



Graifăr Gecko

Manual de utilizare



Cuprins

Cuprins.....	2
1. Prefață: Tehnologia graifărului Gecko	4
1.1. Nomenclatura graifărului Gecko.....	4
1.2. Cum funcționează graifărul Gecko.....	5
1.3. Privire de ansamblu asupra principiilor de funcționare cheie.....	6
1.4. Cum funcționează sistemul piezoelectric de curățare.....	7
2. Siguranță.....	8
2.1. Valabilitate și responsabilitate.....	8
2.2. Limitarea răspunderii.....	8
2.3. Avertismentele din acest manual	8
2.4. Avertismente generale	9
2.5. Utilizarea prevăzută	10
2.6. Evaluarea riscului	10
3. Noțiuni de bază: Cuprins	12
3.1. Graifăr Gecko	12
3.2. Lista pieselor și numerele	13
3.3. Software pentru graifărul Gecko	13
4. Ghid de inițiere rapidă	14
5. Instalarea graifărului pe robot	15
5.1. Furnituri necesare, Instrumente, Echipament.....	15
5.2. Instalarea mecanică: Montarea graifărului.....	15
5.3. Instalația electrică: Pornirea & Comunicarea cu graifărul.....	20
5.4. Note de instalare pentru diferiți roboți	25
6. Setarea parametrilor graifărului.....	26
6.1. Instalarea GUI pentru Desktop cu Windows.....	26
6.2. Configurarea unui IP static pentru GUI desktop.....	28
6.3. Setarea parametrilor graifărului folosind GUI pentru Desktop cu Windows	31
7. Utilizarea graifărului.....	40
7.1. Comunicații I/O Digital.....	40
7.2. Comunicații prin Ethernet TCP/IP	43
7.3. Setarea punctului central al sculei.....	44
7.4. Utilizarea graifărului cu Detectarea coliziunii robotului sau alte Sisteme de siguranță Robot Coliziune de detectare sau alte sisteme de siguranță	45
7.5. Exemplu de utilizare a graifărului Gecko: Prinderea și plasarea unui panou solar mic.....	45
8. Specificațiile graifărului Gecko	49
8.1. Specificații tehnice	49
8.2. Condiții de mediu și funcționare.....	50
8.3. Specificații mecanice.....	50
8.4. Selectarea unei forțe de pretensionare corespunzătoare.....	52
8.5. Alegeți locația și limitele mișcării sarcinii utile	53
9. Întreținerea graifărului.....	54

9.1.	Prezentare generală și programarea întreținerii	54
9.2.	Curățarea plăcuțelor graifărului.....	54
9.3.	Înlocuirea plăcuțelor graifărului	55
10.	Piese de schimb și accesorii	58
11.	Depanare	59
11.1.	Gestionarea erorilor.....	59
11.2.	Stările LED-urilor	59
12.	Garanție.....	59
13.	Contact	59
14.	Declarații și certificate.....	60

Consultați manualul de utilizator actualizat și documentația suplimentară pe site-ul nostru:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

1. Prefață: Tehnologia graifărilor Gecko

Graifărul Gecko este un sistem de prindere robot inspirat din modul de aderență al șopârlei Gecko pentru a ridica obiecte plate fără un sistem de aer.

1.1. Nomenclatura graifărilor Gecko

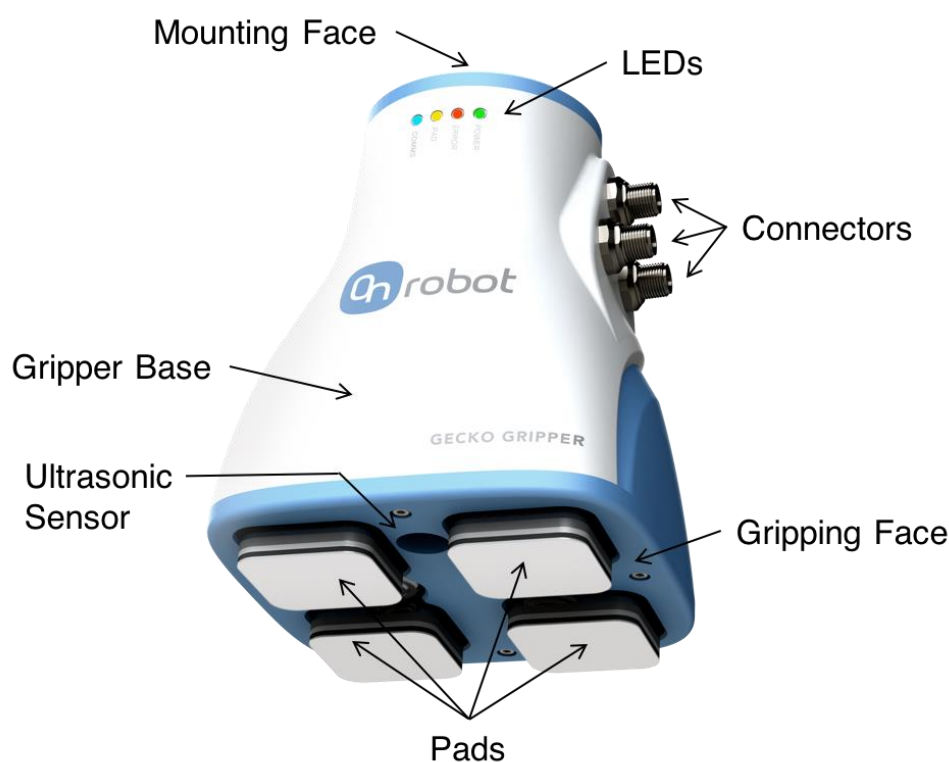


Figura 1. Nomenclatura graifărilor Gecko.

Graifărul este conceput ca o bază structurală care cuprinde, de asemenea, partea electronică a sistemului de detectare și de comandă. Partea superioară a bazei structurale este fața de montare, care este montată fizic pe robot. La polul opus feței de montare, fața de prindere prezintă patru plăcuțe de prindere aranjate într-o grilă 2x2 care realizează aderența. Plăcuțele au o tehnologie de prindere cu proprietăți aderente, care permite dispozitivului de prindere să se atașeze în mod eficient și să ridice obiecte plane și netede, fără un sistem de aer. Plăcuțele de prindere sunt detașabile și pot fi înlocuite integral ca parte a unui program de întreținere de rutină recomandată. Fața de prindere conține, de asemenea, un senzor ultrasonic care monitorizează prezența unui obiect. Fața frontală a bazei sistemului de prindere are patru (4) LED-uri care afișează informații despre starea graifărilor. Cei trei (3) conectori pentru alimentarea, comunicarea și puterea graifărilor pentru sistemul autonom opțional de curățare piezoelectric sunt amplasate pe partea dreaptă a bazei graifărilor. Alimentarea (24V) se face prin intermediul conectorului I/O. Datele sunt transmise prin conectorul Ethernet (8 pini) sau conectorul I/O (10 pini).

1.2. Cum funcționează graifărul Gecko

Graifărul Gecko graifăr se atașează la suprafețele obiectelor plane și netede prin același mecanism utilizat de o șopârlă gecko (forțele van der Waals). Acest lucru este realizat prin contactul cu plăcuțele adezive în modul *pretensionare-reținere-eliberare*..

Graifărul creează aderență prin pretensionarea plăcuțelor cu o mică forță normală pentru suprafața obiectului.

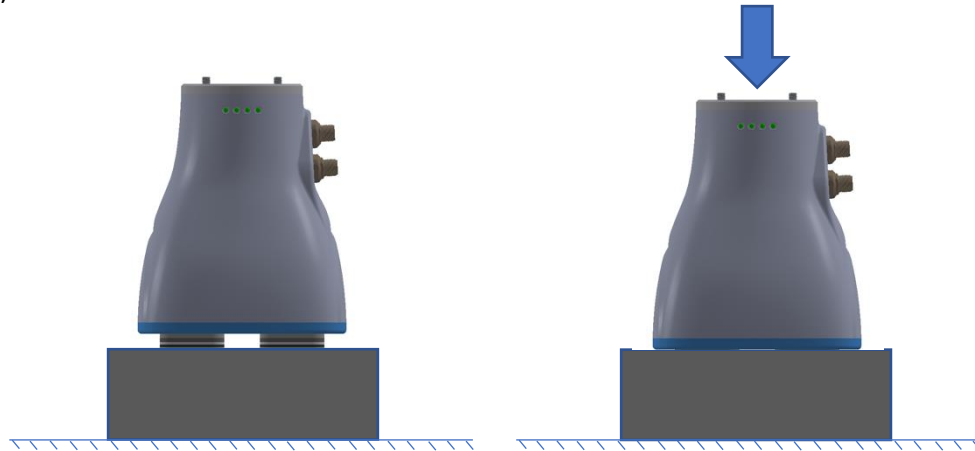


Figura 2 plasarea graifărului Gecko pe substrat (stânga) și aplicarea unei forțe de pretensionare, comprimând plăcuțele (dreapta).

După pretensionare, graiferul poate ține și muta obiectul fără să fie necesară o forță suplimentară.

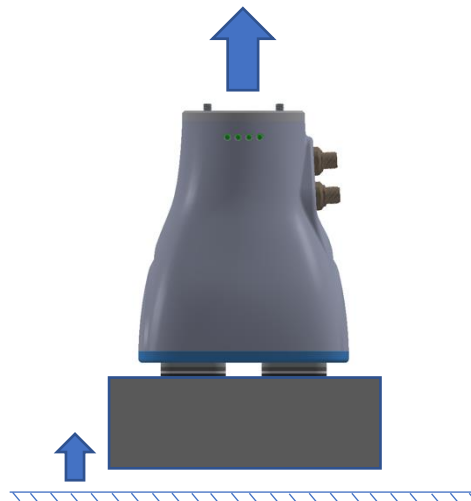


Figura 3 Graifărul poate să ridice substratul.

Așa cum este specificat de protocolul robotului, graifărul se va desprinde de obiect prin retragerea plăcuțelor în carcasa graifărului. Plăcuțele graifărului sunt reutilizabile și nu lasă reziduuri „lipicioase” pe suprafețe. Plăcuțele se vor uza în timp (depinde de materialul obiectului) și pot fi înlocuite cu ușurință folosind instrumentul de înlocuire al plăcuței. In

plus, tehnologia plăcuțelor de tip gecko permite graifărului atașarea și desprinderea rapidă (de ex. desprindere 500 msec).

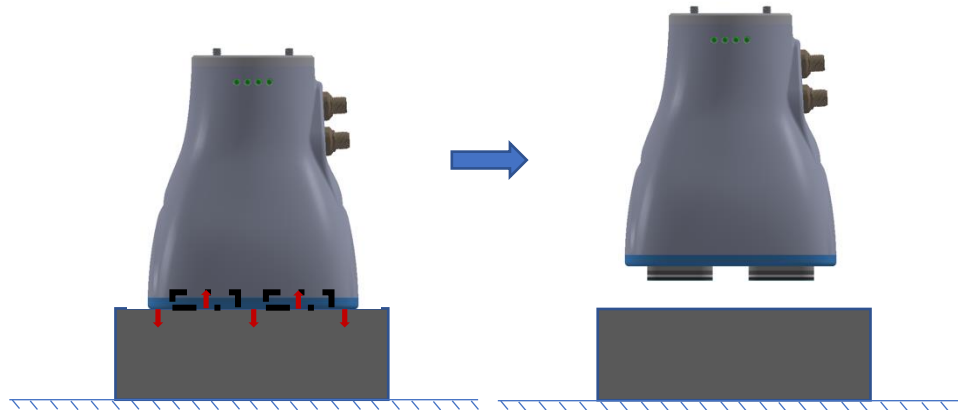


Figura 4. Graifărul tip Gecko retractează plăcuțele adezive pentru desprinderea de pe substrat.

1.3. Privire de ansamblu asupra principiilor de funcționare cheie

Datorită mecanismului unic de acțiune al graifărului tip Gecko, este important să înțelegem următoarele principii-cheie de operare pentru a utiliza elementul de prindere în mod corect și pentru a obține performanțe optime ale graifărului. **Este FOARTE important.**

- **Rugozitatea suprafeței afectează priza**

Graifărul Gecko funcționează cel mai bine cu suprafețe foarte lustruite, care permit contactul maxim între plăcuțele adezive și suprafața substratului. Pe măsură ce suprafața devine mai puțin netedă, mai multă forță de pretensionare este necesară pentru prindere. Pentru suprafețele mate se va lua în considerare limita maximă de rugozitate pe care graifărul poate adera.

A se vedea Secțiunea 9.4 pentru informații suplimentare.

- **Condițiile de mediu afectează prinderea**

Plăcuțele adezive folosesc forțele van der Waals pentru a se prinde de substrat. Dacă există praf sau resturi pe suprafața substratului, plăcuțele vor interacționa cu aceste particule. Suprafețele prăfuite, unsuroase, uleioase sau umede nu vor adera la graifărul Gecko. Graifărul funcționează cel mai bine pe suprafețe curate, netede, și uscate.

A se vedea Secțiunea 9.5 pentru informații suplimentare.

- **Forța de pretensionare determină sarcina utilă maximă**

Forța de aderență este de asemenea dependentă de mărimea forței de pretensionare aplicată pe suprafață. Această forță de pretensionare depinde și de netezimea sau rugozitatea suprafeței. Un prag minim de forță de pretensionare este necesar pentru prindere și pentru a muta orice sarcină utilă. Forța sarcinii utile crește, iar forța de pretensionare crește și ea corespunzător. În cele din urmă, forța sarcinii utile este de

asemenea saturabila la o forță de pretensionare specifică materialului și condițiilor de funcționare.

A se vedea Secțiunea 9.4 pentru informații suplimentare.

- **Reconcilierea funcției graifărului cu detectarea coliziunilor de către robot sau alte sisteme de siguranță**

Când utilizați graifărul Gecko cu un robot în poziția de control, trebuie să aveți grijă în timpul fazei de prindere a obiectului pentru a nu opri sistemul de detectare a coliziunii robotului. Cea mai mare forță pe care un graifăr va trebui să o exercite asupra unui obiect este 150N pentru aderență maximă. În funcție de tipul de robot și obiect, poate fi necesară ajustarea setărilor de colaborare sau de coliziune ale robotului pentru a împiedica dereglarea robotului la contact.

- **Locul prinderii și momentele obiectului pot depăși forța de prindere**

Specificațiile aderenței graifărului presupun că centrul de greutate al obiectului este echidistant față de plăcuțele de prindere. În cazul în care centrul de greutate al obiectului nu este centrat sau asupra obiectului sunt aplicate momente, mișcarea robot-obiect poate scădea forța de aderență a graifărului, acesta scăpând obiectele.

A se vedea Secțiunea 9.5 pentru informații suplimentare.

1.4. Cum funcționează sistemul piezoelectric de curățare

Graifărul Gecko vine cu un sistem de curățare autonom opțional care utilizează piezoelectricitate pentru curățarea plăcuțelor graifărului Gecko între fiecare ciclu de atașare/desprindere. Un driver piezoelectric excită multiple elemente monomorf piezoelectrice la frecvența lor de rezonanță (20-26 kHz), astfel, folia gecko vibrează intens, îndepărtând particulele de praf de pe suprafață. Sistemul de curățare piezoelectric necesită circuite suplimentare în interiorul carcasei graifărului, care amplifică o tensiune de intrare la 225 volți (vârf la vârf).

A se vedea Anexa Sistemul de curățare piezoelectric pentru mai multe informații; această opțiune nu este standard.

2. Siguranță

Graifărul Gecko este un echipament industrial, destinat ca efector final sau instrument pentru roboți industriali. Acesta este destinat pentru operații de tip pick-and-place cu obiecte plane, netede. Utilizarea necorespunzătoare poate duce la deteriorarea graifărului sau a echipamentului conectat.

2.1. Valabilitate și responsabilitate

Informațiile din acest manual nu sunt un ghid pentru proiectarea unei aplicații completă robotizate. Instrucțiunile de siguranță sunt limitate numai la graifărul Gecko și nu acoperă măsurile de siguranță ale unei aplicații complete. Aplicația completă trebuie să fie proiectată și instalată în conformitate cu cerințele de siguranță specificate în standardele și reglementările din țara în care este instalată aplicația.

Integratorii aplicației sunt responsabili pentru a se asigura că legile de siguranță și reglementările aplicabile în țara în cauză sunt respectate și că orice riscuri semnificative ale aplicației complete sunt eliminate.

Aceasta include, dar nu se limitează la:

- Efectuarea unei evaluări a riscurilor pentru aplicația completă.
- Validarea că aplicația completă este proiectată și instalată corect.

2.2. Limitarea răspunderii

Instrucțiunile de siguranță și alte informații din acest manual **nu** sunt o garanție că utilizatorul este ferit de orice rănire, chiar dacă respectă toate instrucțiunile.

2.3. Avertismentele din acest manual

PERICOL! Acesta indică o situație foarte periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la rănire sau deces.



ATENȚIE Acesta indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la rănire sau la deteriorarea echipamentului.

OBSERVAȚIE

Acest lucru indică informații suplimentare, cum ar fi sfaturi sau recomandări.

2.4. Avertismente generale

Această secțiune conține avertismente generale privind utilizarea graifărului Gecko.

1. Asigurați-vă că graifărul este montat corect.
2. Asigurați-vă că graifărul nu se ciocnește de obstacole.
3. Nu utilizați niciodată un graifăr deteriorat.
4. Asigurați-vă că membrele dvs. nu sunt în contact cu sau între carcasa graifărului și fața de montaj, atunci când funcționează sau în modul de memorare.
5. Asigurați-vă că urmați instrucțiunile de siguranță ale tuturor echipamentelor din aplicație.
6. Nu modificați niciodată graifărul! Orice modificare ar putea duce la situații periculoase.
7. OnRobot A/S NEAGĂ ORICE RĂSPUNDERE DACĂ PRODUSUL ESTE SCHIMBAT SAU MODIFICAT ÎN ORICE FEL.
8. La montarea echipamentelor externe, asigurați-vă că instrucțiunile de siguranță atât din prezenta cât și din manualul extern sunt respectate.
9. În cazul în care graifărul este utilizat în aplicații dacă acesta nu este conectat la un robot UR, este important să ne asigurăm că legăturile seamănă cu intrarea analogică, intrările digitale, ieșirile și conexiunile electrice. Asigurați-vă că utilizați un script de programare Gecko apucare care este adaptat pentru a se potrivi aplicației dvs. specifice. Pentru mai multe informații, vă rugăm să contactați furnizorul dumneavoastră.
10. În cazul în care graifărul este combinat cu sau lucrează cu mașini capabile de a-l deteriora, se recomandă cu căldură testarea tuturor funcțiilor separat, în afara spațiului de lucru potențial periculos.
11. În cazul în care feedback-ul graifărului (semnal I/O pregătit) este invocat pentru a continua funcționarea și o funcționare defectuoasă va duce la deteriorarea graifărului și/sau a altor mașini, este foarte recomandat să utilizați senzori externi, în plus față de feedback-ul graifărului, pentru asigurarea operațiunilor corecte chiar are loc un eșec. OnRobot A / S nu poate fi considerat responsabil pentru orice daune cauzate cleștele sau a altor echipamente din cauza erorilor de programare ale gripper.

12. Nu lăsați niciodată ca graifărul să vină în contact cu substanțe corozive, stropi de sudură sau pulberi abrazive, deoarece acestea îl pot deteriora.
13. Respectați standardele de colaborare în cazul în care personalul staționează în intervalul de funcționare a graifărului.
14. Nu utilizați niciodată graifărul dacă mașina pe care este montat nu respectă legile și standardele de siguranță ale țării dumneavoastră.

2.5. Utilizarea prevăzută

Graifărul este un echipament industrial destinat ca efector final sau instrument pentru roboți industriali. Este destinat pentru operații de tip pick-and-place cu diferite obiecte.

Utilizarea colaborativă a graifărului, cu oamenii în apropierea sau în interiorul zonei de lucru, este destinată numai pentru aplicații nepericuloase, în care aplicarea completă, inclusiv obiectul, nu ridică riscuri semnificative în funcție de evaluarea riscului aplicației specifice.

Orice utilizare sau aplicație care se abate de la utilizarea preconizată este considerată a fi utilizare nepermisă. Aceasta include, dar nu se limitează la:

1. Utilizarea în medii potențial explozive.
2. Utilizarea în aplicații medicale și de viață critice.
3. Utilizarea înainte de a se efectua evaluarea riscului.

2.6. Evaluarea riscului

Este important să se facă o evaluare a riscului. Deoarece graifărul este considerat echipament tehnic parțial finalizat, este de asemenea important să respectați indicațiile din manualele tuturor utilajelor suplimentare din aplicație. OnRobot A/S recomandă ca integratorul să folosească liniile directe din ISO 12100 și ISO 10218-2 pentru a efectua evaluarea riscului.

Integratorul ar trebui să ia în considerare următoarele situații potențial periculoase atunci când efectuează evaluarea riscului. Pot exista situații periculoase suplimentare, în funcție de situația sau aplicația specifică.

1. Prinderea membrelor între graifăr și substrat.
2. Penetrarea pielii din cauza marginilor ascuțite și vârfurilor ascuțite de pe obiectul apucat.
3. Consecințele din cauza montării incorecte a graifărului.

4. Obiectele care cad din graifăr, de exemplu din cauza forței de prindere incorecte sau la accelerarea mare a robotului.

3. Noțiuni de bază: Cuprins

3.1. Graifăr Gecko

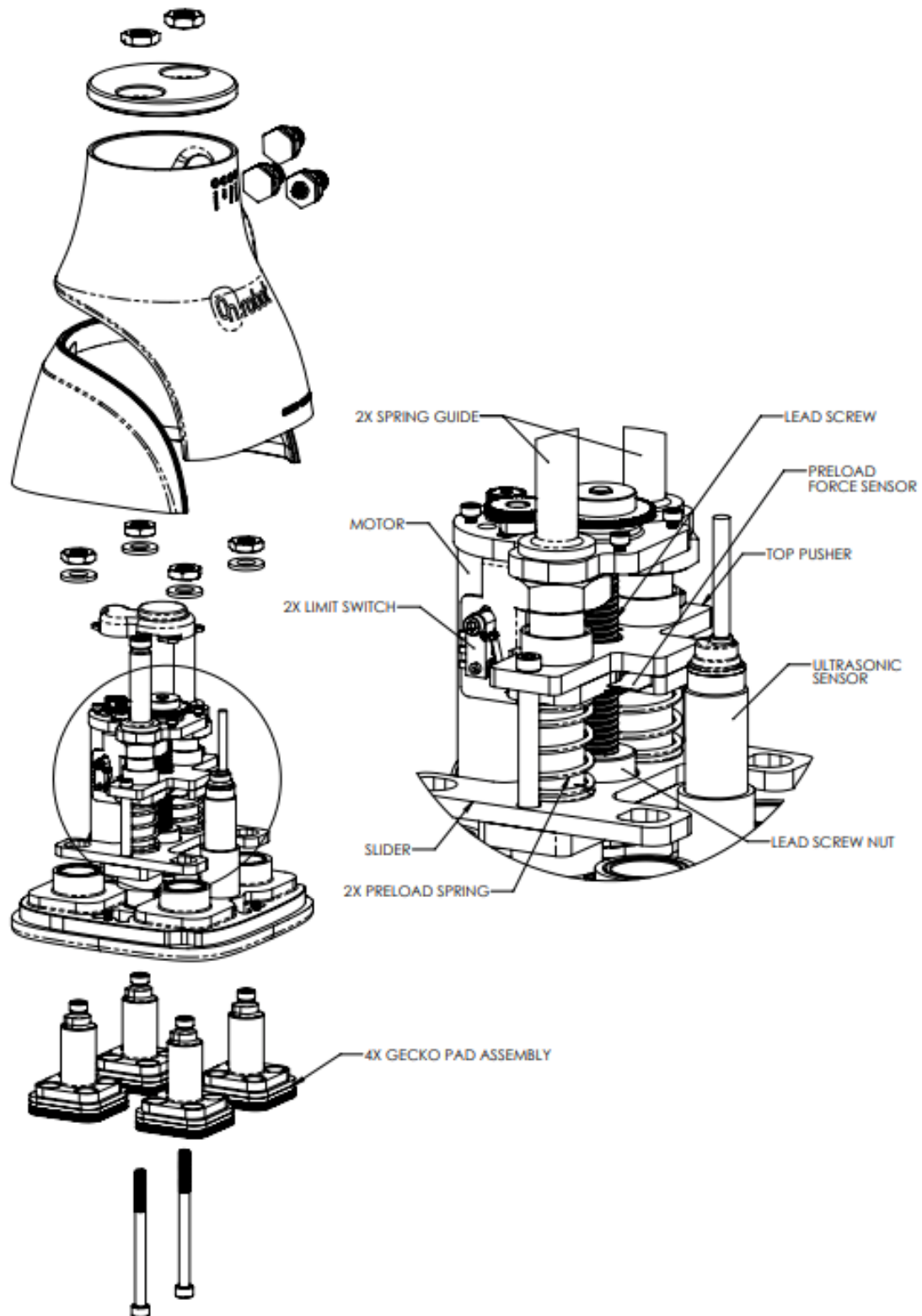


Figura 5 desen în CAD al graifărului și plăcuțelor de tip gecko.

3.2. Lista pieselor și numerele

Nume piesă	Descriere
Graifăr Gecko V5	Graifăr Gecko, Versiunea 5, fără sistem de curățare piezoelectric
Set plăcuțe graifăr Gecko, fără piezo, 1 set de 4 plăcuțe	Set plăcuțe graifăr Gecko, fără piezo, 1 set de 4 plăcuțe
Cablu Turck - 10 fire, I/O	Cablu, 10 fire, set de cabluri cu două capete, conector drept mamă la conectorul drept tată, conectori M12 EUROFAST
Cablu Turck - 8 fire Ethernet RJ45	Cablu, 8 fire, Ethernet, tată, M12, 5M
Șuruburi de fixare pentru graifăr	Șurub cu cap cilindric și locaș SS M6X1.0 80mm
Cheie hexagonală - 5 mm pentru montare robot, 9" lungime totală	Cheie hexagonală - 5 mm pentru montare robot, 9" lungime totală
Unealtă pentru scos plăcuțele Gecko	Șpaclu cu lamă, 1-1 / 4" lățime x 0.075" lamă groasă cu margine teșită
OnRobot A/S USB Drive - ghiduri de utilizare & linii directe	Stick USB - ghiduri de utilizare & linii directe
ADAPTOR DESKTOP c.a/c.c. 24V 90W	ADAPTOR DESKTOP c.a/c.c. 24V 90W
Ghid de inițiere rapidă	

Tabel 1Lista de piese pentru graifărul Gecko și completările opționale.

3.3. Software pentru graifărul Gecko

Software-ul interfeței de utilizator pentru configurarea și operarea graifărului Gecko poate fi descărcat fie din unitatea flash OnRobot furnizată, sau de pe site-ul web OnRobot A/S:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

4. Ghid de inițiere rapidă

Mementouri de siguranță

Instalarea și funcționarea graifărului Gecko ar trebui să fie efectuate numai de profesioniști instruiți.

PERICOL Manipularea necorespunzătoare a graifărului și a componentelor acestuia în timp ce este conectat poate duce la rănire sau deces.



PASUL 1: Instalați plăcuțele și montați graifărul

Instalați cele patru plăcuțe ale graifărului Gecko prin inserarea lor în fața de prindere a graifărului. Graifărul Gecko folosește două șuruburi (M6-1-80) pentru montarea direct pe un robot universal. În caz contrar, trebuie să fie utilizată o placă de montaj (pentru alte mărci de roboți). Utilizați cheia hexagonală de 5 mm pentru a insera și a strânge șuruburile la 8 Nm.

PASUL 2: Alimentarea Graifărului

Graifărul Gecko este alimentat prin cablul I/O. Sistemul de curățare piezoelectric autonom necesită o conexiune suplimentară la o sursă de alimentare de înaltă tensiune prin cablul piezoelectric.

La pornire, lumina albastră Comms a graifărului va clipi de două ori după o mică întârziere pentru a indica faptul că elementul de prindere a finalizat secvența de pornire. Este recomandat să testați acum toate funcțiile graifărului folosind Desktop GUI pentru Windows.

PASUL 3: Instalați GUI pentru graifărul Gecko

Instalați GUI pentru graifărul Gecko pentru Windows Desktop de pe unitatea flash USB furnizată sau de pe pagina web OnRobot A/S.

PASUL 4: Configurarea graifărului

Vă recomandăm să utilizați GUI pentru Desktop independent de robot pentru a testa funcționalitatea graifărului și programul de prindere. Această interfață ușor de utilizat vă permite să specificați un număr de setări ale graifărului care desemnează starea acestuia.

PASUL 5: Operarea graifărului

Puteți opera graifărul Gecko prin intermediul a două moduri diferite de comunicare: I/O Digital și TCP Ethernet. Folosind aceste moduri, puteți crea un protocol de prindere complet personalizat adaptat nevoilor dumneavoastră.

5. Instalarea graifărului pe robot

Montarea graifărului pe robot este un proces rapid și simplu. Pentru toate modelele Universal Robots, graifărul poate fi montat direct pe robot și nu necesită placă de montare. Pentru alte modele de roboți, este nevoie de o placă de montare sau de alt adaptor.

5.1. Furnituri necesare, Instrumente, Echipament

Asamblarea următoarele consumabile, instrumente și echipamente înainte de instalare:

Piese <i>Componente graifăr.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graifăr Gecko V5 ✓ Set de plăcuțe pentru graifărul Gecko ✓ Cablu Turck - 10 fire, I/O ✓ Cablu Turck - 8 fire Ethernet RJ45 ✓ Șuruburi de fixare pentru graifăr (M6-1-80) ✓ OnRobot A/S Unitate USB care conține ghiduri de utilizare și linii directe
Furnituri <i>Consumabile.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ coliere de plastic recomandat) ✓ Placă de montare pentru modele de robot alternative (opțional)
Unelte <i>Necesare pentru instalare sau reparare, dar nu operare.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cheie hexagonală, 5 mm (inclusă) ✓ Unealtă pentru scos plăcuțele gecko (inclusă)
Echipament <i>Necesar pentru funcționare.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adaptor desktop c.a/c.c 24V 90W (inclus) ✓ Alimentare 24Vc.c. ✓ Sursă de alimentare de înaltă tensiune pentru sistemul opțional de curățare piezoelectric

Tabelul 2 Materiale pentru instalare.

5.2. Instalarea mecanică: Montarea graifărului

5.2.1. Lista de componente

Următoarele componente sunt incluse în livrarea graifărului Gecko:

- ✓ Graifăr Gecko
- ✓ Set de plăcuțe pentru graifărul Gecko

- ✓ Șuruburi de montaj x2
- ✓ Cheie hexagonală, 5 mm (pentru montarea graifărului)

5.2.2. Note de siguranță:

PERICOL! Instalarea necorespunzătoare poate duce la deteriorarea graifărului, robotului, materialelor, sau la vătămări corporale sau decesul operatorilor. Asigurați-vă că graifărul este instalat corect de către un profesionist instruit.



ATENȚIE Asigurați-vă că robotul este deconectat de la alimentare sau este staționar (nu rulează un program) înainte de a instala graifărul.

5.2.3. Procedura de montare a graifărului

Pentru roboții Universal robots, continuați cu Pasul 2, nu este necesară o placă de montaj.

Pasul 1: Se montează plăcuțele tip Gecko pe graifăr înainte de a instala graifărul pe robot.



Figura 6 Fața de prindere a graifărului Gecko unde vor fi introduse cele patru plăcuțe.

Atașați cele patru (4) plăcuțe Gecko la fața de prindere prin alinierea creștăturii orificiului de montare cu lamela corespunzătoare de pe ansamblul plăcuței.



Figura 7 Crestătura din orificiul de montare (stânga) și lamela pe grupul de plăcuțe (dreapta).



Figura 8 Alinierea grupului de plăcuțe pentru introducerea în orificiul de montare.

Magneții puternici ai sistemului de plăcuțe va ajuta la reținerea plăcuțelor la locul lor. Odată instalate, acestea ar trebui să fie la același nivel cu suprafața feței de montare a graifărilor.



Figura 9 Instalarea plăcuței finale pe graifăr. Observați că placa de argint a fiecărei plăcuțe instalate este la același nivel cu carcasa graifărului.

- Pasul 2: Atașați placa de montare la robot cu ajutorul a două șuruburi de montare (M6-1-80). Strângeți fiecare șurub la 8 Nm, folosind o cheie hexagonală de 5 mm.
Acest pas este doar pentru mărci diferite de Universal Robots.



Figura 10 Placă de montare pentru roboți care nu sunt Universal.

- Pasul 3: Aliniați orificiile de pe fața de montare a graifărului Gecko cu orificiile de montare de pe robot (sau placa de montaj/adaptor personalizat).



Figura 11 Cele două găuri de montare de pe fața de montare a graifărului.

Introduceți fiecare șurub de fixare (M6-1-80) în partea din față a graifărului, în jos pe tubul de curățare, și folosiți cheia hexagonală de 5 mm pentru a înșuruba. *Strângeți fiecare șurub la 8 Nm folosind cheia hexagonală de 5 mm.*

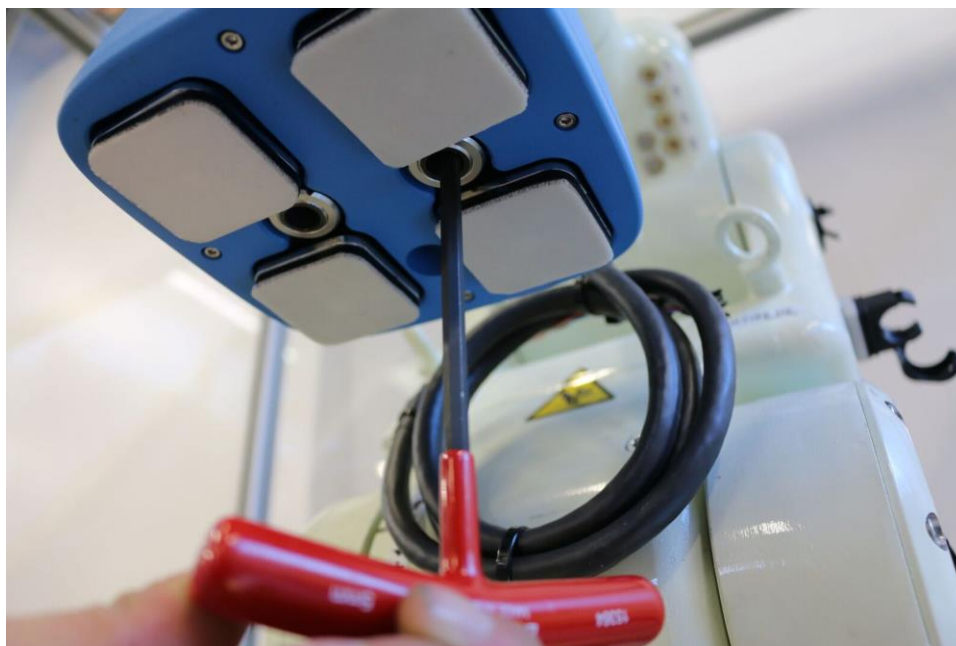


Figura 12 Strângeți șuruburile de fixare pentru a atașa graifărul la robot folosind cheia hexagonală de 5 mm.

Punctul central al uneltei graifărilor Gecko nu are abatere de la axa y sau x în raport cu robotul. Prin urmare, **punctul central al uneltei este situat la 185 mm (direcția axa z) distanță de fața de montare a brațului robotului.**

A se vedea secțiunea 9.1 pentru dimensiunile detaliate ale graifărilor.

Acum sunteți gata să cablați graifărilor montat (Secțiunea 6.3).

5.3. Instalația electrică: Pornirea & Comunicarea cu graifărilor

5.3.1. Specificațiile alimentării cu energie electrică

Graifărilor Gecko în sine este alimentat prin cablul I/O. Firele libere de pe cablul însoțitor vor trebui conectate la sursa de alimentare care satisface nevoile dumneavoastră.

Aceasta poate include conectarea la:

- sursă de alimentare externă de 24V c.c., 48W (nominal; 28V maxim) (prin conector cilindric inclus)
- Sursa de alimentare 24V c.c. integrată a controlerului robotului

Sistemul autonom de curățare piezoelectric (opțional) al graifărilor Gecko necesită o a doua sursă de alimentare, de înaltă tensiune.

- *A se vedea Anexa Sistemul de curățare piezoelectric pentru mai multe informații.*

5.3.2. Comunicații

În funcție de nevoile dumneavoastră de alimentare și de comunicare, există două configurații posibile pentru cablul graifărilor (care includ sistemul de curățare autonom):

- Putere și comunicații folosind I/O Digital (1 cablu)
- Putere folosind I/O Digital, Comunicații prin TCP/IP Ethernet (2 cabluri)

Sistemul opțional de curățare piezoelectric necesită un cablu suplimentar cu 4 pini.

I/O Digital

- ✓ Comunicare și alimentare 24V prin conector cu 10 pini (conectorul cu 8 pini nu este utilizat pentru comunicare I/O Digital, numai pentru Ethernet, vezi mai jos).
- ✓ Poate fi controlată de către orice tip de robot cu semnale I/O simple.
- ✓ Puncte de configurare dorite (de ex., poziția control spec, forța de control spec, presarcina spec etc.) sunt configurate la început folosind Desktop GUI pentru Windows, apoi graifărilor este controlat folosind interfața I/O.
- ✓ Nu este necesară instalarea unui software pentru robot.

Puteți alimenta graifărilor Gecko într-unul din cele două moduri, folosind I/O:

1. Aveți posibilitatea să conectați conectorul jack cilindric direct la sursa de alimentare inclusă.
2. Puteți scoate conectorul jack cilindric și puteți folosi o sursă de alimentare de 24V de pe controlerul robotului preferat (sau altă sursă). Graifărul Gecko atrage mai puțin de 1 Amp (vârf și RMS).

Cablul digital I/O este livrat cu porturi pentru conectarea la elementul de prindere și terminații la capătul opus pentru cabluri directe și personalizate după cum este necesar pentru a le integra în sistemul dumneavoastră.

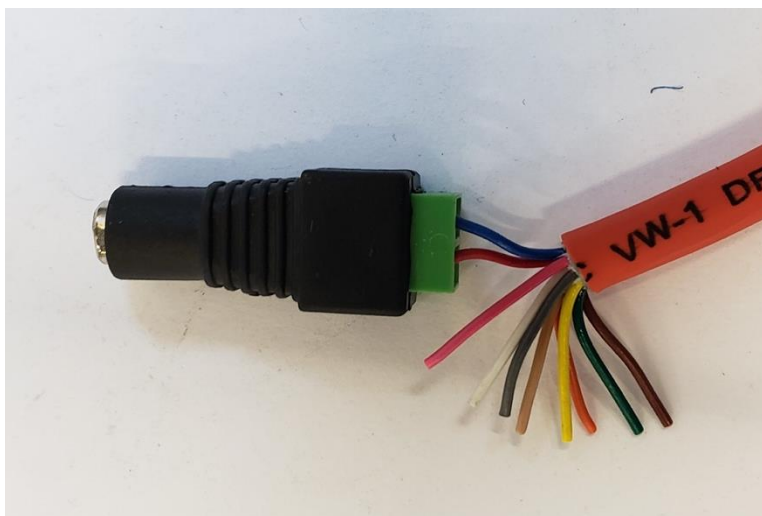


Figura13 Terminale de cablu digital I/O cu conector jack cilindric (pentru conexiune directă la sursa de alimentare) și alte fire de intrare/ieșire.

Pentru legarea prin cabluri a canalelor I/O la conexiunile lor corespunzătoare, a se vedea Secțiunea 8.1 Comunicații I/O Digital.

Ethernet

- ✓ Comunicare prin conector cu 8 pini.
- ✓ Poate fi controlat de interfețe personalizate Universal Robot, Kawasaki și FANUC Teach Pendant.
- ✓ Poate fi de asemenea controlat cu GUI pentru desktop-ul Windows prin conexiune directă Ethernet între computer și graifăr.

Comunicarea prin Ethernet permite ajustarea dinamică a parametrilor graifărului în timp ce în I/O, parametrii graifărului nu pot fi reglați în mod dinamic, fără GUI pentru Desktop cu Windows.

5.3.3. Procedura de alimentare și cablare a graifărului

După montarea graifărului pe robot (Secțiunea 6.2) și identificarea unei surse de alimentare corespunzătoare, sunteți gata să conectați graifărul.

Veți avea nevoie de cablurile de alimentare și de comunicare furnizate odată cu graifărul (*cablu Turck, 10 fire, I/O, și cablu Turck, 8 fire, Ethernet RJ45*), precum și numeroase coliere de plastic sau similare pentru a fixa cablurile, astfel încât să nu fie deranjat de gama completă de mișcări ale robotului.

ATENȚIE Asigurați-vă că verificați integritatea conectorilor pe baza graifărului deoarece pinii se pot îndoi și deteriora ușor.

Pasul 1: Conectați I/O Digital dual și cablul de alimentare la conectorul pereche situat pe baza graifărului.



Figura 14 Conectarea cablului de alimentare / I/O digital la conectorul adecvat al graifărului.

Pasul 2: Dacă se utilizează comunicațiile Ethernet, atașați cablul Ethernet la conectorul pereche situat la baza graifărului.



Figura 15 Atașarea cablului Ethernet la conectorul adecvat de la baza graifărului.

- Pasul 3: Duceți cablul(rile) la distanță de graifăr de-a lungul robotului la sursa de alimentare și controler.
Asigurați-vă că lăsați suficient cablu de rezervă, astfel încât cablurile să nu fie sub tensiune în timpul gamei complete de mișcări ale robotului.



Figura16Cablurile sunt dirijate lejer de-a lungul brațului robotului.

- Etapa 4: Fixați cablurile, astfel încât acestea să rămână în condiții de siguranță în exteriorul robotului și în afara razei sale de acțiune. Exersați toate

mișcările posibile ale robotului pentru a vă asigura că cablurile nu vor fi deteriorate în timpul funcționării (a se vedea exemplul de rotire J-6 de mai jos).



Figura 17 Rotirea J-6 unde cablurile de alimentare și de comunicații nu sunt deteriorate de mișcările robotului.

Recomandăm utilizarea colierelor de plastic. Cu toate acestea, alți adezivi sau elemente de fixare pot fi mai potrivite pentru nevoile dumneavoastră.

OBSERVAȚIE În funcție de protocolul dvs. sau de condițiile de operare, puteți lua în considerare adăugarea unei protecții suplimentare pentru structura sau izolarea cablurilor.

5.3.4. LED-urile indică stările de comunicare și electrice

Baza graifărului Gecko are LED-uri care furnizează informații vizuale rapide despre patru stări diferite.

Indicatorii LED și semnificațiile acestora sunt prezentate în tabelul de mai jos:

LED Nume și culoare	Culoare continuă	Clipire lentă	Clipire rapidă
Putere <i>Verde</i>	Conectat	N/A	N/A
Eroare <i>Roșu</i>	N/A	Avertizare (erori interne); Graifărul are nevoie de întreținere; Verificați jurnalele de eroare pentru detalii	Eroare majoră; Graifărul trebuie oprit imediat și inspectat
Plăcuță <i>Portocaliu</i>	N/A	A fost scăpată o piesă	Au fost scăpate piese în mod repetat și jurnalele de eroare au fost actualizate
Comunicații <i>Albastru</i>	Comunicații conectate	N/A	N/A

Tabelul 3 Indicatori LED și semnificațiile lor.

După conectarea sursei și instalarea cablurilor de comunicare între graifăr și sursa de alimentare și controler, verificați dacă LED-urile de la baza graifărului indică dacă acesta funcționează nominal: verde continuu, albastru continuu, nici o lumină roșie sau portocalie.



Figura 18 LED-urile indică funcționarea nominală a graifărului (verde continuu Conectat, albastru continuu Comunicații, Eroare și Plăcuță sunt dezactivate).

5.4. Note de instalare pentru diferiți roboți

Pentru informații suplimentare privind instalarea pentru diferite mărci de roboți, vizitați site-ul web OnRobot A/S pentru graifărul Gecko:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

6. Setarea parametrilor graifărului

Puteți crea un protocol de prindere complet personalizat adaptat la specificațiile protocolului dvs. utilizând GUI pentru graifărul Gecko. În GUI puteți specifica forța de pretensionare a graifărului și punctele de setare a intervalului de ultrasunete și puteți salva mai multe stări ale graifărului pentru o utilizare viitoare.

6.1. Instalarea GUI pentru Desktop cu Windows

OnRobot A/S oferă o interfață grafică prietenoasă pentru desktop cu Windows (GUI) pentru programarea și controlul graifărului Gecko printr-un cablu Ethernet.

Cerințe recomandate pentru software:

- ✓ Windows 7 instalat cu Service Pack 1 sau mai recent (versiune x86 sau x64)
- ✓ .NET Framework 4.7 sau mai recent

6.1.1. Instalarea GUI pentru desktop:

Pasul 1: Instalați aplicația deschizând fișierul „Gecko Gripper Desktop GUI setup” (“Configurare GUI Desktop pentru graifăr Gecko”) din dosarul care însoțește unitatea USB OnRobot A/S sau de pe site-ul web OnRobot A/S.

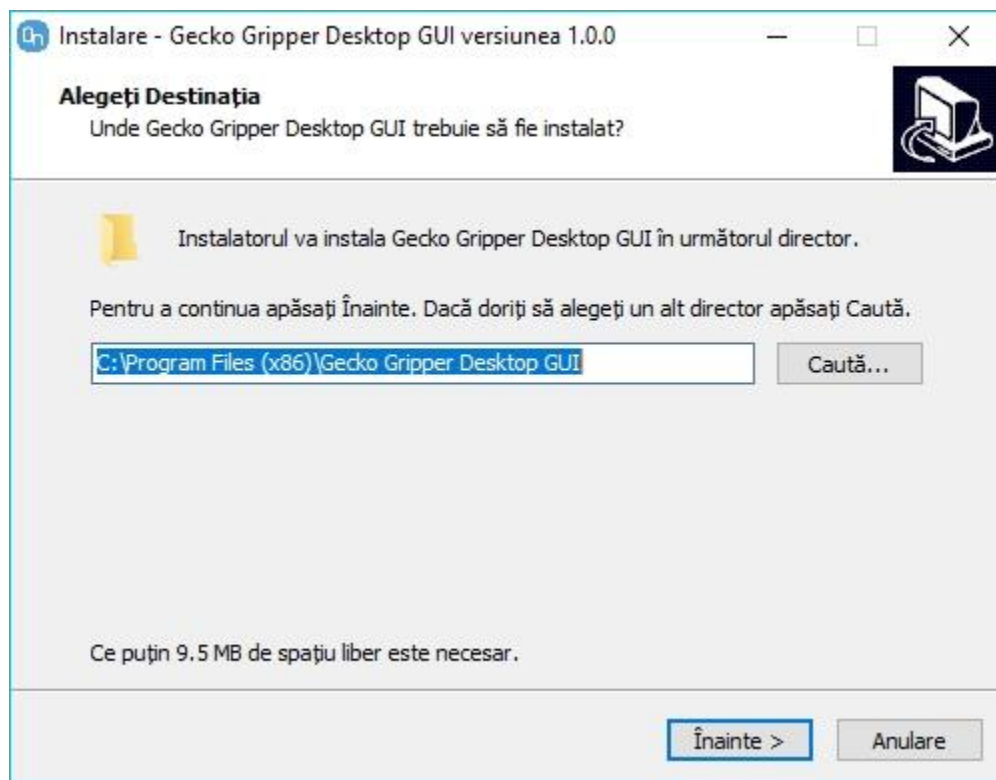


Figura 19 Începerea instalării GUI pentru graifărul Gecko.

Pasul 2: Selectați căsuța „Launch Gecko Desktop GUI” (“Lansați GUI desktop pentru Gecko”) când instalarea este finalizată. Aplicația va porni.

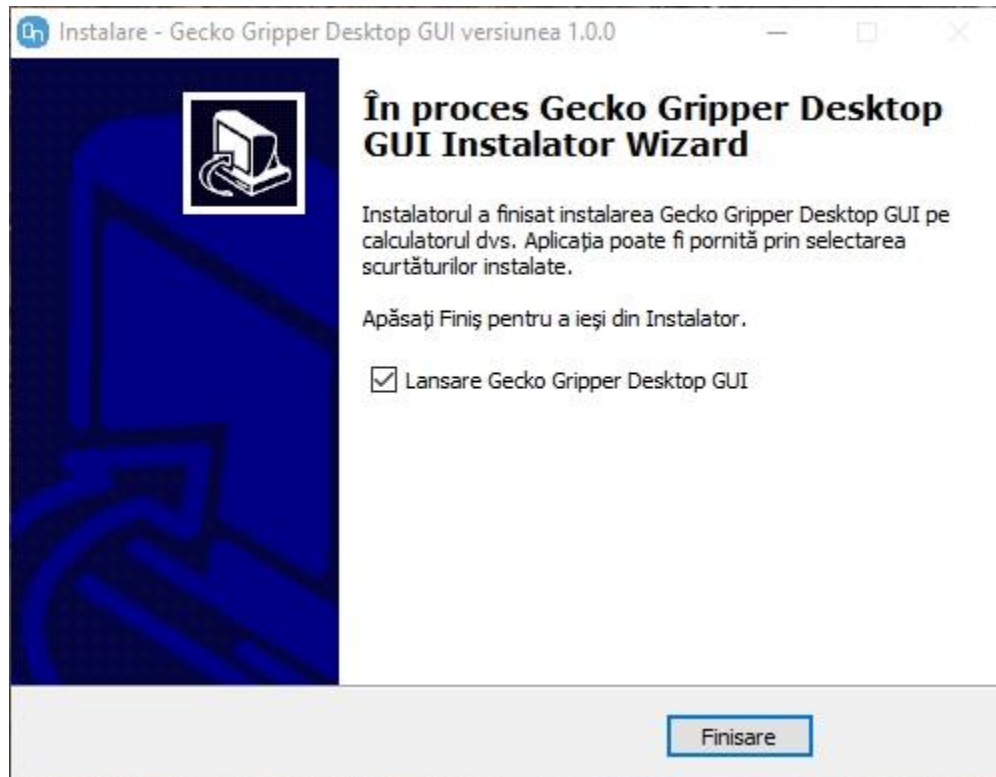


Figura 20 Lansarea GUI desktop pentru graifărul Gecko după instalare.

Acum puteți începe aplicația în orice moment, deschizând fișierul „PerceptionRobotics.GeckoWpfClient.exe” din dosarul în care a fost instalat.

Pasul 3: Introduceți adresa IP a graifărului Gecko atunci când vi se solicită de către ecranul de pornire, pentru a permite comunicarea cu graifărul Gecko.



Figura 21 Ecranul de pornire al graifărului Gecko.

Puteți schimba, de asemenea, IP-ul sau configurația portului în fila „Settings” („Setări”) din bara meniului principal. Adresa IP implicită a graifărului este 192.168.0.170 și numărul de port implicit este 30000.

Selectați căsuța „Save as Default” („Salvați ca implicit”) pentru a utiliza automat această adresă IP pentru graifărul Gecko data viitoare când se deschide aplicația.

6.2. Configurarea unui IP static pentru GUI desktop.

Graiferul Gecko și computerul desktop trebuie să împartă aceeași rețea locală pentru a comunica cu succes. Pașii următori descriu cum să configurați adresa IP pe desktop pentru a o asocia cu cea a graiferului Gecko.

Pasul 1: Deschideți Control Panel și faceți clic pe „View network status and tasks” („Vizualizare stare și sarcini rețea”)

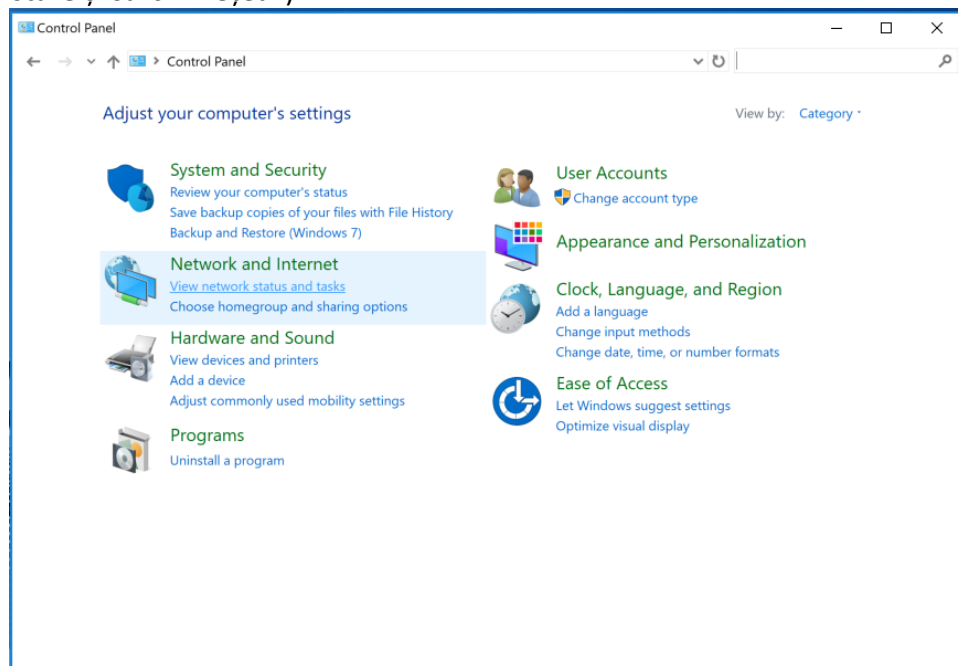


Figura 22 Localizarea stării rețelei în panoul de control al computerului (evidențiată în albastru).

Pasul 2: Faceți clic pe „Change adapter settings” („Modificare setări adaptor”) în partea din stânga sus a ferestrei.

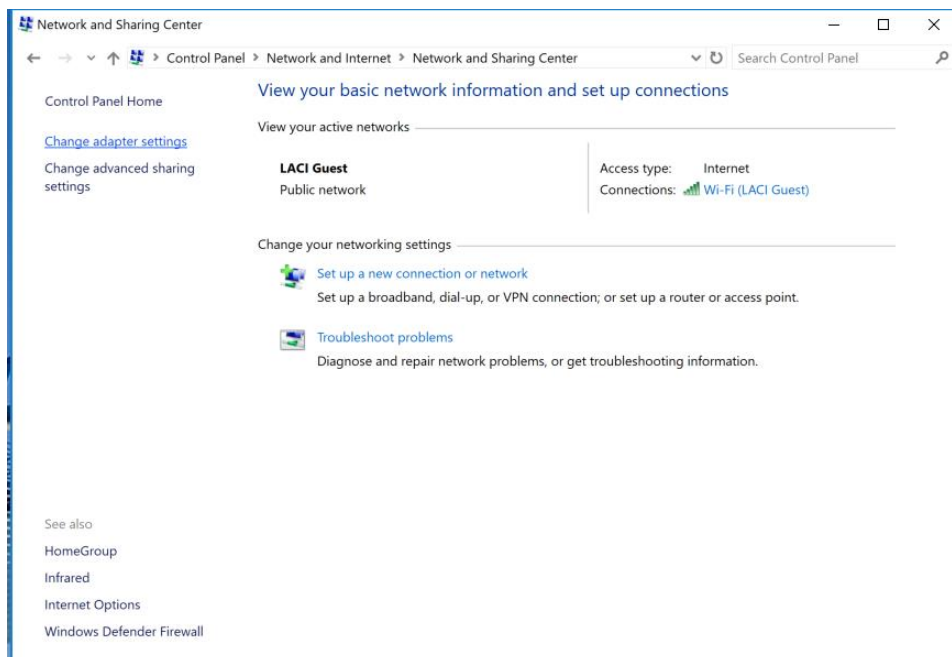


Figura23 Localizarea link-ului "Modificare setări adaptor" (textul albastru subliniat).

Pasul 3: În fereastra următoare, faceți clic dreapta pe „Ethernet” pentru a afișa meniul desfășurat, apoi selectați “Properties” („Proprietăți”).

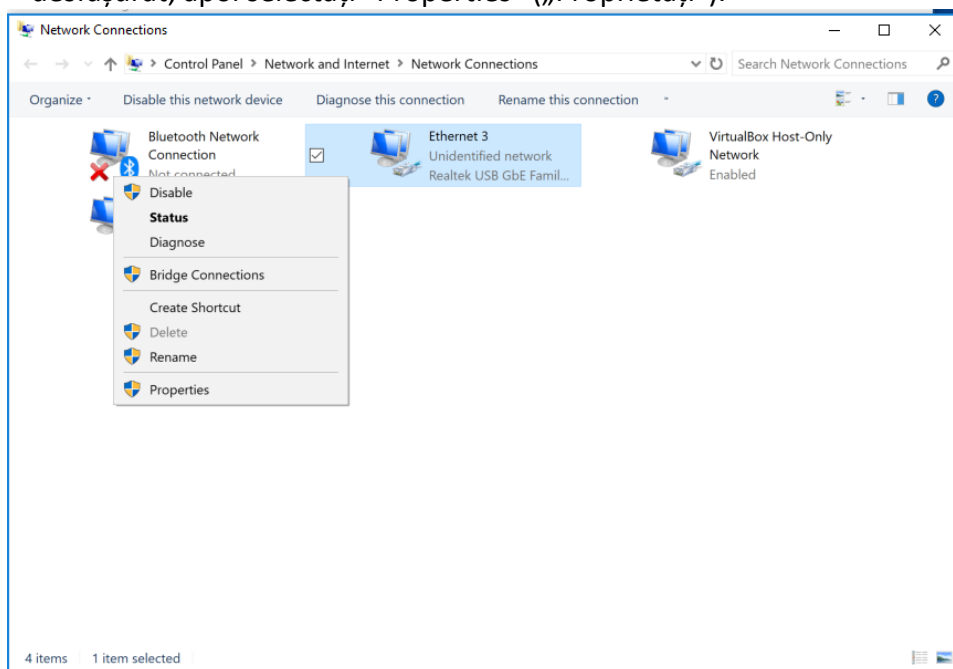


Figura 24 Accesarea elementului de meniu Proprietăți Ethernet.

Etapa 4: În meniul pop-up Proprietăți Ethernet, găsiți și selectați „Internet Protocol Version 4 (TCP / IPv4)”. Când este selectată, faceți clic pe butonul „Properties” (Proprietăți).

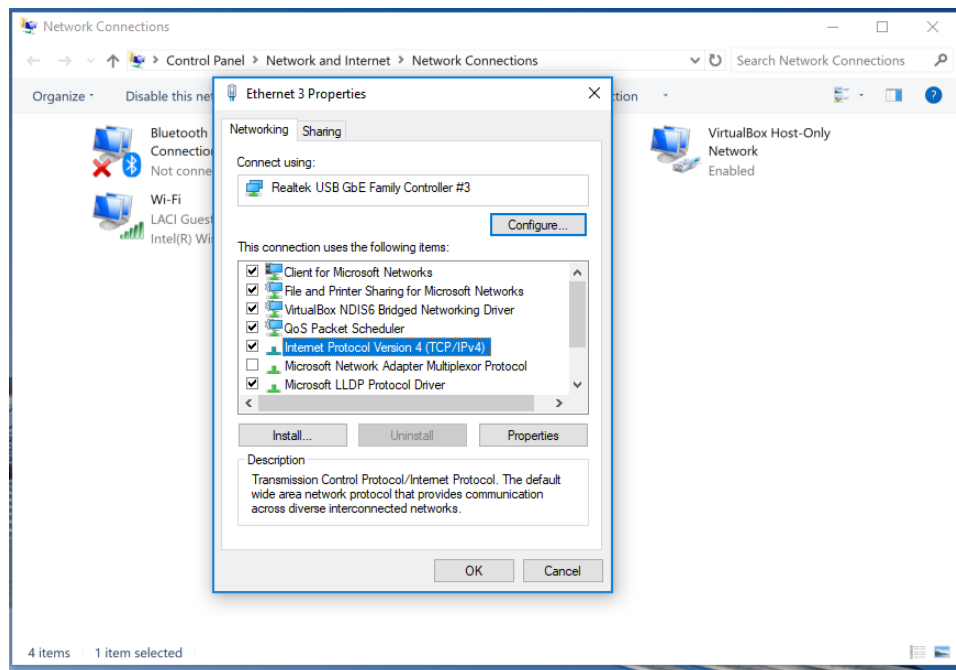


Figura 25 Accesarea elementului "Properties for the Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)".

Etapa 5: În fereastra pop-up apărută, selectați butonul "Use the following IP address." ("Utilizați următoarea adresă IP").

În căsuța "IP address," introduceți "192.168.0.X," unde X este un număr întreg între 0-255 **diferit de 170** deoarece "192.168.0.170" este adresa IP a graifărului Gecko. De exemplu, „192.168.0.3” este o adresă IP validă pentru GUI Desktop care va permite comunicarea cu graifărul Gecko (*a se vedea figura*).

În căsuța pentru "Subnet mask, („Masca de rețea”), introduceți „255.255.255.0”.

Lăsați căsuța "Default gateway" („Gateway implicit”) goală.

Faceți clic pe „OK” pentru a termina atribuirea adresei IP la GUI desktop. GUI este acum capabil să localizeze și să se conecteze la graifărul Gecko.

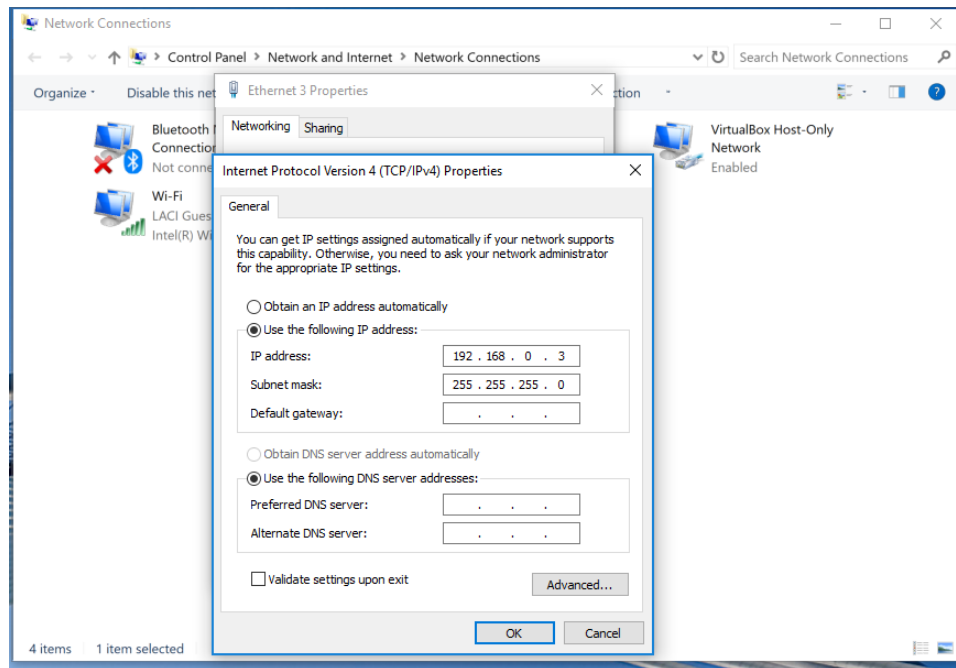


Figura 26 Introducerea unei adrese IP validă pentru GUI desktop.

6.3. Setarea parametrilor graifărilor folosind GUI pentru Desktop cu Windows

Atunci când o conexiune la graifărul Gecko a fost stabilită cu succes, va apărea Ecranul cu Modul Instruire. Rețineți că puteți deconecta Graifărul în orice moment selectând „Disconnect” din bara meniului.

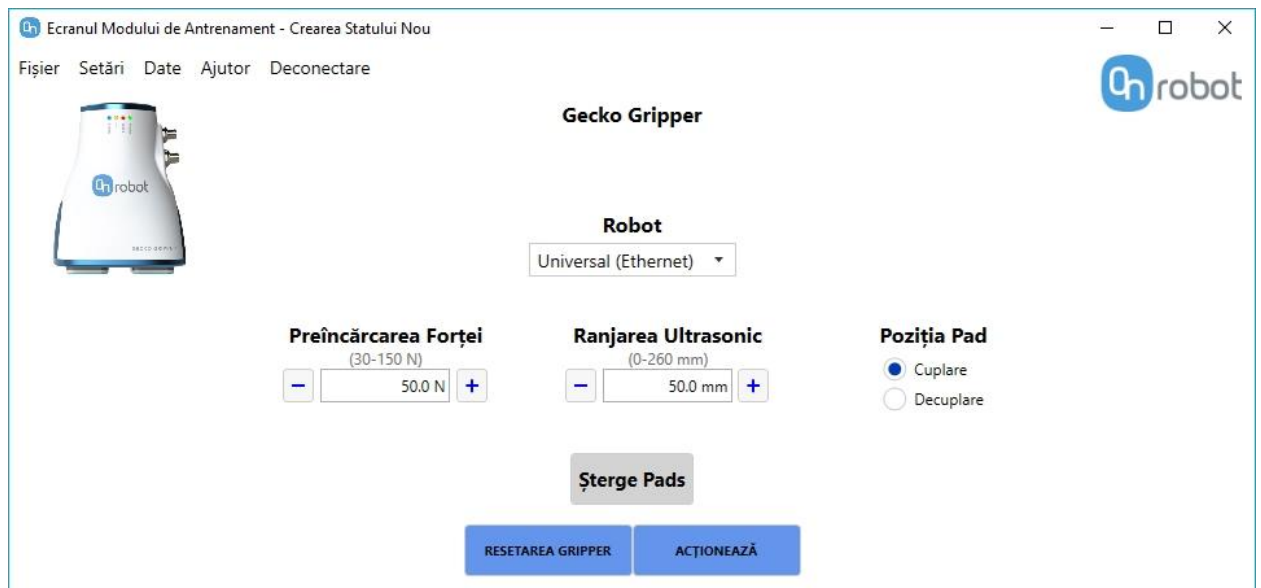


Figura 27 Ecranul Mod Instruire (Creare Stare Nouă).

Verificați dacă Interfața cu Utilizatorul Graifărului Gecko este actualizată. Versiunea software este listată pe pagina "About" („Despre”) sub „Help”(„Ajutor”) din bara meniului principal.

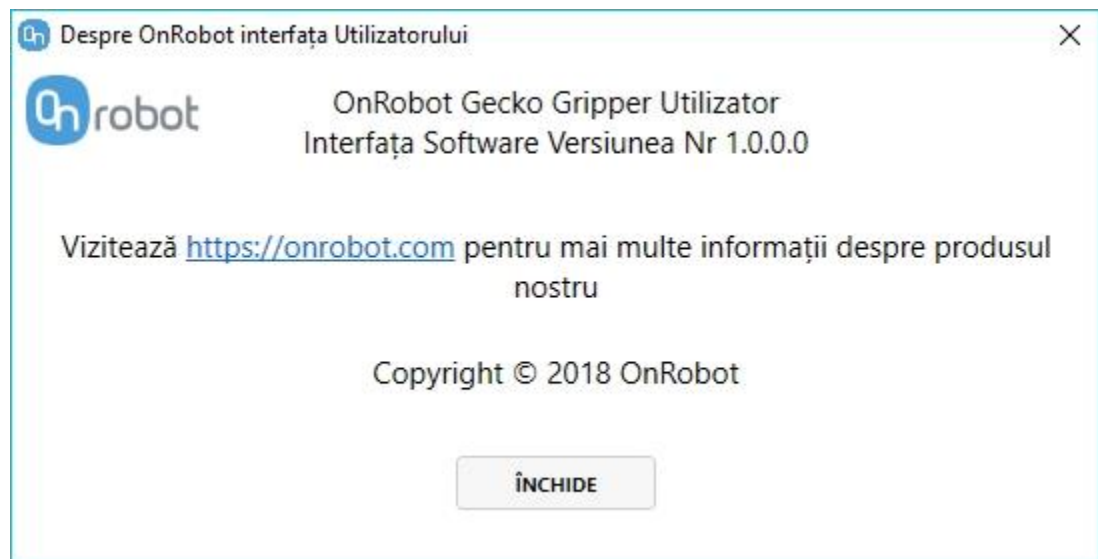


Figure 28 Caseta "About Dialog" ("Dialog despre").

Pentru informații despre depanare și asistență, faceți clic pe „Support” („Asistență”) în fila "Help" („Ajutor”) din bara meniului principal.

Puteți configura unitățile dorite (metric, imperial sau procentaj) în fila "Settings" („Setări”) de pe bara de meniu.



Figura 29 Schimbarea unităților din caseta de dialog „Settings” („Setări”).

Acum sunteți pregătit să Verificați Funcționarea Graifărului și să Configurați Graifărul de la Desktop.

6.3.1. Creați o stare nouă: Programarea unei funcții a graifărului pentru prima dată

Pasul 1: Deschideți aplicația Graifărului Gecko. Va apărea "Training Mode Screen" ("Ecranul modului de instruire").

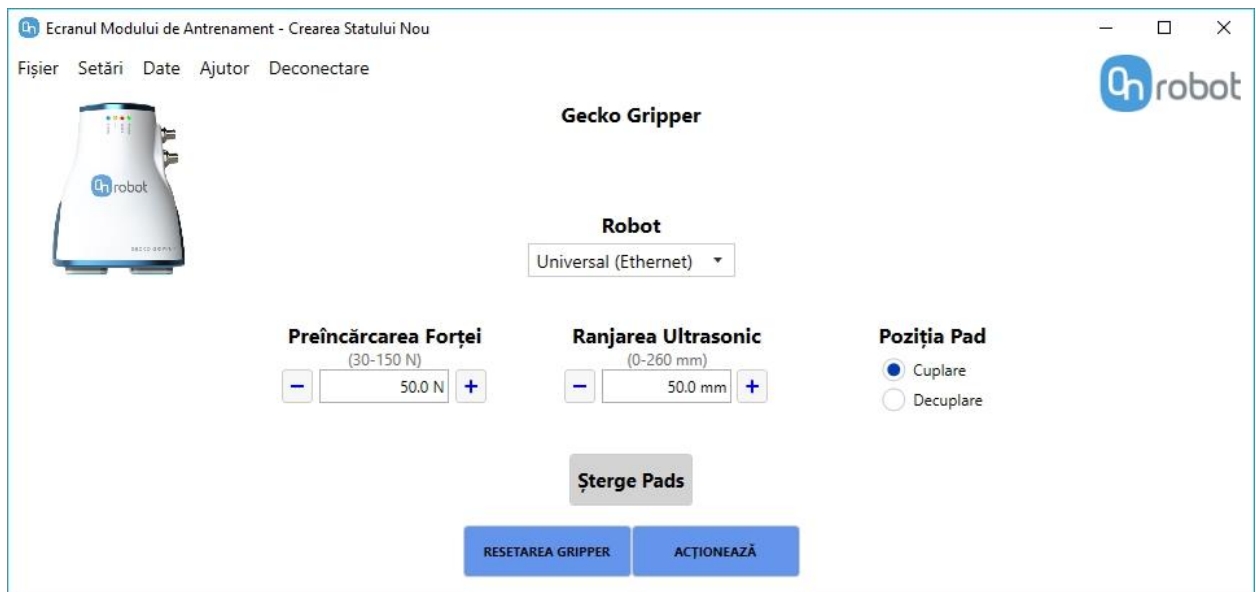


Figura 30 Modul de instruire (Creați stare nouă).

Pasul 2: Selectați modul corespunzător pentru Robot și comunicare din meniul desfășurat „Robot” în centru-dreapta al GUI.

Pasul 3: Setați Forța de pretensionare dorită.

Această setare modifică la ce nivel de forță graifărul anunță robotul că a ajuns la o anumită sarcină. De exemplu, la prinderea unei bucăți mari de sticlă pentru care este nevoie de o forță de pretensionare de 100N, când 100N este atins în modul I/O, pinul 5 este setat HIGH; în modul Ethernet, indicele 9 al pachetului este setat de la 0 la 1.

Pentru mai multe informații despre selectarea unei forțe de pretensionare corespunzătoare pentru sarcina și materialul dvs., a se vedea secțiunea 9.4.

NOTĂ: Gama de detectare a pretensionării graifărelor gecko este de la 30 la 150N, **nu are sensibilitate la valori mai mici de 30N**

Etapa 4: Setați intervalul de ultrasunete.

La fel ca setarea Forței de pretensionare, această setare anunță robotul la ce nivel a ajuns Forța de pretensionare desemnată. Această caracteristică este utilă pentru a alege obiecte plate dintr-un teanc, deoarece permite programatorului robotului să ruleze robotul la viteză maximă, până când graifărul detectează că acesta se apropie de un punct de preluare. Un exemplu de caz asemănător de utilizare este descris în Secțiunea 8.1, Etapa 2.

Gama de ultrasunete implicită este 125.0mm.

Etapa 5: Selectați poziția plăcuțelor.

Pentru a testa funcționalitatea de bază a graifărului, utilizatorul poate încerca să efectueze o acțiune cu fiecare poziție a plăcuțelor („Engage-Cuplare” și „Disengage-Decuplare”).

Poziția standard a plăcuțelor este „Engage” („Cuplare”).

Etapa 6: Când ați finalizat configurarea noii stări, selectați ”Perform Action” („Efectuați acțiunea”) pentru a seta graifărul la starea care se potrivește cu parametrii selectați.

Acești parametri sunt scriși în memoria graifărului. În cazul în care graifărul este rulat în configurația I/O, se va face referire la acești parametri pentru a seta starea acestuia. Dacă graifărul este utilizat în modul Ethernet, se va face referire acei parametri ca stare inițială, dar pot fi modificați dinamic.

Etapa 7: Pentru a afișa forța graifărului și datele de poziție în timp real, selectați „Start plotting data” („Start Reprezentarea grafică a datelor”). Pentru a opri afișarea datelor, selectați ”Stop Plotting Data” („Oprire Reprezentarea grafică a datelor”).

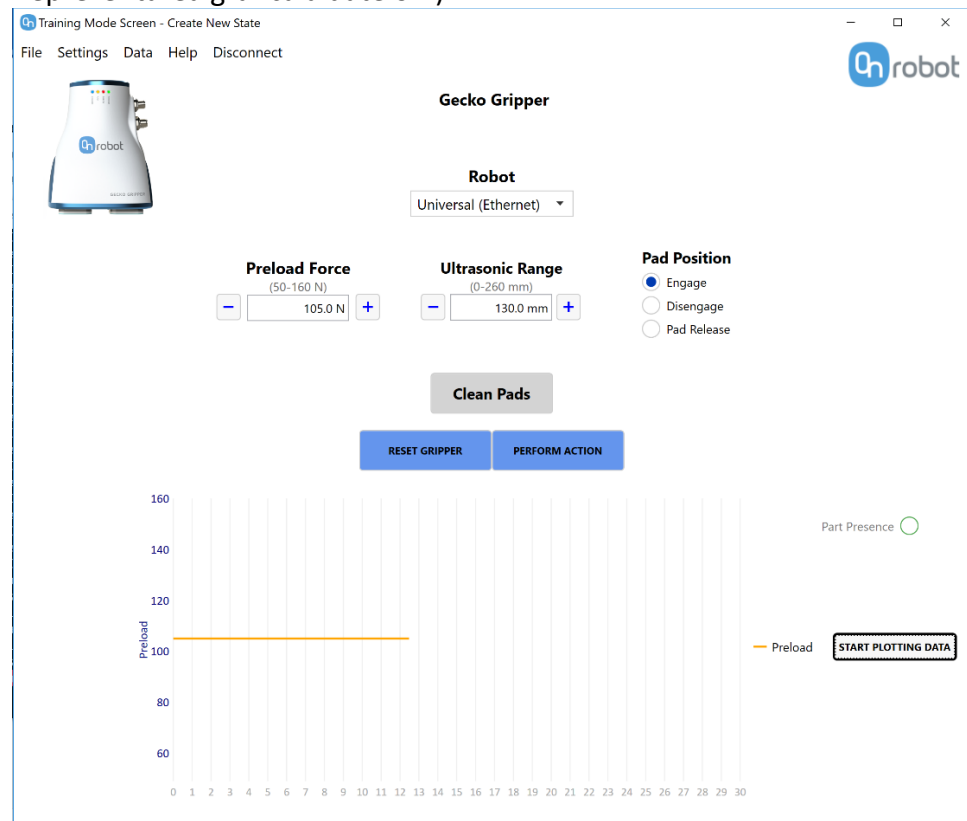


Figura 31 Reprezentarea grafică a datelor graifărului în cadrul GUI pe desktop.

Etapa 8: Pentru a vizualiza datele graifărului în timp real, inclusiv prezența pieselor, uzura, forța de pretensionare și poziția plăcuțelor, mergeți la „View Data” („Vizualizare date”) aflată în fila „Data” din bara de meniu.



Figura 32 Vizualizarea datelor graifărului în GUI Desktop.

Acțiuni suplimentare:

- Salvați configurația graifărului (a se vedea secțiunea 7.3.2)
- Încărcați configurația existentă a graifărului (a se vedea Secțiunea 7.3.3)
- Resetați graifărul (a se vedea Secțiunea 7.3.4)
- Gestionarea erorilor (a se vedea Secțiunea 7.3.5)
- Curățați plăcuțele (a se vedea Secțiunea 7.3.6)

6.3.2. Salvați configurația graifărului

Dacă doriți să utilizați mai multe configurații ale parametrilor graifărului, poate fi util să salvați configurațiile individuale într-un fișier pentru a le putea accesa la un moment ulterior. Această caracteristică este utilă în cazul în care mai multe obiecte sunt ridicate și robotul trebuie să primească noi sarcini periodice.

Pasul 1: Selectați “File → Save Action to File” (Salvați acțiunea în fișier) din bara de meniu.

Alegeți dacă salvați sau nu parametrii de stare în fișier XML, prin caseta de dialog.

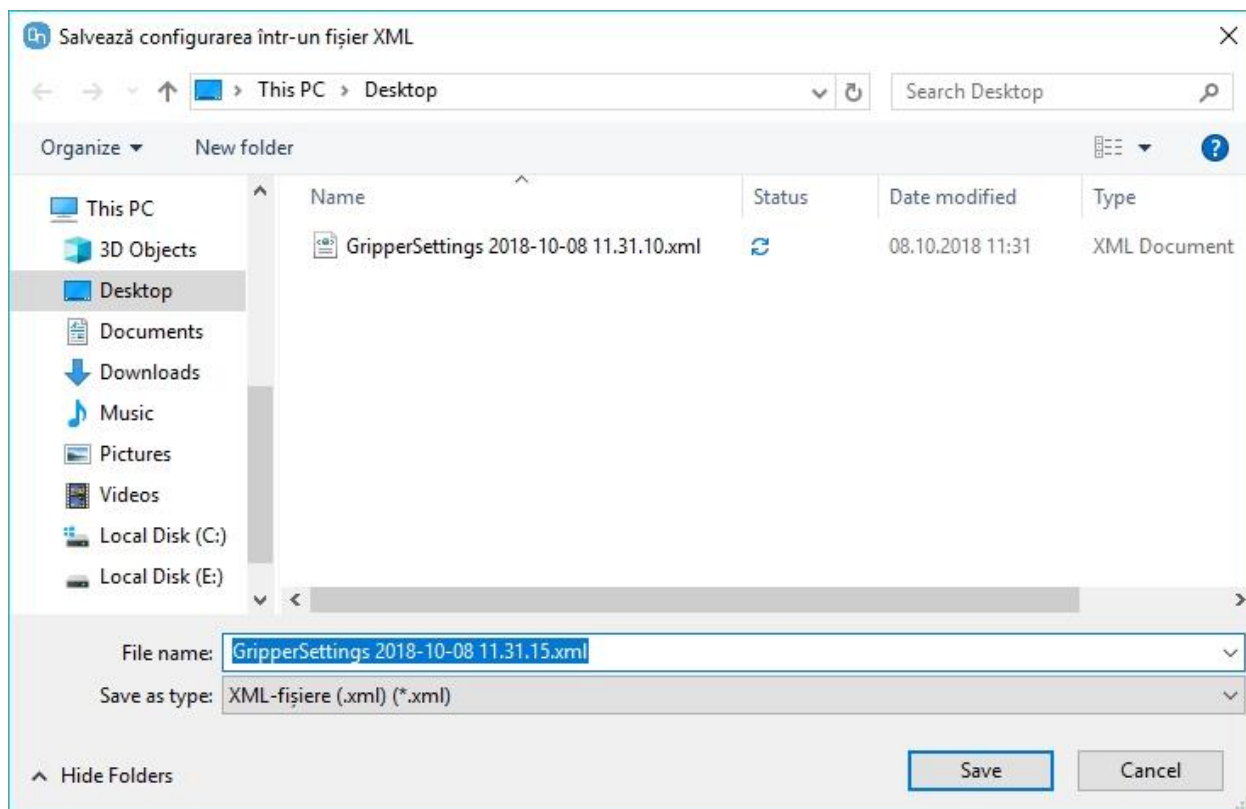


Figura 33 Salvarea unui fișier XML cu parametrii graifărului Gecko.

6.3.3. Încărcați configurația: Utilizarea unei stări existente sau a unei stări a graifărului salvată anterior

Dacă aveți mai multe configurații de graifăr salvate, le puteți încărca pentru a seta rapid graifărul la o stare utilizată anterior.

Pasul 1: Selectați "File → Load Configuration" (Configurare încărcare) din bara de meniu.

Va apărea o casetă de dialog Deschideți fișierul.

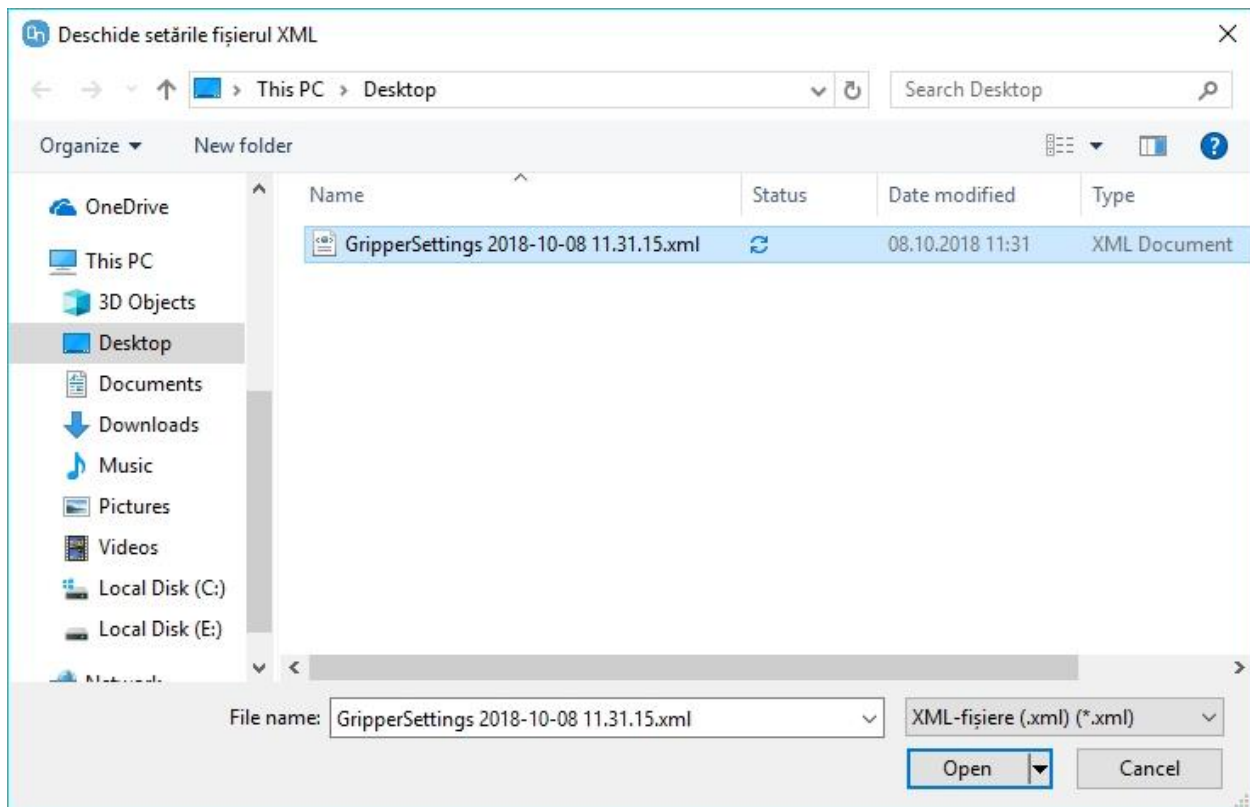


Figura 34 Utilizarea GUI desktop pentru a deschide un fișier XML cu o configurație a graifărilor salvată anterior.

Pasul 2: Selectați pentru a deschide un fișier XML salvat anterior.
Acest lucru va încărca setările de stare ale graifărilor Gecko salvate în
acel fișier și veți reveni la Ecranul Mod de Instruire (Starea de încărcare).

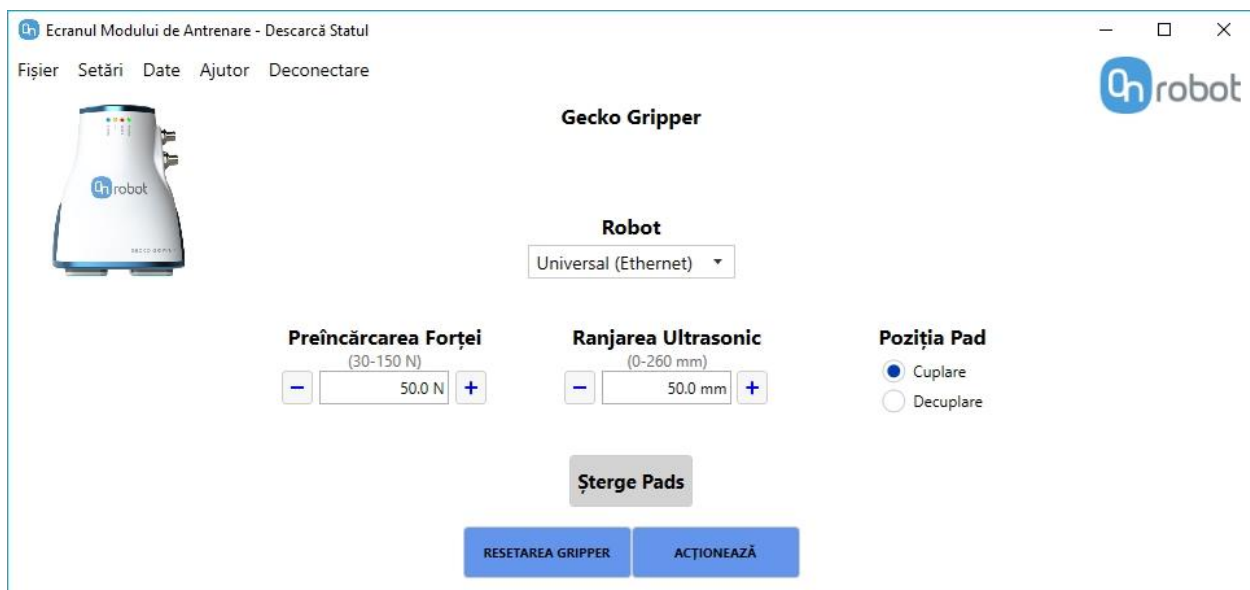


Figure 35 Ecranul Mod de Instruire (Starea de încărcare) cu parametrii de stare încărcăți de la o stare salvată anterior.

Pasul 3: Selectați “Perform Action” („Efectuați acțiunea”) pentru a acționa graifărul cu starea încărcată în etapa anterioară.

6.3.4. Resetarea graifărului

Această acțiune resetează toate modificările aduse parametrilor de stare ai graifărului de la ultima dată când au fost salvați în fișierul XML asociat. Dacă nu există versiuni salvate anterior, resetarea graifărului readuce parametrii acestuia la valorile lor implicite (a se vedea *Secțiunea 8*).

Pasul 1: Accesați ecranul Mod Instruire de la o stare nouă sau după ce selectați Load Existing State (Încărcare Stare Curentă).

Pasul 2: Faceți clic pe butonul “Reset Gripper”(„Resetați graifăr”) din partea stângă jos a ecranului.

6.3.5. Gestionarea erorilor

GUI pentru graifărul Gecko salvează informații detaliate despre evenimente sau erori neașteptate în timpul executării programului. Aceste jurnale de erori pot fi preluate din bara de meniu „Help” făcând clic pe “Error Logs” (“Jurnale de erori”). Faceți clic pe “Load Logs” (“Încărcați jurnalele”) pentru informațiile din acestea. Jurnalele de eroare pot fi salvate într-un fișier pentru a ajuta la detectarea și rezolvarea problemelor. Pentru a șterge toate jurnalele de pe ecran, faceți clic pe „Clear All” (“Ștergeți tot”). Selectați „Cancel” (“Anulați”) pentru a reveni la ecranul modului de instruire.

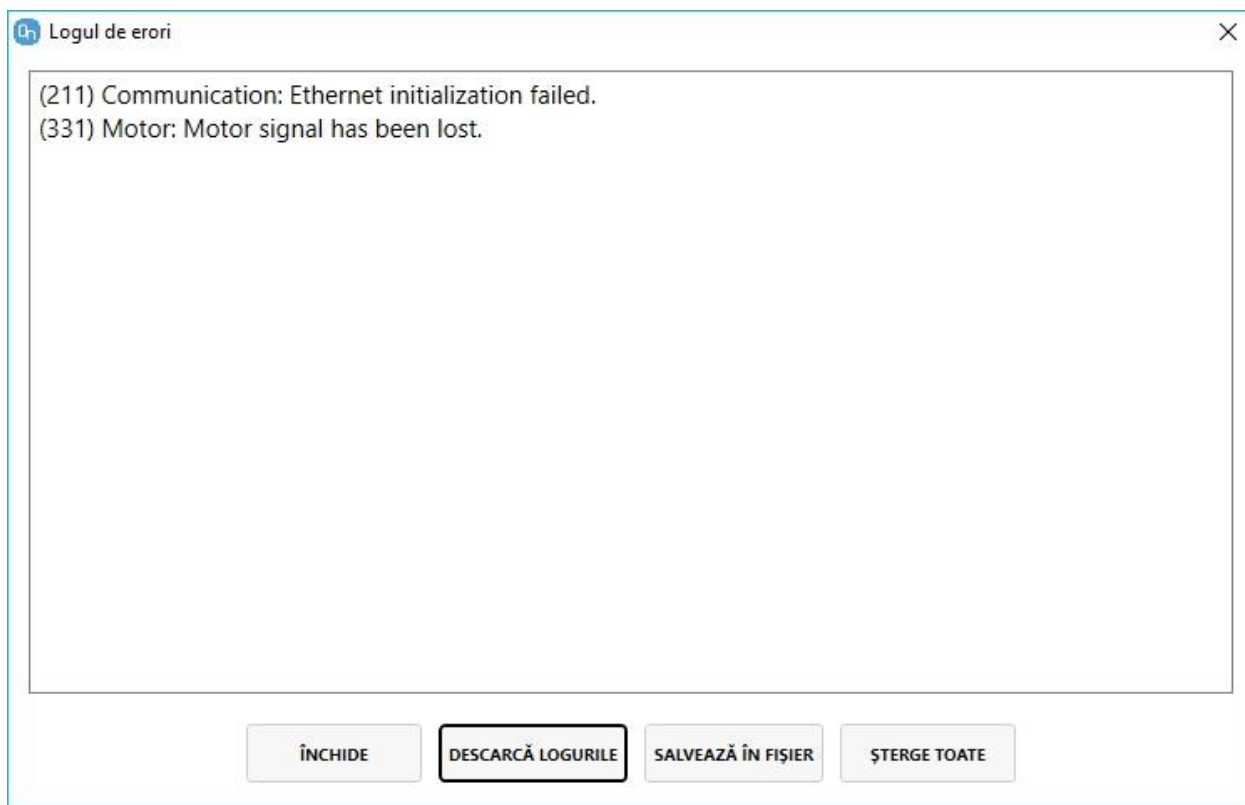


Figura 36 Jurnale eveniment și detaliile erorilor.

6.3.6. Curățarea plăcuțelor

Caracteristica “Clean Pads” (“Curățare plăcuțe”) este utilizată cu sistemul autonom opțional de curățare piezoelectric.

A se vedea Anexa Sistemul de curățare piezoelectric pentru mai multe informații.

7. Utilizarea graifărului

Protocoloale pentru utilizarea graifărului vor depinde în mare măsură de modul de comunicare: I/O Digital sau Ethernet TCP. Un număr mult mai mare de informații pot fi transmise prin intermediul comunicațiilor Ethernet. *Condiții de funcționare suplimentare pentru anumite mărci ale roboților pot fi găsite în anexele de pe site-ul web al graifărului Gecko OnRobot A/S.*

Graifărul îndeplinește următoarele sarcini majore, fiecare putând fi activată prin orice mod de comunicare:

- Atașare
- Desprindere
- Utilizarea sistemului de curățare a plăcuțelor (*A se vedea Anexa Sistemul de curățare piezoelectric*)

7.1. Comunicații I/O Digital

Această secțiune detaliază modul de operare al graifărului pentru a efectua sarcini specifice folosind comunicații I/O Digital.

OBSERVAȚIE Dacă se utilizează comunicațiile I/O Digital pentru a opera elementul de prindere, vă sugerăm să utilizați interfața Desktop cu Windows. Programarea folosind GUI Desktop este importantă pentru exercitarea tuturor caracteristicilor graifărului.

Pasul 1: Utilizați interfața Desktop cu Windows pentru a configura valorile pentru următoarele puncte configurate (*a se vedea Secțiunea 7 pentru mai multe detalii*):

- Pretensionare
- Interval de ultrasunete
- Poziția plăcuțelor
- Timp de curățare (dacă opțiunea este instalată)

Atunci când graifărul este controlat de I/O, comportamentul său este determinat de parametrii salvați în memoria sa. Parametrii graifărului sunt salvați în memorie numai atunci când selectați "Perform Action" („Efectuați acțiunea”) din ecranul Mod Instruire al GUI. În comanda I/O, parametrii graifărului sunt statici, dar datele comportamentului și senzorial graifărului pot fi accesate printr-o comandă I/O.

Pasul 2: Utilizați robotul pentru a comanda graifărul în I/O. Schema conectorului I/O se află în tabelul de mai jos:

Conector cu 10 pini (Alimentare, I/O)			
Pin	Culoare	In/Out	Parametru Gecko
1	Alb	IN	CUPLARE
2	Maro	IN	DECUPLARE
3	Verde	OUT	ULTRASONIC
4	Galben	OUT	PIESĂ
5	Gri	OUT	PRETENSIONARE
6	Roz	OUT	SERVICE PLĂCUȚE (UZURĂ)
7	Albastru	PWR	24VIN
8	Roșu	PWR	GNDIN
9	Portocaliu	OUT	EROARE
10	Tan	IN	EARTH GND

Figura 37 Schema conectorului cu 10 pini.

Putem considera atribuirea pinilor IN/OUT ca fiind din perspectiva graifărului: pentru datele de intrare, graifărul așteaptă să *primească* într-un semnal de 24V HIGH (ÎNALT) sau LOW (SCĂZUT); pentru datele de ieșire, graifărul va *trimite* un semnal de 24V HIGH sau LOW la robot.

Intrări

CUPLARE (pin 1)

Utilizați robotul pentru a trimite un semnal de 24V pentru a deplasa plăcuțele în poziția de Cuplare. Rețineți că graifărul va deplasa plăcuțele în poziția Cuplare numai dacă semnalul DECUPLARE este LOW. Dacă ambele semnale CUPLARE și DECUPLARE sunt HIGH, plăcuțele nu se vor deplasa.

DECUPLARE (pin 2)

Utilizați robotul pentru a trimite un semnal de 24V pentru a deplasa plăcuțele în poziția Decuplare. Rețineți că graifărul va deplasa plăcuțele în poziția Decuplare numai dacă semnalul CUPLARE este LOW. Dacă ambele semnale CUPLARE și DECUPLARE sunt HIGH, plăcuțele nu se vor deplasa.

CURĂȚARE (pin 10)

Acest pin activează sistemul autonom opțional de curățare piezoelectric. Dacă se utilizează sistemul de curățare piezoelectric, vă recomandăm să setați acest pin la HIGH atunci când elementul de prindere nu are o piesă, *adică* între prinderi. A se vedea *Anexa Sistemul de curățare piezoelectric pentru mai multe informații*.

Ieșiri

ULTRASONIC (pin 3)

Ieșirea ULTRASONIC va afișa HIGH dacă există o piesă la o distanță mai mică decât valoarea setată în GUI Windows. În caz contrar, se va afișa LOW deoarece nu există nici o parte în cadrul distanței specificate.

Exemplu de utilizare: Alegerea obiectelor plate dintr-o stivă

Acești pași descriu modul în care ați putea folosi semnalul ULTRASONIC pentru a programa graifărul să aleagă obiecte dintr-o stivă.

1. Utilizați GUI Windows pentru a seta intervalul ultrasunetelor la 50 mm.
2. În timpul rutinei de prindere și plasare a robotului, acesta se mișcă liniar deasupra stivei. Dacă ieșirea ULTRASONIC este LOW, robotul se poate apropia *rapid* de stivă, deoarece ieșirea cu ultrasunete indică faptul că graifărul nu este în interval (50 mm).
3. Când ieșirea ULTRASONIC devine HIGH, graifărul a detectat un obiect în intervalul de 50 mm. Robotul ar trebui să încetinească, permițând graifărului Gecko să execute acțiunea de preluare pentru a alege un obiect din stivă.
4. Robotul finalizează acțiunea de tip pick-and-place. Data viitoare când robotul va lua un obiect din stivă, graifărul va putea să compenseze în mod dinamic modificarea înălțimii stivei.

PREZENȚA PIESELOR (pin 4)

Ieșirea PREZENȚA PIESELOR va afișa HIGH dacă graifărul detectează că a fost apucat un obiect. Va afișa LOW dacă graifărul nu a apucat un obiect. Acest semnal poate fi folosit pentru a confirma faptul că graifărul a apucat o piesă în mod corect.

Dacă este scăpată o piesă, se va consemna o eroare în jurnalele de eroare și LED-ul „Pad” va începe să clipească (portocaliu) pe graifăr.

PRETENSIONARE (pin 5)

Ieșirea PRELOAD (PRETENSIONARE) va afișa HIGH dacă Forța de pretensionare exercitată de graifăr este mai mare decât valoarea setată în GUI pentru Windows. În caz contrar, ieșirea PRELOAD va afișa LOW. Forța de Pretensionare exercitată de graifărul Gecko depinde de cât de departe se deplasează spre obiect brațul robotului.

Exemplu de utilizare: Pretensionarea pentru a apuca un obiect

Aceste etape arată în detaliu modul în care s-ar putea folosi semnalul PRELOAD, pentru a monitoriza forța graifărului pe obiectul apucat

1. Utilizați GUI Windows pentru a seta Pretensionarea la 100 N.
2. În timpul rutinei pick-and-place a robotului, presupunem că robotul se apropie de jos pentru a aplica o pretensionare pentru a ridica obiectul. În timp ce ieșirea PRELOAD este LOW, robotul trebuie să continue deplasarea în jos.

3. Atunci când ieșirea PRELOAD este HIGH, graifărul a atins sau a depășit pragul de 100 N al pretensionării. Robotul trebuie să se oprească din deplasarea în jos deoarece a aplicat forța de pretensionare dorită pentru a ridica obiectul.

SERVICE PLĂCUTE (pin 6)

Ieșirea SERVICE PLĂCUTE (*denumită în continuare „Wear-Uzură”*) va afișa HIGH atunci când plăcuțele Gecko încep să se uzeze. Operatorul trebuie să ia în considerare înlocuirea plăcuțelor Gecko în acest moment.

EROARE (pin 9)

Ieșirea EROARE va afișa HIGH ori de câte ori apare o eroare care este scrisă în jurnalul de erori pentru graifăr. Acest eveniment va fi însoțită de intermitent portocaliu „eroare” LED-ul de pe bază cu clește de prindere. Jurnalul de erori și codurile erorilor pot fi recuperate de la graifăr prin intermediul GUI Windows (*a se vedea Secțiunea 7.3.5*).

7.2. Comunicații prin Ethernet TCP/IP

Controlarea graifărului prin Ethernet permite controlul dinamic și complet al parametrilor acestuia. Tabelul de mai jos prezintă lista completă a parametrilor de intrare/ieșire pe care utilizatorul îi poate controla în modul Ethernet.

Parametru TCP/IP	IN/OUT	Descriere
Mod graifăr (Ethernet & I/O)	In	Modul de comunicare (Ethernet sau I/O)
Flux live de date	In	Activarea/dezactivarea afișării datelor în timp real
Poziția plăcuțelor (Cuplare/Decuplare)	In	Deplasați plăcuțele graifărului pentru a se cupla sau decupla pentru acțiunea de pick-and-place
Salvare Setări pentru graifăr I/O	In	Salvați setările curente ale graifărului în memorie pentru comanda I/O
Specificațiile forței de pretensionare	In	Setarea pentru senzorul pretensionare. Dacă senzorul de pretensionare afișează o valoare mai mare decât această setare, atunci declanșează ieșirea I/O a forței de pretensionare HIGH.
Specificațiile intervalului de ultrasunete	In	Setarea pentru senzorul cu ultrasunete. Dacă senzorul cu ultrasunete detectează că un obiect este mai aproape decât această setare, atunci declanșează ieșirea I/O a senzorului cu ultrasunete HIGH
Activarea curățării	In	Activați sistemul de auto-curățare piezoelectric (numai pentru graifăre cu sistemul piezoelectric inclus)
Timp de curățare (Ciclu Unic)	In	Timp de curățare pentru un singur ciclu al sistemului de auto-curățare piezoelectric

Forța de pretensionare atinsă	Out	Setați la HIGH dacă forța de pretensionare este mai mare decât forța de pretensionare specificată, altfel este LOW, deoarece forța de pretensionare este mai mică decât forța de pretensionare specificată
Prezența piesei	Out	Ieșirea prezenței pieselor va afișa HIGH dacă graifărul detectează că a fost ridicat un obiect, și va afișa LOW dacă graifărul nu a apucat niciun obiect.
Uzură	Out	Ieșirea uzurii va afișa HIGH atunci când plăcuțele Gecko încep să se uzeze. Operatorul va lua în considerare înlocuirea plăcuțelor gecko când această ieșire afișează HIGH.
A fost detectată o eroare	Out	Ieșirea erorii va afișa HIGH ori de câte ori apare o eroare. Aceasta va fi însoțită de un LED portocaliu de eroare, împreună cu un jurnal de erori al graifărului, care pot fi recuperate prin intermediul GUI pentru Windows sau specific al robotului.
Cod de eroare	Out	Afișează numărul de cod al erorii pentru cea mai recentă eroare.
Datele forței de pretensionare	Out	Afișează valoarea actuală a senzorului forței de pretensionare
Senzorul intervalului cu ultrasunete	Out	Afișează valoarea actuală a senzorului intervalului cu ultrasunete
Mod graifăr (Ethernet & I/O)	In	Modul de comunicare (Ethernet sau I/O)
Flux live de date	In	Activarea/dezactivarea afișării datelor în timp real

Tabel 4 Parametrii TCP/IP ai graifărului Gecko

Graifărul poate fi controlat în modul Ethernet TCP/IP prin interfețe de utilizator ale robotului OnRobot, care sunt compatibile cu Universal Robots, Fanuc și Kawasaki.

7.3. Setarea punctului central al sculei

Punctul central al sculei graifărului Gecko nu are abatere de la axa y sau x în raport cu robotul. Prin urmare, punctul central al sculei este situat la 185mm (direcția axa z), distanță de fața de montare a brațului robotului (*a se vedea Secțiunea 9.1 pentru dimensiunile detaliate ale graifărului*).

Asigurați-vă că planul graifărului este aliniat cu planul obiectului de apucat. Setati punctul tijei robotului (transversal, longitudinal, vertical) care urmează să fie coplanar cu poziția obiectului.

Atunci când apucă obiectul, graifărul trebuie să se deplaseze peste obiect până când este atinsă forța de pretensionare dorită sau înainte de coborârea plăcuțelor, oricare dintre acestea are loc mai întâi.

7.4. Utilizarea graifărului cu Detectarea coliziunii robotului sau alte Sisteme de siguranță Robot Coliziune de detectare sau alte sisteme de siguranță

Când se folosește graifărul Gecko cu un robot în poziția de control, trebuie să aveți grijă în timpul fazei de prindere a obiectului pentru a nu perturba sistemul de detectare a coliziunii robotului. Cea mai mare forță pe care un graifăr va trebui să o exercite asupra unui obiect este 150N pentru aderență maximă. În funcție de tipul de robot și obiect, poate fi necesară ajustarea setărilor de colaborare sau de coliziune ale robotului pentru a împiedica dereglarea robotului la contact.

7.5. Exemplu de utilizare a graifărului Gecko: Prinderea și plasarea unui panou solar mic

Atunci când prindeți și plasați un obiect cu graifărul Gecko, respectați următorii pași:

Pasul 1: Înainte de a prinde obiectul, aduceți robotul și graifărul într-o poziție de "prindere" deasupra obiectului. Asigurați-vă că centrul de greutate al obiectului este sub centrul graifărului. De asemenea, asigurați-vă că plăcuțele graifărului și obiectul sunt coplanare, adică nu sunt înclinate.

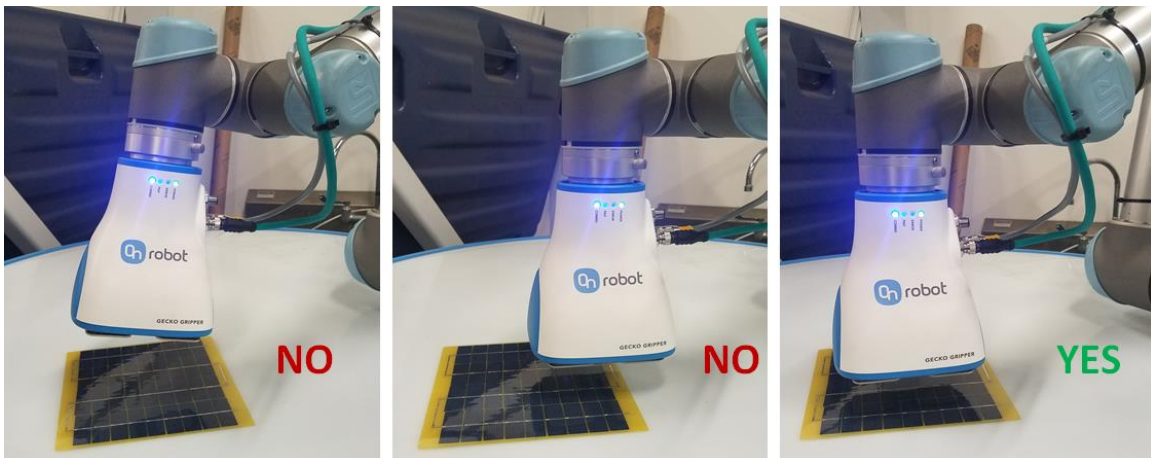


Figura 38 Poziție de prindere incorectă (stânga, centru) și corectă (dreapta).

Pasul 2: Atunci când prindeți obiectul, deplasați graifărul încet spre obiect (în acest caz, în jos), asigurându-vă în același timp că plăcuțele de prindere și suprafața obiectului sunt coplanare.

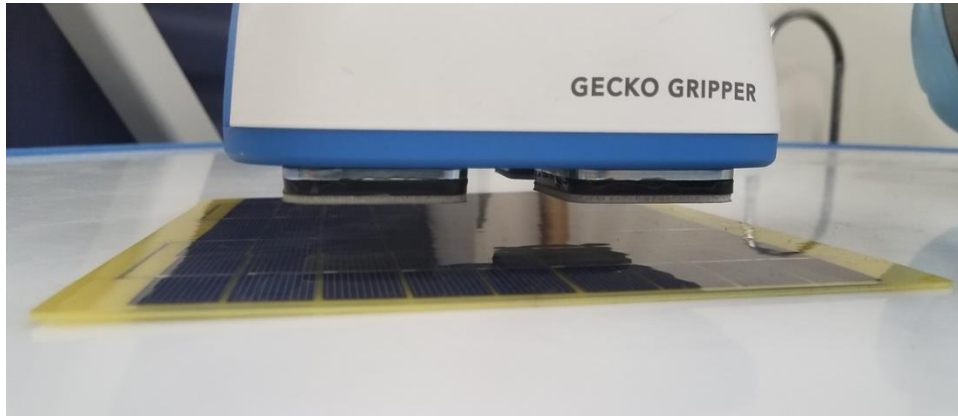


Figura 39 Verificați vizuală dacă plăcuțele și suprafața panoului solar sunt coplanare.

Pasul 3: Aduceți graifărul în contact cu obiectul și acționați până când este atinsă forța de pretensionare. Forța de pretensionare poate fi citită din interfața robotului sau GUI pentru Windows.

OBSERVAȚIE Forța maximă de pretensionare pentru graifărul Gecko este **150N**. Setările de pe robot pot necesita o ajustare pentru a se apropie de această forță maximă.

Dacă pretensionarea adecvată nu este importantă (de ex. un obiect foarte ușor), graifărul poate fi ghidat vizual în contact în poziția de control. În toate cazurile, este important să se asigure că carcasa graifărului nu intră în contact cu obiectul. Acest lucru poate deteriora obiectul și poate declanșa sistemele de siguranță ale robotului în caz de coliziune.

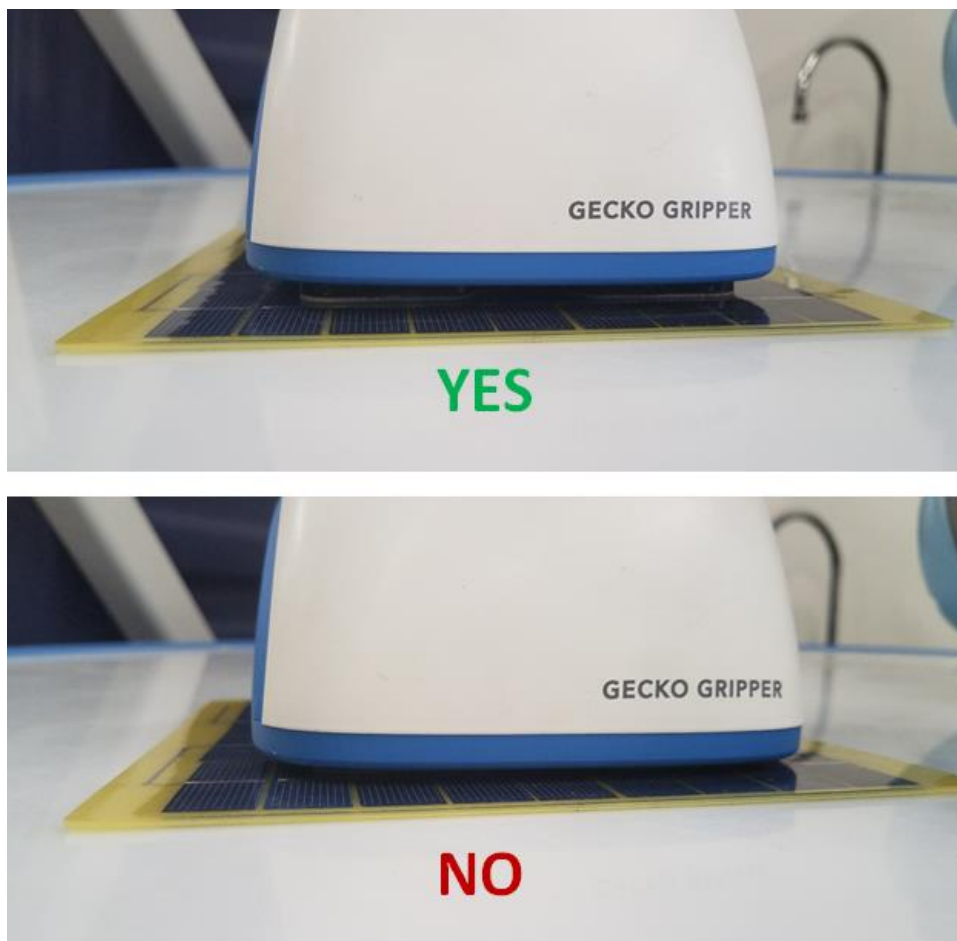


Figura 40 Apropierea corectă (sus) și incorectă (jos) a carcasei graifărilor de obiectul de ridicat (aici, panoul solar).

Etapa 4: Pentru a elibera obiectul, urmați instrucțiunile specifice pentru tipul de comunicație selectat, fie I/O sau Ethernet.

Dacă se utilizează comunicațiile I/O, acționați canalul I/O adecvat pentru DECUPLARE la HIGH (timp de 1 secundă sau mai puțin) și apoi la LOW. Acest lucru va retrage plăcuțele în graifăr. Odată ce obiectul a fost plasat, plăcuțele se vor deplasa la CUPLARE menținând canalul corespunzător I/O la HIGH pe moment, apoi înapoi pentru a se pregăti pentru următoarea preluare

Dacă se utilizează comunicațiile Ethernet, același rezultat poate fi atins prin setarea pachetului adecvat Ethernet la HIGH sau LOW în mod similar cu utilizarea I/O.

Plasarea obiectului necesită retragerea plăcuțelor. Este important de notat faptul că în timpul retragerii plăcuțelor, obiectul va reduce distanța dintre carcasa graifărilor și suprafața pe care este amplasat. *A se vedea*

*Secțiunea 9.1 pentru mai multe detalii cu privire la dimensiunile
graifărului.*

8. Specificațiile graifărului Gecko

8.1. Specificații tehnice

8.1.1. Dimensiunile graifărului Gecko

Dimensiunile graifărului Gecko sunt ilustrate mai jos în unități metrice (mm).

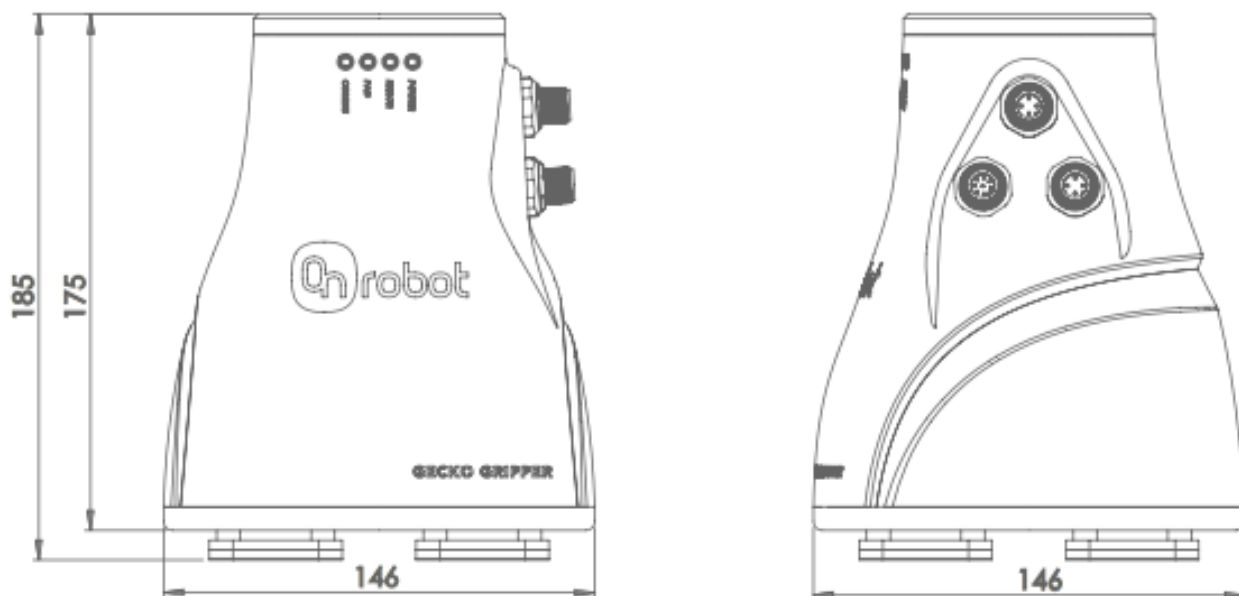


Figura 41 Dimensiuni față și lateral ale graifărului Gecko.

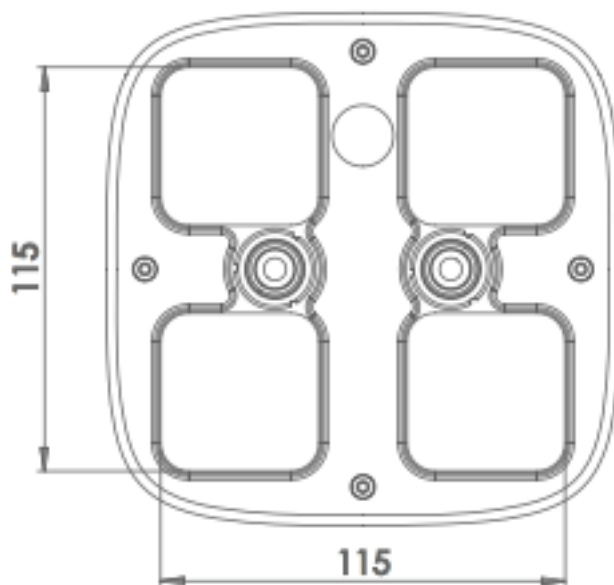


Figura 42 Dimensiunile feței de prindere (baza) a graifărului Gecko

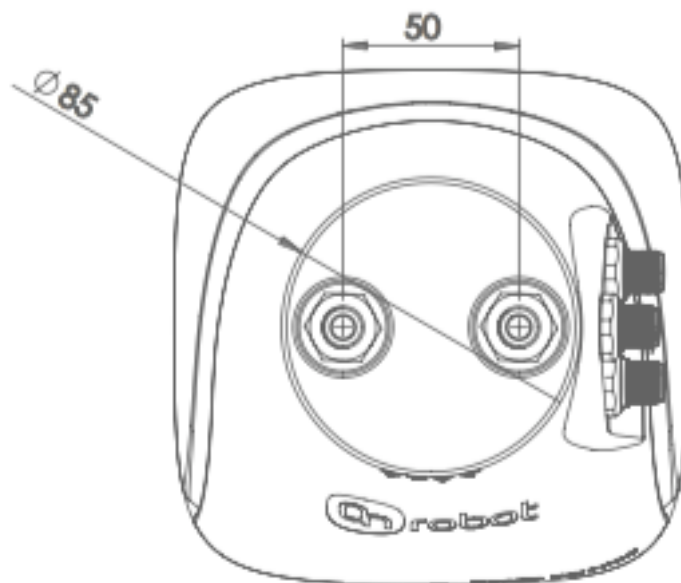


Figura 43 Dimensiunile feței de montare (vârf) a graifărilor Gecko

8.2. Condiții de mediu și funcționare

Condiție	Valoarea minimă	Valoarea optimă	Valoarea maximă	Observații
Temperatura	0°C	N/A	50°C	Depozitare până la 60°C
Caracteristici de suprafață	Finisaj mat	Foarte lustruit	N/A	Suprafețele mai netede necesită mai puțină forță de preîncărcare pentru o forță de sarcină utilă dorită.

Tabelul 5 Condiții de mediu și de funcționare pentru graifărilor Gecko.

8.3. Specificații mecanice

8.3.1. Specificații graifăr

Specificație sau caracteristică	Valoarea țintă
Sarcină utilă maximă (kg)	
<i>Aderență nativă</i>	Oțel lustruit / Acrilic / Sticlă / Tablă
<i>După Factor de siguranță</i>	8.2 / 8.1 / 6.6 / 6.1
<i>(x2)</i>	8.2 / 8.1 / 6.6 / 6.1
<i>Cu sistem de curățare</i>	1.6 / 1.6 / 1.3 / 1.3
Greutate graifăr	2,4 kg
Sugestii de preîncărcare necesară pentru aderență maximă	125 N (reducerea rezultatelor la preîncărcare la reducerea aderenței, a se vedea Secțiunea 9.4 pentru mai multe informații); 150 N forță preîncărcare maximă.
Timp desprindere	500 msec

Certificări	FCC Part 15 / Canada ISED CE - EMC, CE - LV
Rating IP	54
Gestionarea erorilor	LED-uri și Interfață grafică cu utilizatorul
Interfața cu utilizatorul	Panou de comandă (Universal, Kawasaki, Fanuc) PC cu Windows
Susține piesa în cazul unei pene de curent?	Da
Opțiuni de comunicare	I/O Digital Ethernet TCP (protocol personalizat)
Temperatura de lucru	0C - 50C
Alimentare necesară	Vârf: 24V c.c., 0.8 A RMS: 24V c.c., 0.5 A
Opțiuni cablu/alimentare	2 Cabluri: Alimentare Power & I/O, driver piezoelectric (M12) 3 Cabluri: Alimentare, Ethernet, driver piezoelectric (M12)

Tabel 6 Specificațiile graifărului Gecko Gripper.

8.3.2. Specificații plăcuțe

Specificație sau caracteristică	Valoarea țintă
Detectarea prezenței pieselor	Da (cu ultrasunete)
Material plăcuță	Amestec de silicon brevetat
Proprietăți uzură	Depinde de rugozitatea suprafeței
Mecanism de atașare a plăcuțelor	Magnetic
Interval de înlocuire	50.000-100.000 cicluri (în funcție de suprafață)
Sistem autonom de curățare	Piezoelectric (opțional)
Interval autonom de curățare și de recuperare %	15 sec: 3% / 2 min: 5% / 15 min: 15% (max)
Sistem de curățare manuală	Rolă de silicon
Intervalul de curățare manuală și recuperare %	Variabil / 100%

Tabel 7 Specificații pentru plăcuțele graifărului Gecko.

8.3.3. Specificații senzor pretensionare

Sistemul de senzori ai pretensionării se bazează pe tehnologia senzorilor Tekscan piezoelectrice rezistenți. Datele senzorului de bază pot fi găsite pe Tekscan (mai jos), dar fiecare sistem de senzori este calibrat pentru fiecare graifăr.

<https://www.tekscan.com/flexiforce-load-force-sensors-and-systems>

8.3.4. Senzorul intervalului cu ultrasunete

Detectarea intervalului și a prezenței pieselor se bazează pe tehnologia cu ultrasunete. Mai multe informații pot fi găsite aici:

<https://cdn.automationdirect.com/static/specs/prox18mmultrauk6.pdf>

8.4. Selectarea unei forțe de pretensionare corespunzătoare

Selectarea unei forțe de pretensionare corespunzătoare este esențială pentru funcționarea optimă a graifărului și depinde în mare măsură de detaliile specifice aplicației. De exemplu, materialul substratului, mișcările robot-obiect, și condițiile de mediu vor afecta forța de pretensionare necesară.

8.4.1. Aderența crește cu forța de pretensionare (în funcție de material)

Graifărul Gecko funcționează cel mai bine cu suprafețe foarte lustruite, care permit contactul maxim între plăcuțele adezive și suprafața substratului. Pe măsură ce suprafața devine mai puțin netedă, mai multă forță de pretensionare este necesară pentru prindere. Pentru suprafețele mate se va lua în considerare limita maximă de rugozitate pe care graifărul poate adera.

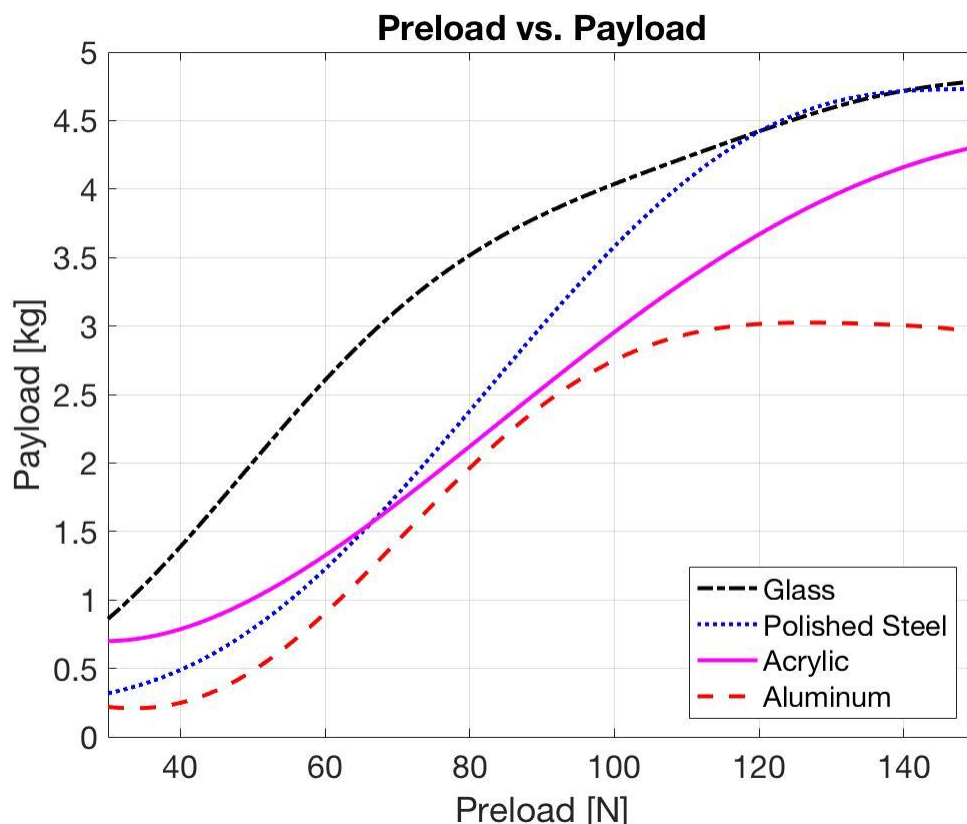


Figura 44 Forța sarcinii utile pentru o forță de pretensionare dată depinde de netezimea sau rugozitatea substratului.

Specificațiile aderenței presupun că centrul de greutate al obiectului este echidistant față de plăcuțele de prindere. În cazul în care centrul de greutate al obiectului nu este centrat sau sunt aplicate momente pe obiect, acest lucru poate reduce forța de aderare a graifărilor determinându-l să scape piesa.

Forța optimă de pretensionare pentru aplicația dumneavoastră va depinde de rugozitatea suprafeței obiectului și va trebui determinată în mod experimental, în condiții de operare specifice.

Materialele flexibile, atât timp cât sunt netede și rigide la rupere (fără întindere), pot fi și ele preluate de graifărilor Gecko (de ex., folie de aluminiu și folie de plastic). Forța de pretensionare necesară pentru a ridica aceste materiale depinde atât de rugozitatea suprafeței cât și de rigiditatea bazei/suportului pe care sunt susținute. Forța optimă de pretensionare trebuie să fie determinată experimental.

8.5. Alegeți locația și limitele mișcării sarcinii utile

Utilizatorii vor trebui, de asemenea, să țină seama de forțele G sau alte forțe care acționează asupra piesei alese, care ar putea depăși eventual forța de prindere a graifărilor Gecko. Aplicarea unui moment asupra unui obiect poate duce la desprinderea obiectului de pe plăcuțe și posibila scăpare a obiectului. Această problemă este amplificată dacă amprenta obiectului depășește cu mult amprenta graifărilor.

9. Întreținerea graifărului

9.1. Prezentare generală și programarea întreținerii

Plăcuțele graifărului Gecko sunt fabricate dintr-un silicon turnat sau o folie de poliuretan cu o microstructură de tip gecko. Contactul cu obiecte ascuțite poate deteriora suprafața plăcuțelor și afectează funcționarea. Performanța graifărului Gecko este maximă atunci când plăcuțele sunt curate și uscate. Plăcuțele pot colecta praf, cel mai bine este să folosiți graifărul Gecko într-un mediu curat și/sau să stabiliți un program de curățare de rutină.

Piesă	Descrierea întreținerii	Frecvență
Plăcuțe	<i>Curățarea de rutină:</i> <ul style="list-style-type: none">• Manual - Rolă cu lipici• Programat - Stație de curățare• Autonom - piezoelectric <i>Înlocuire:</i>	<i>În funcție de condițiile de funcționare. Liniile directe sunt:</i> <ul style="list-style-type: none">• Manual - săptămânal• Programat - Zilnic• Autonom - După fiecare ciclu, dacă este posibil La fiecare 50.000-100.000 cicluri
Conectori	Înlocuire din cauza pinilor îndoiți	La nevoie

9.2. Curățarea plăcuțelor graifărului

Pentru a curăța plăcuțele manual, inspectați-le și utilizați rola cu lipici pentru a îndepărta praful sau resturile de pe suprafața lor.



Figura 45 Curățarea manuală a plăcuțelor graifărului cu rola cu lipici.

Dacă se utilizează sistemul opțional de curățare piezoelectric, vă rugăm să consultați *Anexa Sistemul de curățare piezoelectric*.

9.3. Înlocuirea plăcuțelor graifărului

Plăcuțele graifărului Gecko sunt proiectate să dureze 50.000-100.000 de cicluri în condiții de funcționare tipice. Dacă vi se pare că plăcuțele nu funcționează corect, chiar și după curățarea de rutină (*a se vedea Secțiunea 10.2*), vă recomandăm să înlocuiți complet plăcuțele de prindere.

Pentru a înlocui plăcuțele de prindere, utilizați instrumentul de scoatere a plăcuțelor de prindere.

- Pasul 1: Dacă se utilizează sistemul de curățare piezoelectric, asigurați-vă că sursa de alimentare este deconectată temporar sau oprită.
- Pasul 2: Deplasați plăcuțele de prindere la setarea maximă astfel încât acestea să fie expuse / vizibile complet.



Figura 46 Plăcuțele graifărului Gecko în poziția lor maximă și instrumentul de scoatere a plăcuțelor.

Pasul 3: Introduceți marginea instrumentului de scoatere a plăcuței între placa de argint strălucitoare a plăcuțelor și placa suport opacă. Folosiți instrumentul ca o pârgă pe carcasa graifărului pentru a desface plăcuța utilizată. Repetați pentru toate plăcuțele.



Figura 47 Folosirea ca pârgă a instrumentului pentru scoaterea plăcuțelor uzate.

Etapa 4: Pentru a instala plăcuțele noi, aliniați creștătura plăcuței cu lamela din orificiul de montare. Împingeți plăcuța în graifăr până când nu rămân spații libere între placa strălucitoare a plăcuței și placa suport.



Figura 48 Instalarea noilor plăcuțe de înlocuire prin alinierea creștăturii plăcii de montare cu lamela plăcuței de înlocuit.

Etapa 5: Trimiteți plăcuțele înapoi la OnRobot A/S - Los Angeles pentru înlocuire.

10. Piese de schimb și accesorii

Categorie	Număr piesă	Nume piesă	Descriere
Graifăr	PGG-V5	Graifăr Gecko V5	Graifăr Gecko, Versiunea 5, fără sistem de curățare piezoelectric
Plăcuțe gecko	PGG-P-4	Set plăcuțe graifăr Gecko, fără piezo, 1 set de 4 plăcuțe	Set plăcuțe graifăr Gecko, fără piezo, 1 set de 4 plăcuțe
Cablu	CBL-10W-8M	Cablu Turck - 10 fire, I/O	Cablu, 10 fire, set de cabluri cu două capete, conector drept mamă la conectorul drept tată, conectori M12 EUROFAST
Cablu	CBL-8W-RJ45-5M	Cablu Turck - 8 fire Ethernet RJ45	Cablu, 8 fire, Ethernet, tată, M12, 5M
Echipament	MB-1	Șuruburi de fixare pentru graifăr	Șurub cu cap cilindric și locaș SS M6X1.0 80mm
Instrument	HK-5	Cheie hexagonală - 5 mm pentru montare robot, 9" lungime totală	Cheie hexagonală - 5 mm pentru montare robot, 9" lungime totală
Instrument	PGG-RT-1	Unealtă pentru scos plăcuțele Gecko	Șpaclu cu lamă, 1-1 / 4" lățime x 0.075" lamă groasă cu margine teșită
USB	PGG-USB-1	OnRobot A/S USB Drive - ghiduri de utilizare & linii directe	Stick USB - ghiduri de utilizare & linii directe
Alimentare electrică	ADP-24V-90	ADAPTOR DESKTOP c.a/c.c. 24V 90W	ADAPTOR DESKTOP c.a/c.c. 24V 90W
Pornire rapidă	QS-GG-1	Ghid de inițiere rapidă	
Numai graifărul gecko piezo			
Graifăr (piezo)	PGG-V5-P	Graifăr Gecko V5 cu sistem de curățare piezo	Graifăr Gecko, versiunea 5, cu sistem de curățare piezoelectric
Cablu (piezo)	CBL-4W-8M	Cablu Turck - 4 fire, 8M, piezo Controler	Cablu, 4 fire, M12, tată/mamă, 8M
driver Piezo	PGG-PZD-1	Sistem electronic Driver Piezoelectric	Sistem electronic Driver Piezoelectric
Opțional			
Placă adaptor	ADP-1	Plac[Adaptor pentru Roboti Kawasaki & Fanuc	Plac[Adaptor pentru Roboti Kawasaki & Fanuc

Tabel 8 Piese pentru graifărul Gecko și descrieri.

11. Depanare

11.1. Gestionarea erorilor

Evenimentele neașteptate și erorile sunt înregistrate de către programul graifărului în timpul unei funcționări și pot fi salvate într-un fișier local, în cazul în care rulează GUI Desktop (*a se vedea Secțiunea 7.3.5 privind Gestionarea erorilor.*)

11.2. Stările LED-urilor

Pe graifăr există LED-uri care arată starea: conectat (“Power”), eroare generală (“Error”), stare plăcuțe (“Pads”), și comunicații (“Comms”). Indicatorii LED și semnificațiile acestora sunt prezentate în tabelul de mai jos:

LED Nume și culoare	Culoare continuă	Clipire lentă	Clipire rapidă
Putere <i>Verde</i>	Conectat	N/A	N/A
Eroare <i>Roșu</i>	N/A	Avertizare (erori interne); Graifărul are nevoie de întreținere; Verificați jurnalele de eroare pentru detalii	Eroare majoră; Graifărul trebuie oprit imediat și inspectat
Plăcuță <i>Portocaliu</i>	N/A	A fost scăpată o piesă	Au fost scăpate piese în mod repetat și jurnalele de eroare au fost actualizate
Comunicații <i>Albastru</i>	Comunicații conectate	N/A	N/A

Tabelul 9 Indicatori LED și semnificațiile lor.

12. Garanție

Vă rugăm să consultați pagina web OnRobot A/S pentru informații privind garanția sau trimiteți un e-mail la info@onrobot.com

13. Contact

OnRobot A/S
Teglvaerksvej 47H
5220 Odense, Danemarca
info@onrobot.com

14. Declarații și certificate

Certificate Gecko Gripper:

- FCC Part 15 / Canada ISED
- CE - EMC, CE - LV
- Design pentru Evaluarea IP 54