brațului robot.

26.5. Ecran editare poză

După ce accesați ecranul **Editor Postură**, puteți configura cu precizie pozițiile articulației țintă sau o postură țintă (poziție și orientare) pentru TCP. Notă: Acest ecran este **offline** și nu controlează direct brațul robotului.



Robot

Imaginea 3D prezintă poziția curentă a brațului robot. **Shadow** arată poziția țintă a brațului robot controlată de valorile specificate pe ecran. Apăsați pictogramele lupă pentru a mări/micșora sau trageți cu degetul pentru a schimba vizualizarea.

Dacă poziția țintă specificată a TCP robot este aproape de un plan de siguranță sau de un plan declanșator, sau dacă orientarea sculei robotului este aproape de limita de orientare a sculei (vezi [22.11. Planuri on page 121](#)), este afișată o reprezentare 3D a limitei proxime. Planurile de siguranță sunt vizualizate în galben și negru cu o mică săgeată ce reprezintă o normală de plan, care indică partea planului pe care TCP robot poate fi poziționat. Planurile declanșator sunt afișate în albastru și verde, cu o săgeată mică indicând partea planului pe care sunt active limitele modului **Normal** (vezi [22.8. Moduri de siguranță on page 119](#)). Limita de orientare a sculei este vizualizată cu un con sferic împreună cu un vector ce indică orientarea curentă a sculei robotului. Interiorul conului reprezintă zona permisă pentru orientarea sculei (vector). Când TCP robotului țintă nu mai este în apropierea proximității, reprezentarea 3D dispare. Dacă TCP țintă încalcă sau este foarte aproape să încalce limita, vizualizarea limitei devine roșie.

Poziția opțiunii și a sculei

TCP-ul activ și valorile coordonatelor caracteristicii selectate sunt afișate. Coordonatele **X, Y, Z** specifică poziția sculei. Coordonatele **RX, RY, RZ** specifică orientarea sa. Pentru informații suplimentare despre configurarea mai multor TCP-uri cu nume, (vezi [25.2. Configurare TCP on page 201](#)).

Utilizați meniul derulant de sub casetele **RX, RY** și **RZ** pentru a alege tipul de reprezentare a orientării:

- **Vector de rotație [rad]** Orientarea este dată sub formă de *vector de rotație*. Lungimea axului este unghiul de rotit în radiani, iar vectorul în sine indică axul în jurul căruia se rotește. Aceasta este setarea implicită.
- **Vector Rotație [°]** Orientarea este indicată ca *vector de rotație*, unde lungimea vectorului este unghiul de rotit în grade.
- **RPY [rad]** Unghiurile de *Rostogolire, înclinare* și *viraj (RPY)*, exprimate în radiani. Matricea de rotație RPY (rotație X, Y', Z') este indicată de:

$$R_{py}(\gamma, \beta, \alpha) = RZ(\alpha) \cdot RY(\beta) \cdot RX(\gamma)$$
- **RPY [°]** Unghiurile de *rostogolire, înclinare* și *viraj (RPY)*, exprimate în grade.

Puteți apăsa pe valori pentru a edita coordonatele. Puteți da clic pe butoanele **+** sau **-** din dreapta căsuței pentru a aduna și/sau a scade cantitatea la/din valoarea curentă. Sau, ținând apăsat pe un buton va crește/scădea direct valoarea.

Poziții articulație

Pozițiile articulațiilor individuale sunt specificate direct. Fiecare poziție a articulației poate avea o gamă Limită articulație ce variază de la -360° la $+360^\circ$. Puteți configura pozițiile articulațiilor în felul următor:

- Apăsați pe poziția articulației pentru a edita valorile.
- Apăsați pe butoanele + sau - din dreapta căsuței pentru a aduna și/sau a scade o valoare la/din valoarea curentă.
- Ținând apăsat pe un buton va crește/scădea direct valoarea.

Buton OK

Dacă activați acest ecran din ecranul **Mișcare** (vezi [26. Tabul Mutare on page 235](#)), apăsați butonul **OK** pentru a reveni la ecranul **Mișcare**. Brațul robot se deplasează spre ținta specificată. Dacă ultima valoare specificată a fost o coordonată de sculă, brațul robot se mișcă în poziția țintă folosind tipul de mișcare **MoveL**; sau folosește tipul de mișcare **MoveJ** dacă o poziție de articulație a fost specificată ultima dată (vezi [Tipuri de mișcare on page 148](#)).

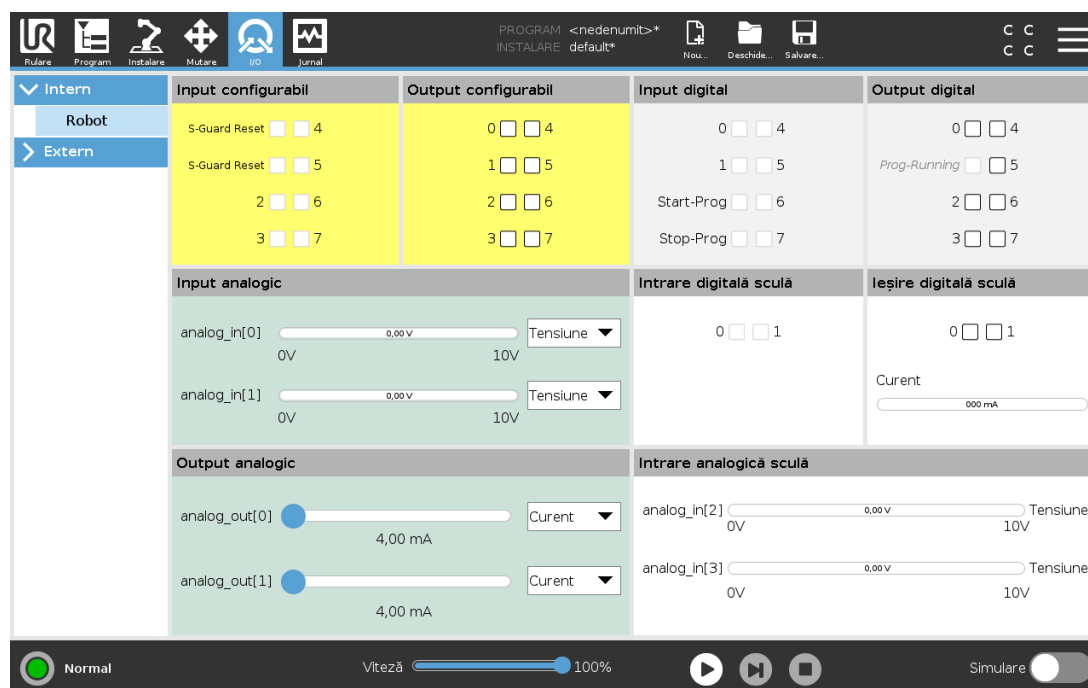
Buton anulare

Dând clic pe butonul **Anulare** se părăsește ecranul anulând toate modificările.



27. Tab I/O

27.1. Robot



Pe acest ecran puteți monitoriza permanent și seta semnalele I/O live de la/caseta de comandă a robotului. Ecranul afișează starea curentă a I/O inclusiv în timpul executării programului. Dacă se modifică ceva în timpul execuției programului, programul se oprește. La oprirea programului, toate semnalele de output își păstrează starea. Ecranul este actualizat la doar 10Hz, așadar un semnal foarte rapid s-ar putea să nu fie afișat corect.

I/O-urile configurabile pot fi rezervate pentru setări de siguranță speciale definite în secțiunea de configurare a I/O de siguranță a instalării (vezi [22.16. I/O on page 128](#)); cele care sunt rezervate vor avea numele funcției de siguranță în locul valorii implicite sau a denumirii definite de utilizator. Output-urile configurabile ce sunt rezervate pentru setările de siguranță nu pot fi activate/dezactivate și vor fi afișate doar ca LED-uri.

Detaliile electrice ale semnalelor sunt descrise în capitolul .

Tensiune

În Output sculă, tensiunea poate fi configurată numai când ieșirea sculei este comandată de către utilizator. Selectarea URCap-ului suprimă accesul la Tensiune.

Setări domeniu analogic

I/O-urile analogice pot fi setate la output de curent [4-20mA] sau de tensiune [0-10V]. Setările se vor reține pentru eventuale reporniri ulterioare ale controlerului robotului la salvarea unui program. Selectare URCap-ului în Ieșire Sculă, suprimă accesul la Setările Domeniului pentru intrările analogice ale Sculei.

Interfață comunicații instrument

Când **Interfața de comunicare cu scula** (TCI) este activată, inputul analogic pentru sculă devine indisponibil. Pe ecranul I/O, câmpul **Input sculă** se modifică așa cum este ilustrat mai jos.

Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50



NOTĂ

Când este activată opțiunea **Alimentare prin doi pini**, ieșirile digitale ale sculei trebuie denumite după cum urmează:

- tool_out[0] (Power)
- tool_out[1] (GND)

Câmpul **Output sculă** este ilustrat mai jos.

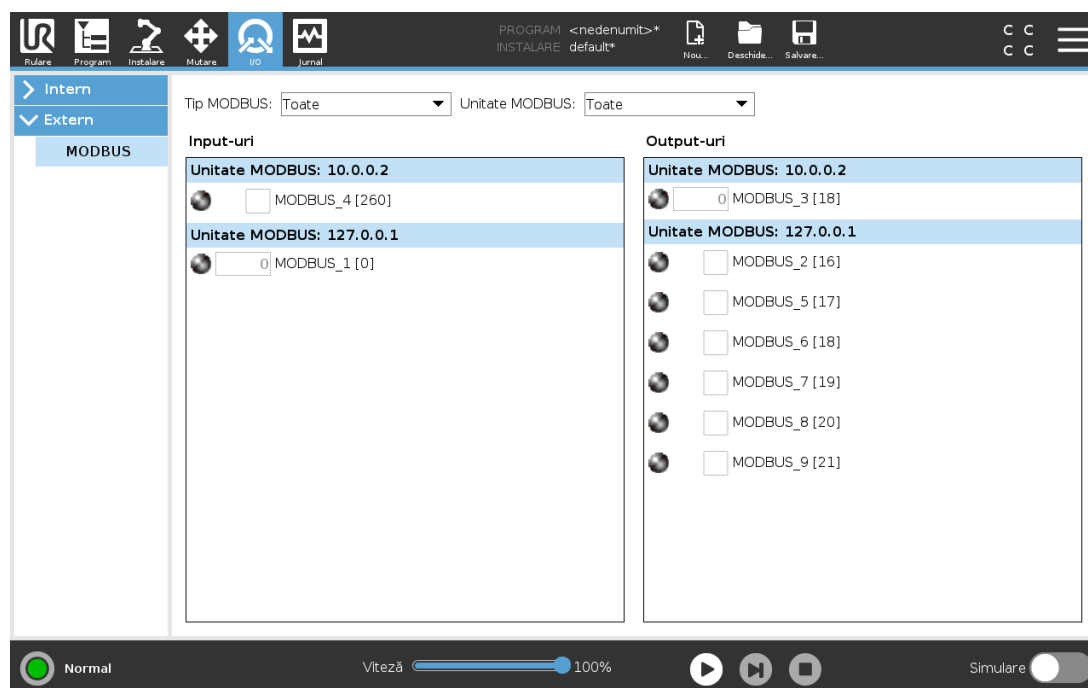
Tool Digital Output

Power ☐ ☐ GND

Current

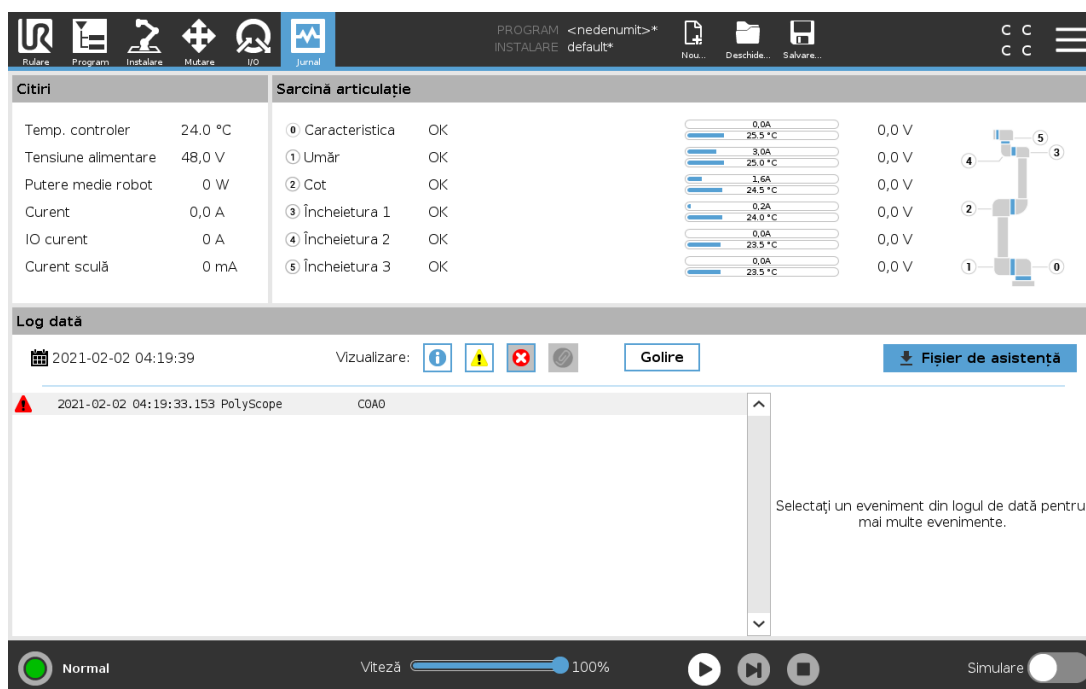
27.2. MODBUS

Captura de ecran de mai jos afișează semnalele I/O de la clientul MODBUS, așa cum sunt configurate în instalare. Folosind meniurile de selecție din partea superioară a ecranului puteți modifica conținutul afișat pe baza tipului de semnal și unitate MODBUS, dacă este configurată mai mult de una. Fiecare semnal din liste conține starea, valoarea, denumirea și adresa de semnal pentru conexiunile sale. Semnalele de output pot fi dezactivate dacă starea conexiunii și selecția pentru controlul tabului I/O o permit (vezi).





28. Tabul Log



Fila **Jurnal** afișează informații despre brațul robotului și caseta de comandă.

28.1. Citiri și sarcină articulație

Panoul Citiri afișează informații despre caseta de comandă. Panoul Încărcare comună afișează informații pentru fiecare articulație a brațului robotului. Fiecare articulație afișează:

- Temperatura
- Sarcina
- Starea
- Tensiunea

28.2. Jurnal date

Prima coloană afișează intrările din jurnal, clasificate în funcție de severitate. Cea de-a doua coloană afișează o agrafă dacă există un Raport de eroare asociat cu intrarea din jurnal. Următoarele două coloane afișează ora sosirii mesajelor și sursa mesajelor. Ultima coloană prezintă o scurtă descriere a mesajului în sine.

Anumite mesaje log au scopul de a furniza mai multe informații, ce pot fi accesate pe partea dreaptă selectând înregistrarea log.

Gradul de severitate a mesajului

Puteți filtra mesajele selectând butoanele de comutare care corespund severității intrării din jurnal sau dacă este prezent un atașament. Următorul tabel descrie gradele de severitate ale mesajelor.

	Oferă informații generale, cum ar fi starea unui program, modificări ale controlerului și versiunea controlerului.
	Probleme care au apărut, dar sistemul a reușit să își revină la normal.
	O încălcare apare dacă se depășește limita de siguranță. Acest lucru face ca robotul să efectueze o oprire de siguranță dintr-o anumită categorie.
	O eroare apare dacă există o eroare nerecuperabilă în sistem. Acest lucru face ca robotul să efectueze o oprire de siguranță dintr-o anumită categorie.

Când selectați o intrare din jurnal, informații suplimentare apar în partea dreaptă a ecranului. Selectarea filtrului de atașamente fie afișează exclusiv atașamentele de la intrări, fie afișează toate intrările.

28.3. Salvarea rapoartelor de erori

Un raport de stare detaliat este disponibil când o pictogramă cu o clemă de hârtie se afișează pe linia de jurnal.



NOTĂ

Cel mai vechi raport se șterge când se generează unul nou. Se stochează doar cele mai recente rapoarte.

1. Selectați linia de jurnal și apăsați butonul Salvare Raport pentru a salva raportul pe o unitate USB.

Puteți salva raportul în timp ce un program rulează.

Puteți urmări și exporta următoarea listă de erori:

- Opre de urgență
- Defecțiune
- Excepții PolyScope interne
- Opre de protecție
- Excepție netratată în URCap
- Încălcare

Raportul exportat conține un program de utilizator, un jurnal de istoric, o instalare și o listă de servicii în desfășurare.

28.4. Fișier de asistență tehnică

Fișierul cu raportul conține informații care ajută la diagnoza și reproducerea problemelor. Fișierul conține înregistrări ale eșecurilor anterioare ale robotului, precum și configurațiile, programele și instalările curente ale acestuia. Fișierul de raport poate fi salvat pe o unitate USB externă. Pe ecranul Jurnal, apăsați **Fișier asistență** și urmați instrucțiunile afișate pentru a accesa funcția.



NOTĂ

Procesul de export poate dura până la 10 minute, în funcție de viteza unității USB și de dimensiunea fișierelor colectate de la sistemul de fișiere al robotului. Raportul este salvat ca fișier zip, nu este protejat prin parolă și poate fi editat înainte de a-l trimite la departamentul de suport tehnic.



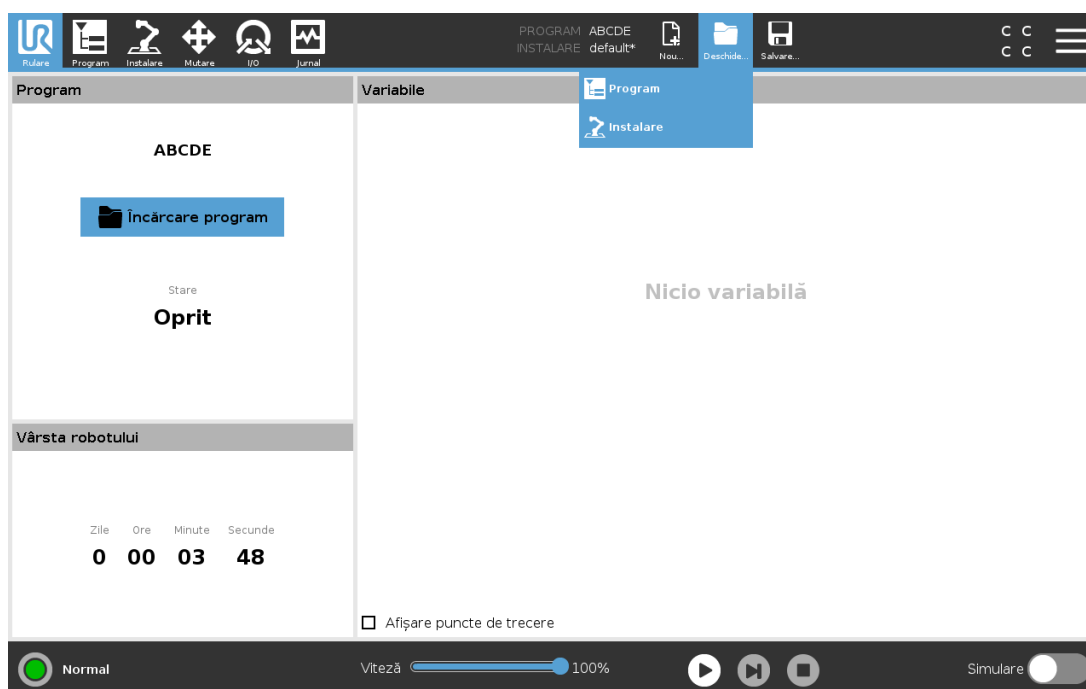
29. Manager program și instalare



Managerul de program și instalare se referă la trei pictograme ce vă permit să creați, încărcați și configurați programe și instalări: **Nou...**, **Deschidere...** și **Salvare...**. Calea fișierului vă afișează numele programului încărcat curent și tipul de instalare. Calea fișierului se schimbă când creați sau încărcați un nou Program sau Instalare. Puteți avea mai multe fișiere de instalare pentru un robot. Programele create încarcă și folosesc automat instalarea activă.

29.1. Deschide...

Vă permite să încărcați un program și/sau o instalare.



Deschiderea unui program

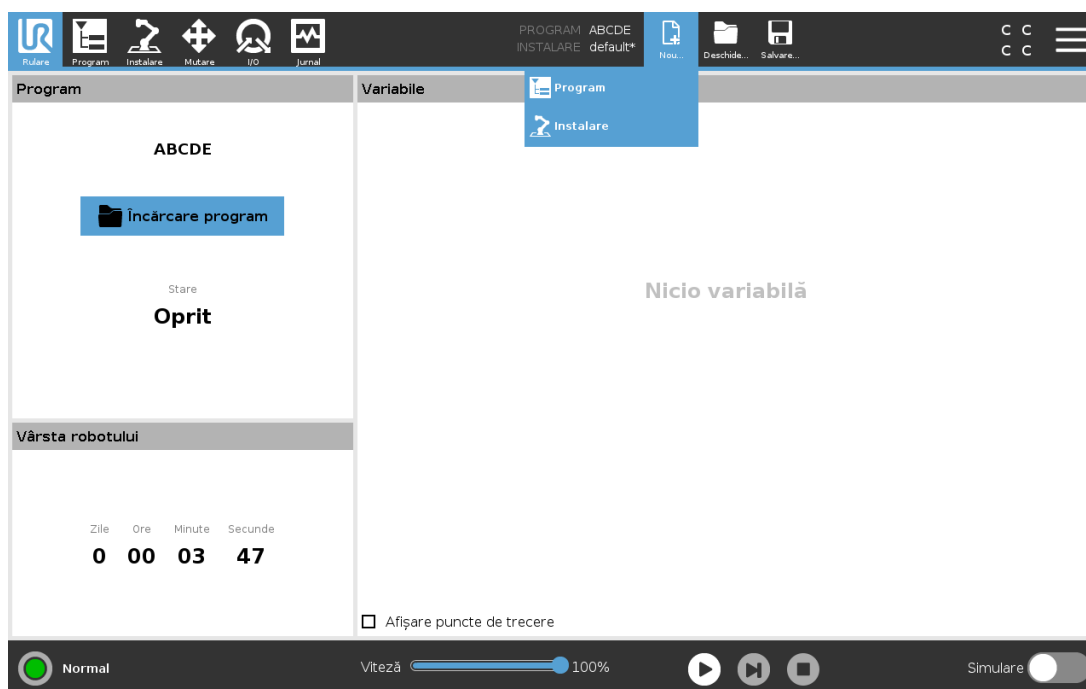
1. În Managerul de programe și instalare apăsați pe **Deschidere...** și selectați Program.
2. Pe ecranul de Încărcare Program selectați un program existent sau apăsați Deschide.
3. În Calea Fișierului verificați dacă se afișează numele programului dorit.

Deschiderea unei instalări.

1. În Managerul de programe și instalare apăsați pe **Deschidere...** și selectați Instalare.
2. Pe ecranul de Încărcare Instalare Robot selectați o instalare existentă sau apăsați Deschide.
3. În caseta de Configurare de Siguranță selectați Aplicare și reporniți pentru a reboota robotul.
4. Selectați Setare Instalare pentru a seta instalarea pentru programul curent.
5. În Calea Fișierului verificați dacă se afișează numele instalării dorite.

29.2. Nou...

Vă permite să creați un program și/sau o instalare nouă.



Crearea unui nou Program

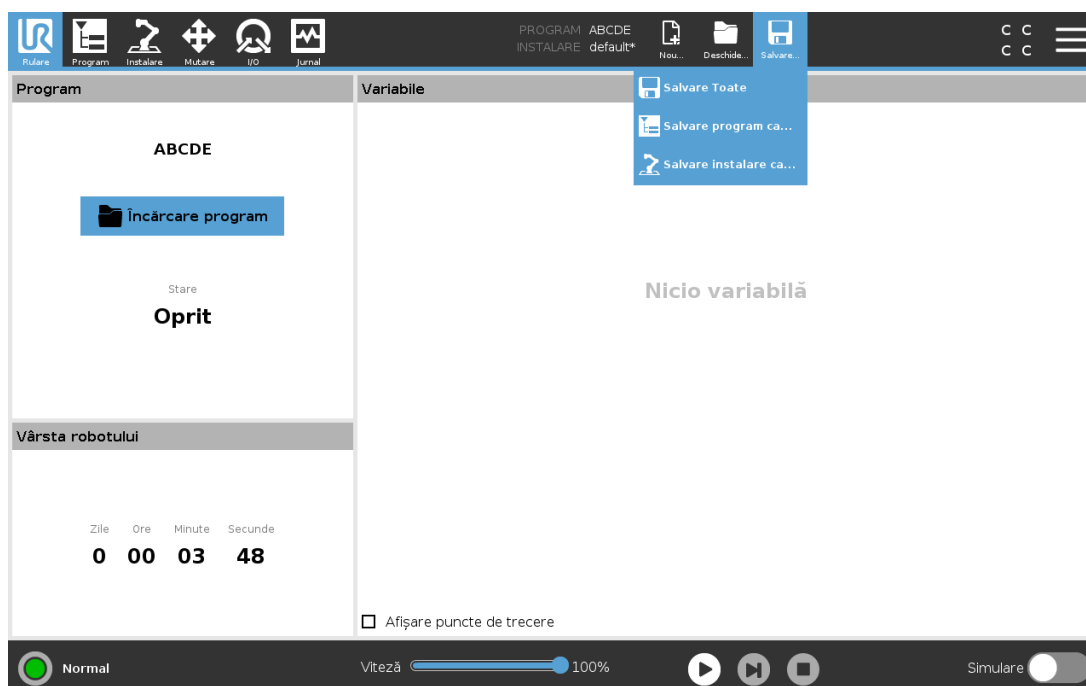
1. În Managerul de programe și instalare apăsați pe **Nou...** și selectați Program.
2. Pe ecranul Program, configurați cum doriți noul dvs. program.
3. În Managerul de program și instalare apăsați pe **Salvare...** și selectați Salvare Toate sau Salvare Program Ca...
4. Pe ecranul de Salvare Program Ca alocati un nume fișierului și apăsați Salvare.
5. În Calea Fișierului verificați dacă se afișează numele programului nou.

Crearea unei noi Instalări

Salvați instalarea pentru utilizare după oprirea robotului.

1. În Managerul de programe și instalare apăsați pe **Nou...** și selectați Instalare.
2. Apăsați Confirmare Configurație de Siguranță.
3. Pe ecranul Instalare, configurați cum doriți noua dvs. instalare.
4. În Managerul de programe și instalare apăsați **Salvare...** și selectați Salvare Instalare ca...
5. Pe ecranul de Salvare Instalare Robot alocăți un nume fișierului și apăsați Salvare.
6. Selectați Setare Instalare pentru a seta instalarea pentru programul curent.
7. În Calea Fișierului verificați dacă se afișează numele noii instalări.

29.3. Salvare...



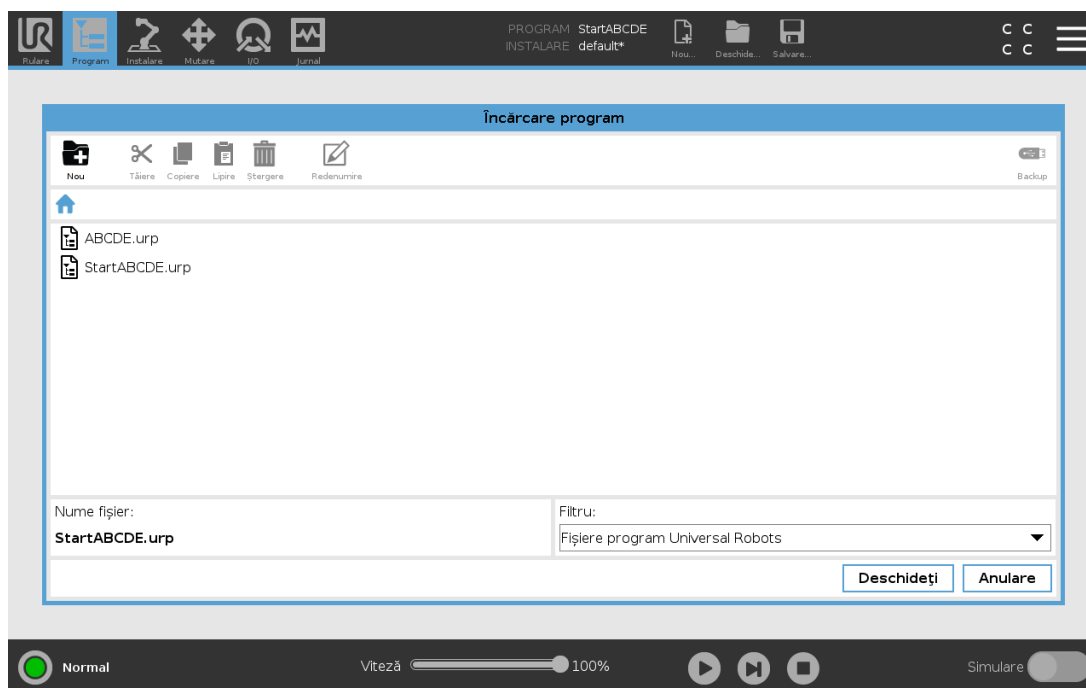
Salvare... oferă trei opțiuni. În funcție de programul/instalarea încărcată-creată puteți:

Salvare Toate pentru a salva programul și instalarea curentă imediat, fără ca sistemul să solicite salvarea într-o altă locație sau cu alt nume. Dacă nu se fac modificări la Program sau Instalare, butonul Salvare Toate... apare dezactivat.

Salvare Program Ca... pentru a schimba numele și locația programului nou. Instalarea curentă este de asemenea salvată cu numele și locația existente.

Salvare Instalare Ca... pentru a schimba numele și locația noii instalări. Programul curent este de asemenea salvat cu numele și locația existente.

29.4. Manager fișiere



Această imagine prezintă ecranul de încărcare alcătuit din următoarele butoane:

Cale Breadcrumb

Cale breadcrumb afișează o listă cu directoarele până la locația curentă. Prin selectarea unui nume de director din breadcrumb, locația se schimbă pe acel director și îl afișează în zona de selectare a fișierului.

Zonă selectare fișier

Apăsați pe numele fișierului pentru a-l deschide. Directoarele se selectează apăsând pe nume timp de jumătate de secundă.

Filtru fișiere

Puteți specifica tipurile de fișiere afișate. După selectarea fișierelor de rezervă, această zonă afișează cele mai recente 10 versiuni de programe salvate, unde '.old0' este cel mai nou și '.old9' este cel mai vechi.

Nume fișier

Aici se afișează fișierul selectat. La salvarea unui fișier, folosiți câmpul text pentru a introduce manual numele fișierului.

Butoane acțiune

Bara de acțiune constă dintr-o serie de butoane care vă permit să gestionați fișierele.

Acțiunea „Backup“ din partea dreaptă a barei de acțiuni suportă efectuarea de copii de rezervă pentru fișierele și directoarele selectate în prezent în locație și pe un dispozitiv USB. Acțiunea de 'Backup' este activată numai când este atașat un dispozitiv media extern la portul USB.



30. Meniu Hamburger

30.1. Ajutor

Puteți găsi definiții pentru toate elementele ce alcătuiesc capabilitățile PolyScope.

1. În colțul din dreapta al **antetului**, atingeți meniul **Hamburger** și selectați **Ajutor**.
2. Apăsați unul dintre semnele de întrebare roșii ce apar, pentru a defini elementul dorit.
3. În colțul din dreapta sus al ecranului de definire a elementului apăsați X-ul roșu pentru a ieși din Ajutor.

30.2. Despre

Puteți afișa date privind versiunea și date legale.

1. Atingeți meniul **Hamburger** și selectați **Despre**.
2. Atingeți fie **Versiune** fie **Aspecte legale** pentru a afișa datele.
3. Apăsați **Închidere** pentru a reveni la ecranul dvs.

30.3. Setări

Personalizarea setărilor PolyScope

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. În meniul lateral din stânga, selectați un articol de personalizat. Dacă s-a setat o parolă de mod operațional, în meniul lateral, **Sistem** este disponibil doar programatorului.
3. În partea din dreapta jos apăsați **Aplică și Repornește** pentru a vă implementa schimbările.
4. În partea din stânga jos apăsați **Închidere** pentru a închide ecranul cu Setări fără modificări.

30.3.1. Preferințe

Limbă

Puteți schimba limba și sistemul de măsură PolyScope (metric sau imperial).

Timp

Puteți accesa sau/și regla timpul și data curente afișate pe PolyScope.

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. Din Preferințe, selectați **Ora**.
3. Verificați și/sau reglați **Ora** și/sau **Data** după cum doriți.
4. Apăsați **Aplică și Repornește** pentru a vă implementa schimbările.

Data și ora sunt afișate în tab-ul Log (vezi [28.2. Jurnal date on page 245](#)) sub **Date Log**.

Ascundere glisor viteză

Amplasat la baza ecranului tabului Run, Speed Slider permite operatorului să schimbe viteza unui program în derulare.

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. Din Preferințe, selectați **Run Screen**.
3. Selectați caseta de bifare pentru a afișa sau a ascunde **Glisorul de viteză**.

30.3.2. Parolă

Administrator

Utilizați parola de administrator pentru a modifica configurația de securitate a sistemului, inclusiv accesul la rețea.

Parola de administrator este egală cu parola utilizată pentru contul de utilizator root din sistemul Linux care rulează pe robot, care ar putea fi necesară în unele cazuri de utilizare a rețelei, cum ar fi SSH sau SFTP.



AVERTISMENT

Nu puteți recupera o parolă de administrator pierdută.

- Luați măsurile adecvate pentru a vă asigura că nu pierdeți parola de administrator.

Setarea parolei de administrator

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. În câmpul **Parolă**, tastați Admin.
3. În câmpul **Parolă curentă**, tastați parola implicită: **easybot**.
4. În câmpul **Parolă nouă**, creați o parolă nouă.

Crearea unei parole complexe și secrete oferă cea mai bună securitate pentru sistemul dvs.

5. În câmpul **Confirmare parolă nouă**, repetați parola nouă introdusă.
6. Atingeți **Aplicare** pentru a confirma schimbarea parolei.

Siguranță

Parola de siguranță previne modificarea neautorizată a setărilor de siguranță.

30.4. Sistem

30.4.1. Backup [Salvare] și Restore [Restaurare]

Salvați o copie completă a sistemului pe un stick USB și folosiți-l pentru a restaura sistemul într-o stare precedentă. Acest lucru poate fi necesar după o corupere a discului sau o ștergere accidentală.



NOTĂ

Utilizați unul dintre porturile USB dinăuntrul cutiei de comandă (CC) atunci când efectuați operația de salvare sau restaurare. Folosirea unui port USB al CC este mai stabilă, iar executarea unei salvări ia mai puțin timp.

Backing up the System [Salvarea sistemului]

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. Din Sistem, apăsați **Restaurare Backup**.
3. Selectați Location pentru a stoca copia de rezervă și apăsați pe **Backup**.
4. Apăsați pe **OK** pentru un reboot complet al sistemului.

Restaurarea sistemului

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. Din Sistem, apăsați **Restaurare Backup**.
3. Selectați fișierul de backup și apăsați pe **Restore**.
4. Apăsați pe **OK** pentru confirmare.

30.4.2. Actualizare

Utilizați actualizări de pe un USB pentru a fi siguri că software-ul robotului este la zi.

Updating Software [actualizarea software-ului]

1. În antet, apăsați pictograma Hamburger din meniu și selectați **Setări**.
2. Din Sistem, apăsați **Actualizare**.
3. Introduceți un stick USB și apăsați **Search** pentru a lista fișierele valide de actualizare.
4. Din lista de fișiere de actualizare valide, selectați versiunea dorită și apăsați **Update** pentru instalare.



AVERTISMENT

Verificați întotdeauna programul(ele) după o actualizare software. Actualizarea poate schimba traiectoriile din programul dvs.

30.4.3. Rețea

Puteți configura conexiunea robotului la o rețea selectând una din cele trei metode de rețea disponibile:

- DHCP
- Adresă statică
- Rețea dezactivată (dacă nu doriți să conectați robotul la o rețea)

În funcție de metoda de rețea selectată, configurați setările rețelei dvs.:

- Adresă IP
- Subnet Mask
- Gateway implicit
- Server DNS preferat
- Server DNS alternativ

Apăsați **Aplică** pentru a aplica schimbările.

30.4.4. Gestionarea URCaps

Vă puteți administra **URCaps** existente sau puteți instala unul nou în robot.

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din Sistem, apăsați **URCaps**.
3. Apăsați butonul **+**, selectați fișierul **.urcap** și apoi apăsați **Deschidere**.
4. Dacă doriți să continuați cu instalarea acelui URCap, apăsați **Restart**. După această etapă URCap-urile sunt instalate și gata de utilizare.
5. Pentru a elimina un URCaps instalat, selectați-l din URCaps active și apăsați butonul **-** și apoi **Restart** pentru ca schimbările să intre în vigoare.

Detalii despre noul URCaps apar în câmpul **URCaps activ**. O pictogramă de stare indică starea URCap, astfel cum sunt enumerate mai jos:

-  URCap ok: URCap este instalat și rulează normal.
-  Defect URCap: URCap este instalat dar nu poate porni. Contactați dezvoltatorul URCap.
-  Restart necesar la URCap: URCap tocmai a fost instalat și este necesar un restart.

Mesaje de eroare și informații despre URCap apar în câmpul **Informații URCaps**. În funcție de tipul de eroare detectat, apar diferite mesaje de eroare.

30.4.5. Control la distanță

Un robot poate fi în Control Local (controlat de dispozitivul de învățare) sau Control la distanță (controlat extern).

 Controlul local nu permite	 Controlul la distanță nu permite
Pornirea și eliberarea frânei transmise la robot prin rețea	Mișcarea robotului din tabul Mișcare
Recepționarea și executarea de programe robot și instalări transmise la robot prin rețea	Pornirea de la Teach Pendant
Autopornirea programelor la bootare, controlate de intrări digitale	Încărcarea programelor și instalări de la Teach Pendant
Eliberarea automată a frânei la bootare, controlate de intrări digitale	Deplasare liberă
Pornirea programelor, controlate de intrări digitale	

Controlul robotului prin rețea sau input digital este, în mod implicit, restricționat.

- Activând și selectând opțiunea Comandă de la distanță îndepărtează această restricție.
- Puteți activa telecomanda comutând profilul Control Local (control PolyScope) al robotului, permițând execuția de la distanță a controlului asupra programelor în derulare și a scripturilor.
- Activați opțiunea Telecomandă în Setări pentru a accesa modul La distanță și Local în profil.

Activarea controlului la distanță

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din Sistem, apăsați **Remote Control**.
3. Apăsați **Activare** pentru a face disponibilă funcția Control de la distanță. PolyScope rămâne activ. Activarea Telecomenzii nu pornește imediat această opțiune. Vă permite să comutați din Control Local în Control la distanță.
4. În meniul cu profile, selectați **Remote Control** pentru a modifica PolyScope. Puteți reveni la Control local prin comutarea înapoi în meniul cu profile.

**NOTĂ**

- Deși modul Comandă de la distanță vă limitează acțiunile în PolyScope, puteți totuși monitoriza starea robotului.
- Când un sistem robot este oprit în regim Telecomandă, acesta va porni în regimul Telecomandă.

30.4.6. Securitate

Generalități

Tabul General vă permite să configurați Fișierele magice și să configurați accesul la rețea pentru robot.

Fișiere magice

Un Fișier magic este un script pe o unitate USB care se execută odată ce este introdus în sistem.

Fișierele magice au privilegii nerestricționate pentru a face modificări de sistem, astfel trebuie să fie considerate o problemă de securitate.

Rularea fișierelor magice

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din fila Securitate, selectați **General**.
3. Introduceți parola de administrator.
4. Activați **Rulează Fișierele magice**.

Configurați conexiunile de intrare

Utilizați **Restricționează accesul rețelei de intrare la o această subrețea** pentru a vă asigura că conexiunile de rețea provenind de la o adresă IP din afara subrețelei indicate vor fi refuzate. De exemplu:

- Utilizați 192.168.1.0/24 pentru a permite accesul numai de la gazde din intervalul 192.168.1.0 - 192.168.1.255.
- Utilizați 192.168.1.96 pentru a permite accesul de intrare numai de la o singură gazdă.

Lăsați câmpul necompletat pentru a dezactiva restricția de subrețea.

Utilizați **Dezactivează accesul de intrare la interfețe suplimentare (prin port)** pentru a vă asigura că orice conexiune de intrare pe porturile desemnate va fi refuzată.

De exemplu:

- Folosiți 0-65535 pentru a bloca toate porturile. Utilizați 564 pentru a bloca un anumit port.
- Utilizați 2318-3412,22,56-67 pentru a bloca porturi specifice și game specifice de porturi.

Lăsați câmpul necompletat pentru a evita blocarea porturilor. Orice serviciu activat (consultați Setări->Securitate->Servicii) va avea prioritate asupra blocării porturilor.



AVERTISMENT

URCaps poate necesita ca anumite interfețe de rețea să fie deschise pentru a funcționa.

- Consultați furnizorul/furnizorii dvs. URCaps, dacă oricare dintre URCaps necesită ca anumite interfețe de rețea (porturi/servicii) să fie deschise.

Configurați conexiunile de intrare

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din fila Securitate, selectați **General**.
3. Introduceți parola de administrator.
4. Introduceți restricțiile de subrețea în câmpul **Restricționează accesul rețelei de intrare la o anumită subrețea**.
5. Introduceți interfețele care trebuie închise în câmpul **Dezactivează accesul de intrare la interfețe suplimentare (după port)**.

Secure Shell (SSH)

Secure Shell (SSH) oferă o conexiune privată (criptată) și autenticată la robot, permițând:

- accesul la sistemul de operare
- copierea de fișiere
- tunneling pe interfețele de rețea.



NOTĂ

SSH este un instrument puternic dacă este utilizat adecvat. Asigurați-vă că înțelegeți cum se utilizează tehnologia SSH înainte de a vă baza pe aceasta pentru a securiza o aplicație pentru robot.

Activarea accesului SSH

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din fila Securitate, selectați **Secure Shell**.
3. Introduceți parola de administrator.
4. Configurați setările Secure Shell:

- Selectați **Activare acces SSH**.
- Selectați pentru a activa/dezactiva **Permite redirecționare port (în modul control de la distanță)**.

Redirecționare port este posibil doar în modul Control la distanță.

Redirecționarea porturilor este o tehnică recomandată pentru împachetarea interfețelor deschise (de ex. serviciul Panou de bord) într-un tunel sigur și criptat care necesită autentificare.

5. Selectați tipul de autentificare.

Autentificare

Orice conexiune SSH impune ca utilizatorul care se conectează să se autentifice la stabilirea conexiunii. Puteți configura autentificarea cu o parolă și/sau cu o cheie pre-partajată, autorizată.

Gestionarea cheilor autorizate

Autentificarea cu cheie se bazează pe chei pre-partajate.

Cheile disponibile sunt listate aici, împreună cu butoanele pentru eliminarea unei chei selectate din listă și pentru adăugarea de chei noi.

1. Atingeți **Adăugare** pentru a deschide un dialog de selectare a fișierelor.
2. Selectați o cheie din fișier.

Fișierul este citit rând cu rând, adăugând doar linii care nu sunt necompletate și nu sunt identificate drept comentarii (începând cu #). Nu se face validarea liniilor adăugate.

3. Acestea trebuie să respecte formatul utilizat pentru `authorized_keys`.

Servicii

Fila Servicii listează serviciile standard care rulează pe robot. Puteți activa sau dezactiva fiecare serviciu în parte.

Un serviciu activat rămâne disponibil atunci când porturile asociate cu acel serviciu sunt blocate. Deci, simpla blocare a unui port nu este suficientă pentru a împiedica accesul la serviciile listate, dacă acestea sunt activate.

Serviciile listate trebuie dezactivate selectând fila **General**, apoi **Conexiuni de intrare** pentru a bloca accesul.

Activarea unui serviciu

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Setări**.
2. Din fila Securitate, selectați **Servicii**.
3. Introduceți parola de administrator.
4. În listă, selectați o opțiune și atingeți **Activare**, sau **Dezactivare**.

30.5. Opreire Robot

Butonul **Opreire Robot** permite oprirea sau repornirea robotului.

Oprirea robotului

1. În antet, apăsați meniul Hamburger și selectați **Opreire robot**.
2. Când apare caseta de dialog Opreire Robot, apăsați **Opreire**.

31. Glosar

Categorie Opreire 0

Mișcarea robotului este oprită prin îndepărtarea imediată a alimentării electrice. Este o oprire necontrolată, iar robotul se poate abate de la calea programată pentru că fiecare articulație frânează cât mai rapid posibil. Această oprire de protecție este folosită dacă se depășește o limită de siguranță sau în cazul unei avarii în piesele de siguranță ale sistemului de comandă. Pentru mai multe informații, **consultați ISO 13850 sau IEC 60204-1.**

Categorie Opreire 1

Mișcarea robotului este oprită cu putere la robot pentru a realiza oprirea și apoi îndepărtarea puterii când s-a realizat oprirea. Este o oprire controlată iar robotul va continua pe calea sa programată. Alimentarea este îndepărtată de îndată ce robotul se oprește. Pentru mai multe informații, **consultați ISO 13850 sau IEC 60204-1.**

Categorie Opreire 2

O oprire controlată cu alimentarea rămasă la robot. Sistemul de comandă de siguranță monitorizează dacă robotul stă în poziția de oprire. Pentru mai multe informații, **consultați IEC 60204-1.**

Categoria 3

Termenul *Categorie* nu trebuie confundat cu termenul *Categorie de Opreire*. *Categorie* se referă la tipul de arhitectură folosit ca bază pentru un anumit *Nivel de Performanță*. O proprietate semnificativă a arhitecturii de *Categorie 3* este faptul că o singură avarie nu poate duce la pierderea funcției de siguranță. Pentru mai multe informații, **consultați IEC 13849-1.**

Nivel de performanță

Un nivel de performanță (PL) este un nivel discret folosit pentru a specifica abilitatea pieselor de siguranță ale sistemului de comandă de a efectua funcții de siguranță în condiții previzibile. PLd este a doua cea mai înaltă clasificare de fiabilitate care înseamnă că funcția este extrem de fiabilă. Pentru mai multe informații, **consultați ISO 13849-1.**

Acoperire diagnostic (DC)

este o măsură pentru eficacitatea diagnosticii implementate pentru a atinge un anumit nivel de performanță. Pentru mai multe informații, **consultați ISO 13849-1.**

MTTFd

Timpu mediu până la o avarie periculoasă (MTTFd) este o valoare bazată pe calcule și teste folosite pentru a atinge un anumit nivel de performanță. Pentru mai multe informații, **consultați ISO 13849-1.**

Integrator

Integratorul este entitatea care proiectează instalarea finală a robotului. Integratorul este responsabil pentru evaluarea finală de risc și trebuie să se asigure că instalarea finală respectă legislația și regulamentele locale.

Evaluarea riscului

O evaluare de risc este procesul general de identificare a tuturor riscurilor și de reducerea a acestora la un nivel adecvat. O evaluare de risc trebuie documentată. Consultați **ISO 12100** pentru mai multe informații.

Aplicație colaborativă robot

Termenul *colaborativ* se referă la colaborarea dintre operator și robot într-o aplicație robotică. Vezi definițiile exacte și descrierile în ISO~10218-1 și ISO~10218-2.

Configurarea siguranței

Funcțiile și interfețele de siguranță pot fi configurate prin parametri de configurație de siguranță. Aceștia sunt definiți prin interfața software, vezi partea [Partea II Manual PolyScope on page 93](#).

31.1. Index

A

About 255
Align 236
Auto 236
Automatic mode 111
Automatic Mode Safeguard Reset 129
Automatic Mode Safeguard Stop 129

B

Base 61, 95, 150
Base feature 220
Blend parameters 153
Blending 152
Bracket 30

C

Cone angle 127
Cone center 127
Configurable I/O 33
control box 75, 99, 241
Control Box 2, 28, 30, 32, 41-42, 210
Conveyor Tracking 33, 186

Conveyor Tracking Setup 215

Custom 118

D

Delete 122

Direction Vector 158

Disabled 122-123

Disabled Tool direction limit 127

E

Edit Position 125

Elbow 61, 95

Elbow Force 119

Elbow Speed 119

Error 189

Ethernet 30, 228

EtherNet/IP 30, 207, 232

Expression Editor 172

F

Factory Presets 118

Feature 216, 220, 236

Feature menu 184

File Path 249

Folder 164

Footer 95, 136

Frame 184

Freedrive 21, 111, 185, 206, 220, 236-237

G

General purpose I/O 33

H

Hamburger Menu 98

Header 95

Home 236

I

I/O 30, 34, 97, 128, 207, 209, 241

Initialize 98-99

input signals 128

Installation 97, 249-250

Installation variables 210

integrator 12

J

Joint Limits 120

joint space 148

L

Log 97, 245

M

Manual High Speed 98, 113

Manual mode 111

Mini Displayport 30

MODBUS 30, 216, 228-229, 231, 242

mode

Automatic 97, 112

Local 97

Manual 97, 112

Remote 97

Modes 20, 121

Momentum 118

Motion 184

Mounting bracket 2

Move 97, 111, 148-149, 162, 239

Move robot to 137

Move Tool 235

MoveJ 148, 221, 239

MoveL 148, 221, 239

MoveP 148, 221

N

New... 97, 249

Normal 122

Normal & Reduced 122

Normal & Reduced Tool direction limit 127

Normal mode 119, 127, 146, 238

Normal Plane 124

Normal Tool direction limit 127

Not Reduced mode 130

O

Open... 97, 249

output signals 129

P

Pan angle 128

Play 98, 136

Point 184

PolyScope 1, 21, 95, 98, 101, 131, 135, 166, 201, 228, 233, 255, 260

popup 163

Pose Editor 236-237

Position 125

Position range 120

Power 118

Profinet 233

Program 97, 135, 186, 249-250

Program and Installation Manager 97, 249

program node 139

Program Node 144

Program Tree 139

R

Radius 125

Recovery mode 21, 119

Reduced 122

Reduced mode 20, 119, 125, 127-128, 130

Reduced Tool direction limit 127

Relative waypoint 150

Remote Control 211, 259

Rename 122

Restrict Elbow 123

risk assessment 2, 7, 12, 14, 17

Robot 125, 235

robot arm 95, 100, 180-181, 185, 210, 235

Robot arm 75

Robot Arm 30
robot cable 44-45
Robot Limits 117
Robot Moving 129
Robot Not Stopping 129
Robot Program Node 144
Run 96, 135

S

safe Home 130
Safeguard Reset 129
Safety Checksum 98, 117
Safety Configuration 12, 115-117, 120
Safety functions 15-16
Safety I/O 15, 20, 33-35
Safety instructions 51
Safety planes 121, 235, 238
Safety Settings 7, 115, 257
Save... 97, 249, 251
Screen 95
Script manual 3
Service manual 3
Settings 255
Setup 237
Shoulder 61, 95
Show 122
Shut Down 263
Simple 184
Simulation 98
Speed Slider 98, 111
standard 75
Standard 77
Step 98

Stop 98
stopped state 100
Stopping Distance 118
Stopping Time 118
Success 189
Switch Case construction 172
System Emergency stop 128
System Emergency Stop 129

T

TCI 161
Teach Pendant 2, 28, 41, 95, 99, 131, 185, 259
Templates 186
Test button 185
Tilt angle 128
Tool 125
Tool Center Point 119, 150, 201, 236
Tool Center Position 125
Tool Communication Interface 213
Tool Direction 126-127
Tool feature 220
Tool Flange 95
Tool Force 119
Tool I/O 45
Tool Position 125-126
Tool Speed 119
Trigger Plane 124
Trigger Reduced Mode 122

U

Until 158
Until Distance 159

Until Expression 159

Until Tool Contact 159

UR+ 3

URCaps 258

V

Variable feature 150

Variable waypoint 150

Variables 135, 147

Voltage 241

W

Wait 161

Warning signs 8

Warranty 59

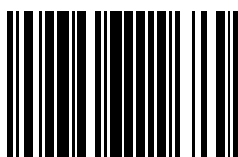
Waypoint 148, 150-152, 157

Waypoints 102

Wrist 95

Versiune software: 5.11

Versiune document: 9.4.67



99467