



Pôvodný

# Návod na použitie

Od spoločnosti *On Robot ApS*



## RG2

Priemyselný robotický uchopovač

## Obsah

<b>1</b>	<b>Predslov .....</b>	<b>4</b>
1.1	Rozsah dodávky.....	4
1.2	Dôležité bezpečnostné upozornenie .....	4
<b>2</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Bezpečnostné pokyny .....</b>	<b>5</b>
3.1	Platnosť a zodpovednosť .....	5
3.2	Obmedzenia zodpovednosti.....	5
3.3	Výstražné symboly v tomto návode na použitie .....	6
3.4	Všeobecné výstrahy a upozornenia .....	7
3.5	Zamýšľané použitie .....	8
3.6	Hodnotenie rizika .....	8
<b>4</b>	<b>Mechanické rozhranie .....</b>	<b>9</b>
4.1	Montáž uchopovača .....	9
4.2	Mechanické rozmery .....	10
4.3	Nosnosť.....	11
4.4	Uchopovacie časti .....	11
4.5	Pracovný rozsah uchopovača .....	12
4.5.1	Hrúbka uchopovacej časti .....	12
4.5.2	Rýchlosť uchopenia .....	12
<b>5</b>	<b>Elektrické rozhranie.....</b>	<b>13</b>
5.1	Pripojenia nástroja .....	13
5.1.1	Zdroj napájania.....	13
<b>6</b>	<b>Technické informácie .....</b>	<b>14</b>
6.1	Technické špecifikácie .....	14

<b>7</b>	<b>Programovanie uchopovača .....</b>	<b>15</b>
7.1	Začíname .....	15
7.2	Konfigurácia uchopovača RG2.....	15
7.2.1	Montážne nastavenie .....	15
7.2.1.1	Držiak.....	15
7.2.1.2	Tlačidlá otáčania .....	16
7.2.1.3	Prepínacie tlačidlá TCP a hodnoty .....	17
7.2.1.4	Šírka TCP.....	19
7.2.1.5	Nastavenie dvoch uchopovačov RG2 .....	19
7.2.2	Nastavenia.....	20
7.2.2.1	Posun konca uchopovacej časti .....	20
7.2.2.2	Nastavenia TCP .....	21
7.2.2.3	Zakázanie jedného kroku.....	21
7.2.2.4	Nastavenia kompenzácie hĺbky .....	21
7.3	Uzol uchopovača RG2 .....	22
7.3.1	Šírka a sila .....	23
7.3.2	Užitočné zaťaženie .....	24
7.3.3	Kompenzácia hĺbky .....	25
7.3.4	Spätná väzba a tlačidlá učenia.....	26
7.3.4.1	Neuchopenie obrobku.....	26
7.3.4.2	Vnútorné uchopenie obrobku.....	27
7.3.4.3	Vonkajšie uchopenie obrobku .....	28
7.3.5	Dvojité uchopovač .....	29
7.4	Uzol TCP uchopovača RG2 .....	30
7.5	Funkcia skriptu uchopovača RG2 .....	31

7.6	Premenné spätnej väzby uchopovača RG2 .....	31
7.6.1	Samostatný uchopovač RG2.....	31
7.6.2	Dvojité uchopovač RG2 .....	31
7.7	Verzia URCap .....	32
7.7.1	Informácie o obrazovke .....	32
7.8	Kompatibilita UR .....	33
8	Vyhlásenia a osvedčenia.....	34
8.1	Vyhlásenie CE/EÚ o začlenení (originál) .....	34

# 1 Predslov

Blahoželáme k vášmu novému priemyselnému robotickému uchopovaču RG2.

Uchopovač RG2 je elektrický priemyselný robotický uchopovač, ktorý dokáže manipulovať s predmetmi rôznych veľkostí. Zvyčajne sa používa na uchopovanie a odloženie dielov. Silu a šírku uchopenia môžete nastaviť podľa vlastných požiadaviek.

---

## 1.1 Rozsah dodávky



- 1x Priemyselný robotický uchopovač RG2
- 1x Samostatný držiak RG2
- 2x Konce uchopovacích častí RG2
- 1x Kľúč USB
  - Softvér
  - Návod
- 1x Vrecko skrutiek
- 3x Imbusové kľúče

Vzhľad dodaných komponentov sa môže líšiť od obrázkov a ilustrácií v tomto návode.

---

## 1.2 Dôležité bezpečnostné upozornenie

Uchopovač je *častočne skompletizované strojové zariadenie* a pre každú aplikáciu, ktorej súčasťou je uchopovač, sa musí vykonať hodnotenie rizika. Je dôležité, aby sa dodržali všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tomto návode.

## 2 Úvod

RG2 je priemyselný robotický uchopovač, určený na uchopovanie predmetov. Zvyčajne sa používa na uchopovanie a odloženie dielov. Jeho dlhý zdvih umožňuje manipuláciu s predmetmi rôznych veľkostí a možnosť nastavenia sily uchopenia umožňuje manipuláciu s krehkými aj ťažkými predmetmi.

Štandardné uchopovacie časti sa môžu použiť s mnohými rôznymi predmetmi, ale môžete tiež namontovať vlastné uchopovacie časti.

Zložitosť montáže je minimálna, kábel uchopovača RG2 sa pripevňuje priamo do ľubovoľného podporovaného robota. Všetky konfigurácie uchopovača riadi softvér robota.

## 3 Bezpečnostné pokyny

---

### 3.1 Platnosť a zodpovednosť

Informácie uvedené v tomto návode nie sú návodom na vytvorenie kompletnej robotickej aplikácie. Bezpečnostné pokyny sú obmedzené len na uchopovač RG2 a nezahŕňajú bezpečnostné opatrenia kompletnej aplikácie. Kompletná aplikácia musí byť navrhnutá a namontovaná v súlade s bezpečnostnými požiadavkami stanovenými v normách a nariadeniach krajiny, v ktorej je aplikácia namontovaná.

Integrátori aplikácie zodpovedajú za zabezpečenie dodržiavania platných bezpečnostných právnych predpisov a nariadení v príslušnej krajine a za elimináciu všetkých významných rizík v kompletnej aplikácii.

To zahŕňa, ale nie je obmedzené na:

- Hodnotenie rizika kompletnej aplikácie.
- Overenie správneho návrhu a montáže aplikácie.

---

### 3.2 Obmedzenia zodpovednosti

Bezpečnostné pokyny a iné informácie uvedené v tomto návode, **nie sú** zárukou toho, že používateľ neutrpí zranenie, a to aj v prípade, ak sa dodržia všetky pokyny.

---

### 3.3 Výstražné symboly v tomto návode na použitie



#### **NEBEZPEČENSTVO:**

Označuje veľmi nebezpečnú situáciu, ktorá môže mať za následok zranenie alebo úmrtie, ak sa jej nezabráni.



#### **VÝSTRAHA:**

Označuje potenciálne nebezpečnú situáciu súvisiacu s elektrinou, ktorá môže mať za následok zranenie alebo poškodenie zariadenia, ak sa jej nezabráni.



#### **VÝSTRAHA:**

Označuje potenciálne nebezpečnú situáciu, ktorá môže mať za následok zranenie alebo vážne poškodenie zariadenia, ak sa jej nezabráni.



#### **UPOZORNENIE:**

Označuje situáciu, ktorá môže mať za následok poškodenie zariadenia, ak sa jej nezabráni.



#### **POZNÁMKA:**

Označuje doplňujúce informácie, ako napríklad tipy alebo odporúčania.

### 3.4 Všeobecné výstrahy a upozornenia

Táto časť obsahuje všeobecné výstrahy a upozornenia.



#### VÝSTRAHA:

1. Uistite sa, že je uchopovač správne namontovaný.
2. Uistite sa, že uchopovač nenaráža do prekážok.
3. Nikdy nepoužívajte poškodený uchopovač.
4. Keď je uchopovač v prevádzke alebo režime učenia, uistite sa, že vaše končatiny nie sú v kontakte ani sa nenachádzajú medzi uchopovacími časťami uchopovača a ramenami uchopovacích častí.
5. Uistite sa, že dodržiavate bezpečnostné pokyny všetkých zariadení v aplikácii.
6. Uchopovač nikdy neupravujte! Úprava môže spôsobiť nebezpečné situácie.  
Spoločnosť On Robot ODMIETA AKÚKOL'VEK ZODPOVEDNOSŤ, AK SA PRODUKT  
ĽUBOVOĽNÝM SPÔSOBOM ZMENÍ ALEBO UPRAVÍ.
7. Pri montáži externých zariadení, ako napríklad vlastných uchopovacích častí sa uistite, že sa dodržiavajú bezpečnostné pokyny uvedené v tomto návode na použitie a v návode na použitie externého zariadenia.
8. Ak sa uchopovač používa v aplikáciách, kde nie je pripojený k robotovi UR, je dôležité sa uistiť, že všetky pripojenia zodpovedajú analógovému vstupu, digitálnym vstupom, výstupom a elektrickým pripojeniam.  
Uistite sa, že používate programovací skript uchopovača RG2, ktorý je prispôbosený tak, aby vyhovoval vašej konkrétnej aplikácii. Ak potrebujete viac informácií, obráťte sa na svojho dodávateľa.



#### UPOZORNENIE:

1. Ak sa uchopovač skombinuje alebo prevádzkuje so strojmi, ktoré ho môžu poškodiť, dôrazne odporúčame vyskúšať všetky funkcie samostatne mimo potenciálne nebezpečného pracovného priestoru.
2. Ak je pokračujúca prevádzka podmienená spätnou väzbou uchopovača (signál pripravenosti vstupu/výstupu) a porucha spôsobí poškodenie uchopovača a/alebo iných strojov, dôrazne odporúčame použiť okrem spätnej väzby uchopovača aj externé snímače, aby sa zaistila správna prevádzka aj v prípade poruchy.  
Spoločnosť On Robot nezodpovedá za žiadne poškodenia spôsobené uchopovaču alebo inému zariadeniu v dôsledku chýb programovania alebo poruchy uchopovača.
3. Nikdy nedovoľte, aby sa uchopovač dostal do kontaktu s korozívnymi látkami, látkami na spájkovanie alebo brúsnymi práškami, pretože môžu poškodiť uchopovač.



Nikdy nedovoľte, aby sa v prevádzkovom rozsahu uchopovača nachádzali zamestnanci alebo predmety.

Uchopovač nikdy nepoužívajte, ak prístroj, na ktorom je namontovaný, nespĺňa bezpečnostné právne predpisy a normy vašej krajiny.

### 3.5 Zamýšľané použitie

Uchopovač je priemyselné zariadenie, navrhnuté ako koncový efektor alebo nástroj pre priemyselné roboty. Je určený na uchopenie a odloženie rôznych predmetov.

Uchopovač RG2 je určený na použitie s robotmi od spoločnosti Universal Robots. Informácie v tejto príručke týkajúce sa elektrických pripojení, programovania a používania uchopovača sú opísané len pre roboty od spoločnosti Universal Robots.



#### UPOZORNENIE:

Použitie bez robota UR nie je v tomto návode opísané. Nesprávne použitie môže spôsobiť poškodenie uchopovača alebo pripojeného zariadenia.

Spoločné používanie uchopovača s ľuďmi v blízkosti alebo v rámci pracovnej oblasti je určené len pre aplikácie, ktoré nie sú nebezpečné, pričom v celej aplikácii vrátane predmetu neexistujú na základe hodnotenia rizika danej aplikácie žiadne významné riziká.

Akékoľvek použitie alebo aplikácia, ktoré sa odlišuje od zamýšľaného použitia, sa považuje za neprípustné použitie.

To zahŕňa, ale nie je obmedzené na:

1. Použitie v potenciálne výbušných prostrediach.
2. Použitie v lekárskejších a životne kritických aplikáciách.
3. Použitie pred vykonaním hodnotenia rizika.

### 3.6 Hodnotenie rizika

Vykonanie hodnotenia rizika je dôležité, pretože uchopovač sa považuje za *čiastočne skompletizované strojové zariadenie*. Tiež je dôležité dodržiavať pokyny v návodoch na použitie všetkých dodatočných prístrojov v aplikácii.

Odporúčame, aby integrátor na hodnotenie rizika použil pokyny uvedené v normách ISO 12100 a ISO 10218-2.

Nižšie sú uvedené niektoré potenciálne nebezpečné situácie, ktoré musí integrátor ako minimum vziať do úvahy. Upozorňujeme, že môžu existovať iné nebezpečné situácie, v závislosti od konkrétnej situácie.

1. Zachytenie končatín ramenami s uchopovacími prvkami uchopovača.
2. Prepichnutie kože ostrými hranami a ostrými hrotmi uchopeného predmetu.
3. Následky spôsobené nesprávnou montážou uchopovača.

4. Vypadnutie predmetov z uchopovača, napríklad z dôvodu nesprávnej sily uchopenia alebo vysokého zrýchlenia robota.

## 4 Mechanické rozhranie

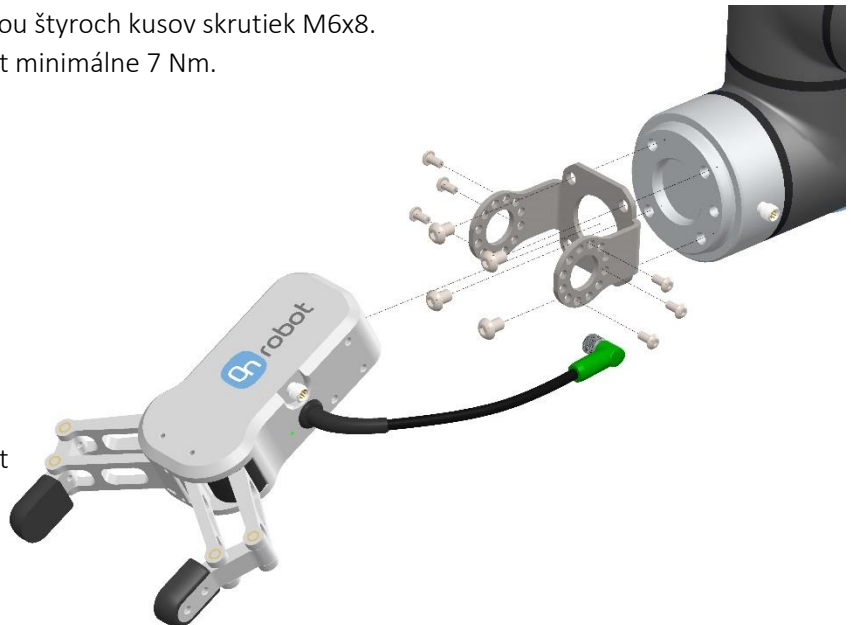
Uchopovač je skonštruovaný tak, aby v prípade výpadku napájania udržal silu uchopenia.

### 4.1 Montáž uchopovača

Konštrukcia štandardného držiaka uchopovača umožňuje nastavenie uhla uchopovača od 0° do 180° v krokoch po 30°.

Namontujte držiak uchopovača pomocou štyroch kusov skrutiek M6x8.  
Utiahnite skrutky na ťahovací moment minimálne 7 Nm.

Namontujte 4 až 6 ks skrutiek M4x8.  
Utiahnite skrutky na ťahovací moment minimálne 2 Nm.



#### NEBEZPEČENSTVO:

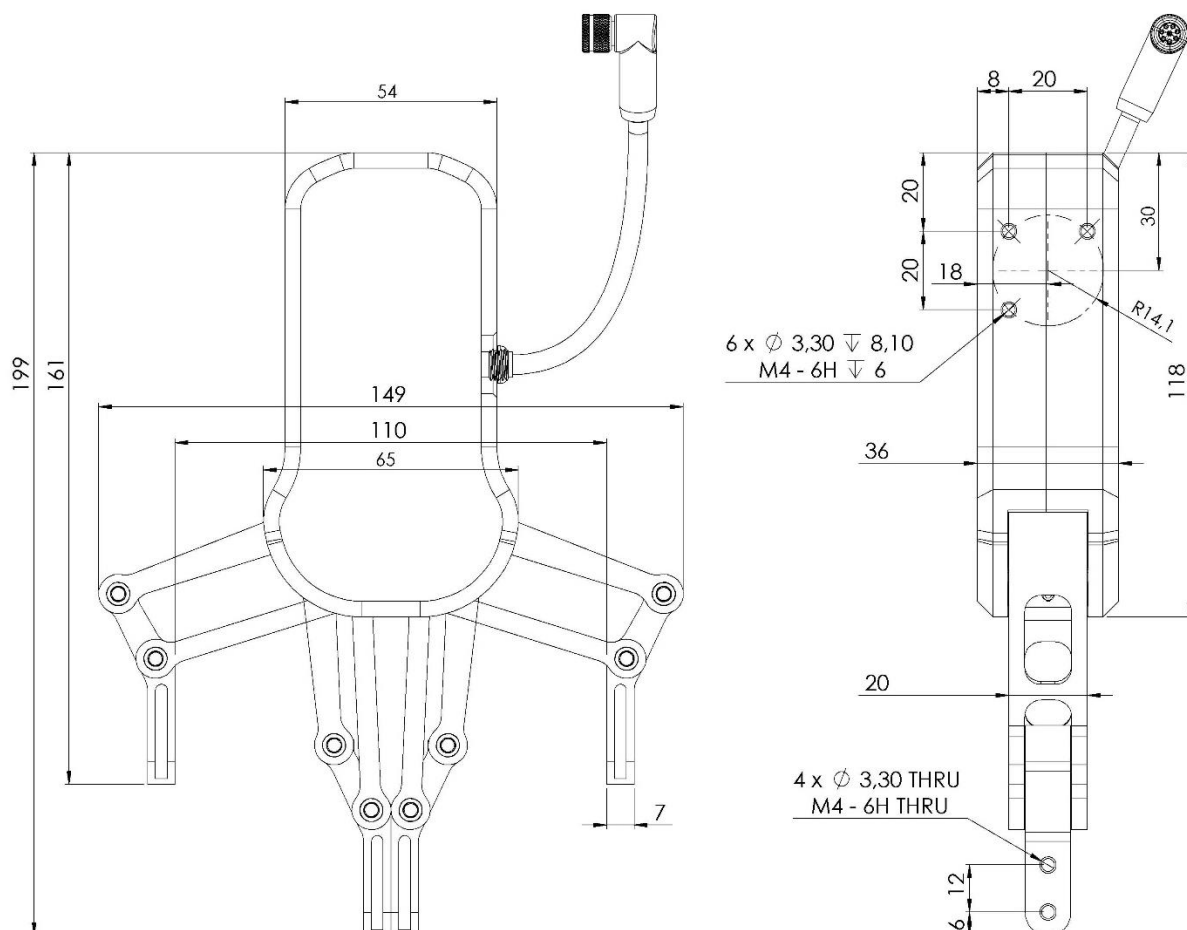
Uistite sa, že je uchopovač správne namontovaný pomocou správneho ťahovacieho momentu na utiahnutie skrutiek. Nesprávna montáž môže mať za následok zranenie alebo poškodenie uchopovača.



#### UPOZORNENIE:

Závity M4 v uchopovači majú hĺbku 6 mm. Neprekročte túto hĺbku.

## 4.2 Mechanické rozmery



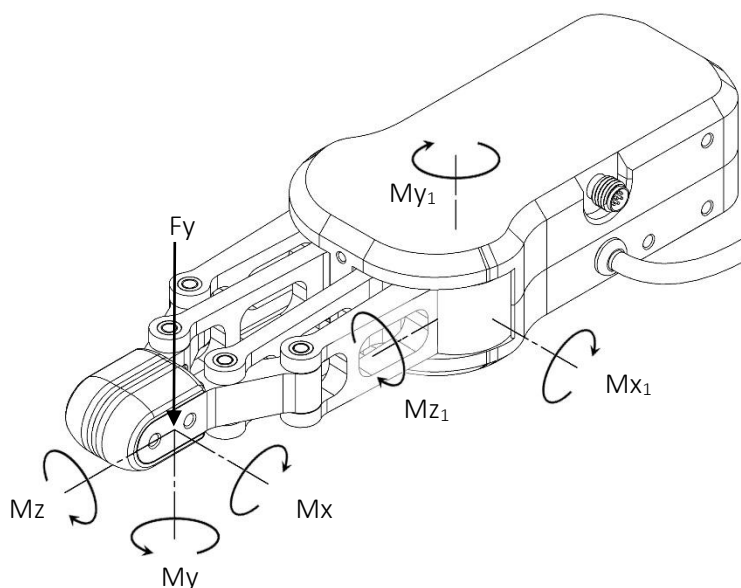
Rozmery sú v milimetroch (kábel sa môže líšiť od vyššie uvedeného výkresu).

### 4.3 Nosnosť

Upozorňujeme, že počas uchopenia predmetu nie sú niektoré nižšie uvedené parametre priamo použiteľné, ale môžu sa použiť na výpočet zaťaženia uchopovača.

Parameter	Statická	
$F_y$	362	[N]
$M_x$	7,55	[Nm]
$M_y$	4,1	[Nm]
$M_z$	6,92	[Nm]
$M_{x_1}$	22	[Nm]
$M_{y_1}$	11	[Nm]
$M_{z_1}$	22	[Nm]

Parametre v koncoch uchopovacích častí sa vypočítali v znázornenej polohe a zmenia sa v závislosti od polohy uchopovacích častí.

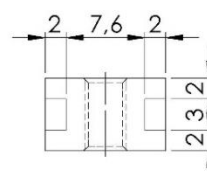
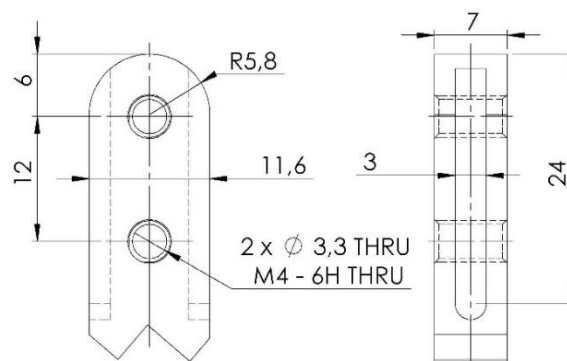


### 4.4 Uchopovacie časti

Štandardné uchopovacie časti môžete použiť na veľké množstvo rôznych obrobkov. Ak sú potrebné vlastné uchopovacie časti, môžu sa prispôbiť tak, aby boli vhodné pre konce uchopovacích častí uchopovača.

#### Štandardné uchopovacie časti

Pre rôzne obrobky



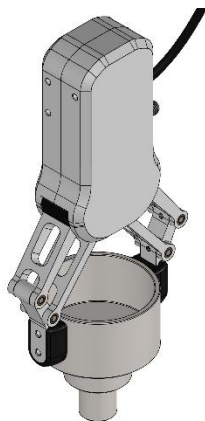
Rozmery hliníkových koncov uchopovacích častí uchopovača.

Rozmery sú v milimetroch.

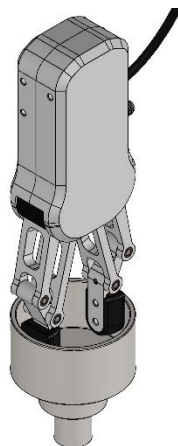
## 4.5 Pracovný rozsah uchopovača

Pracovný rozsah sa meria medzi hliníkovými uchopovacími časťami. Uchopovač sa môže použiť na vnútorné a vonkajšie uchopenie, napríklad otočením uchopovacích častí. Pred zadaním hodnôt do nastavení uchopovača sa uistite, že sa nastavil posun.

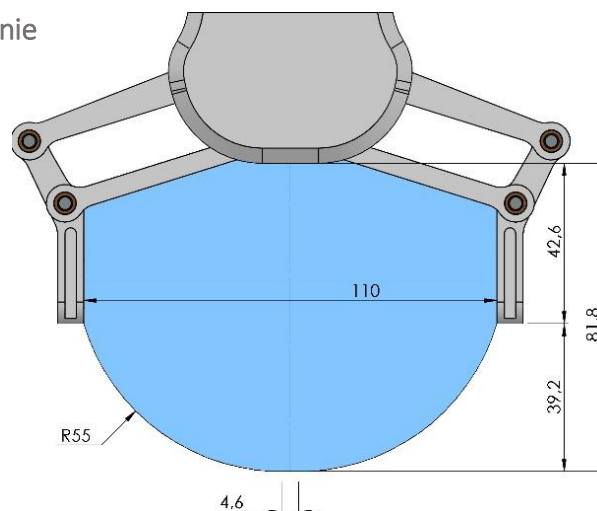
Vonkajšie uchopenie



Vnútorné uchopenie



Otočené  
uchopovacie časti



### 4.5.1 Hrúbka uchopovacej časti

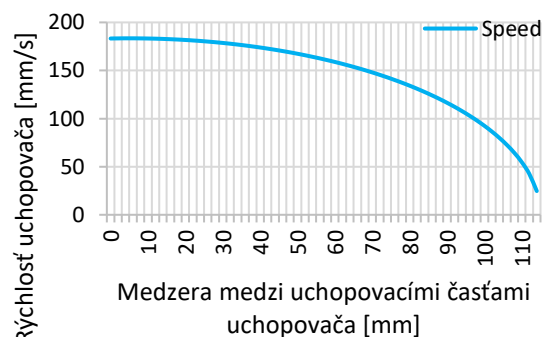
Hrúbka konca uchopovacej časti sa používa na určenie vzdialenosti od vnútornej strany konca uchopovacej časti uchopovača RG2 k referenčnému bodu pripevneného konca uchopovacej časti.

Pri demontáži alebo výmene koncov uchopovacích častí sa v konfiguráciách uchopovača RG2 musí nastaviť hrúbka koncov uchopovacích častí.

Viac informácií nájdete v kapitole 7.2.2.

### 4.5.2 Rýchlosť uchopenia

Tabuľka rýchlosti znázorňujúca rozdiel v rýchlosti vzhľadom k polohe uchopovacej časti uchopovača.

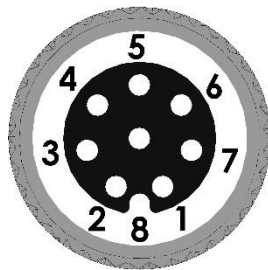


## 5 Elektrické rozhranie

Táto kapitola opisuje všetky elektrické rozhrania uchopovača. Pojem „I/O“ (Vstup/výstup) sa vzťahuje na digitálne aj analógové signály vstupujúce alebo vystupujúce z uchopovača.

### 5.1 Pripojenia nástroja

Kábel uchopovača je určený na pripojenie konektora nástroja robotov od spoločnosti Universal Robots. Pripojenia sú opísané nižšie. Výstupný konektor nástroja na uchopovači zdieľa rovnaké pripojenia ako nižšie opísaný vstupný kábel.



Kábel RKMV 8-354

Kolík	Vodič	Nástroj UR	UR I/O V3
1	Biely	AI2	Analógový vstup nástroja 2
2	Hnedý	AI3	Analógový vstup nástroja 3
3	Zelený	DI9	Vstup nástroja 1
4	Žltý	DI8	Vstup nástroja 0
5	Šedý	Napájanie	24 V, jednosmerný prúd
6	Ružový	DO9	Výstup nástroja 1
7	Modrý	DO8	Výstup nástroja 0
8	Červený	GND	0 V, jednosmerný prúd



#### UPOZORNENIE:

1. V prípade, že sa uchopovač používa v aplikáciách, kde nie je pripojený k robotovi UR.
  - i. Uistite sa, že pripojenia zodpovedajú analógovému vstupu, digitálnemu vstupu, výstupom a elektrickým pripojeniam.
  - ii. Uistite sa, že používate programovací skript uchopovača RG2, ktorý je prispôbosený tak, aby zodpovedal vašej konkrétnej aplikácii. Ak potrebujete viac informácií, obráťte sa na svojho dodávateľa.
2. Uchopovač neprevádzkujte vo vlhkom prostredí.

#### 5.1.1 Zdroj napájania

Uchopovač môže fungovať na 12 V aj 24 V.

**Upozorňujeme:** Pri 12 V sa nepoužívajú sily, rýchlosť a niektoré tolerancie funkcií opísané v tomto návode. Odporúča sa použiť 24 V.

## 6 Technické informácie

### 6.1 Technické špecifikácie

<i>Technické údaje</i>	<i>Min</i>	<i>Typická hodnota</i>	<i>Max</i>	<i>Jednotky</i>
Trieda IP		54		
Celkový zdvih (nastaviteľný)	0	-	110	[mm]
Rozlíšenie polohy uchopovacej časti	-	0,1	-	[mm]
Presnosť opakovania	-	0,1	0,2	[mm]
Vratná vôľa	0,2	0,4	0,6	[mm]
Sila uchopenia (nastaviteľná)	3	-	40	[N]
Presnosť sily uchopenia	±0,05	±1	±2	[N]
Rýchlosť uchopenia*	55	110	184	[mm/s]
Čas uchopenia**	0,04	0,07	0,11	[s]
Prevádzkové napätie***	10	24	26	[V, jednosmerný prúd]
Spotreba energie	1,9	-	14,4	[W]
Maximálny prúd	25	-	600	[mA]
Prevádzková teplota okolia	5	-	50	[°C]
Teplota skladovania	0	-	60	[°C]
Hmotnosť produktu	-	0,65	-	[kg]

\* pozrite si tabuľku rýchlosti

\*\* na základe celkového pohybu v dĺžke 8 mm medzi uchopovacími časťami, pozrite si tabuľku rýchlosti

\*\*\*Pri 12 V funguje uchopovač približne polovičnou rýchlosťou

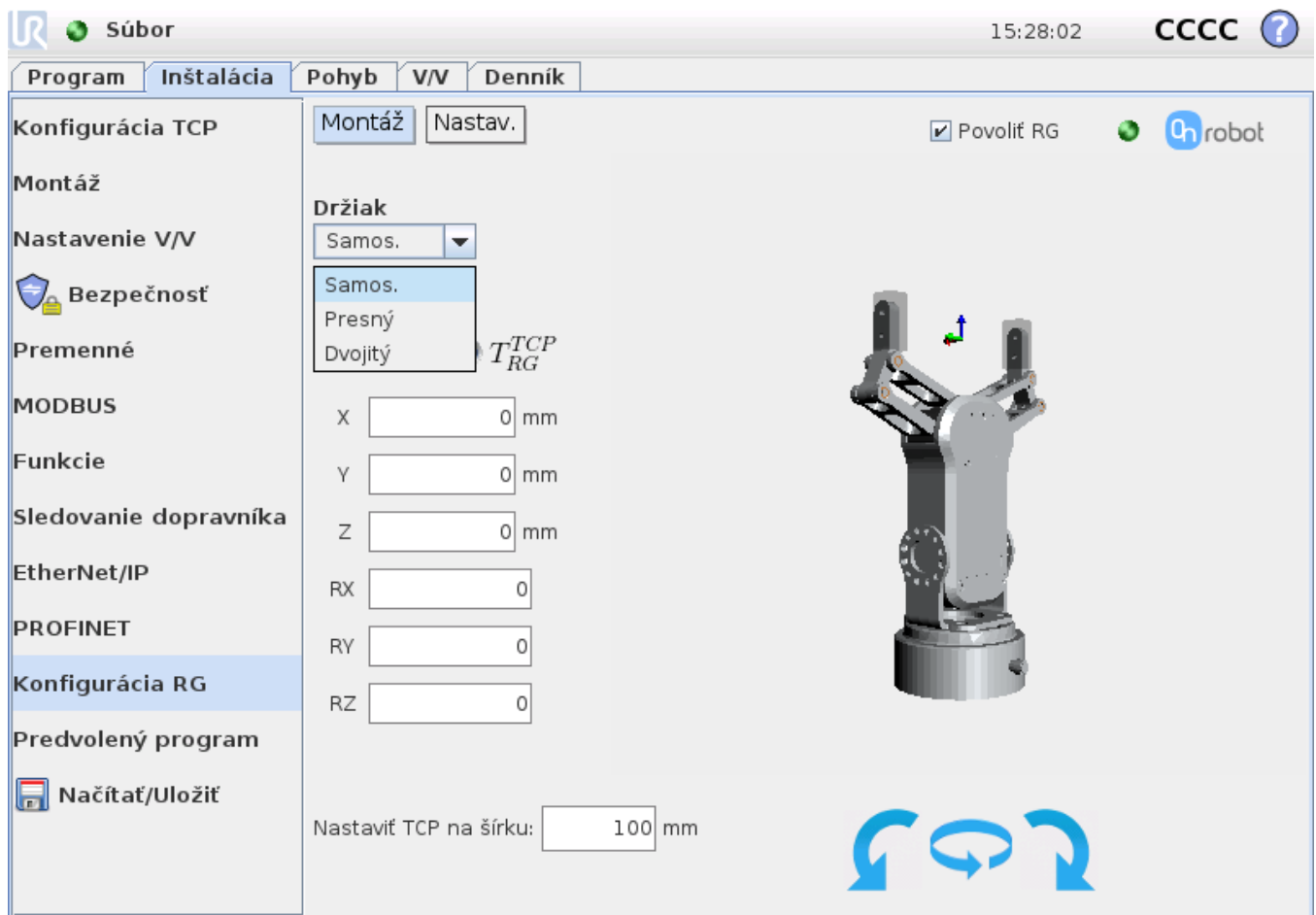
## 7 Programovanie uchopovača

### 7.1 Začínáme

Ak je verzia UR >= 3.3, pokyny na montáž a používanie doplnku URCap nájdete v príručke rýchleho spustenia. V prípade staršej verzie si pozrite časť 7.8 Kompatibilita UR.

### 7.2 Konfigurácia uchopovača RG2

#### 7.2.1 Montážne nastavenie



##### 7.2.1.1 Držiak

Vyberte držiak, ktorý sa používa na montáž uchopovača(-ov) RG2 na robota.

Možnosti sú nasledovné: samostatný, presný alebo dvojité.

Dvojité držiak sa používa v prípade dvoch uchopovačov RG2.

Presný držiak umožňuje presné nasadenie uchopovača RG2 s možnosťou otáčania v 90° krokoch. So samostatným a dvojitém držiakom sa uchopovač(-e) RG2 môžu otáčať v 30° krokoch.



## 7.2.1.2 Tlačidlá otáčania

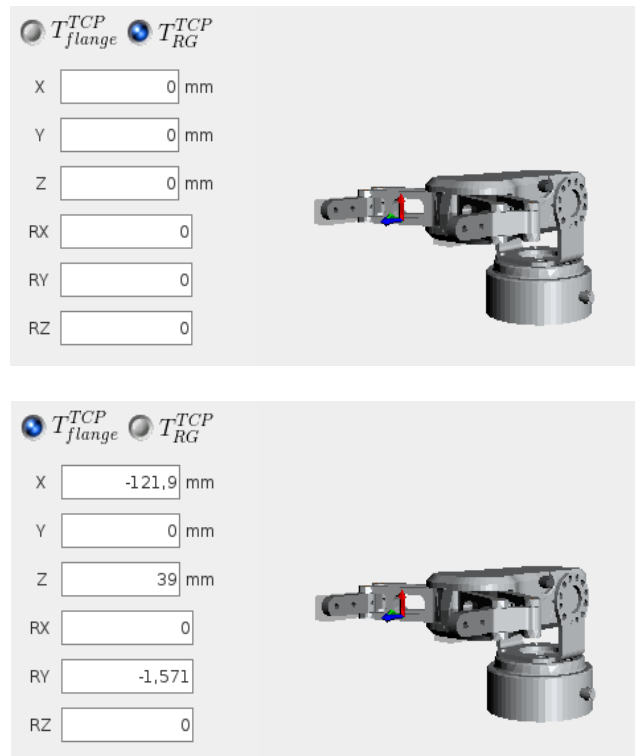


Tlačidlo označené ako „b“ otočí držiak o 90° proti smeru pohybu hodinových ručičiek okolo osi z príruby nástroja

Tlačidlá označené ako „a“ otočia vybraný uchopovač RG2 o +/- veľkosť kroku (30°/90° v závislosti od držiaka).

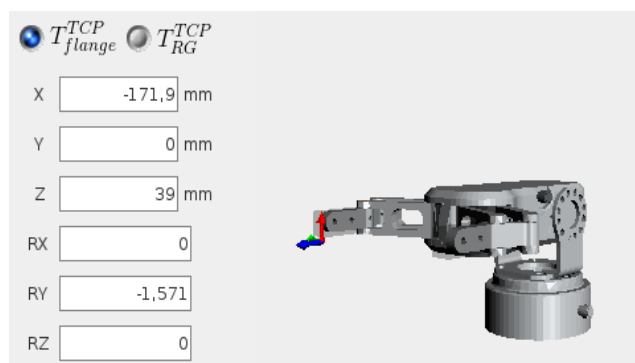
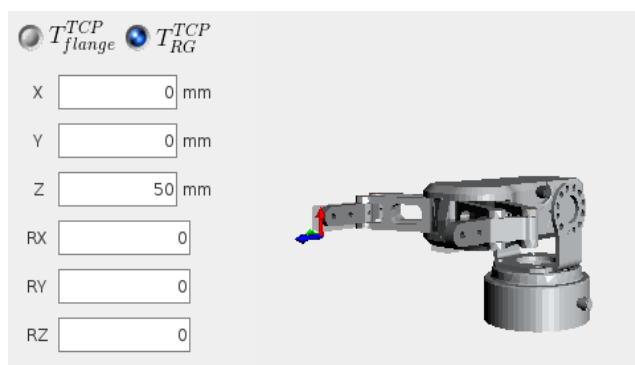
### 7.2.1.3 Prepínacie tlačidlá TCP a hodnoty

Prepínacie tlačidlo sa zmení, ak hodnoty predstavujú zmenu z príruby nástroja k aktuálnemu TCP  $T_{flange}^{TCP}$ , alebo zmenu pred bod medzi uchopovacími časťami uchopovača RG2 k aktuálnemu TCP  $T_{RG2}^{TCP}$ . Predvolené hodnoty  $T_{RG2}^{TCP}$  budú vždy  $[0, 0, 0, 0, 0, 0]$ , zatiaľ čo  $T_{flange}^{TCP}$  závisí od držáka a otáčania uchopovača RG2.



Vyššie uvedený príklad znázorňuje rozdiel medzi výpočtom  $T_{RG2}^{TCP}$  a  $T_{flange}^{TCP}$ .

Polia  $[X, Y, Z, RX, RY, RZ]$  slúžia ako vstup aj ako výstup. Keď sa vyberie  $T_{flange}^{TCP}$ , hodnoty môžete ovplyvniť stlačením tlačidiel otáčania a zadáním novej hodnoty TCP. Hodnoty  $[X, Y, Z, RX, RY, RZ]$  je možné vždy prepísať. Ak je potrebný reset, prepínacie tlačidlo TCP sa musí nastaviť na  $T_{RG2}^{TCP}$  a do vektorov otáčania  $[X, Y, Z, RX, RY, RZ]$  sa zadá  $[0, 0, 0, 0, 0, 0]$ .



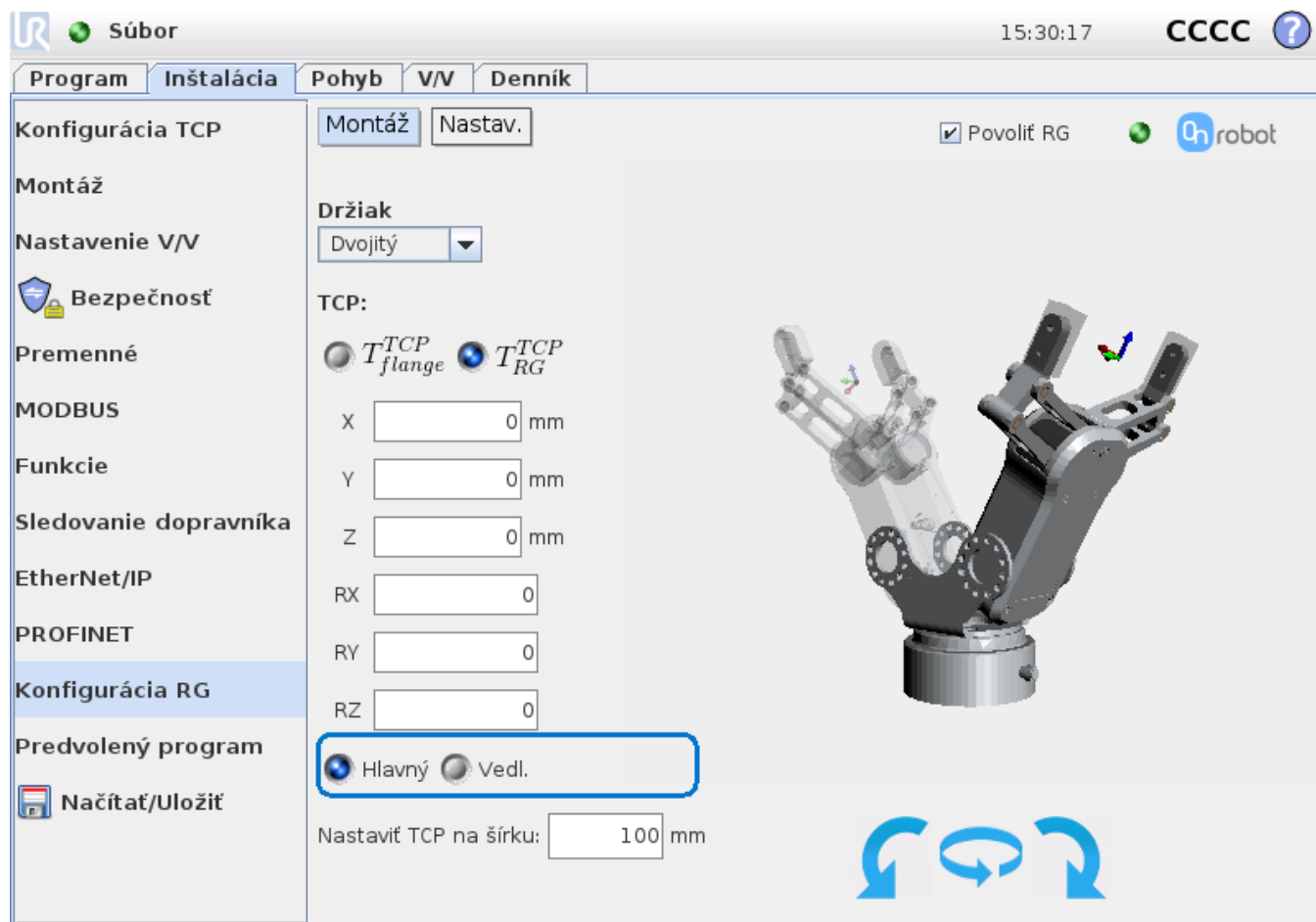
Vyššie uvedený príklad znázorňuje to, čo sa musí zohľadniť, ak predĺžite uchopovacie časti uchopovača RG2 o 50 mm.

## 7.2.1.4 Šírka TCP

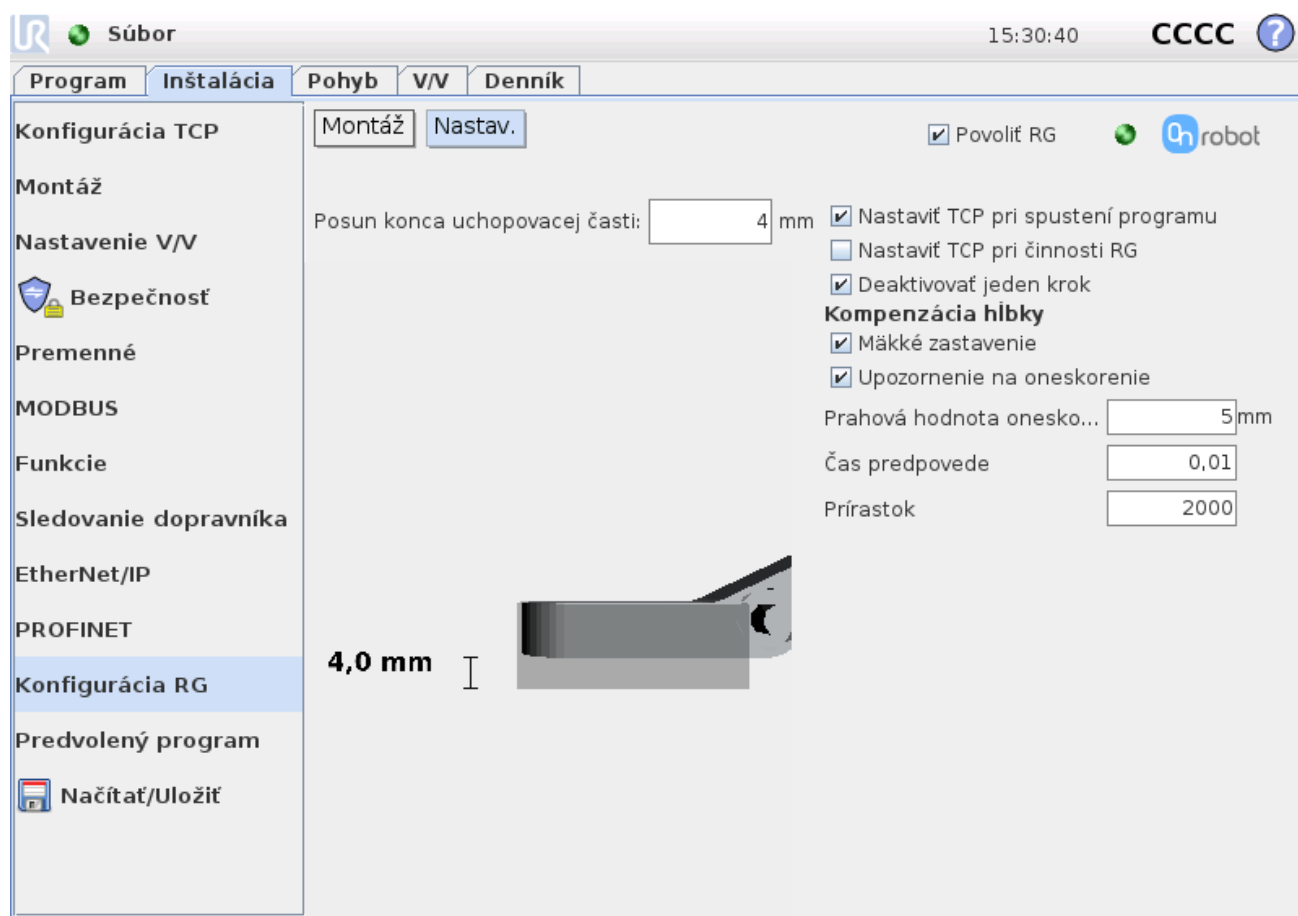
Definuje referenčnú šírku pre bod medzi uchopovacími časťami. Malá šírka zvýši posun od držiaka k bodu medzi uchopovacími časťami, zatiaľ čo väčšia šírka posun zníži.

## 7.2.1.5 Nastavenie dvoch uchopovačov RG2

Ak ste zvolili dvojité držiak, zobrazia sa prepínacie tlačidlá „Master“ (Hlavný) a „Slave“ (Vedľajší). Ovládajú otáčanie oboch uchopovačov RG2. Pomocou tlačidiel Master/Slave (Hlavný/vedľajší) môžete vybrať, či má činnosť vykonať hlavný alebo vedľajší uchopovač RG2.

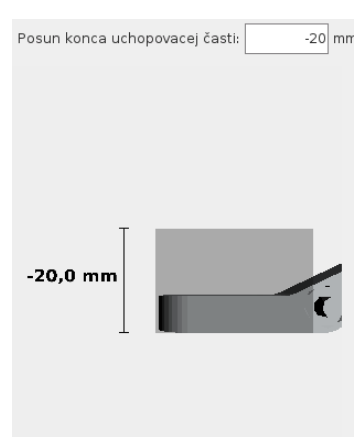
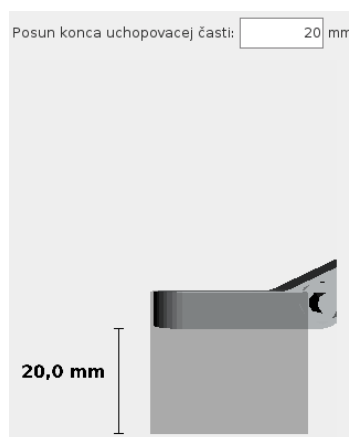


## 7.2.2 Nastavenia



### 7.2.2.1 Posun konca uchopovacej časti

Posun konca uchopovacej časti sa používa na určenie vzdialenosti z vnútra konca hliníkovej uchopovacej časti uchopovača RG2 k referenčnému bodu na pripevnenom konci uchopovacej časti.



Vyššie uvedené príklady znázorňujú to, ako doplnok URCap využíva stanovený posun.

#### 7.2.2.2 Nastavenia TCP

V pravom hornom rohu je k dispozícii možnosť, aby doplnok URCap nastavil vektory otáčania [X, Y, Z, RX, RY, RZ] pri štarte programu a/alebo vždy, keď uchopovač RG2 vykoná činnosť.

Ak sa TCP ovláda manuálne a nepoužíva sa kompenzácia hĺbky, odporúča sa zrušiť obe značky začiatku. Ak sa TCP mení dynamicky (počas programu) a používa sa kompenzácia hĺbky, odporúča sa povoliť možnosť „set TCP at RG2 action“ (nastaviť TCP pri činnosti uchopovača RG2).

#### 7.2.2.3 Zakázanie jedného kroku

Ak je zvolená možnosť „Disable single step“ (Zakázať jeden krok), program robota sa môže rýchlo spustiť a nezávisí od počtu uzlov uchopovača RG2. V tomto prípade však nie je možné nastaviť uzly uchopovača RG2 na jeden krok. Ak je táto možnosť vybraná, je to naopak. Táto možnosť je tiež k dispozícii v pravom hornom rohu.

#### 7.2.2.4 Nastavenia kompenzácie hĺbky

Všetky nastavenia možnosti „Depth compensation“ (Kompenzácia hĺbky) sa používajú na ovládanie toho, ako sa má správať kompenzácia hĺbky, ak je uzol uchopovača RG2 nastavený tak, aby povolil kompenzáciu hĺbky.

Možnosť „Soft Stop“ (Mäkké zastavenie) zníži všetky spoločné zrýchlenia na konci kompenzácie a minimalizuje chybu integrovanej kompenzácie, ale spôsobí malý nárast času spustenia uzla.

Ak je povolená možnosť „Lag warning“ (Upozornenie na oneskorenie), robot vydá upozornenie v prípade, ak pohyb robota oneskorí uchopovač RG2 nad zadanú prahovú hodnotu. Dôvodom oneskorenia môže byť nízka hodnota rýchlosti posúvača, malý prírastok, vysoký čas predpovede, prísne bezpečnostné nastavenia, kinematika robota, rýchle pohyby uchopovača RG2 (veľká sila) a plný zdvih uchopovača RG2.

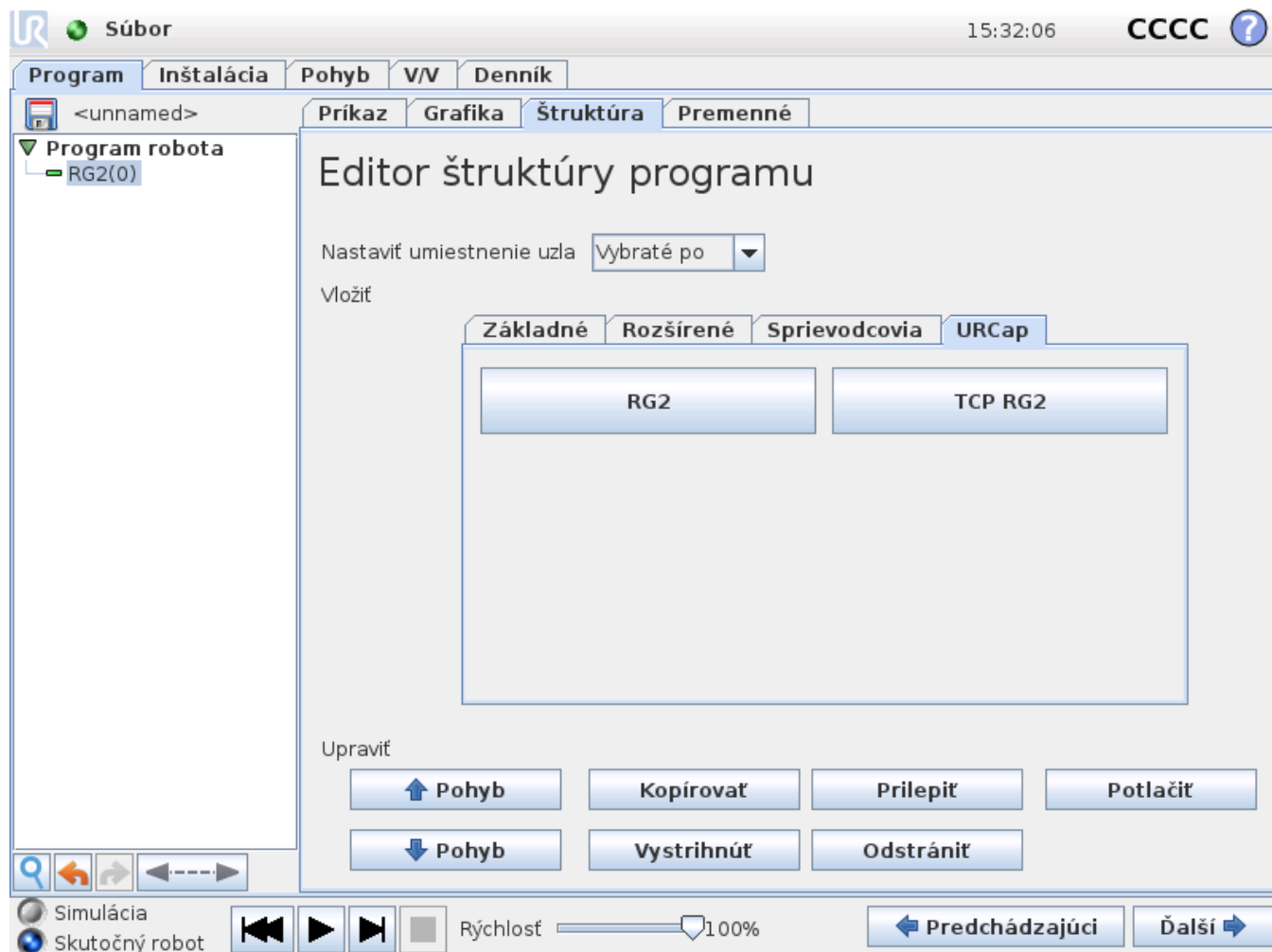
Možnosť „Lag threshold“ (Prahová hodnota oneskorenia) je prahová hodnota, ktorá aktivuje výstražnú správu, ak je povolené upozornenie na oneskorenie.

Možnosť „Gain“ (Prírastok) je prírastok používaný pre funkciu **servoj**, ktorá sa používa na kompenzáciu hĺbky. Pozrite si príručku k skriptu UR.

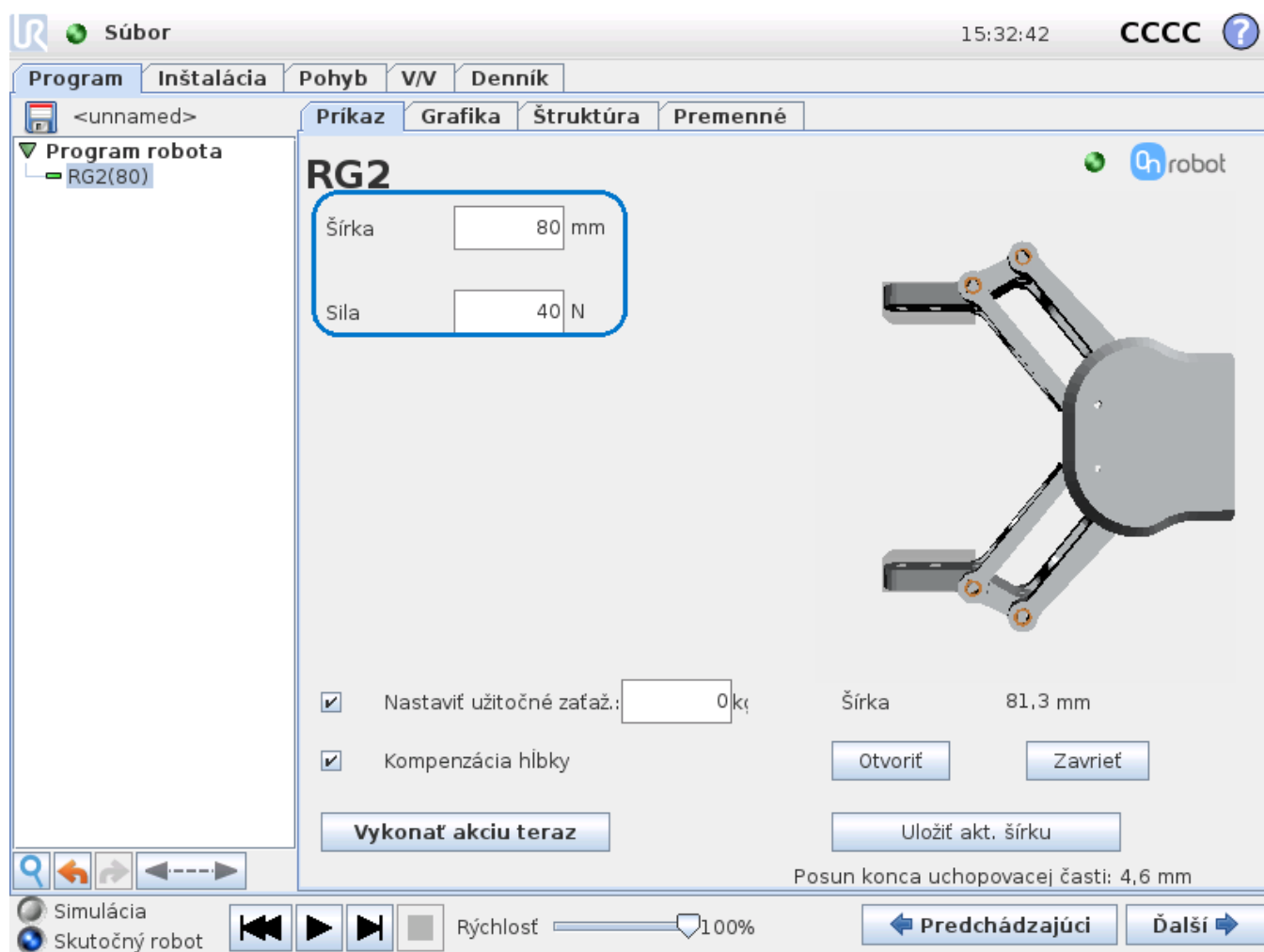
Možnosť „Lookahead time“ (Čas predpovede) je čas predpovede používaný pre funkciu **servoj**, ktorá sa používa na kompenzáciu hĺbky. Pozrite si príručku k skriptu UR.

### 7.3 Uzol uchopovača RG2

Ak chcete pridať uzol uchopovača RG2, prejdite na kartu **Program**, vyberte možnosť **Structure** (Štruktúra) a následne kartu **URCaps**. Stlačením tlačidla **RG2** pridáte uzol.



## 7.3.1 Šírka a sila



Možnosť „Width“ (Šírka) je cieľová šírka, ktorú sa uchopovač RG2 bude snažiť dosiahnuť. Ak sa dosiahne zadaná sila, uchopovač RG2 sa zastaví v šírke, ktorá sa líši od cieľovej šírky.

Možnosť „Force“ je cieľová sila, ktorú sa uchopovač RG2 bude snažiť dosiahnuť. Ak sa cieľová šírka dosiahne skôr ako cieľová sila, uchopovač RG2 sa prestane pohybovať a cieľová sila sa pri predpokladanej šírke možno nedosiahne.



### 7.3.2 Užitočné zaťaženie

The screenshot shows the control interface for the RG2 gripper. On the left, there are input fields for 'Šírka' (Width) set to 80 mm and 'Sila' (Force) set to 40 N. On the right is a 3D model of the gripper. Below the model, there are checkboxes for 'Nastaviť užitočné zaťaž.' (Set payload) and 'Kompenzácia hĺbkky' (Depth compensation), both of which are checked. The 'Nastaviť užitočné zaťaž.' checkbox is highlighted with a blue rectangle. To its right is a text input field for the payload value, currently showing '0 kg'. Further right, there is a 'Šírka' (Width) field showing '81,3 mm'. At the bottom, there are buttons for 'Otvoriť' (Open), 'Zavrieť' (Close), 'Vykonať akciu teraz' (Perform action now), and 'Uložiť akt. šírku' (Save active width).

Ak je zvolený výpočet „Set Payload“ (Nastaviť užitočné zaťaženie), do poľa Payload (Užitočné zaťaženie) musíte zadať hmotnosť predmetu. Doplnok URCap následne vypočíta výslednú hmotnosť užitočného zaťaženia (súčet držiaka, uchopovača(-ov) RG2 a predmetu). Predpokladá sa, že ťažisko predmetu sa nachádza v TCP. Predmet pre aktívny uchopovač sa zahrnie do výpočtu len v prípade, ak je uchopený.

Vzorce použité vo výpočtoch:

$$M = \sum_{i=1}^n m_i$$

$$R = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n m_i r_i$$

$n$ : počet prítomných komponentov

$i$ : držiak, hlavný\_uchopovač\_RG2, vedľajší\_uchopovač\_RG2, hlavný\_predmet, vedľajší\_predmet

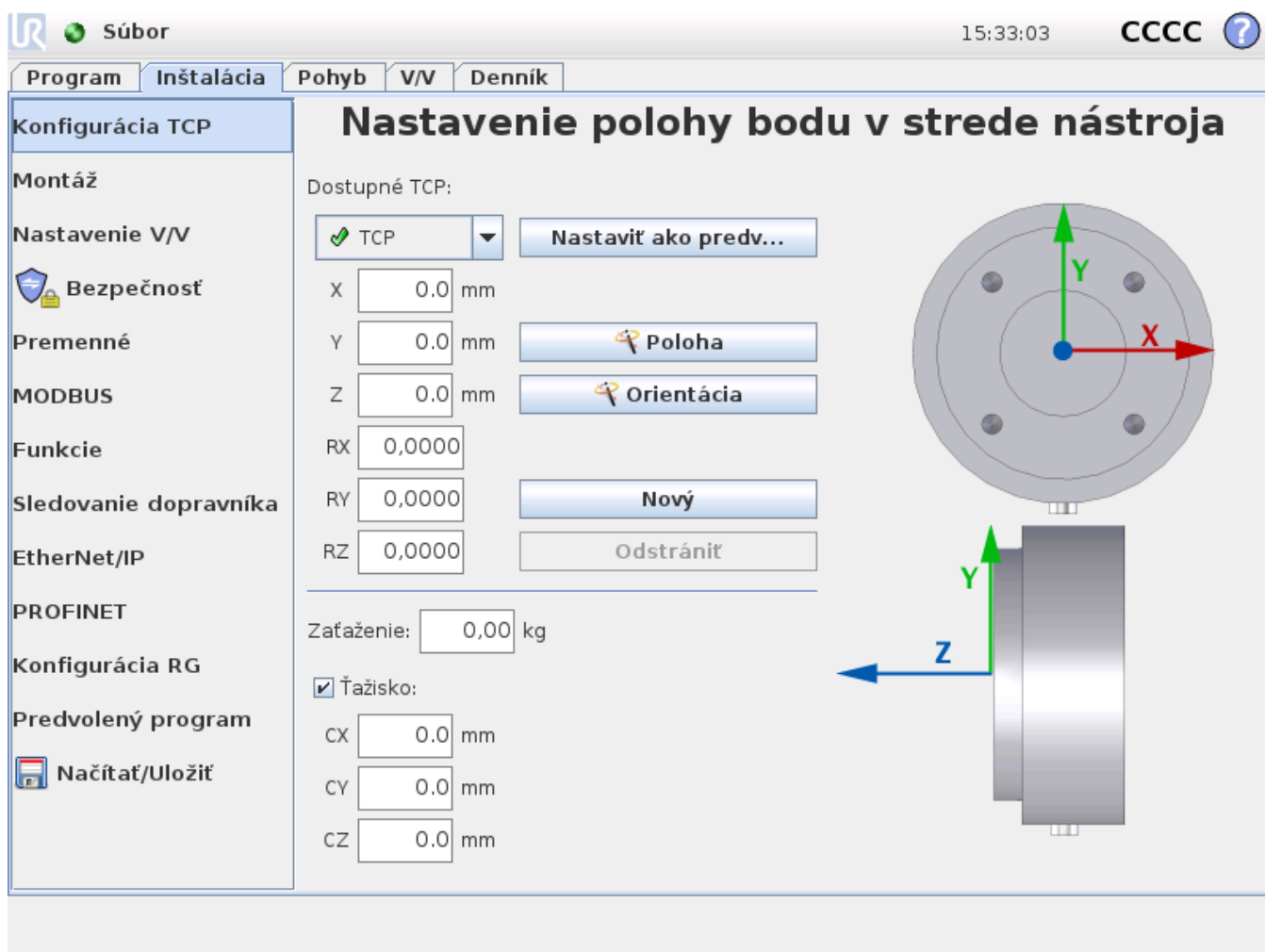
$m$ : hmotnosť jednotlivých komponentov

$r$ : ťažisko vektora jednotlivých komponentov

$M$ : Výsledná hmotnosť odoslaná do ovládača UR (užitočné zaťaženie)

$R$ : výsledné ťažisko vektora ( $CX = R_x$ ,  $CY = R_y$ ,  $CZ = R_z$ )

Vyššie uvedené vzorce korelujú s nastavením konfigurácie TCP, ktoré je uvedené nižšie ako referencia. Ak to zjednodušíme, ak je vybraná možnosť „Set Payload“ (Nastaviť užitočné zaťaženie), je potrebné vziať do úvahy iba hmotnosť predmetu, s ktorým sa manipuluje.



Dva príklady toho, čo bude počítať doplnok URCap v prípade, ak uchopovač RG2 zdvihne obrobok s hmotnosťou 0,5 kg.

Samostatný montážny držiak:

Užitočné zaťaženie robota = 0,09 kg (držiak) + 0,65 kg (uchopovač RG2) + 0,5 kg (obrobok) = 1,24 kg

Dvojitý montážny držiak:

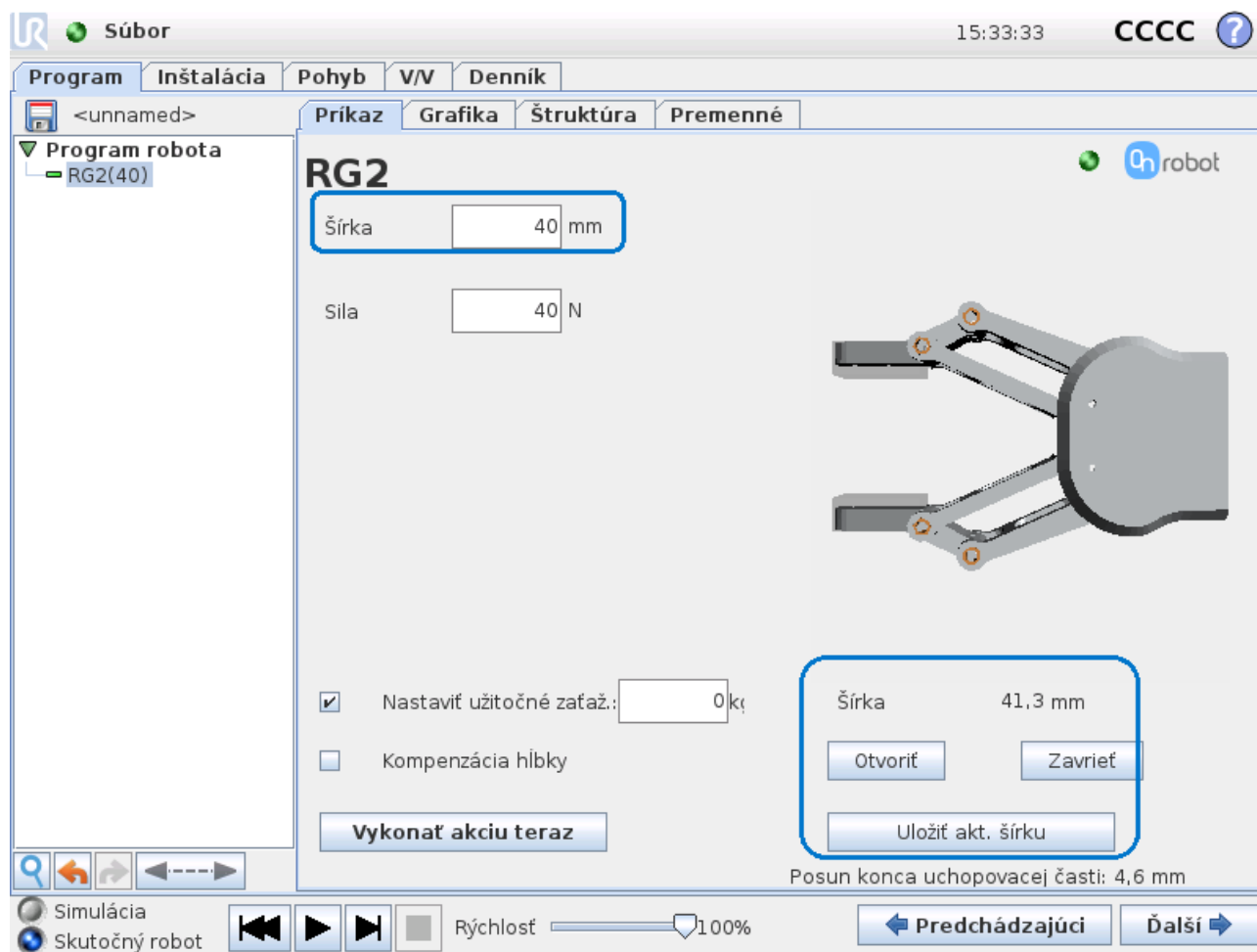
Užitočné zaťaženie robota = 0,18 kg (dvojitý držiak) + 0,65 kg (hlavný uchopovač RG2) + 0,65 kg (vedľajší uchopovač RG2) + 0,5 kg (obrobok) = 1,98 kg

### 7.3.3 Kompenzácia hĺbky

Ak je funkcia „Depth Compensation“ povolená, rameno robota sa pokúsi vykonať pohyb, ktorý kompenzuje kruhový pohyb ramien uchopovacích častí. Medzi uchopovačom RG2 a pohybom ramena robota vznikne malé oneskorenie. Toto oneskorenie bude závisieť od nastavení určených počas montáže, pozrite si časť 7.2.2.4. Kompenzácia sa vykonáva pozdĺž osi z, takže akákoľvek manuálna zmena, ktorá zmení orientáciu osi z, ovplyvní kompenzáciu.

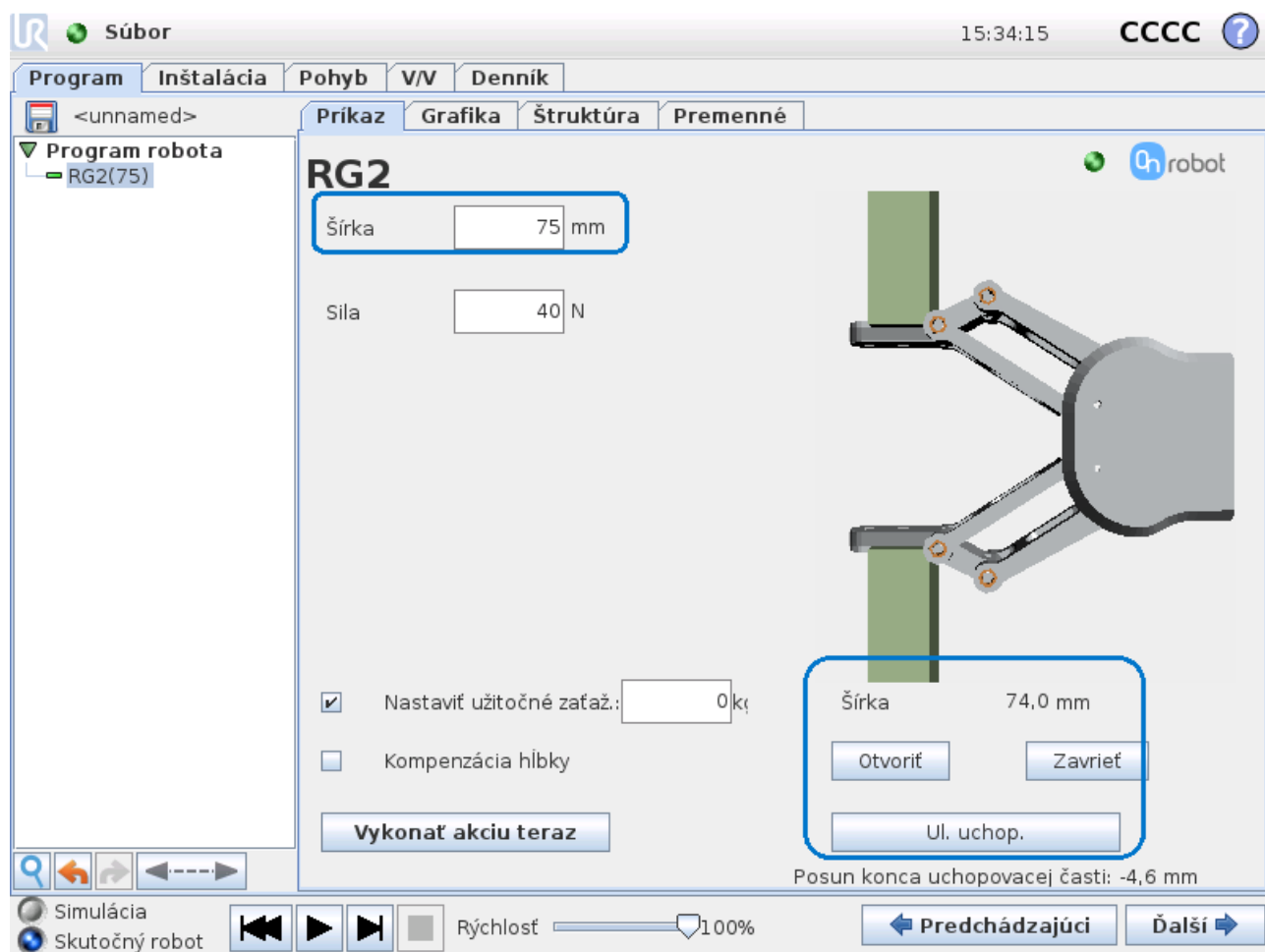
### 7.3.4 Spätná väzba a tlačidlá učenia

#### 7.3.4.1 Neuchopenie obrobku



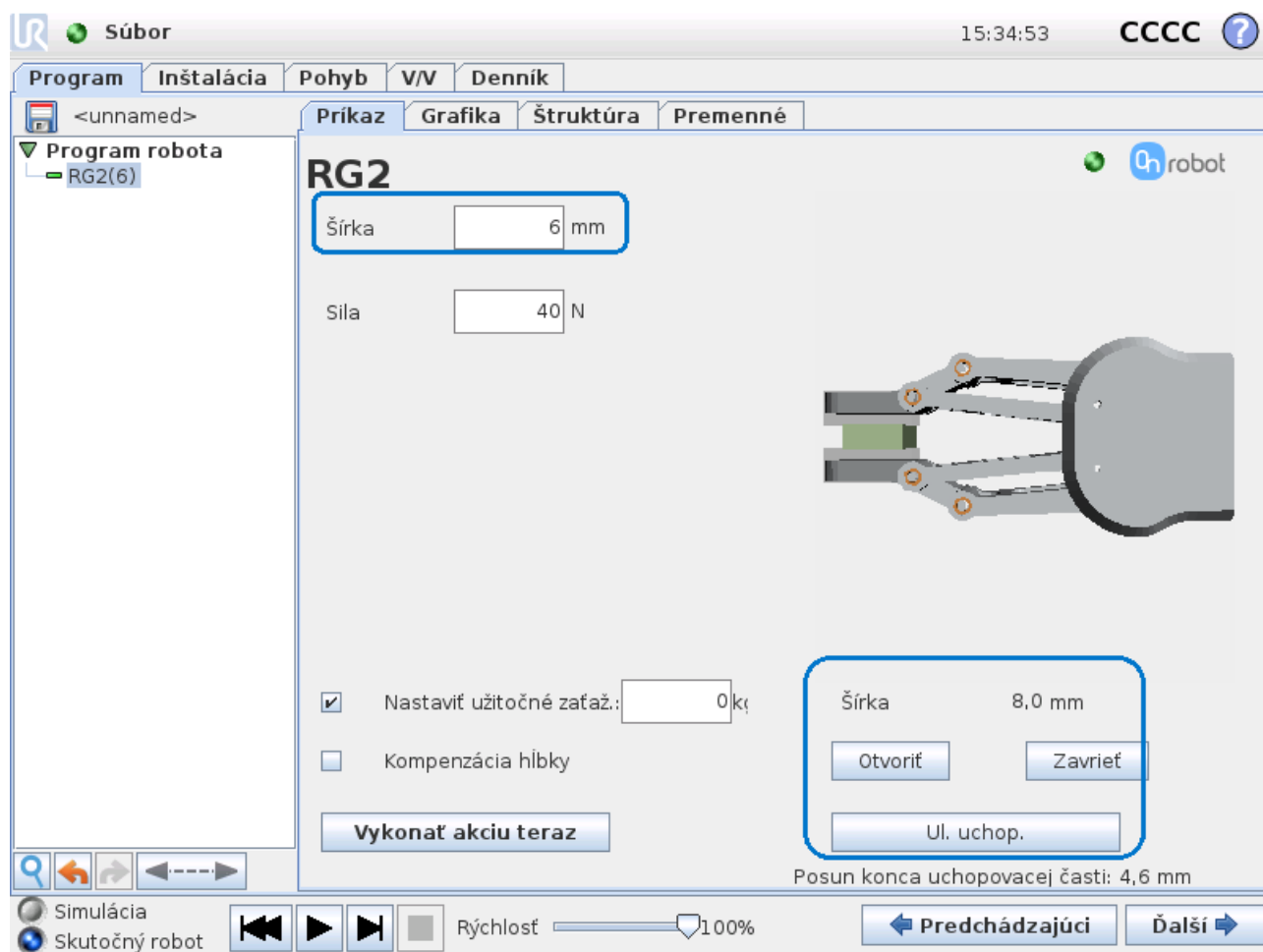
Tlačidlá „Open“ (Otvoriť) a „Close“ (Zatvoriť) fungujú na princípe „pridržaním spustiť“ a otvoria a zatvoria (vybraný) uchopovač RG2. Vyššie uvedený obrázok znázorňuje to, ako šírka textu poskytuje spätnú väzbu o aktuálnej šírke. Ak je obrobok uchopený a stlačí sa možnosť „Save actual width“ (Uložiť aktuálnu šírku), v uzle sa nastaví aktuálna šírka.

## 7.3.4.2 Vnútorne uchopenie obrobku



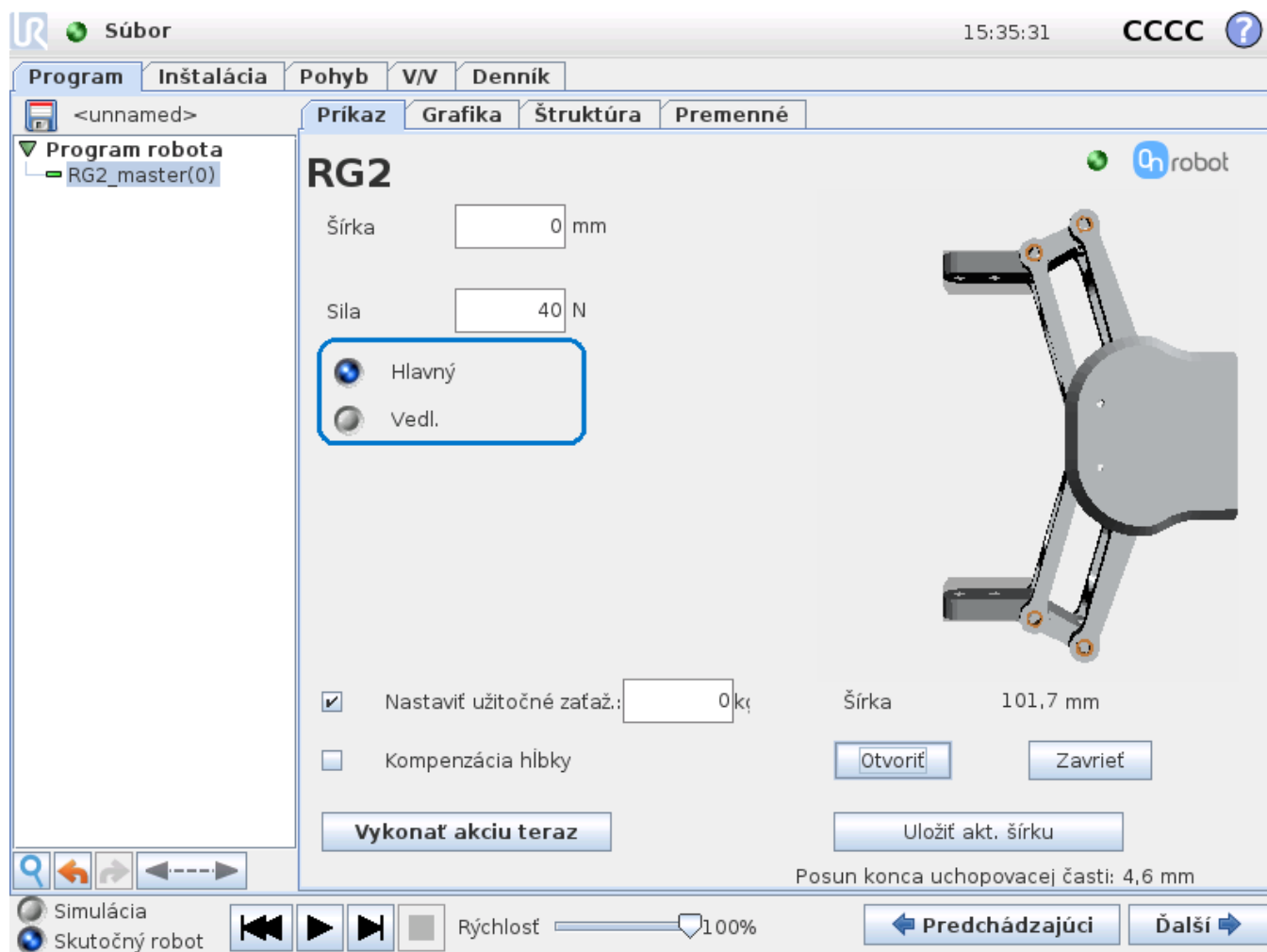
Vyššie uvedený obrázok znázorňuje to, ako šírka textu poskytuje spätnú väzbu o aktuálnej šírke a obrobok je uchopený z vnútornej strany. Ak sa stlačí možnosť „Save grasp“ (Uložiť uchopenie), v uzle sa nastaví aktuálna šírka +3 mm.

## 7.3.4.3 Vonkajšie uchopenie obrobku



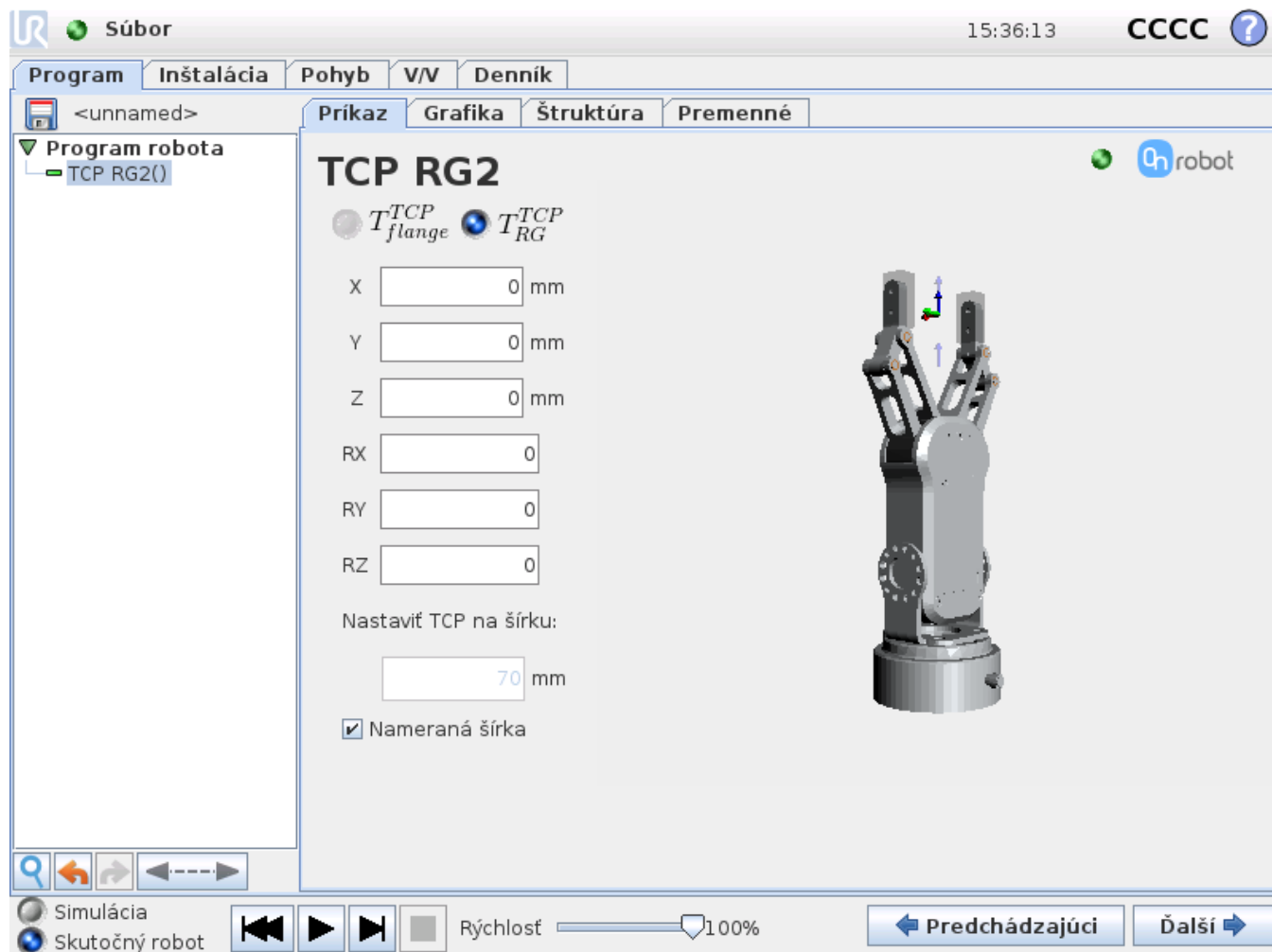
Vyššie uvedený obrázok znázorňuje to, ako šírka textu poskytuje spätnú väzbu o aktuálnej šírke a obrobok je uchopený z vonkajšej strany. Ak sa stlačí možnosť „Save grasp“ (Uložiť uchopenie), v uzle sa nastaví aktuálna šírka -3 mm.

## 7.3.5 Dvojité uchopovač



Tlačidlá Master/Slave (Hlavný/vedľajší) vyberajú, či má činnosť vykonať hlavný alebo vedľajší uchopovač.

## 7.4 Uzol TCP uchopovača RG2



Uzol TCP uchopovača RG2 sa môže vložiť, aby sa nastavil aktuálny TCP robota. Zobrazenie a ovládacie prvky sú podobné ako na obrazovke nastavenia montáže. Možnosti „TCP radio buttons & values“ (Prepínacie tlačidlá TCP a hodnoty) a „TCP Width“ (Šírka TCP) sú rovnaké ako nastavenia z montáže, s tou výnimkou, že ovplyvňujú len jeden uzol a nie inštaláciu.

Vysvetlenie nájdete v časti 7.2.1.3 a 0 (ak sú namontované dva uchopovače, pozrite si časť 7.2.1.5 a 7.3.5).

## 7.5 Funkcia skriptu uchopovača RG2

Ak je aktivovaný doplnok URCap spoločnosti On Robot, bude k dispozícii definovaná funkcia skriptu uchopovača RG2:

**RG2** (cieľová\_šírka = 110, cieľová\_sila = 40, užitočné zaťaženie = 0,0, nastavenie\_užitočného zaťaženia = Nepravda, kompenzácia\_šírky = Nepravda, vedľajší = Nepravda)

Všetky vstupné argumenty sú rovnaké, ako argumenty použité uzlom uchopovača RG2. Funkcia skriptu je užitočná pre parametrické programovanie. Napríklad relatívny pohyb na rýchle uvoľnenie obrobku sa môže vykonať takto:

**RG2** (šírka\_merania+5, 40)

Ktorý otvorí uchopovač o 5 mm s cieľovou silou nastavenou na 40 N.

A v prípade, že sa mäkký/poddajný obrobok musí označiť v určitej hĺbke (2 mm), môže sa to vykonať nasledujúcim spôsobom:

**RG2** (cieľová\_šírka = 0, cieľová\_sila = 3, kompenzácia\_hĺbky = Pravda)

**RG2** (cieľová\_šírka = šírka\_merania-2, cieľová\_sila = 40, kompenzácia\_šírky = Pravda)

## 7.6 Premenné spätnej väzby uchopovača RG2

### 7.6.1 Samostatný uchopovač RG2

<i>Premenná spätnej väzby</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Opis</i>
zistené_uchopenie	Pravda/nepravda	Pravda, ak uchopovač zistil obrobok
strata_uchopenia	Pravda/nepravda	Pravda, ak uchopovaču spadol obrobok
šírka_merania	[mm]	Šírka medzi uchopovacími časťami uchopovača

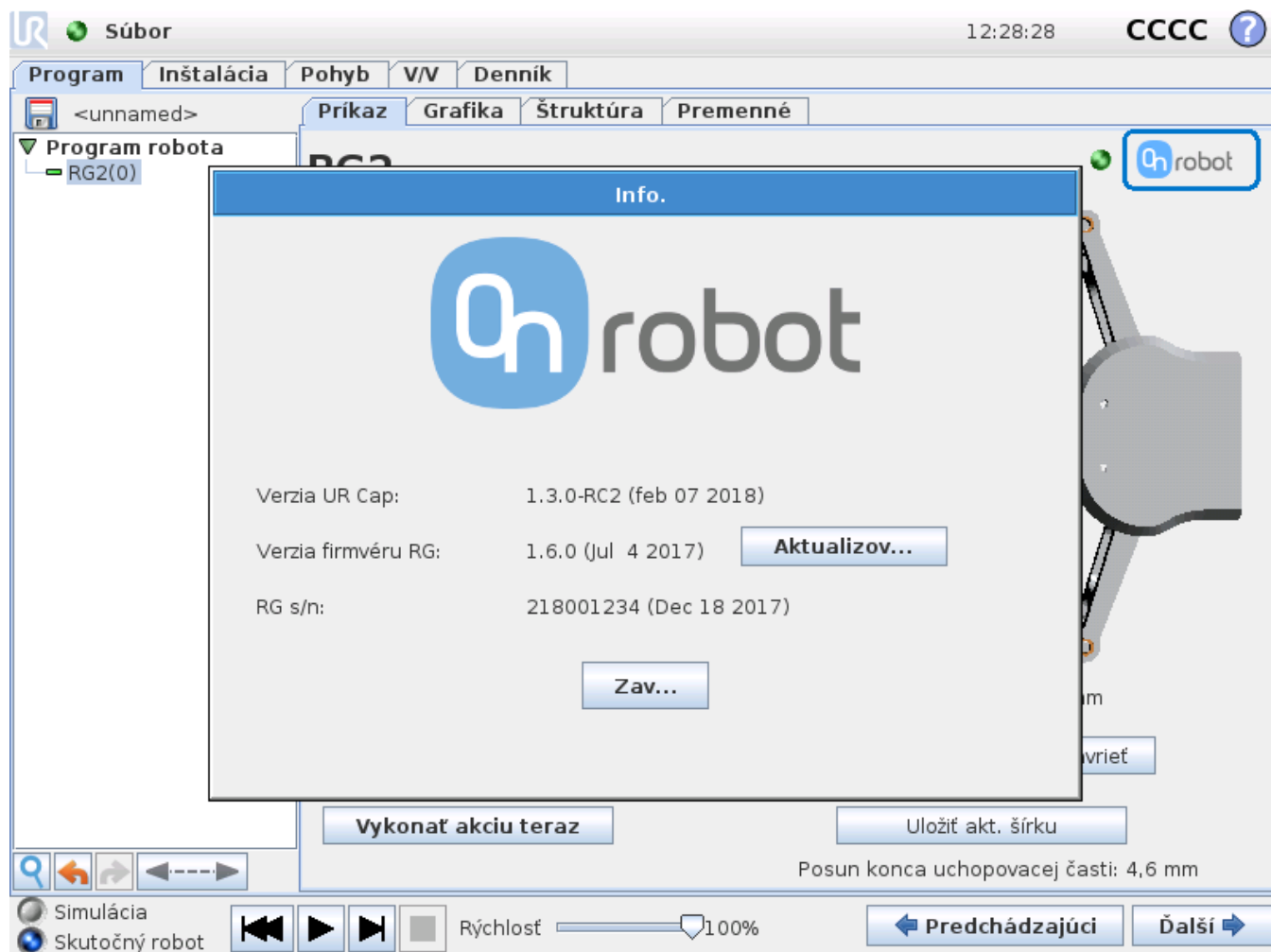
### 7.6.2 Dvojité uchopovač RG2

<i>Premenná spätnej väzby</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Opis</i>
zistené_hlavné_uchopenie	Pravda/nepravda	Pravda, ak hlavný uchopovač zistil obrobok
strata_uchopenia_hlavného_uchopovača	Pravda/nepravda	Pravda, ak hlavnému uchopovaču spadol obrobok
šírka_merania_hlavného_uchopovača	[mm]	Šírka medzi uchopovacími časťami hlavného uchopovača
zistené_vedľajšie_uchopenie	Pravda/nepravda	Pravda, ak vedľajší uchopovač zistil obrobok
strata_uchopenia_vedľajšieho_uchopovača	Pravda/nepravda	Pravda, ak vedľajšiemu uchopovaču spadol obrobok
šírka_merania_vedľajšieho_uchopovača	[mm]	Šírka medzi uchopovacími časťami vedľajšieho uchopovača



## 7.7 Verzia URCap

### 7.7.1 Informácie o obrazovke



Po stlačení loga spoločnosti On Robot v pravom hornom rohu sa zobrazí nasledujúce pole. Z tohto poľa je možné aktualizovať firmvér uchopovača RG2 a zistiť, ktorá verzia doplnku URCap je nainštalovaná.

## 7.8 Kompatibilita UR

Ak je verzia UR 3.0  $\leq$  a  $\geq$  3.3. Odporúčame aktualizovať robota na najnovší dostupný softvér UR a nainštalovať doplnok URCap, ktorý je nainštalovaný v tomto návode. V prípade, že je verzia robota  $< 3.0$ , kľúč USB spoločnosti On Robot to zistí a nainštaluje šablóny potrebné pre vašu verziu robota. V takom prípade si pozrite návod na použitie verziu 1.44, ktorý sa nachádza na kľúči USB v priečinku “\ON\CLASSIC\Technical support”.

Prehľad kompatibility:

RG2 Robot program	RG2 firmware $< 1.5$	RG2 firmware $\geq 1.5$	Robot SW $< 1.6$	Robot SW $< 3.3$	Robot SW $\geq 3.3$
Retro URP files	✓	✓	✓	✓	✓
Classic URP files	✓	✓	✗	✓	✓
Cap plugin	✓	✓	✗	✓	✓

- ✓ Fully compatible
- ✓ Upgrade needs to be done
- ✗ Not compatible

Ak je verzia firmvéru príliš nízka, doplnok URCap vás automaticky navedie na aktualizáciu firmvéru.

## 8 Vyhlásenia a osvedčenia

### 8.1 Vyhlásenie CE/EÚ o začlenení (originál)

Podľa európskej smernice o strojových zariadeniach 2006/42/ES, príloha II 1.B.

Výrobca:

On Robot ApS  
Hvidkærvej 3  
5250 Odense SV  
Dánsko  
+45 53 53 57 37

prehlasuje, že tento produkt:

Typ: Priemyselný robotický uchopovač  
Model: RG2  
Výrobné číslo od: RG2-10260-16

je čiastočne skompletizované strojové zariadenie podľa smernice 2006/42/ES. Produkt sa nesmie uviesť do prevádzky skôr, kým hotové zariadenie nebude spĺňať všetky základné požiadavky smernice 2006/42/ES. Pre každú aplikáciu sa musí vykonať komplexné posúdenie rizika ako súčasť zabezpečenia splnenia všetkých základných požiadaviek. Musia sa posúdiť všetky základné požiadavky. Musia sa dodržiavať inštrukcie a pokyny uvedené v návode na použitie uchopovača RG2.

Vnútroštátnym orgánom je na požiadanie k dispozícii dokumentácia zostavená v súlade so smernicou 2006/42/ES, príloha VII, časť B.

Produkt je v súlade s nasledovnými smernicami a označený značkou CE:

2014/30/EÚ - Smernica o elektromagnetickej kompatibilite (EMC)  
2011/65/EÚ - Obmedzenie používania určitých nebezpečných látok (RoHS)  
2014/35/EÚ - Smernica o nízkom napätí (LVD)



Bilge Jacob Christiansen  
Výkonný riaditeľ a zakladateľ  
Odense, 13. júna 2017