

# KULLANICI KILAVUZU

HEX

Kuvvet Tork Sensörü

Universal Robots için

Baskı E12

OnRobot FT URCap Plugin Sürümü 4.0.0

Eylül 2018

# İçerik

---

<b>1</b>	<b>Önsöz .....</b>	<b>6</b>
1.1	Hedef Kitle .....	6
1.2	Kullanım Amacı.....	6
1.3	Önemli güvenlik uyarısı.....	6
1.4	İkaz Sembolleri .....	6
1.5	Tipografik Kurallar .....	7
<b>2</b>	<b>Başlarken .....</b>	<b>8</b>
2.1	Teslimat Kapsamı.....	8
2.1.1	OnRobot (OptoForce) UR Kit (v1).....	8
2.1.2	OnRobot UR Kit (v2) .....	8
2.2	Sensör Açıklaması .....	9
2.2.1	HEX-E v1 ve HEX-H v1 .....	9
2.2.2	HEX-E v2 ve HEX-H v2 .....	10
2.3	Montaj.....	11
2.3.1	HEX-E v1 ve HEX-H v1 .....	11
2.3.2	HEX-E v2 ve HEX-H v2 .....	11
2.4	Kablo Bağlantıları .....	12
2.5	UR Uyumluluğu .....	13
2.6	URCap Plugin Kurulumu.....	13
2.7	URCap Plugin Kurulumu.....	15
<b>3</b>	<b>URCap Plugin'ini Kullanma .....</b>	<b>19</b>
3.1	OnRobot Geri Bildirim Değişkenleri.....	19
3.1.1	TCP Konumunun Etkileri .....	22
3.2	OnRobot Hand Guide Araç Çubuğu .....	23
3.3	OnRobot URCap Komutları .....	25
3.3.1	F/T Merkez.....	25
3.3.2	F/T Kontrol .....	27
3.3.3	F/T İstifleme .....	30
3.3.4	F/T Sabitle ve Döndür .....	34

3.3.5	F/T Koruma.....	37
3.3.6	F/T Kutu Yerleştirme.....	39
3.3.7	F/T Parça Yerleştir.....	41
3.3.8	F/T Hareket Ettir.....	43
3.3.9	F/T Yol.....	46
3.3.10	F/T Ara.....	48
3.3.11	F/T Ara Nokta .....	50
3.3.12	F/T Sıfır .....	52
3.3.13	F/T Yüğü Ayarla .....	53
3.4	Uygulama Örnekleri .....	54
3.4.1	Çarpışma Algılama .....	54
3.4.2	Merkez Nokta Algılama.....	54
3.4.3	Parlatma ve Zımparalama .....	54
3.4.4	Paletleme.....	55
3.4.5	Pim Yerleştirme.....	56
3.4.6	Kutu Yerleştirme .....	56
3.4.7	Sabitle ve Döndür .....	56
<b>4</b>	<b>Terimler Sözlüğü .....</b>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>Kısaltmalar Listesi .....</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>Ek .....</b>	<b>59</b>
6.1	Compute Box'ın IP'sini Değiştirme .....	59
6.2	Compute Box üzerindeki yazılımı güncelleme .....	60
6.3	Yazılım Kaldırma.....	60
6.4	Getiri Değerleri .....	61
6.4.1	F/T Merkez Komutu Getiri Değerleri .....	61
6.4.2	F/T Sabitle ve Döndür Komutu Getiri Değerleri .....	61
6.4.3	F/T Kutu Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri.....	61
6.4.4	F/T Parça Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri .....	62
6.4.5	F/T Hareket Ettir Komutu Getiri Değerleri.....	62
6.4.6	F/T Ara Komutu Getiri Değerleri.....	63

6.4.7	F/T İstifleme Komutu Getiri Değerleri .....	63
6.5	Sorun giderme .....	64
6.5.1	URCap Plugin Kurulum hatası.....	64
6.5.2	Merkeze Çok Yakın .....	67
6.5.3	Hand Guide Çubuğundaki uyarı işareti .....	67
6.5.4	"socket_read_binary_integer: zaman aşımı" .....	67
6.5.5	"Soket vectorStream açılmadı." .....	68
6.5.6	Yol Tekrar Yürütme Beklenenden Daha Yavaş .....	68
6.5.7	Yol Kaydetmede "Hata numarası -2" .....	68
6.5.8	Yol Kaydetmede "Hata numarası -3" .....	68
6.5.9	"Bilinmeyen sensör tipi" .....	69
6.5.10	"Sensör yanıt vermiyor." .....	69
6.6	Beyanlar ve Sertifikalar .....	70
6.7	Baskılar .....	73

Telif hakkı © 2017-2018 OnRobot A/S. Her hakkı saklıdır. Bu yayının hiçbir bölümü, OnRobot A/S'nin önceden yazılı izni olmaksızın herhangi bir biçimde veya yolla çoğaltılamaz.

Bu belgede sağlanan bilgiler, yayınlandığı tarihte sahip olduğumuz en iyi bilgiler çerçevesinde doğrudur. Baskı tarihinden sonra üründe değişiklik yapılması halinde bu belge ile ürün arasında farklılıklar olabilir.

OnRobot A/S. bu belgedeki hatalar veya eksiklikler için herhangi bir sorumluluk kabul etmez. Hiçbir durumda, OnRobot A/S. bu belgenin kullanımından kaynaklı olarak kişi veya eşyaların uğradığı kayıp veya zararlardan sorumlu tutulamaz.

Bu belgedeki bilgiler önceden bildirilmeksizin değiştirilebilir. En son sürümü web sitemizden bulabilirsiniz: <https://onrobot.com/>.

Bu yayının orijinal dili İngilizcedir. Sunulan diğer diller İngilizceden çevrilmiştir.

Tüm ticari markalar kendi sahiplerine aittir. (R) ve TM simgeleri dahil edilmemiştir.

# 1 Önsöz

---

## 1.1 Hedef Kitle

Bu belge, komple robot uygulamaları tasarlayan ve monte eden kişiler için hazırlanmıştır. Sensörle çalışan personelin aşağıda belirtilen uzmanlıklara sahip olması beklenmektedir:

1. Mekanik sistemlerde temel bilgi
2. Elektronik ve elektrik sistemlerinde temel bilgi
3. Robot sisteminde temel bilgi

## 1.2 Kullanım Amacı

Sensör, bir robotun uç elemanına monte edilerek kuvvetleri ve torkları ölçmek için tasarlanmıştır. Sensör, belirtilen ölçüm aralığında kullanılabilir. Sensörü aralığının dışında kullanmak yanlış kullanım olarak kabul edilir. OnRobot, yanlış kullanımdan kaynaklanan hasar veya yaralanmalardan sorumlu değildir.

## 1.3 Önemli güvenlik uyarısı

Sensör *kısmen tamamlanmış makinedir* ve sensörü içeren her bir uygulama için bir risk değerlendirmesi gereklidir. Bu belgedeki tüm güvenlik talimatlarına uyulması önemlidir. Güvenlik talimatları sadece sensörle sınırlıdır ve uygulamanın tamamının güvenlik önlemlerini kapsamaz.

Uygulamanın tamamı, uygulamanın kurulduğu ülkenin standartlarında ve yönetmeliklerinde belirtilen güvenlik gerekliliklerine uygun olarak tasarlanmalı ve kurulmalıdır.

## 1.4 İkaz Sembolleri



### TEHLİKE:

Önlenmediği takdirde yaralanma veya ölümlle sonuçlanabilecek çok tehlikeli bir duruma işaret eder.



### UYARI:

Önlenmediği takdirde yaralanmaya veya ekipmanın hasar görmesine neden olabilecek potansiyel olarak tehlikeli bir elektrik durumuna işaret eder.



### UYARI:

Önlenmediği takdirde yaralanmaya veya ekipmanın önemli bir hasar görmesine neden olabilecek potansiyel olarak tehlikeli bir duruma işaret eder.



### DİKKAT:

Önlenmediği takdirde ekipmana zarar verebilecek bir duruma işaret eder.

**NOT:**

İpuçları veya öneriler gibi ek bilgileri gösterir.

## 1.5 Tipografik Kurallar

Bu belgede aşağıdaki tipografik kurallar kullanılmıştır.

**Tablo 1: Kurallar**

Courier Metin	Dosya yolları ve dosya adları, kod, kullanıcı girişi ve bilgisayar çıkışı.
<i>İtalik metin</i>	Alıntılar ve görüntü metin kutucukları.
<b>Kalın metin</b>	Düğmelerde ve menü seçeneklerinde görünen metin dahil UI (kullanıcı arayüzü) öğeleri.
<b>Kalın, mavi metin</b>	Dış bağlantılar veya iç çapraz referanslar.
<açılı ayraçlar>	Gerçek değerler veya karakter dizisi ile değiştirilmesi gereken değişken isimleri.
1. Numaralandırılmış listeler	Bir prosedürün adımları.
A. Alfabetik listeler	Görüntü belirtme açıklamaları.

## 2 Başlarken

---

### 2.1 Teslimat Kapsamı

Universal Robots OnRobot HEX Sensor Kit’de, OnRobot kuvvet/tork sensörünü UR robotunuza bağlamak için gereken her şey bulunmaktadır.

Sensörün donanım sürümüne bağlı olarak OnRobot Universal Robots (UR) Kitinin iki sürümü bulunmaktadır.

#### 2.1.1 OnRobot (OptoForce) UR Kit (v1)

OnRobot (OptoForce) UR Kit v1’in içinde şunlar bulunmaktadır:

- OnRobot (OptoForce) 6 eksenli kuvvet/tork sensörü (değişken HEX-E v1 veya HEX-H v1)
- OnRobot (OptoForce) Compute Box
- OnRobot (OptoForce) USB sürücüsü
- Montaj parçası - A
- güvenlik tapası
- sensör kablosu (4 pimli M8 - 4 pimli M8, 5 m)
- Compute Box güç kablosu (3 pimli M8 - açık uçlu)
- Compute Box güç kaynağı
- UTP kablosu (RJ45 - RJ45)
- USB kablosu (Mini-B – Tip A)
- PG16 kablo rakoru
- şunu içeren plastik torba:
  1. kablo tutucu
  2. M6x30 vidalar (2 adet)
  3. M6x8 vidalar (10 adet)
  4. M5x8 vidalar (9 adet)
  5. M4x8 vidalar (7 adet)
  6. M4x12 vidalar (2 adet)
  7. M4 rondela (8 adet)

#### 2.1.2 OnRobot UR Kit (v2)

OnRobot UR Kit v2’in içinde şunlar bulunmaktadır:

1. OnRobot 6 eksenli kuvvet/tork sensörü (değişken HEX-E v2 veya HEX-H v2)
2. OnRobot Compute Box
3. OnRobot USB sürücüsü



4. Montaj parçası - A2
5. sensör kablosu (4 pimli M8 - 4 pimli M8, 5 m)
6. Compute Box güç kablosu (3 pimli M8 - açık uçlu)
7. Compute Box güç kaynağı
8. UTP kablosu (RJ45 - RJ45)
9. PG16 kablo rakoru
10. şunu içeren plastik torba:
11. kablo tutucu, entegre vidalı
12. M6x8 Torx vidalar (6 adet)
13. M5x8 Torx vidalar (9 adet)
14. M4x6 Torx vidalar (7 adet)
15. M6 rondela (6 adet)
16. M5 rondela (9 adet)

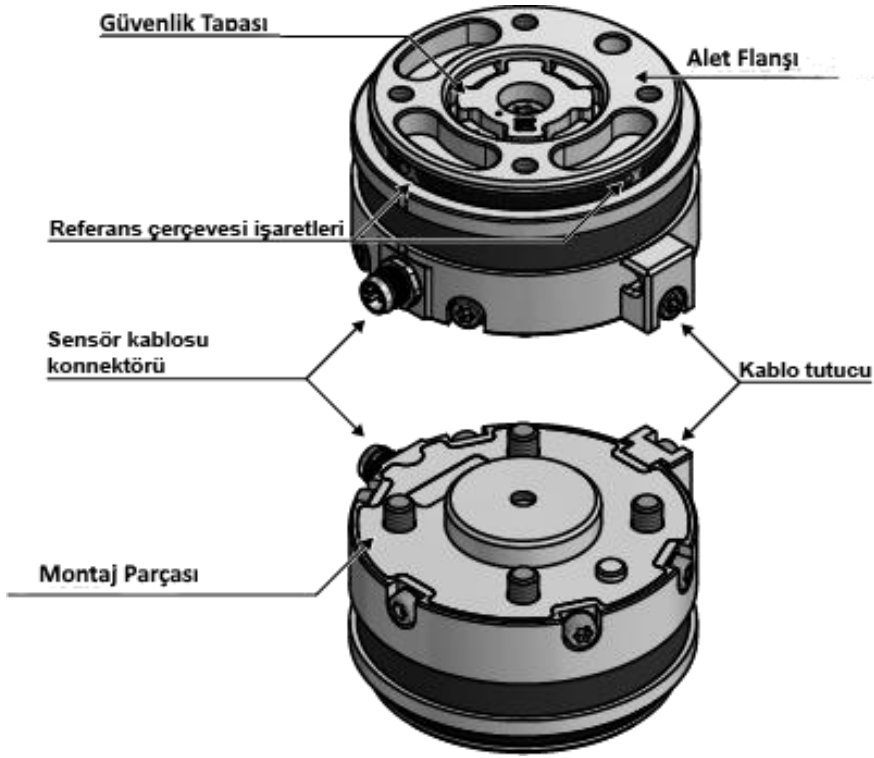
**NOT:**

Eylül 2018'in ortasından itibaren USB kablosu (Mini-B – Tip A) OnRobot UR Kiti v2'de verilmemektedir, ancak gerekirse ayrı olarak satın alınabilir.

## 2.2 Sensör Açıklaması

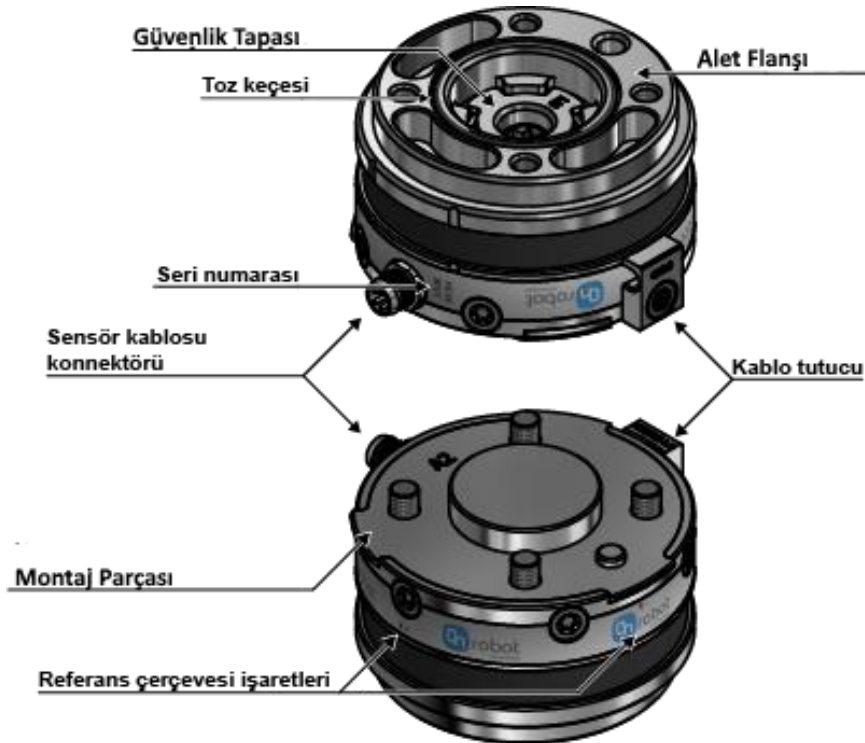
### 2.2.1 HEX-E v1 ve HEX-H v1

Sensör bir sensör gövdesi, bir montaj parçası ve bir güvenlik tapasından oluşur. Sensör kablo konnektörü, kablo tutucu ve referans çerçeve için işaretler sensör gövdesindedir. Alet, alet ara biriminde doğrudan sensör gövdesine bağlanır. Sensör, montaj parçası ile robot alet flanşına sabitlenir.



### 2.2.2 HEX-E v2 ve HEX-H v2

Sensör bir sensör gövdesi ve bir montaj parçasından oluşur. Sensör kablo konnektörü, kablo tutucu, toz keçesi, seri numarası ve referans çerçeve için işaretler sensör gövdesindedir. Alet, alet ara biriminde doğrudan sensör gövdesine bağlanır. Sensör, montaj parçası ile robot alet flanşına sabitlenir.



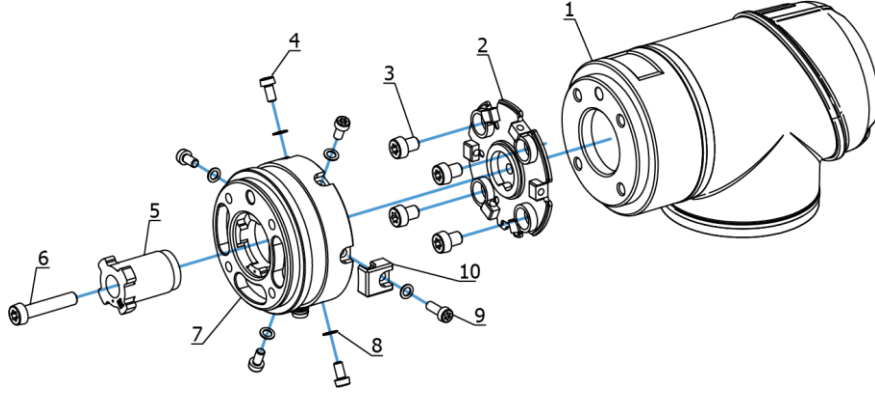
## 2.3 Montaj

Sadece sensörle birlikte verilen vidaları kullanın. Daha uzun vidalar sensöre ya da robota zarar verebilir.

### 2.3.1 HEX-E v1 ve HEX-H v1

Sensörü monte etmek için şu işlemleri izleyin:

1. Montaj parçası A'yı dört adet M6x8 Vida ile Robota sabitleyin. 6 Nm sıkma torku kullanın.
2. M4 rondelalı beş adet M4x8 vida ile Sensörü montaj parçasına sabitleyin. 1.5 Nm sıkma torku kullanın.
3. Kabloyu, bir adet M4x12 vida ve M4 rondelayla Kablo Tutucuyla birlikte Sensöre sabitleyin. 1.5 Nm sıkma torku kullanın.
4. Bir adet M6x30 Vida ile güvenlik tapasını Sensöre sabitleyin. 6 Nm sıkma torku kullanın.



Açıklama: 1 – robot alet flanşı, 2 – Montaj Parçası A, 3 - M6x8 vidalar, 4 – M4x8 vidalar, 5 – güvenlik tapası, 6 – M6x30 vida, 7 – sensör, 8 –M4 pul, 9 – M4x12 vida, 10 – kablo tutucu

5. Aleti, alet üreticisinin talimatlarına göre Sensöre sabitleyin.



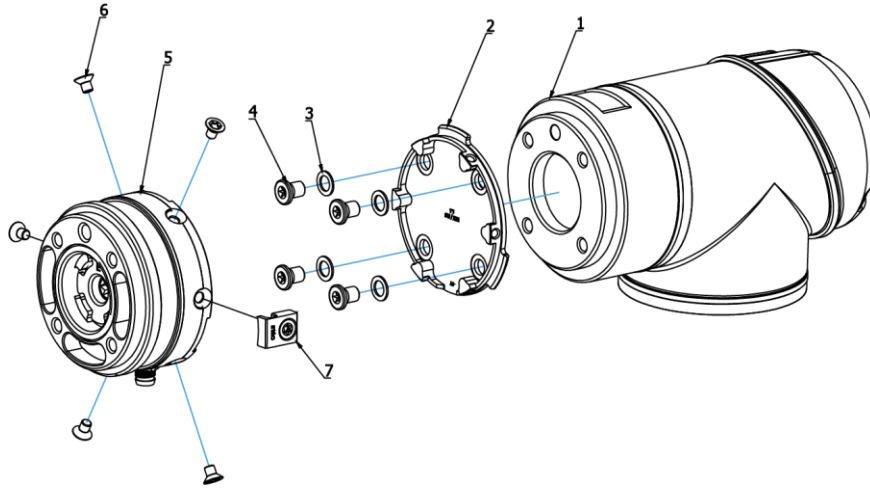
Alet sensöre düz bir yüzeyle birleştirilmemiş ise aşırı yük koruması tam olarak çalışmaz.

### 2.3.2 HEX-E v2 ve HEX-H v2

Sensörü monte etmek için şu işlemleri izleyin:

1. Montaj Parçası A2'yi M6 pullu dört adet M6x8 Torx Vida ile Robota sabitleyin. 6 Nm sıkma torku kullanın.
2. Beş adet M4x6 vida ile Sensörü montaj parçasına sabitleyin. 1.5 Nm sıkma torku kullanın.

3. Kabloyu, bir adet M4x12 viday ve Kablo Tutucuyla birlikte Sensöre sabitleyin. 1.5 Nm sıkma torku kullanın.



Açıklama: 1 – robot alet flanşı, 2 – Montaj Parçası A2, 3 – M6 vidalar, 4 – M6x8 Torx vidalar, 5 – sensör, 6 – M4x6 Torx vidalar, 7 – kablo tutucu

4. Aleti, alet üreticisinin talimatlarına göre Sensöre sabitleyin.



**NOT:**

Alet sensöre ISO 9409-1-50-4-M6 standardında tanımlanan bir ara birimle birleştirilmemiş ise aşırı yük koruması tam olarak çalışmaz.

## 2.4 Kablo Bağlantıları

Sensörü bağlamak için şu işlemleri izleyin:

1. 4 pimli M8 kablosunu (5 metre uzunluğunda) sensöre bağlayın. Kablonun deliklerinin sensördeki konnektörün pimleri ile aynı hizaya geldiğinden emin olun.



**NOT:**

Kabloyu döndürmeyin, sadece konnektör kilidini döndürün.

2. Kabloyu kablo bağları ile robota sabitleyin.



**NOT:**

Bükme için birleşme yerlerinin etrafında yeterli uzunlukta kablo olduğundan emin olun.

3. Compute Box'ı, UR robot kontrol panosunun yakınında veya içinde bir yere yerleştirin ve 4 pimli M8 sensör kablosunu bağlayın. Kabloyu UR Kontrol panosuna yönlendirmek için temin edilen kablo rakorunu kullanabilirsiniz.

- Verilen UTP kabloyla Compute Box'ın Ethernet ara birimini UR kontrol biriminin Ethernet ara birimine bağlayın.
- Compute Box'a UR'nin kontrol kutusundan enerji vermek için 3 pimli M8 kablosunu (1 m uzunluğunda) kullanın. Kahverengi kabloyu 24 V'ye ve siyah kabloyu 0 V'ye bağlayın.

Güç		Yapılandırılabilir Girişler				Yapılandırılabilir Çıkışlar			
PWR	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
GND	■	CI0	■	CI4	■	CO0	■	CO4	■
24V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
0V	■	CI1	■	CI5	■	CO1	■	CO5	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI2	■	CI6	■	CO2	■	CO6	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI3	■	CI7	■	CO3	■	CO7	■

Daha fazla bilgi için UR'nin belgelerine bakabilirsiniz.

- Hem Compute Box'a hem de UR robotuna doğru ağ ayarlarını uygulayın. Varsayılan Compute Box IP adresi 192.168.1.1'dir; değiştirmek için bkz. [Compute Box'ın IP'sini Değiştirme..](#)

## 2.5 UR Uyumluluğu

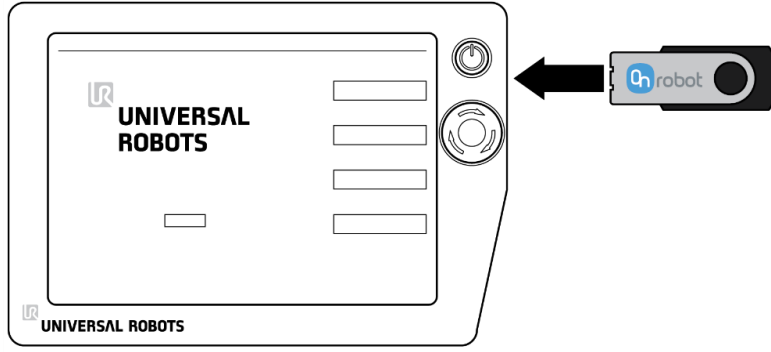
Robot kontrol biriminin en az PolyScope 3.5 sürüme sahip olduğundan emin olun (3.7'ye kadar çalışır).

PolyScope sürüm 3.7 üzerinde bilinen bir hata vardır, **Kaydet** seçeneği bazen doğru şekilde görüntülenmemektedir. Bu durumda, çözüm yolu olarak lütfen **Farklı kaydet** seçeneğini kullanın.

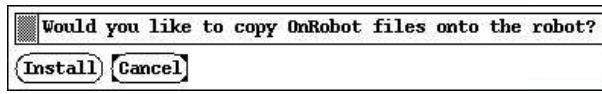
## 2.6 URCap Plugin Kurulumu

OnRobot örneklerini yüklemek ve OnRobot URCap plugin'ini yüklemek için şu süreci takip edin:

- OnRobot USB sürücüsünü Elle Öğretme Kumandasının sağ tarafındaki USB yuvasına takın.

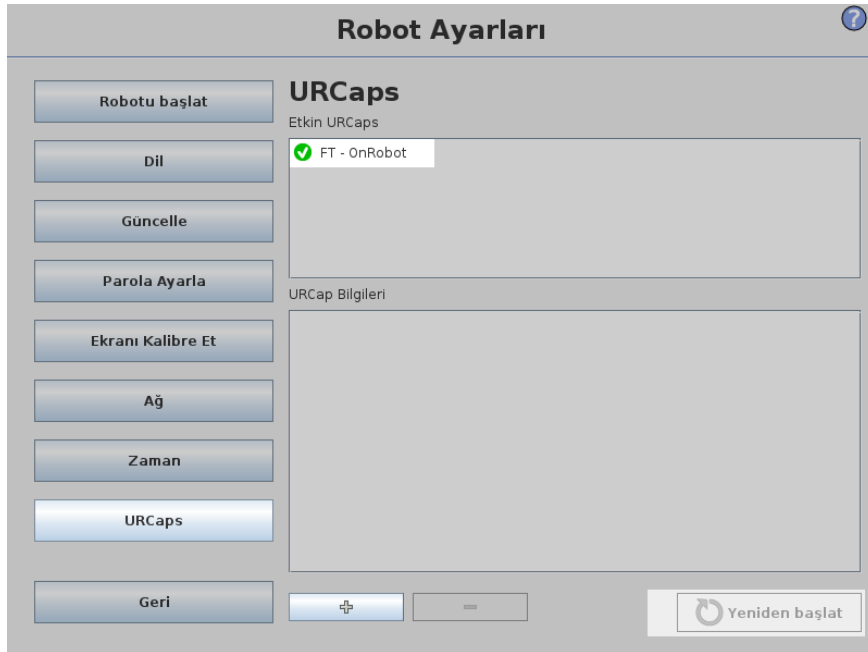


2. OnRobot örneklerini ve URCap dosyasını `programs/OnRobot_UR_Programs` klasörüne kopyalamaya devam etmek için izniniz isteyen bir ileti iletişim penceresi görüntülenir.



Devam etmek için **Install** düğmesine dokununuz.

3. Ardından ana menüden **Robot Ayarları** seçeneğini ve ardından **URCaps Kurulumu** seçeneğini belirleyin.
4. Yeni kopyalanan OnRobot URCap dosyasına göz atmak için **+** işaretine dokununuz. `programs/OnRobot_UR_Programs` klasöründe bulunabilir. **Aç** düğmesine dokununuz.
5. Bu işlemten sonra, değişikliklerin geçerli olması için sistemin yeniden başlatılması gereklidir. **Yeniden Başlat** düğmesine dokununuz ve sistemin yeniden başlatılmasını bekleyin.



6. Robotu çalıştırın.

**NOT:**


URCap kurulumu hakkında daha fazla bilgi için UR belgelerine bakın.

**URCap Plugin'ini Kullanma** işlemine devam edin.

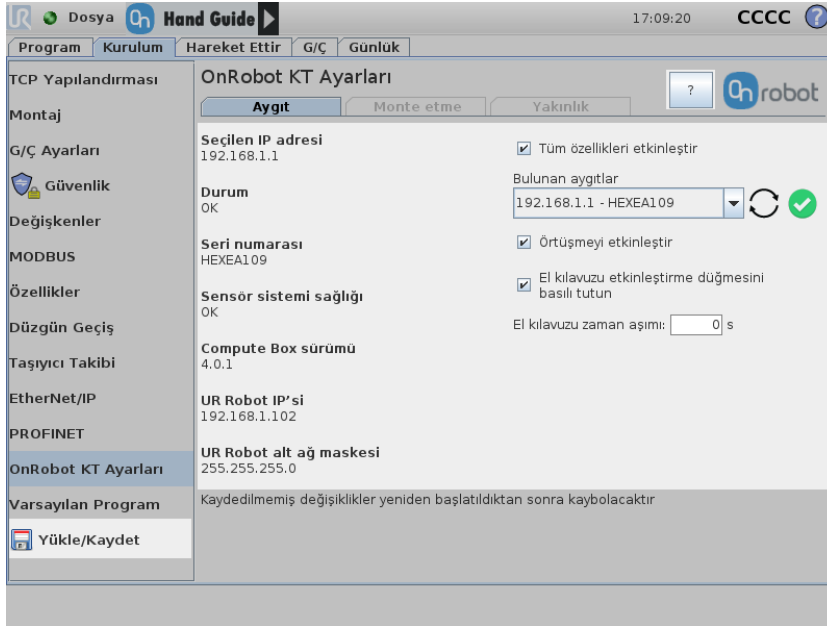
## 2.7 URCap Plugin Kurulumu


**Kurulum** sekmesini seçin ve **OnRobot FT Ayarları** seçeneğini seçin. Aşağıdaki ekran gösterilir:




Yazılım mevcut OnRobot sensörünü otomatik olarak bulurken birkaç saniye bekleyin. Kum saati  simgesi bulma işleminin hala devam ettiğini gösterir.

Tamamlandığında, bulunan ilk aygıt seçilir, otomatik olarak test edilir ve aşağıdaki ekran gösterilir:




Tamam  simgesi aygıtın bulunduğunu ve otomatik testin başarılı olduğunu gösterir, böylece aygıt kullanıma hazırdır.

Hiçbir aygıt bulunmazsa veya otomatik test sırasında bir hata oluştuğunda, bir hata  simgesi görüntülenir. Sorun giderme için bkz. **URCap Plugin Setup error**.



#### NOT:

Bulma işlemi, yenileme  simgesine dokunarak manüel olarak yeniden başlatılabilir.

Birden çok aygıt mevcutsa, önceden seçilen aygıt, **Bulunan aygıtlar** açılır menüsü kullanılarak değiştirilebilir.

Bağlı cihazın durumu ve temel bilgileri solda gösterilmiştir:

**Seçilen IP adresi:** Bu, seçilen aygıtın IP adresini gösterir. Compute Box'taki fabrika varsayılan ayarlarını kullanıldığında değer 192.168.1.1 olacaktır.

**Durum:** Bu, Tamam iletilisini veya bir arıza durumunda hata mesajını gösterir.

**Seri Numarası:** OnRobot cihazının seri numarası.

**Sensör sistemi sağlığı:** Bu, Tamam iletilisini veya bir arıza durumunda hata mesajını gösterir.



**Compute Box sürümü:** Compute Box'ın yazılım sürümüdür. Bu, URCap sürümü ile eşleşmelidir. Eşleşmiyorsa, Compute Box'ı güncelleyin.

Bir hata durumunda sorun gidermeye yardımcı olmak için UR robotunun geçerli ağ ayarları gösterilir:

**UR Robot IP'si:** Bu, robotun geçerli IP adresini gösterir. Compute Box'taki fabrika varsayılan ayarları kullanıldığında değer 192.168.1.x olmalıdır.

**UR Robot Alt ağ maskesi:** Robotun geçerli alt ağ maskesidir. Compute Box'taki fabrika varsayılan ayarları kullanıldığında değer 255.255.255.0 olmalıdır.


El Kılavuzu ayarları sol altta bulunur:


**El Kılavuzunu Etkinleştirme Düğmesini Basılı Tutun** onay kutusu: İşaretlenmiş ise (varsayılan değer) El kılavuzu etkinleştirme düğmesine, elle yönlendirme sırasında sürekli olarak basılması gereklidir. İşaretlenmemişse, etkinleştirme düğmesine basılarak elle yönlendirme başlatılabilir ve etkinleştirme düğmesine tekrar basılarak durdurulabilir.

**El Kılavuzu Zaman Aşımı:** Ayarlanan zaman aşımı değerinden (saniye cinsinden) sonra, elle yönlendirme otomatik olarak durdurulur. Varsayılan değer 0'dır; bu değer, zaman aşımını sonsuz olarak ayarlar.



**NOT:**

Aygıtı kurduktan sonra,  Yükle/Kaydet düğmesi ile değişikliklerin geçerli kurulumun bir parçası olacak şekilde kaydedilmesi gerekir.

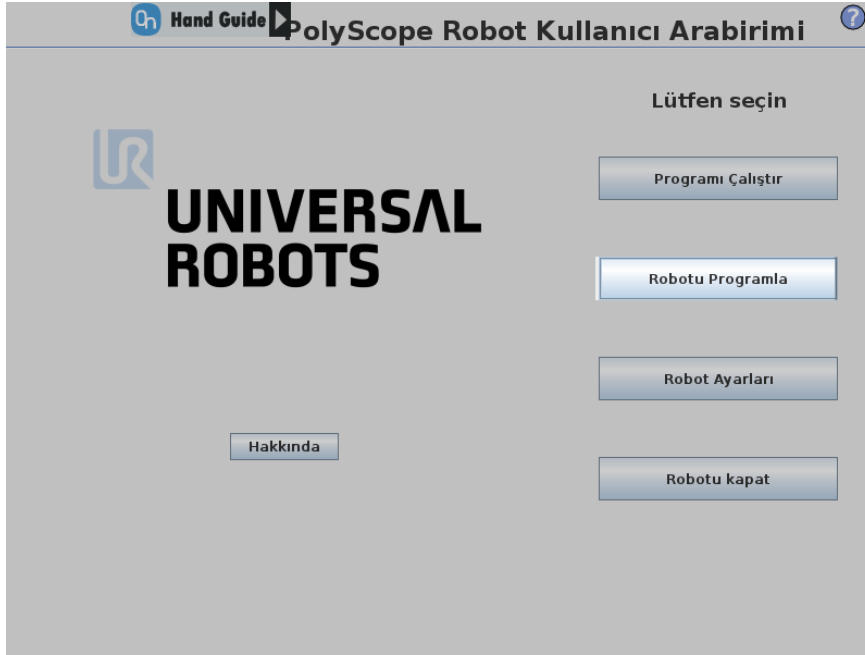
Yerleşik yardım için soru işareti simgesine  dokununuz.

### 3 URCap Plugin'ini Kullanma

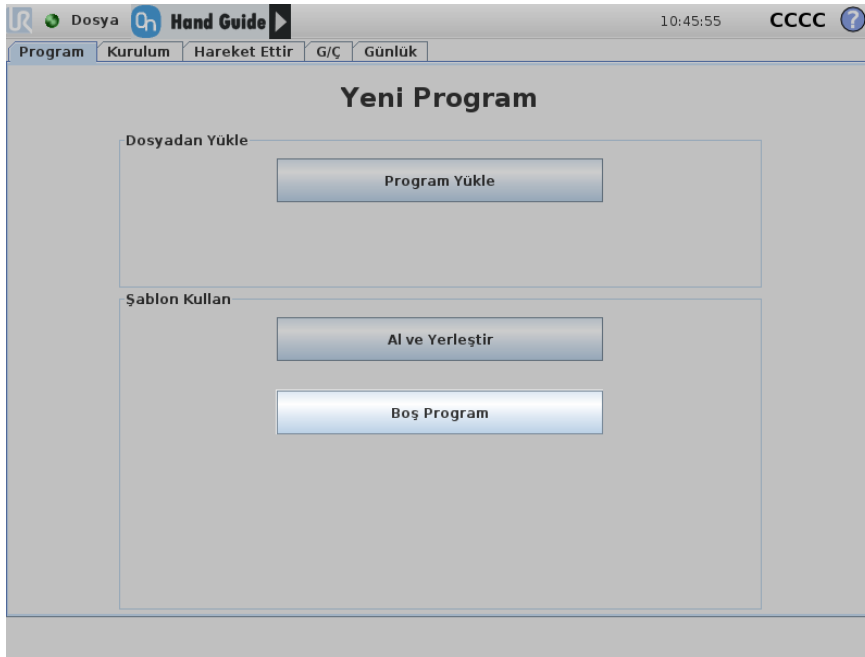
#### 3.1 OnRobot Geri Bildirim Değişkenleri

Bu bölümde örnek bir program üzerinden basit özellikler gösterilmiştir. Program, OnRobot sensöründen nasıl veri alınacağını ve sensörün Kuvvet/Tork değerlerinin nasıl sıfırlanacağını göstermektedir.

1. Robotu Programla düğmesine tıklayın.

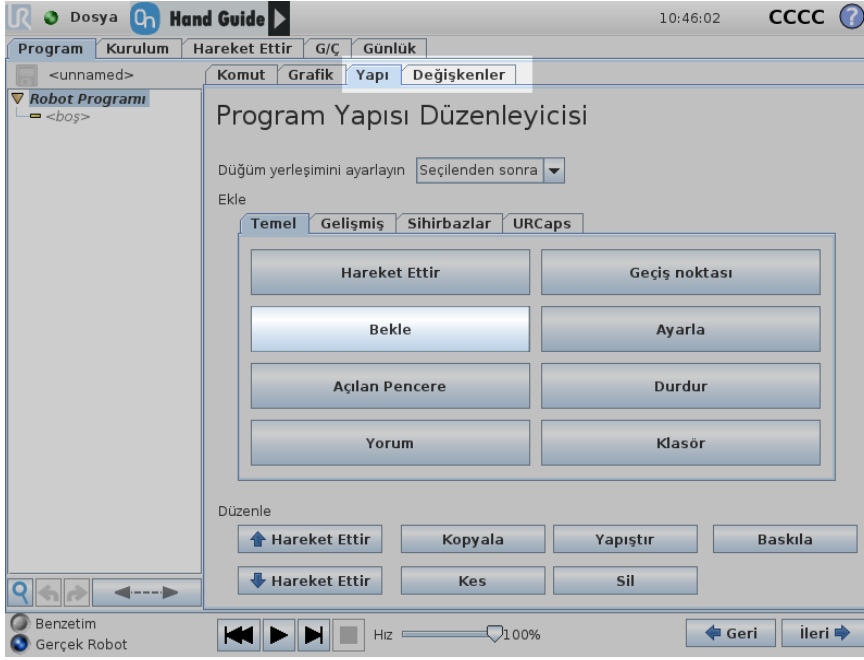


2. Boş Program üzerine tıklayın.

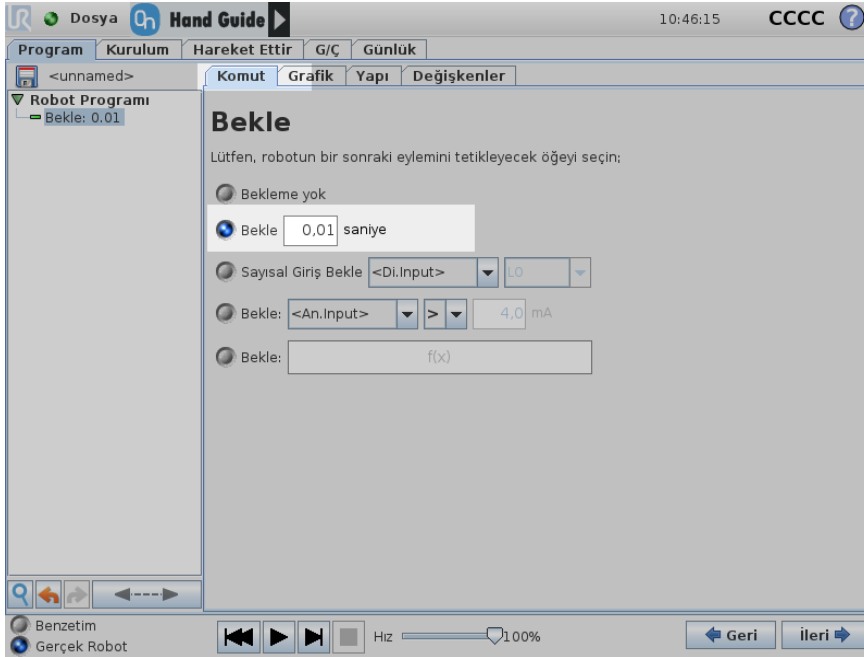


3. **Yapı** sekmesini seçin.

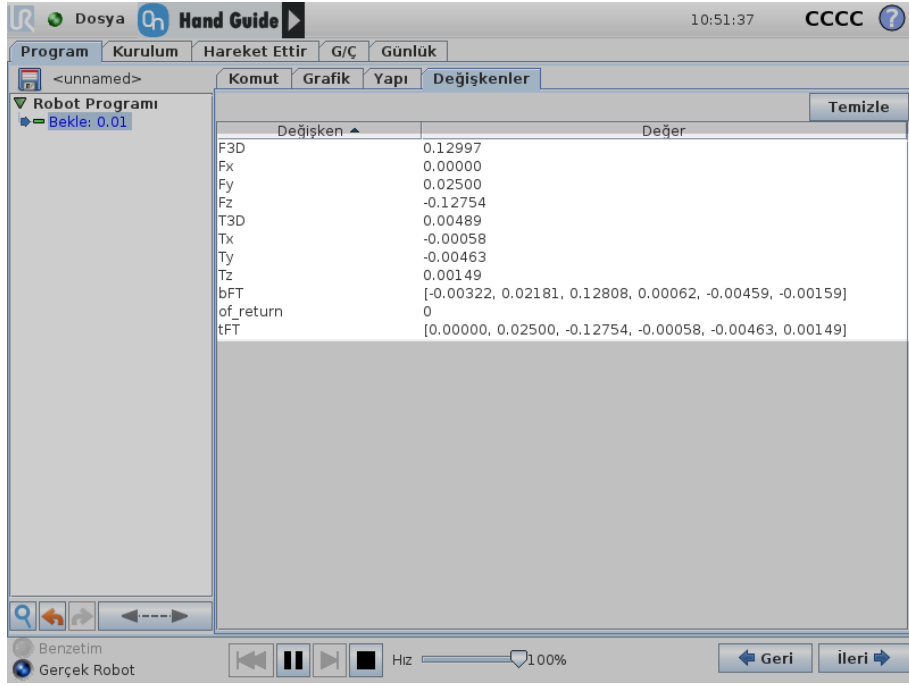
4. Programda sonsuz döngüden kaçınmak için **Bekle** düğmesine basın.



5. Program yapısındaki **Bekle** komutunu seçin.  
 6. **Komut** sekmesini seçin.  
 7. **Bekleme** süresini 0.01 saniye olarak ayarlayın.  
 8. Programı yürütmek için Yürüt düğmesine basın.



9. **Değişkenler** sekmesini seçin.



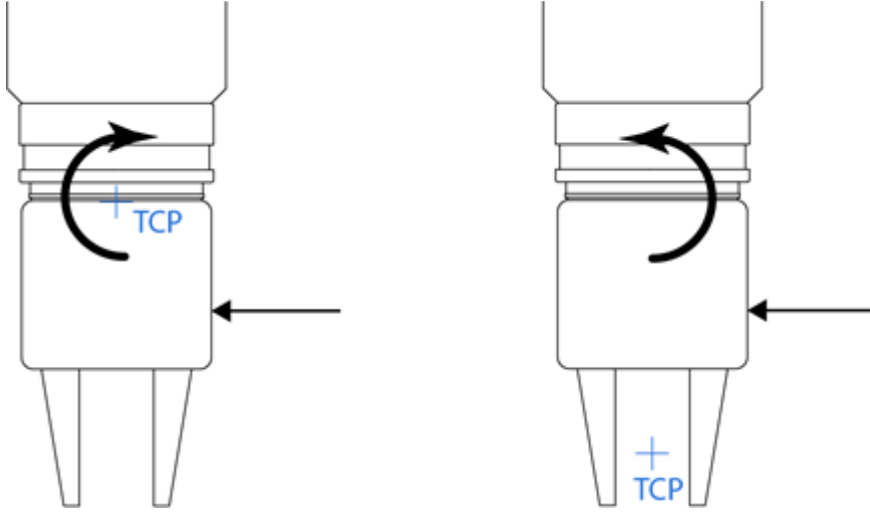
Kuvvet değerleri ve Tork değerleri görünür. Bu değişkenleri herhangi bir programda kullanabilirsiniz.

Bu değişkenler yaklaşık 125Hz oranında otomatik olarak güncellenir:

- **F3D**: 3 boyutlu kuvvet vektörünün uzunluğu  $F3D = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$  (N)
- **Fx**: X yönünde kuvvet vektörü, Newton cinsinden (N)
- **Fy**: Y yönünde kuvvet vektörü, Newton cinsinden (N)
- **Fz**: Z yönünde kuvvet vektörü, Newton cinsinden (N)
- **T3D**: 3 boyutlu tork vektörünün uzunluğu  $T3D = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$  (Nm)
- **Tx**: X yönünde Tork, Newton Metre cinsinden (Nm)
- **Ty**: Y yönünde Tork, Newton Metre cinsinden (Nm)
- **Tz**: Z yönünde Tork, Newton Metre cinsinden (Nm)
- **bFT**: Newton (N) ve Newton Metre (Nm) cinsinden bir dizide Temel Koordinat sisteminde hesaplanan kuvvet ve tork değerleri
- **of\_return**: OnRobot komutlarının çıktısını saklamak için kullanılan değişken
- **tFT**: Newton (N) ve Newton Metre (Nm) cinsinden bir dizide Alet Koordinat sisteminde hesaplanan kuvvet ve tork değerleri

### 3.1.1 TCP Konumunun Etkileri

Torklar, Alet Merkez Noktasına göre hesaplanır; yani ölçülen kuvvetlerin uyguladığı tork, sensör yüzünde değil, Alet Merkez Noktasında hesaplanır. Aşağıdaki şekilde TCP yerleşiminin ölçülen tork üzerindeki etkilerini görebilirsiniz.





### 3.2 OnRobot Hand Guide Araç Çubuğu




UR robotunu açtıktan sonra, PolyScope başlangıç ekranı görünür. 20 saniye sonra, etkinleştirildiyse, OnRobot Hand Guide Araç Çubuğu, sağ üstte görüntülenir.



**NOT:**

Ön yükleme sırasında birkaç saniye boyunca sarı uyarı sinyalinin

 **Hand Guide**  olması normaldir. Eğer ortadan kalkmıyorsa, [URCap Plugin Kurulumu](#) bölümünde cihaz ayarlarını kontrol edin.

Araç çubuğunun işlevlerini etkinleştirmek için araç çubuğunun herhangi bir noktasına dokununuz. Araç çubuğu genişler ve mevcut eksenler, etkinleştirme  düğmesi, sıfır  düğmesi ve eksenlere ayarla düğmesi  görünür.

Bir eksen seçmek için uygun öğeye basın. Aşağıdaki örnekte, hareketi X ve Y eksen (düzlemsel) boyunca kısıtlamak için X ve Y öğeleri seçilmiştir:



**NOT:**




Kullanılan koordinat sistemi Alettir.

Seçilen herhangi bir eksen devre dışı bırakmak için öğeye tekrar basın.






**NOT:**




Elle yönlendirme sırasında eksenleri etkinleştirmek veya devre dışı bırakmak mümkündür.

UR robotunu yönlendirmeye başlamak için, öncelikle alete dokunmadığınızdan emin olun ve daha sonra etkinleştirme düğmesine  basın ve basılı tutun. El kılavuzu başlatılırken düğme kum saati  simgesine dönüşür. Etkinleştirme  düğmesinin yeşile dönmesini bekleyin ve OnRobot parmak sensörünün yardımıyla robotu elle kullanın.



**NOT:**


El kılavuzu etkinleştirilmeden önce alete dokunmadığınızdan emin olun (etkinleştirme  düğmesi yeşile döner), aksi takdirde robot anormal davranabilir (örn. robot herhangi bir harici kuvvet uygulanmadan hareket edebilir). Bu durumda, alete dokunmuyor iken sıfır  düğmesine basın. Alete dokunurken sıfır  düğmesini kullanmadığınızdan emin olun.


UR Robotunu elle yönlendirmeyi durdurmak için etkinleştirme  düğmesini serbest bırakın. Elle yönlendirmeyi devre dışı bıraktıktan hemen sonra, etkinleştirme  düğmesi 1 saniye devre dışı bırakılır ve bir kum saati  simgesine dönüşür.



**NOT:**

En iyi kullanıcı deneyimini sağlamak için el kılavuzunu kullanırken robotun hız kaydırıcısını daima % 100 değerine ayarlayın.

Sıfır  düğmesi, elle yönlendirme sırasında alet yönlendirme değiştirildiği zaman kullanılır, böylece ağırlık merkezinin etkileri veya robotun yükündeki değişiklikler nötralize edilebilir.

Eksenlere ayarla  düğmesi, alet koordinat sisteminin eksenlerini, negatif veya pozitif yönleri dikkate almadan temel koordinat sisteminin en yakın eksenleriyle aynı hizaya getirecek şekilde döndürür. Bu, elle yönlendirdikten sonra kullanıcının aleti hassas bir şekilde yatay veya dikey bakacak şekilde ayarlamasını sağlar.



### 3.3 OnRobot URCap Komutları

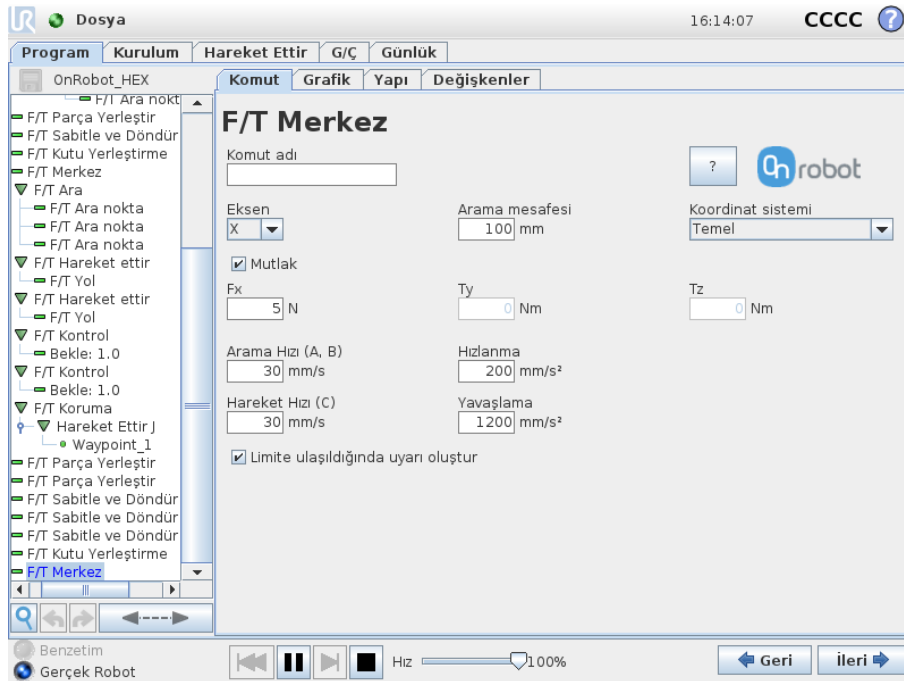
#### 3.3.1 F/T Merkez

Robotu, bir engel buluncaya kadar verilen eksen boyunca hareket ettirir. Çarpışmadan sonra, başka bir çarpışmaya ulaşılan kadar zıt yöne doğru hareket eder. Bundan sonra robot iki sınır noktasının ortasını hesaplar ve o noktaya hareket eder.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Kontrol komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Kontrol komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun; aksi halde komut düzgün çalışmayabilir.



**Eksen:** X, Y veya Z eksenı boyunca bir öteleme hareketinin mi yoksa bir döndürme hareketinin mi (RX, RY veya RZ) uygulanacağını tanımlar. Sadece bir eksen seçilebilir.

**Arama mesafesi:** Başlangıç noktasından itibaren, komutun robotu ne kadar uzağa taşıyabileceğini belirten mesafe (her iki yönde). Yeterince büyük olduğundan emin olun, aksi takdirde doğru merkez noktayı bulmayacaktır.

**Kuvvet/tork limitleri (Fx, Ty, Tz):** Bu algılama limitidir. Eksen ayarla, limit olarak kullanılabilen mevcut kuvvet/tork değerlerini tanımlar.

**Mutlak** onay kutusu: İşaretlenmiş ise, sadece büyüklük değil kuvvet veya tork değeri işareti de kontrol edilecektir.

**NOT:**

Bir seferde kuvvet/tork seçeneklerinden sadece biri aktif olabilir. Kullanılanı değiştirmek için bir öncekini temizleyin (alanın içeriğini silin) ve ardından yenisini ayarlayın.

**Arama Hızı A, B:** Çarpışma ararken hareket hızı

**NOT:**

Robotun ve aletin momentumundan dolayı hedef aşmalarını önlemek için arama aşamasında hızın daha yavaş olması sert temas yüzeyleriyle (metal yüzeyler gibi) çalışırken daha iyidir.

**Hareket Hızı C:** Merkez nokta bir kez hesaplandığında ve o noktaya doğru hareket edildiğindeki hareket hızı.

**Hızlanma:** Hareketin hızlanma parametresi (A, B ve C bölümündeki paylaşılan parametreler).

**Yavaşlama:** Hareketin yavaşlama parametresi (A, B ve C bölümündeki paylaşılan parametreler).

**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel veya Alet olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre).

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, ayarlanan limitlere ulaşıldığında veya bu limitler aşıldığında bir açılır mesaj (engelleme) görünür (merkez nokta bulunamadı). Merkez nokta bulunursa, hiçbir uyarı görüntülenmez.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [Getiri Değerler](#)

### 3.3.2 F/T Kontrol

F/T Kontrol komutunun ana amacı, parlatma, zımparalama veya taşıma gibi kuvvet kontrollü uygulamalar geliştirmek isteyen uygulama programcılarına kolay kullanımlı işlevler sağlamaktır. Bu uygulamaların büyük bir alt grubu, hareketler sırasında kuvvet/torku belirli bir yönde sabit tutmayı gerektirebilir.

Komut, F/T Kontrol altındaki komutlar yürütülürken, ayarlanan kuvvet/tork değerlerini uyumlu olacak şekilde ayarlanan eksenler boyunca/etrafında sabit tutmaya çalışır. F/T Kontrol komutu, F/T Hareket Ettir, F/T Ara ve F/T Yol komutlarını kullanarak aletin hareket ettiği yöndeki kuvvetleri kontrol etmez.



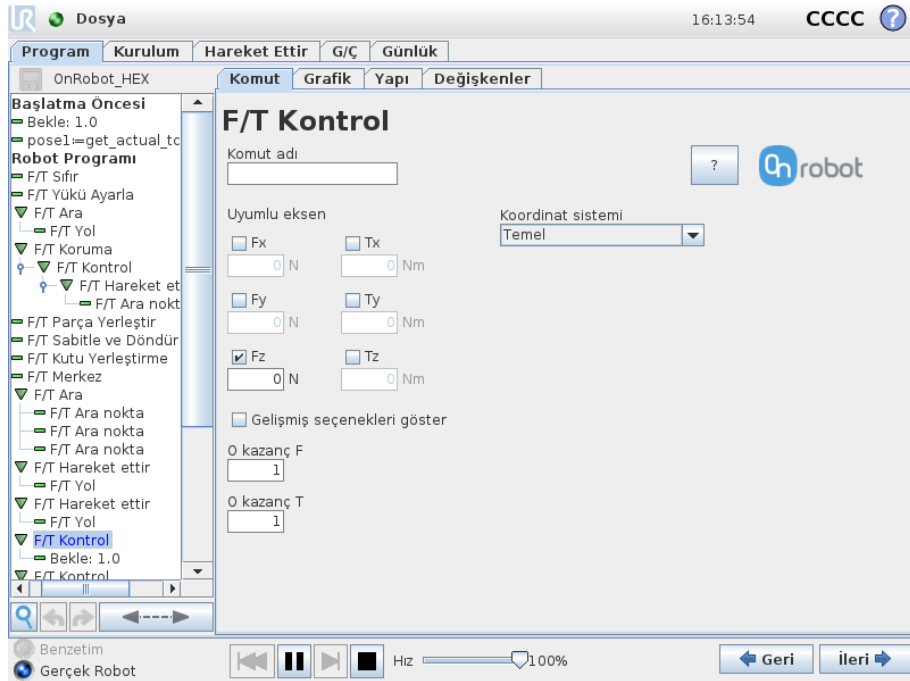
#### NOT:

UR'nin yerleşik Hareket Ettir komutları, F/T Kontrol altında kullanılamaz. Robotu kuvvet kontrolü altında hareket ettirmek için, bunun yerine F/T Hareket Ettir ya da F/T Ara komutunu kullanın.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Kontrol komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Kontrol komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun; aksi halde komut düzgün çalışmayabilir.



**Uyumlu eksen Fx, Fy, Fz, TX, TY, TZ:** Uyumlu olması gereken eksen seçimi. Bir eksen etkinleştirilirse (uyumlu), bu eksen boyunca/etrafında hareket, kuvvet/tork kontrollüdür;

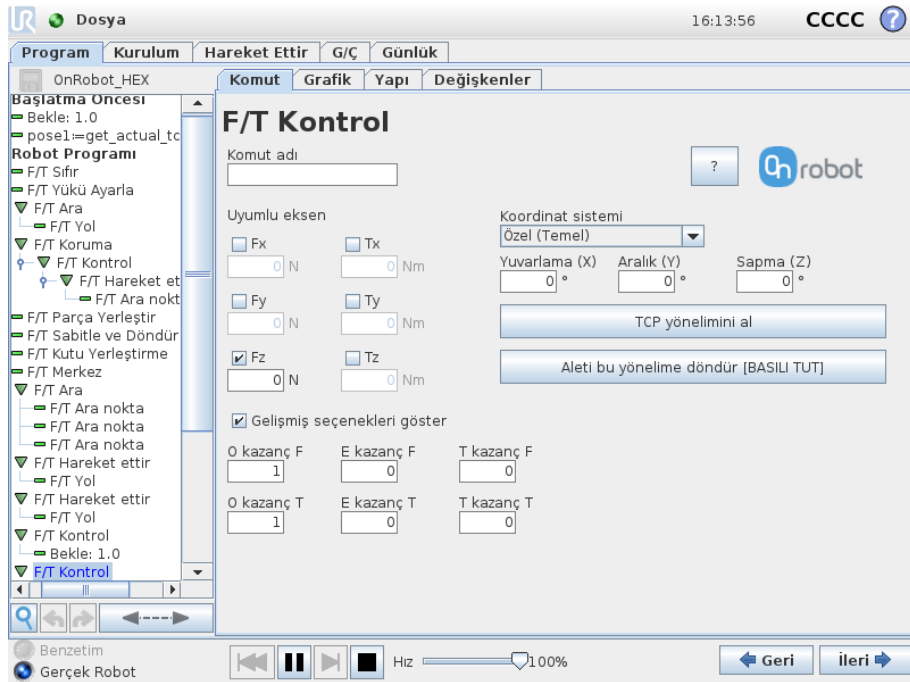
aksi halde (uyumlu olmayan) konum kontrollü olarak yapılır. Etkinleştirilmiş eksen, ayarlanmış kuvvet/tork değerini sabit tutmak için kontrol edilir. En az bir uyumlu eksen seçilmelidir.

**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel, Alet, Özel (Temel) Özel (Alet) olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre). Özel koordinat sistemleri, temel koordinat sisteminden ve verilen **Yuvarlama**, **Aralık** ve **Sapma** değerlerine göre hesaplanır. Özel (Temel) koordinat sistemi için, geçerli TCP'nin yönlendirmesiyle koordinat sisteminin yönünü belirlemek için **TCP yönelimini al** düğmesini kullanmanız da mümkündür. Verilen yönlendirmeyi test etmek için, **Aleti bu yöneline döndür [BASILI TUT]** düğmesi kullanılabilir.

**P Kazanç F:** Kuvvet kontrol birimi bu oransal kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin (örn. 0.5).

**P Kazanç T:** Tork kontrol birimi bu oransal kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin (örn. 0.5).

**Gelişmiş parametreleri göster** onay kutusu: İşaretlenirse daha fazla seçenek kullanılabilir hale gelir:



**I Kazanç F:** Kuvvet kontrol birimi bu entegral kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin.

**I Kazanç T:** Tork kontrol birimi bu entegral kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin.

**D Kazanç F:** Kuvvet kontrol birimi bu Türevsel kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin.

**D Kazanç T:** Tork kontrol birimi bu Türevsel kazanç parametresi ile ayarlanabilir. Herhangi bir aşma veya titreşim meydana gelirse, kazanç değerini azaltmayı deneyin.

Bu komutun getiri değeri yoktur.

PID kuvvet/tork kontrol birimi ayarlarına yönelik talimatlar:

PID kuvvet/tork kontrol birimi, `F/T Kontrol` komutu ile ayarlanan değerlerle karşılaştırıldığında, sensör tarafından ölçülen kuvvet/tork hata değerini sürekli olarak hesaplar ve bu hataya göre düzeltmeyi uygular.

**P Kazanç:** Oransal terimi, geçerli hata değeri ile orantılı bir düzeltme üretir. Bu parametrenin artırılması, aşağıdaki etkilere sahiptir: daha hızlı tepki, aşırı tepki, daha düşük hata, kararlılık bozulması.

**I Kazanç:** Entegral terimi, geçmiş hata değerlerinin hem büyüklüğü hem de süresi ile orantılı bir düzeltme üretir. Bu parametrenin artırılması, aşağıdaki etkilere sahiptir: daha hızlı tepki, aşırı tepki, daha düşük hata, kararlılık bozulması.

**D Kazanç:** Türev terimi, geçmiş hata değerlerinin eğimi veya değişen hızı ile orantılı bir düzeltme üretir. Bu parametrenin artırılması, aşağıdaki etkilere neden olur: daha az aşırı tepki, kararlılık artışı.

Kuvvet kontrolü çok yavaşsa, yani alet sürekli olarak yüzeye dokunmak yerine zaman zaman yüzeyden ayrılıyorsa, **P Kazanç** ve **I Kazanç** değerlerini yükseltmeyi deneyin.

Kuvvet kontrolü değişikliklere aşırı tepki veriyorsa, yani alet yüzeyden sıçırıyorsa, **P Kazanç** değerini (veya 1'in üzerinde ise **D Kazanç**) azaltmayı deneyin.

Kuvvet kontrolü değişikliklere çok yavaş tepki veriyorsa, yani dokunduktan sonra yüzeye sert bir şekilde bastırmaya devam ediyorsa, **I Kazanç** değerini azaltmayı deneyin.

Kural olarak, şu değerlerin kullanılması önerilir:

1. P Kazanç < 5
2. I Kazanç < 0,25
3. D Kazanç < 1
4. P Kazanç / I Kazanç = 10

Ayarlama için temel olarak kullanılacak değerler şunlardır:

P Kazanç F = 1, I Kazanç F = 0.1, D Kazanç F = 0.3

P Kazanç T = 0.2, I Kazanç T = 0, D Kazanç T = 0

### 3.3.3 F/T İstifleme

F/T İstifleme komutu İstifle ve İstiften ayır işlevini içerir.

**Tip:** F/T Stack ve F/T Destack arasındaki seçici.

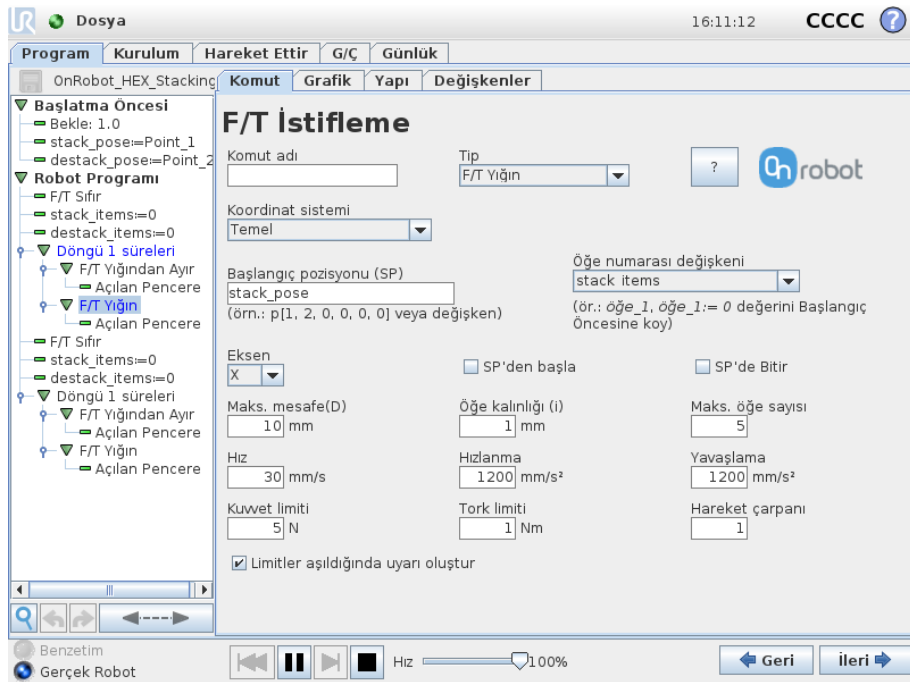
#### 3.3.3.1 F/T Yığın

F/T Yığın komutu yığının en üstünü aramaya çalışır ve ardından kullanıcının yerleştirme dizisini yürütür (örneğin kavrayıcının açılması) ve ardından çıkış yapar. Yığın dolu olduğunda kullanımı kolay hale getirecek şekilde, kaç öğenin istiflendiğini izler. Aynı zamanda değişen öğe kalınlığına sahip öğelerle çalışır.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Yığın komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Yığın komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun, aksi halde komut düzgün çalışmayabilir.



**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi.

Temel veya Alet olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre).

**Başlangıç pozisyonu (SP):** Başlangıç pozisyonu,  $p[1, 2, 3, 4, 5, 6]$  gibi bir sabit ile veya bir değişken ile tanımlanabilir. Tam yığının en üst değerinden daha yüksek olması gereklidir.

**Öge numarası değişkeni:** Kaç ögenin başarıyla istiflendiğini izlemek için kullanılan değişken.

Daha önce tanımladığınız ve 0 olarak ayarladığınız değişken adını buraya girin. (Örn.:

Programınızın Başlamadan Önce bölümünde yerleşik UR Atama komutunu `öge_1 := 0` kullanın).

**Eksen:** İstiflemenin gerçekleştirildiği eksen (X, Y veya Z).

**SP'den başla:** Etkinleştirilmiş ise, komut, yürütme başlangıcında Başlangıç pozisyonuna (SP) giderek başlar.

**SP'de Bitir:** Etkinleştirilmiş ise, komut, yürütme sonunda Başlangıç pozisyonuna (SP) giderek çıkış yapar.

**Maks. mesafe (D):** Tanımlanan eksen boyunca durma mesafesi. Başlangıç pozisyonundan (SP) ölçülür ve yığının tamamının büyüklüğünden daha fazla olması gerekir. İşaret, istiflemenin verilen eksen boyunca hangi yönde gerçekleştirildiğini tanımlar.

**Öge kalınlığı (i):** İstiflenen öğelerin kalınlığı.

**Maks. öge sayısı:** Kaç ögenin istiflenebileceğini, böylece istiflenmiş kaç ögenin yığını tamamlayacağını tanımlar.

**Kuvvet limiti:** Yığının en üstünü bulmak için çarpışma algılamasına yönelik kuvvet limiti.

**Tork limiti:** Yığının en üstünü bulmak için çarpışma algılamasına yönelik tork limiti.

**Hız:** Yığın en üstünü ararken hareket hızı. (m/s, radyan/s)



**NOT:**

Robotun ve aletin momentumundan dolayı hedef aşmalarını önlemek için arama aşamasında hızın daha yavaş olması sert temas yüzeyleriyle (metal yüzeyler gibi) çalışırken daha iyidir.

**Hızlanma:** Hareketin hızlanma parametresi.

**Yavaşlama:** Hareketin yavaşlama parametresi.

**Hareket çarpanı:** Robot yığının en üstünü aramadığında ancak başlangıç noktasına/noktasından hareket ettiğinde verilen hız ve kuvvet/tork limitinin kaç kez kullanıldığını tanımlar.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, bir sonraki öge bulunmazsa veya yığın doluysa bir açılır pencere (engelleme) görünür.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T İstifleme Komutu Getiri Değerleri](#)

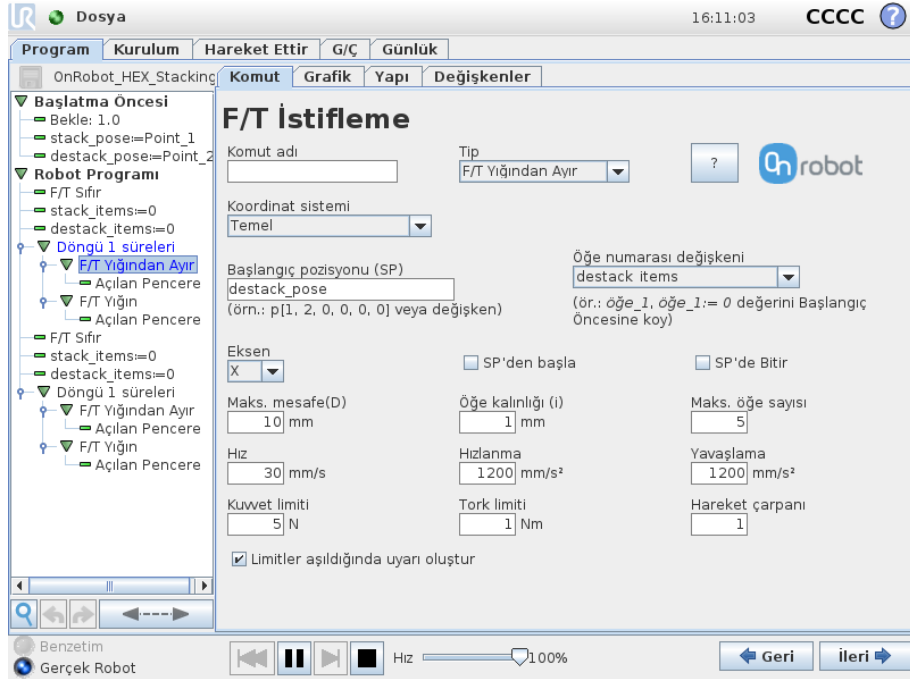
### 3.3.3.2 F/T Yığından Ayır

F/T Yığından Ayır komutu yığının en üstünü aramaya çalışır ve ardından kullanıcının alma dizisini yürütür (örneğin kavrayıcının kapatılması). Yığın boş olduğunda kullanımı kolay hale getirecek şekilde, kaç ögenin ayrıldığını izler. Aynı zamanda değişen öge kalınlığına sahip öğelerle çalışır.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Yığın komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Yığın komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun, aksi halde komut düzgün çalışmayabilir.



**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel veya Alet olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre).

**Başlangıç pozisyonu (SP):** Başlangıç pozisyonu,  $p[0.1, 0.2, 0.3, 0.9, 0.8, 0.7]$  gibi bir sabit ile veya bir değişken ile tanımlanabilir. Tam yığının en üst değerinden daha yüksek olması gereklidir.



**Öge numarası değişkeni:** Kaç ögenin başarıyla yığından ayrıldığını izlemek için kullanılan değişken. Daha önce tanımladığınız ve 0 olarak ayarladığınız değişken adını buraya girin. (Örn.: Programınızın Başlamadan Önce bölümünde yerleşik UR Atama komutunu `öge_1 := 0` kullanın).

**Eksen:** Ayrılmanın gerçekleştirildiği eksen (X, Y veya Z).

**SP'den başla:** Etkinleştirilmiş ise, komut, yürütme başlangıcında Başlangıç pozisyonuna (SP) giderek başlar.

**SP'de Bitir:** Etkinleştirilmiş ise, komut, yürütme sonunda Başlangıç pozisyonuna (SP) giderek çıkış yapar.

**Maks. mesafe (D):** Tanımlanan eksen boyunca durma mesafesi. Başlangıç pozisyonundan (SP) ölçülür ve yığının tamamının büyüklüğünden daha fazla olması gerekir. İşaret, ayrılmanın verilen eksen boyunca hangi yönde gerçekleştirildiğini tanımlar.

**Öge kalınlığı (i):** İstiflenen öğelerin kalınlığı.

**Maks. öge sayısı:** Kaç ögenin ayrılabilceğini, böylece ayrılmış kaç ögenin yığını boşaltacağını tanımlar.

**Kuvvet limiti:** Yığının en üstünü bulmak için çarpışma algılamasına yönelik kuvvet limiti.

**Tork limiti:** Yığının en üstünü bulmak için çarpışma algılamasına yönelik tork limiti.

**Hız:** Yığın en üstünü ararken hareket hızı.



**NOT:**

Robotun ve aletin momentumundan dolayı hedef aşmalarını önlemek için arama aşamasında hızın daha yavaş olması sert temas yüzeyleriyle (metal yüzeyler gibi) çalışırken daha iyidir.

**Hızlanma:** Hareketin hızlanma parametresi.

**Yavaşlama:** Hareketin yavaşlama parametresi.

**Hareket çarpanı:** Robot yığının en üstünü aramadığında ancak başlangıç noktasına/noktasından hareket ettiğinde verilen hız ve kuvvet/tork limitinin kaç kez kullanıldığını tanımlar.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, bir sonraki öge bulunmazsa veya yığın boşsa, bir açılır pencere (engelleme) görünür.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T İstifleme Komutu Getiri Değerleri](#)

### 3.3.4 F/T Sabitle ve Döndür

İlk önce yuvaya yerleştirilmesi gereken nesneyi doğru yönde ve yuva girişine yakın bir yerde konumlandırın. Son konum ve yönlendirme, F/T Sabitle ve Döndür komutuyla düzeltililecektir. Önceden tanımlanmış kuvvet limiti ile nesneyi tanımlanan yerleştirme derinliğine ulaşılan kadar itmeye çalışır ve ardından gerekirse yönlendirmeyi ayarlar.



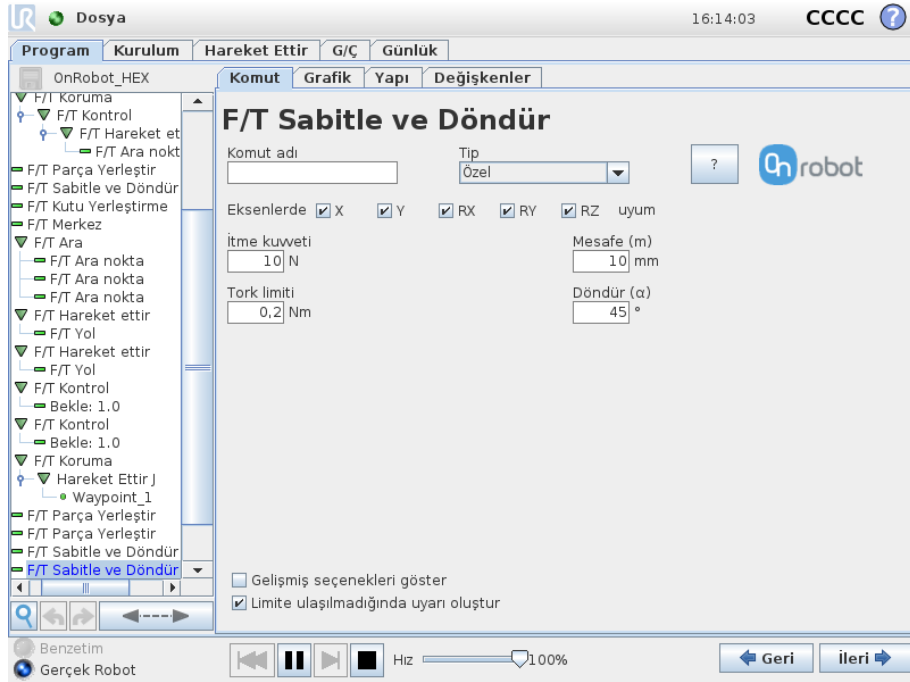
#### NOT:

TCP (Alet Merkez Noktasını), nesnenin ucunda ayarlamak önemlidir.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Sabitle ve Döndür komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Sabitle ve Döndür komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesne ile temas halinde olmadığından emin olun, aksi halde komut düzgün çalışmayabilir.



**Eksenlerde X, Y, RX, RY, RZ uyum** onay kutuları: Yerleştirme, Alet koordinat sisteminin Z eksenini boyunca gerçekleştirilir. Herhangi bir konumlandırma hatasına göre ilerlemek için, kalan eksenler (öteleme için X ve Y ve döndürme için X, Y ve Z) serbestçe hareket edecek şekilde ayarlanabilir.

**İtme kuvveti:** Nesneyi yuvaya hafifçe itmek için kuvvet kontrolü amacıyla kullanılan kuvvet hedefi.

**Mesafe (d):** Başlangıç noktasından Z eksenini boyunca olan mesafe (Alet koordinat sisteminde).

**Tork limiti:** Döndürme aşamasında, hareketi sonlandırmak için bu limit kullanılır. Limit ne kadar düşük olursa döndürme o kadar daha dikkatli olur.

**Döndür ( $\alpha$ ):** Alet koordinat sisteminin Z eksenine etrafında dönme açısı.

**Gelişmiş seçenekleri göster:** Etkinleştirilirse, daha fazla seçenek kullanılabilir hale gelir:



**Şu orandan sonra kuvvet değişikliğini kontrol et:** Nesne yuvanın altına yakın olduktan sonra, “çarpma kontrolü” etkinleştirilir. **Mesafe** değerinin yüzdesi tarafından, nesnenin ne kadar yakın ayarlanması limiti.

**Şu değerden sonra tork hedefini kontrol et: Döndür ( $\alpha$ )** açısının ayarlanan yüzdesinden sonraki döndürme aşaması esnasında, tork hedef kontrolü etkinleştirilir.

**Kuvvet değişim hedefi:** Yerleştirme sırasında, **Mesafe** değeri yüzdesini **Şu orandan sonra kuvvet değişikliğini kontrol et** değerine ulaşıldıktan sonra, kuvvet kontrolü etkinleştirilir. Kuvvet kontrolü, konnektörün yuvanın altına itilip itilmediğini izlemek için kullanılır. Bu, **Kuvvet değişim hedefi** değeri olan ilave bir kuvvet limiti ile ayarlanabilir. Kuvvet değeri **İtme kuvveti** + **Kuvvet değişim hedefi** değerine eşit olduğunda veya bu değeri aştığında, yuvanın tabanına itme değerine ulaşılır.

**Tork hedefi:** Döndürme aşamasını durduracak ayarlanmış tork değeri.

**Tork hedefi için özel değer kullan:** Özel bir tork hedefi ayarlayabilmek için işaretleyin.

**Dönme hızı:** Dönme aşaması sırasındaki dönme hızı.

**Kazanç:** Kuvvet ve tork kontrolünün kazanç parametresi. Varsayılan değer 0,5'dir. Değer ne kadar küçük olursa, ayarlanan itme kuvvetinin kontrolü de o kadar doğru olur.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, yerleştirme başarılı olmazsa, bir açılır pencere mesajı (engelleme) görüntülenir.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T Merkez Komutu Getiri Değerleri](#)

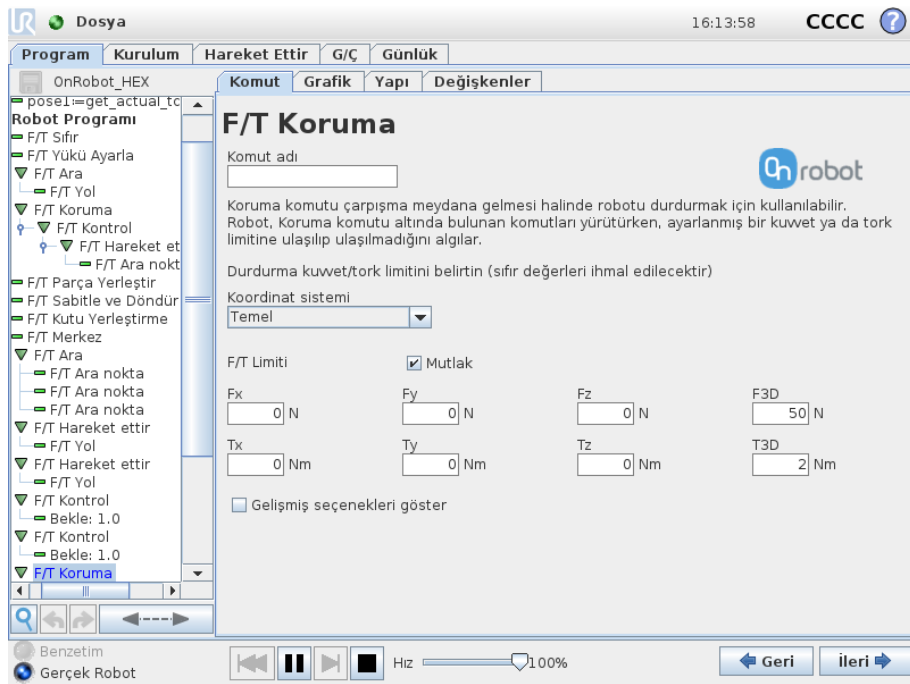
### 3.3.5 F/T Koruma

F/T Koruma altına konulan her UR komutu yürütülür, fakat ayarlanan limitlerden birine ulaşıldığında robot durur. Kuvvet sınırlama, harici bir G/Ç sinyali ile karıştırılabilir (örn.  $F_z > 5$  VE digital\_in [7] == True ise durdur).



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork offset değerini iptal etmek için F/T Koruma komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Koruma komutunu başlatmadan önce, aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun, aksi halde komut, verilen kuvvet/tork limitinde durmayabilir.



**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel veya Alet olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre).

**Kuvvet/tork limiti:** Bu algılama limitidir.  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ,  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $T_z$ ,  $F_{3D}$ ,  $T_{3D}$  mevcut seçeneklerinden birden fazlası ayarlanabilir. Bu durumda, bu değerlerden herhangi biri ayarlanan eşığa ulaşmışsa, durma tetiklenir. Sıfıra eşit değerler ihmal edilir.

**Mutlak** seçeneği etkinleştirildiğinde, girilen değer pozitif mi yoksa negatif mi olduğu önemli değildir (örn:  $|F_z| > 3$  ise durdur), aksi halde işaret, eşığın nasıl hesaplandığını tanımlar (örn.  $F_z > 3$  ise durdur veya  $F_z \leq -3$  ise durdur)



### 3.3.6 F/T Kutu Yerleştirme

İlk olarak nesneyi deliğin girişine yakın bir yerde konumlandırın ve eğimli bir yönlendirmeden ( $\alpha$ ) başlayın. Deliğin kenarı bulunmazsa, nesneyi A aşamasında, önceden tanımlanmış eksen boyunca (örneğin Z) hareket ettirir. İsteğe bağlı olarak, B aşamasında başka bir kenar bulunabilir (örneğin deliğin yan tarafı).  $\alpha$  aşamasında, yönlendirme, nesne delikle aynı hizaya gelecek şekilde değiştirilir (kullanıcı, doğru açığı ayarlamalıdır). Son olarak, nesne (A aşamasında tanımlanan eksen boyunca) kalan yerleştirme derinliğine kadar sokulmaktadır. Kuvvet ve tork limitlerinin aşılması durumunda bir uyarı oluşturulur.



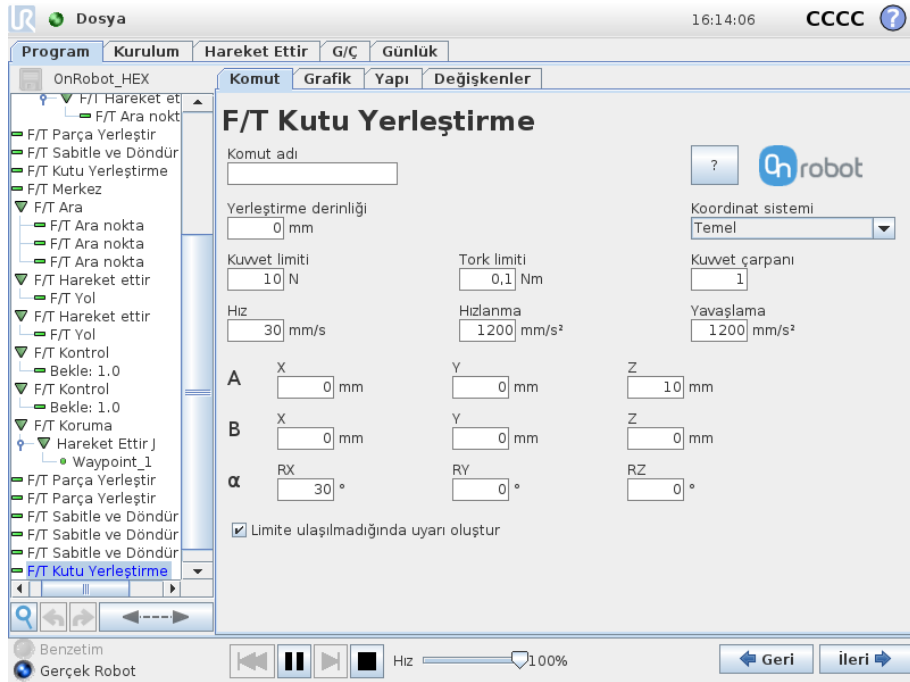
#### NOT:

TCP (Alet Merkez Noktasını) parçanın ucunda ayarlamak önemlidir.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için Kutu Yerleştirme komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve Kutu Yerleştirme komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun, aksi halde komut verilen kuvvet/tork limitinde durmayabilir.



**Yerleştirme derinliği:** Başlangıç noktasından A aşamasındaki tanımlanan eksen boyunca olan mesafe.

**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel veya Alet olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre).

**Kuvvet limiti:** Kenar algılama için kuvvet limiti.

**Tork limiti:** Yönlendirme ayarlaması için tork limiti.

**Kuvvet çarpanı:** Son yerleştirme için kuvvet sınırını hesaplamak için kenar algılama için kuvvet limiti bu değerle çarpılır.

**Hız:** Yerleştirme sırasında hareket hızı.

**Hızlanma:** Hareketin hızlanma parametresi.

**Yavaşlama:** Hareketin yavaşlama parametresi.

**A:** A hareketinin görelî koordinatları.

**B:** B hareketinin görelî koordinatları.

**$\alpha$ :**  $\alpha$  döndürmesinin görelî açıları.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, yerleştirme başarılı olmazsa, bir açılır pencere mesajı (engelleme) görüntülenir.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T Merkez Komutu Getiri Değerleri](#)



### 3.3.7 F/T Parça Yerleştir

İlk önce deliğe yerleştirilmesi gereken pimi ya da saplamayı doğru yönde ve yuva girişine yakın bir yerde konumlandırın. Son konum ve yönlendirme, F/T Parça Yerleştir komutuyla düzeltilecektir. Pimi, tanımlanan yerleştirme derinliğine ulaşılan kadar itmeye çalışır ve ardından gerekirse yönelimi ayarlar. Tanımlanan yerleştirme derinliğine ulaşıldığında durur.



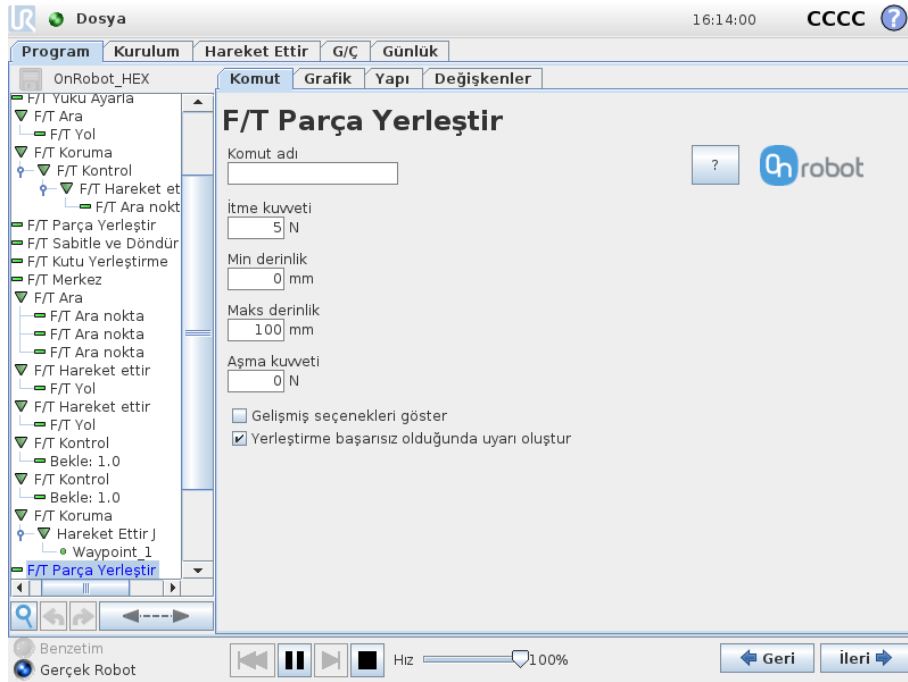
#### NOT:

TCP (Alet Merkez Noktasını) parçanın ucunda ayarlamak önemlidir.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için Parça Yerleştir komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve Parça Yerleştir komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmeden emin olun, aksi halde komut verilen kuvvet/tork limitinde durmayabilir.



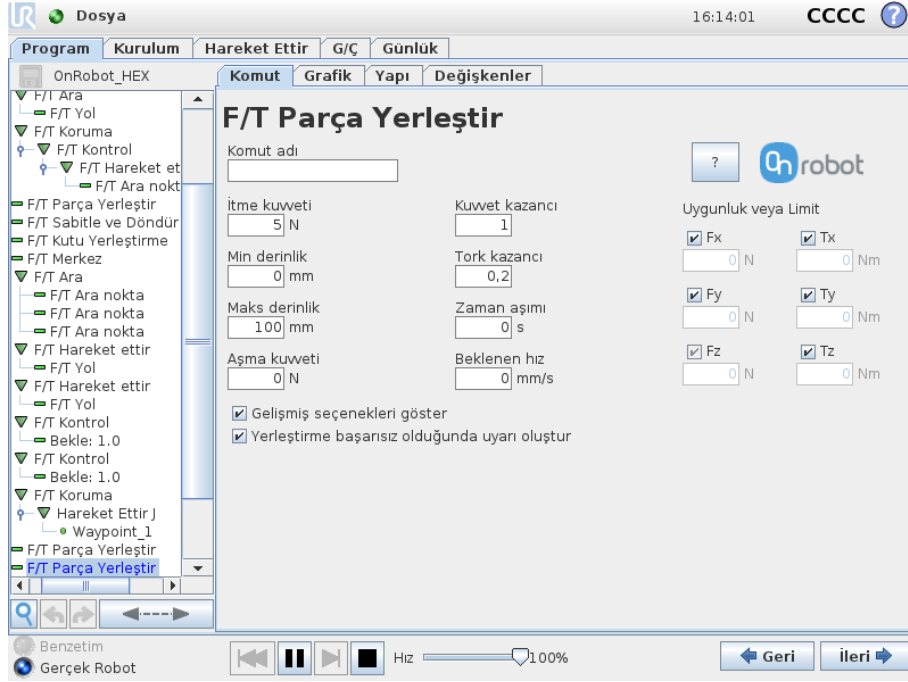
**İtme kuvveti:** Parçayı, deliğe hafif hafif itmek üzere kuvvet kontrolü için kullanılan kuvvet hedefi.

**Min derinlik:** Yerleştirmeyi başarılı olarak değerlendirmek için Z eksenı boyunca (Alet koordinat sisteminde) başlangıç noktasından gereken minimum mesafe.

**Maks derinlik:** Yerleştirmenin erişebileceği, Z eksenı boyunca (Alet koordinat sisteminde) başlangıç noktasından maksimum mesafe.

**Aşma kuvveti:** Min derinliğe ulaşıldıktan sonra, bu parametre ayarlanırsa, bir “çarpma”, itme kuvvetinde bir artış beklenir (örneğin, kavrayarak yerleşen bir birleşme yerini kapatmak gibi). Bu parametre, **İtme kuvvetinin** üstüne eklenecek, minimum ve maksimum derinlikler arasında yerleştirmenin izin verdiği ilave kuvvettir.

**Gelişmiş parametreleri göster** onay kutusu: İşaretlenirse daha fazla seçenek kullanılabilir hale gelir:



**Kuvvet kazancı:** İtme kuvveti için kuvvet kontrolünün oransal kazanç parametresi ve uyumlu eksenlerdeki yan kuvvetler.

**Tork kazancı:** Uyumlu eksenler için tork kontrolünün oransal kazanç parametresi.

**Zaman aşımı:** Tüm ekleme işlevi için izin verilen maksimum süre. Sıfır olarak ayarlanırsa, bu çıkış kriteri ihmal edilir.

**Beklenen hız:** Yerleştirmenin ilerlemesi beklenen minimum hız. Bu parametre ayarlanmışsa ve yerleştirme daha yavaş bir şekilde ilerliyorsa, kesintiye uğrar ve başarısız olarak kabul edilir. Sıfır olarak ayarlanırsa, bu çıkış kriteri ihmal edilir.

**Uygunluk veya Limit (Fx, Fy, Tx, Ty, Tz):** Uyumlu olması gereken eksen seçimi. Bir eksen etkinleştirilirse (uyumlu), bu eksen boyunca/etrafında hareket, kuvvet/tork kontrollüdür; aksi halde (uyumlu olmayan) konum kontrollü olarak yapılır. Etkinleştirilmiş eksen, ayarlanmış kuvvet/tork değerini sabit tutmak için kontrol edilir. En az bir uyumlu eksen seçilmelidir.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, yerleştirme başarılı olmazsa, bir açılır pencere mesajı (engelleme) görüntülenir.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T Parça Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri](#)

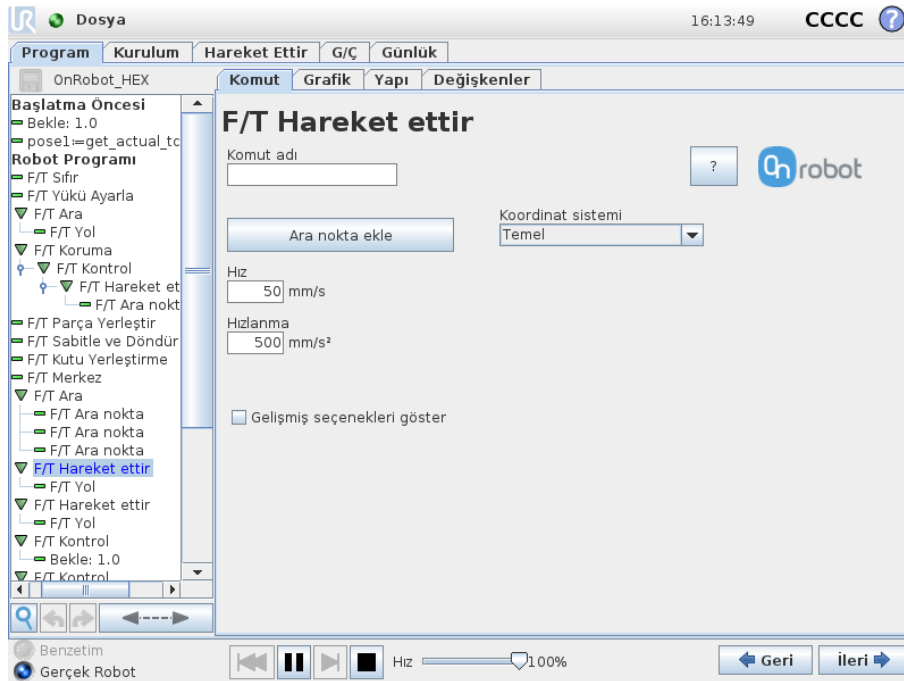
### 3.3.8 F/T Hareket Ettir

F/T Hareket Ettir komutu, robotun bir yol boyunca hareket ettirilmesi için F/T Ara Nokta komutuyla birlikte veya robotu bir yol boyunca hareket ettirmek ve tanımlanan kuvvet/tork limitlerine bir kez ulaşıldığında durdurmak için (kesintiye uğrayan hareket) F/T Yol ile birlikte kullanılabilir. Bu durumda bir uyarı oluşturulabilir. Hareket son ara noktasına ulaşırsa, hareket başarılı olur.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Hareket Ettir komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Hareket Ettir komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesne ile temas halinde olmadığından emin olun, aksi halde komut verilen kuvvet/tork limitinde durmayabilir.



F/T Hareket Ettir komutunu çalıştırmak için **Ara Nokta Ekle** düğmesine basarak F/T Ara Nokta değerini bir alt düğüm olarak ekleyin. Aynı şekilde daha fazla ara noktalar eklenebilir. Bir ara noktayı kaldırmak için, **Yapı** sekmesi **Sil** düğmesini kullanın.

Alternatif olarak, F/T Ara Nokta veya F/T Yol, **Yapı** sekmesi kullanılarak, F/T Hareket Ettir komutunun alt düğümü olarak eklenebilir.

**Hız:** Hareket halinde hareket hızı limiti. Hareket, sabit bir öteleme hızında gerçekleştirilir. Rota ya da yolda yön veya yönlendirme bakımından keskin değişiklikler varsa, robotun gerçek hızı belirtilenden daha az olabilir, ancak rota ya da Yol boyunca yine de sabittir.

**Hızlanma:** Hareketin hızlanma ve yavaşlama parametresi.

**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel, Alet, Özel (Temel) Özel (Alet) olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre). Özel koordinat sistemleri, temel koordinat sisteminden ve verilen **Yuvarlama**, **Aralık** ve **Sapma** değerlerine göre hesaplanır. Özel (Temel) koordinat sistemi için, geçerli TCP'nin yönlendirmesiyle koordinat sisteminin yönünü belirlemek için **TCP yönelimini al** düğmesini kullanmanız da mümkündür. Verilen yönlendirmeyi test etmek için, **Aleti bu yönetime döndür [BASILI TUT]** düğmesi kullanılabilir.

**Gelişmiş seçenekleri göster** onay kutusu: İşaretlenirse daha fazla seçenek kullanılabilir hale gelir:



**F/T Limiti  $F_x, F_y, F_z, T_x, T_y, T_z, F3D, T3D$ :** Bu algılama limitidir.  $F_x, F_y, F_z, T_x, T_y, T_z, F3D, T3D$  mevcut seçeneklerinden birden fazlası ayarlanabilir. Bu durumda, bu değerlerden herhangi biri ayarlanan eşiğe ulaşırsa, durma tetiklenir. Sıfıra eşit değerler ihmal edilir.

**Mutlak değerler kullan** seçeneği etkinleştirilirse, girilen değerin pozitif mi yoksa negatif mi olduğu önemli değildir (örn.  $|F_z| \geq 3$ ), aksi halde işaret, eşiğin nasıl hesaplandığını tanımlar (örn.:  $F_z \geq 3$  veya  $F_z \leq -3$ )

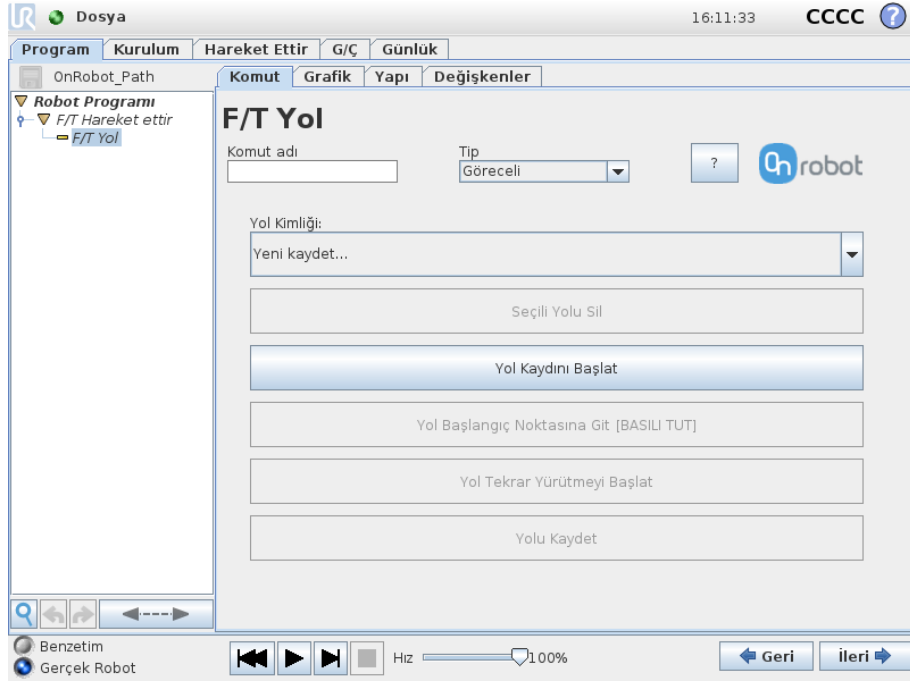
**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, hedef konuma ulaşılmamışsa (hareket başarılı değil) bir açılır pencere (engelleme) görüntülenir. Hareket başarılı olursa, uyarı görüntülenmez.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T Parça Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri](#)

### 3.3.9 F/T Yol

F/T Yol komutu, bir Yolu kaydetmek ve yeniden yürütmek için F/T Hareket Ettir veya F/T Ara komutuyla birlikte kullanılabilir.



**Tip:** Göreceli seçilirse, Yol, kaydedildiği mutlak konum yerine Aletin gerçek konumundan başlayarak tekrar yürütülür. Mutlak seçilirse, Alet orijinal başlangıç noktasına gider ve Yolu oradan tekrar yürütür.

**Yol Kimliği** açılır listesi: Compute Box üzerinde kayıtlı tüm Yolların tanımlayıcılarını listeler. Yol kaydedildiğinde, yola bir Yol Kimliği atanır. Kaydedilmiş kayıtsız bir yol yoksa, **Yeni kaydet...** öğesi vardır; yeni bir yol kaydetmek için bunu seçin. Kaydedilmemiş kayıtlı bir Yol varsa, Listede **Kayıtlı Olmayan** bir öğe vardır.



**NOT:**

Yalnızca bir adet kaydedilmemiş Yol var olabilir ve **Kayıtlı Olmayan** Yol seçiliyken, Yol kaydı başlatılarak üzerine yazılır.

**Seçili Yolu Sil** düğmesine basın: Compute Box'tan **Yol Kimliği** açılır listesinde şu anda seçili yolu kalıcı olarak siler.



**NOT:**

Herhangi bir diğer F/T Yol komutunun kullandığı bir Yolu silmeyin.

**Yol Kaydını Başlat** düğmesi: El Kılavuzu işlevini otomatik olarak etkinleştirerek, bir Yol kaydetmeyi başlatır.

**Yol Kaydını Durdur** düğmesi: El Kılavuzu işlevini durdurur ve kaydı belleğe saklar. Yolu kalıcı olarak kaydetmez.

**Yol Başlangıç Noktasına Git [BASILI TUT]** düğmesi: Aleti Yolun başlangıç konumuna taşır, sadece yol görelili değilse kullanılabilir.

**Yol Tekrar Yürütmeyi Başlat** düğmesi: Kaydedilmemiş ve sadece hafızada saklanmış olsa bile, Yolu yeniden yürütür.

**Yol Tekrar Yürütmeyi Durdur** düğmesi: Yolu tekrar yürütmeyi durdurur.

**Yolu Kaydet** düğmesi: Kaydedilmemiş Yolu Compute Box'a kaydeder.



**NOT:**

Yol kaydındaki öteleme hareketleri ile ilgili dönme hareketleri, daha büyük bir oran, Robotun yolu çok düşük bir öteleme hızında tekrar yürütmesine neden olacağından en fazla 2,8 derece/mm veya daha azı ile sınırlıdır. Öteleme hareketi olmadan dönme hareketi, bu nedenle Yol olarak kaydedilemez.



**NOT:**

Yeniden yürütülen Yolun ilk kaydedilen hareketle kıyaslandığında maksimum hatası 1 mm'ye kadar olabilir.

Bu komutun getiri değeri yoktur.

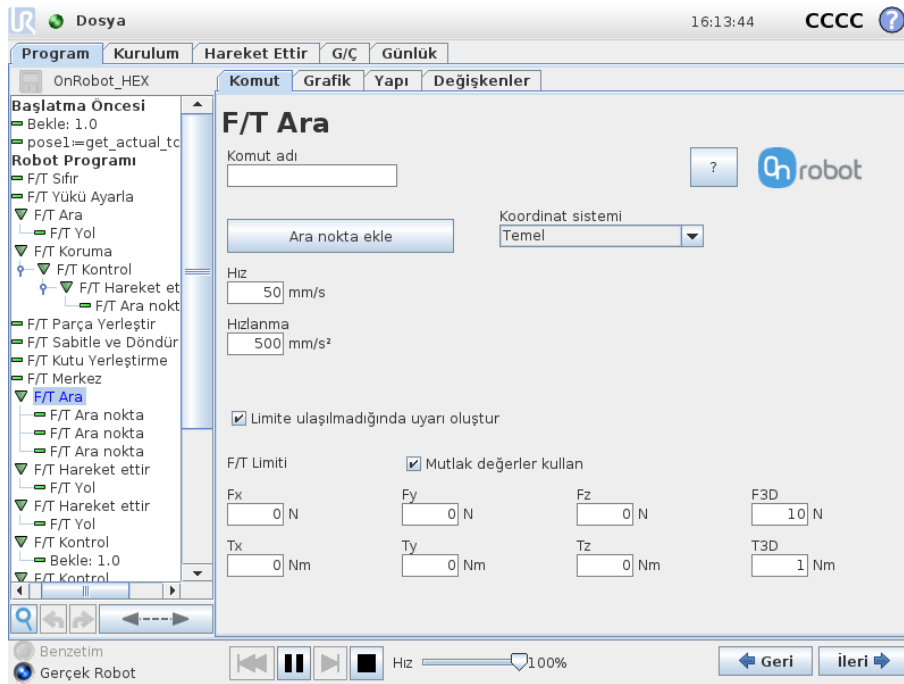
### 3.3.10 F/T Ara

F/T Ara komutu, robotun bir yol boyunca hareket ettirilmesi için F/T Ara Nokta komutuyla birlikte veya robotu bir Yol boyunca hareket ettirmek ve tanımlanan kuvvet/tork limitlerine ulaşıldığında durdurmak için (nesne bulundu) F/T Yol ile birlikte kullanılır. Hareket son ara noktaya veya yolun son noktasına ulaşırsa, arama başarılı değildir (nesne bulunmaz) ve bir uyarı oluşturulur.



#### NOT:

Herhangi bir kuvvet/tork ayarını iptal etmek için F/T Ara komutunun başlangıcında bir F/T Sıfır komutu uygulayın ve F/T Ara komutunu başlatmadan önce aletin herhangi bir nesneye temas etmediğinden emin olun, aksi halde komut verilen kuvvet/tork limitinde durmayabilir.



F/T Ara komutunu çalıştırmak için **Ara Nokta Ekle** düğmesine basarak F/T Ara Nokta değerini bir alt düğüm olarak ekleyin. Aynı şekilde daha fazla ara noktalar eklenebilir. Bir ara noktayı kaldırmak için, **Yapı** sekmesi **Sil** düğmesini kullanın.

Alternatif olarak, F/T Ara Nokta veya F/T Yol, **Yapı** sekmesi kullanılarak, F/T Ara komutunun alt düğümü olarak eklenebilir.

**Hız:** Çarpışma ararken hareket hızı. Hareket, sabit bir öteleme hızında gerçekleştirilir. Rota ya da yolda yön veya yönlendirme bakımından keskin değişiklikler varsa, robotun gerçek hızı belirtilenden daha az olabilir, ancak rota ya da Yol boyunca yine de sabittir.

#### NOT:





Robotun ve aletin momentumundan dolayı hedef aşmalarını önlemek için arama aşamasında hızın daha yavaş olması sert temas yüzeyleriyle (metal yüzeyler gibi) çalışırken daha iyidir.

**Hızlanma.:** Hareketin hızlanma ve yavaşlama parametresi.

**F/T Limiti Fx,Fy,Fz,Tx,Ty,Tz,F3D,T3D:** Bu algılama limitidir. Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D mevcut seçeneklerinden birden fazlası ayarlanabilir. Bu durumda, bu değerlerden herhangi biri ayarlanan eşiğe ulaşırsa, durma tetiklenir. Sıfıra eşit değerler ihmal edilir.

**Mutlak değerler kullan** seçeneği etkinleştirilirse, girilen değer pozitif mi yoksa negatif mi olduğu önemli değildir (örn.  $|F_z| \geq 3$ ), aksi halde işaret, eşiğin nasıl hesaplandığını tanımlar (örn.:  $F_z \geq 3$  veya  $F_z \leq -3$ )

**Koordinat sistemi:** Hem hareket hem de sensör okuması için kullanılan koordinat sistemi. Temel, Alet, Özel (Temel) Özel (Alet) olarak ayarlanabilir (UR'nin referans çerçevelerine göre). Özel koordinat sistemleri, temel koordinat sisteminden ve verilen **Yuvarlama, Aralık ve Sapma** değerlerine göre hesaplanır. Özel (Temel) koordinat sistemi için, geçerli TCP'nin yönlendirmesiyle koordinat sisteminin yönünü belirlemek için **TCP yönelimini al** düğmesini kullanmanız da mümkündür. Verilen yönlendirmeyi test etmek için, **Aleti bu yönetime döndür [BASILI TUT]** düğmesi kullanılabilir.

**Uyarı oluştur (...):** Etkinleştirilirse, hedef konuma ulaşıldığında veya zaten çarpışma olduğunda (böylece arama başarılı olmazsa) bir açılır pencere (engelleme) görüntülenir. Arama başarılı olursa, hiçbir uyarı görüntülenmez.

Devre dışı bırakılırsa, hiçbir açılır mesaj gösterilmez, fakat kullanıcı, komutun getiri değerine göre olası hataları dikkate alabilir.

Getiri değerleri için bkz. [F/T Parça Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri](#)

### 3.3.11 F/T Ara Nokta

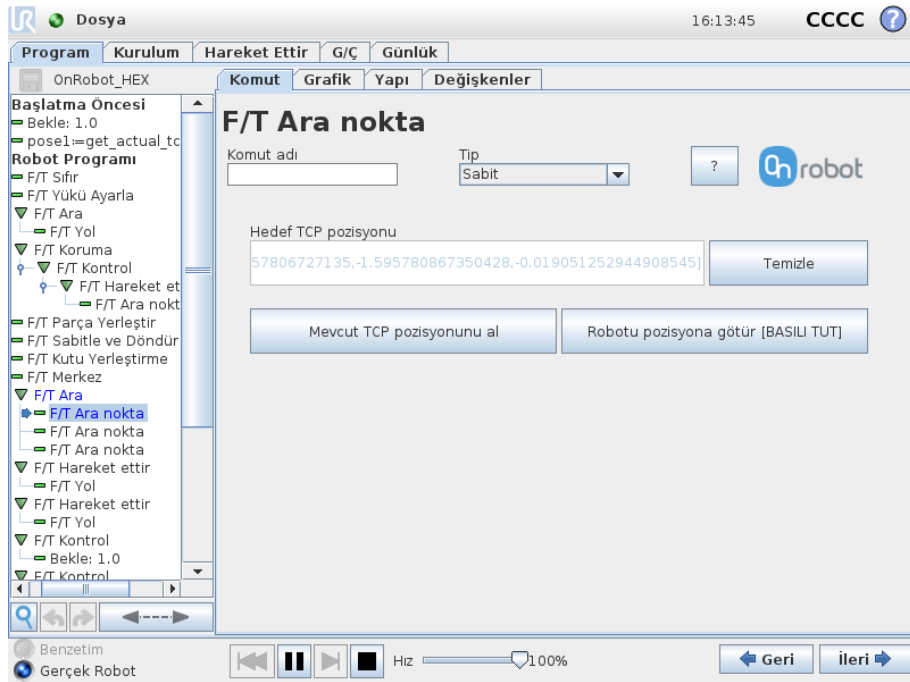
F/T Ara Nokta komutu, robotu bir rota boyunca hareket ettirmek için F/T Hareket Ettir veya F/T Ara komutuyla birlikte kullanılır. Herhangi bir kombinasyonda kullanılabilecek üç tip ara nokta vardır (Sabit, Göreceli ve Değişken).



#### NOT:

Aynı F/T Hareket Ettir komutunda sadece dönüşler içeren ardışık F/T Ara Noktalar kullanmayın. Öteleme hareketleri olmadan döndürmeler yapmak için birden fazla F/T Hareket Ettir komutu kullanın.

**Ara nokta tipi:** Ara noktanın türü. Sabit, Göreceli veya Değişken olarak ayarlanabilir.

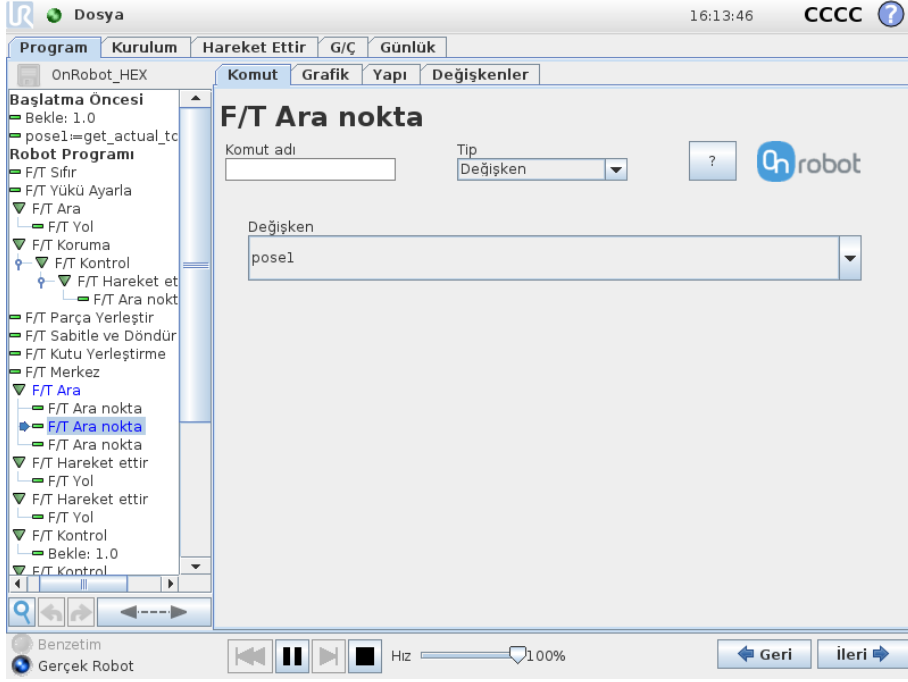


**Hedef TCP pozisyonu:** Robot rotasındaki ara nokta tarafından temsil edilen konum. Salt okunur bir alandır ve **Mevcut TCP pozisyonunu al** düğmesi kullanılarak doldurulabilir.

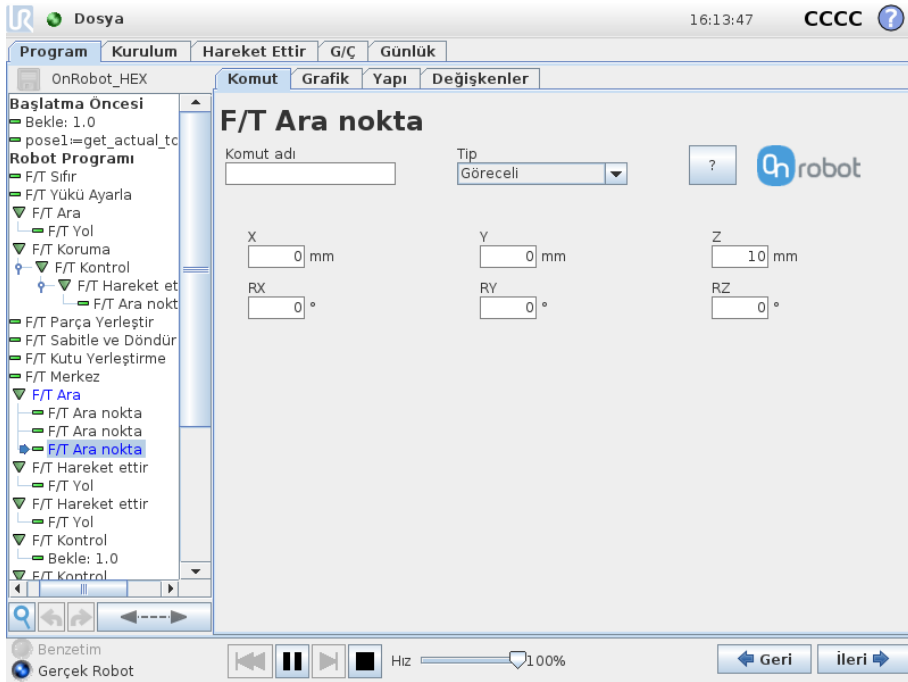
**Temizle düğmesi:** **Hedef TCP pozisyonu** alanının içeriğini siler.

**Mevcut TCP pozisyonunu al düğmesi:** geçerli TCP koordinatlarını **Hedef TCP pozisyonu** alanına yerleştirir.

**Robotu pozisyona götür [BASILI TUT] düğmesi:** düğmeye basılırsa, robotu **Hedef TCP pozisyonu** alanında ayarlanan pozisyona götürür. Serbest bırakıldıktan sonra robot durur.



**Değişken:** Robot rotasındaki ara nokta tarafından temsil edilen konum. Bir değişken hedef pozunu tanımlayabilir. Değişkenin ilk önce yaratılması gereklidir.



**Göreceli X, Y, Z, RX, RY, RZ:** önceki robot konumuna kıyasla, bu ara noktanın temsil ettiği mesafeler ve döndürmeler.

Bu komutun getiri değeri yoktur.

### 3.3.12 F/T Sıfır

F/T Sıfır komutu RG2-FT parmak sensörü kuvvet/tork değerlerini sıfırlamak için kullanılabilir.

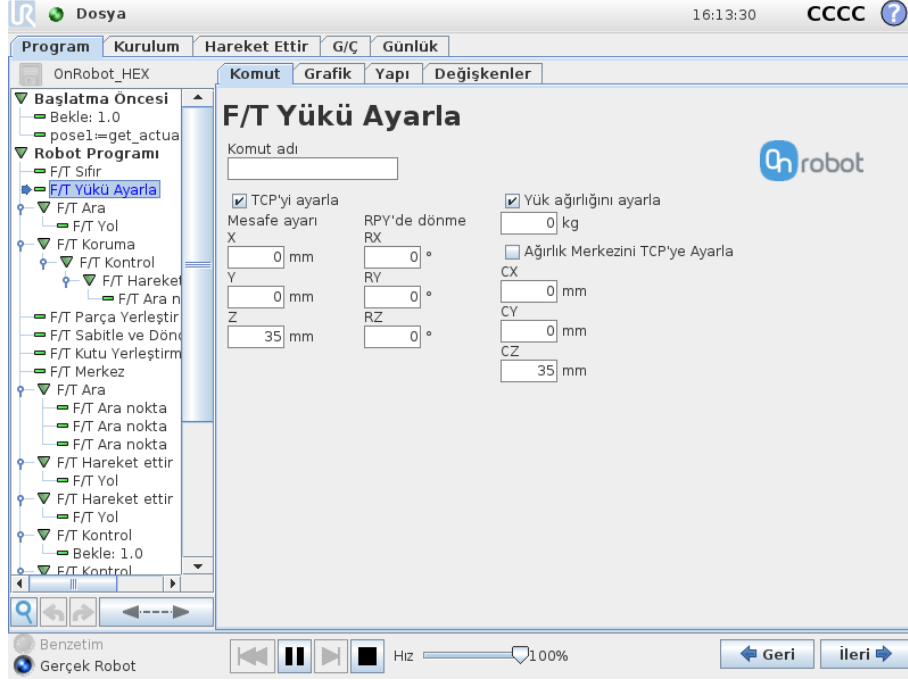


Bu komutun getiri değeri yoktur.

### 3.3.13 F/T Yüğü Ayarla

F/T Yüğü Ayarla komutu yeni bir taşıma kapasitesi ayarlamak ve tek bir komuttaki TCP komutlarını değiştirmek için kullanılabilir.

Komutun yürütölmesini sağlamak üzere ayarlanmak için ya TCP veya Taşıma kapasitesinin kontrol edilmesi gerekir.



**TCP'yi ayarla** onay kutusu: işaretliyse, kurulum TCP ayarlarının üzerine verilen değerler yazılır.

**Mesafe ayarı** **X, Y, Z**: alet flanşına (veya parmak ucu merkezine) göre TCP'nin öteleme değerleri.

**RPY'de Dönme** **RX, RY, RZ**: alet flanşına (veya parmak ucu merkezine) göre TCP'nin dönme değerleri.

**Yük ağırlılığını ayarla** onay kutusu: işaretliyse, kurulum Taşıma Kapasitesi ve Ağırlık Merkezi ayarlarının üzerine verilen değerler yazılır. Taşıma kapasitesi, kavrayıcı dahil olmak üzere toplam ağırlık olmalıdır.

**CX, CY, CZ**: Alet flanşına göre Ağırlık Merkezinin koordinatları

**Ağırlık Merkezini TCP'ye Ayarla** onay kutusu: işaretliyse, CX, CY, CZ değerleri ayarlanan TCP payına göre verilir.

Bu komutun getiri değeri yoktur.

### 3.4 Uygulama Örnekleri

#### 3.4.1 Çarpışma Algılama

Çarpışma algılama aşağıdaki komutlarla uygulanabilir:

1. **F/T Ara:** Varlık tespiti için kullanılabilir. Bir nesneyi arar ve bulunduğunda durur. Nesne bulunamazsa bir uyarı mesajı verir. Bir nesnenin konumu değişiyorsa, tam yerini kolayca belirlemek için de kullanılabilir.
2. **F/T Hareket Ettir:** Kuvvet/tork sınırlı hareketler için kullanılabilir. UR'nin Hareket Ettir komutuna benzer, ancak yerleşik kuvvet/tork sınırlaması vardır ve görelî ofset tipi parametreleri destekler (ör.: Z eksenî boyunca 1 cm veya 1 inç hareket ettir).
3. **F/T Koruma:** Uygulanan kuvveti/torku sınırlandırmak için herhangi bir UR komutu ile birlikte kullanılabilir. Ayarlanan limitleri, kodunuza paralel olarak izler ve ayarlanan limitlere ulaşıldığında robotu durdurur.

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Collision\_Detection\_Example.urp*.

#### 3.4.2 Merkez Nokta Algılama

Hafif temasların yardımıyla, robot bir deliğın geometrik merkez noktasına konumlandırılabilir. Ayrıca, kamera tabanlı çözümlerle genellikle imkansız olan parlak metal nesnelerle çalışır.

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Centerpoint\_Detection\_Example.urp*.

#### 3.4.3 Parlatma ve Zımparalama

Herhangi bir parlatma veya zımparalama işi için önceden tanımlanmış kuvvet değerini sabit tutmak çok önemlidir. Bu iş, aşağıdaki iki komutun kullanılmasını gerektiren kuvvet/tork kontrol fonksiyonları ile yerine getirilebilir:

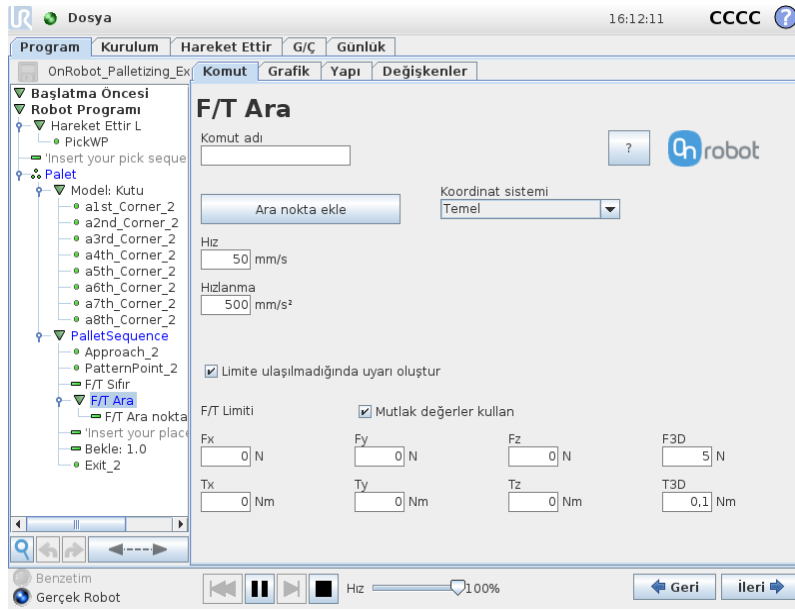
1. **F/T Kontrol:** Bu komut, UR'nin yerleşik Kuvvet komutuna benzer, ancak düşük kuvvetlerle bile mükemmel sonuç elde etmek için OnRobot daha hassas kuvvet/tork sensörünü bir giriş olarak kullanır. Kuvvet/tork kontrolü, uyumlu olacak şekilde ayarlanmış eksenlerde tanımlanan kuvveti/torku sabit tutmaya çalışır. Uyumlu olmayan eksenler konum kontrollüdür (sadece F/T Hareket Ettir komutuyla).
2. **F/T Hareket Ettir:** Robotu, F/T Kontrol içinde uyumlu olmayan eksen boyunca/etrafında kontrolü konumlandırmak (hareket ettirmek) için kullanılabilir.

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Plastic\_Partingline\_Removal\_Example.urp*.

### 3.4.4 Paletleme

Dikkatlice aktarılması, taşınması gereken nesneleri paletlemek zor bir iş olabilir. Esnek karton kutuların yan yana yerleştirilmesi, sabit bir örüntüdeki basit bir konumlandırmadan daha fazlasını gerektirir. UR'nin yerleşik paletleme komutunu F/T Ara komutumuzla birlikte kullanarak bu zorlu işler kolayca çözebilir.

İlk olarak, gerekli örüntüyü elde etmek için UR'nin yerleşik Palet komutunu ayarlayın. Konumların, son konum olacak konumdan biraz daha ileride olduğundan emin olun. Bu, F/T Ara komutunun herhangi bir konumlandırma hatasına göre hareket edecek şekilde hafif bir temasla komşu öğeyi bulmasını sağlar.



Gerekirse, öğeyi yatay ve dikey olarak hizalamak için birden fazla F/T Araması kullanılabilir.

Örüntüye her zaman uymak için F/T Ara komutunun giriş parametrelerinin yalnızca göreceli offset tipini kullanın.

Daha fazla bilgi için bkz. [F/T Ara](#)

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Palletizing\_Example.urp*.

### 3.4.5 Pim Yerleştirme

Pimleri veya saplamaları dar deliklere yerleştirmek, geleneksel konum tabanlı çözümlerle sağlanamaz. Kameralarla bile sağlam bir çözüm bulunamaz.

Hassas OnRobot F/T sensörü ve F/T Pim Yerleştirme komutunun yardımıyla, hassas montaj gerektiren işleri, herhangi biri kolayca ve sağlam bir şekilde çözebilir.

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Pin\_Insertion\_Example.urp*.

### 3.4.6 Kutu Yerleştirme

Dikdörtgen bir nesneyi dikdörtgen bir deliğe yerleştirmek yaygın bir iştir; örneğin bir araç radyosu düzeneğini radyo braketine takmak veya bir pili telefona takmak gibi.

F/T Kutu Yerleştirme komutunun yardımıyla herkes bu işleri kolayca çözebilir.

programs/OnRobot\_UR\_Programs klasöründe şu isimde bir çarpışma algılama örnek UR programı bulunmaktadır: *OnRobot\_Box\_Insertion\_Example.urp*.

### 3.4.7 Sabitle ve Döndür

Hassas OnRobot F/T sensörü ve F/T Sabitle ve Döndür komutunun yardımıyla, süngü gibi takılan montaj gerektiren işleri herkes kolayca ve sağlam bir şekilde çözebilir.



## 4 Terimler Sözlüğü

Terim	Açıklama
Compute Box	Sensör ile birlikte OnRobot tarafından sağlanan bir birim. OnRobot tarafından uygulanan komutları ve uygulamaları kullanmak için gerekli hesaplamaları yapar. Sensöre ve robot kontrol birimine bağlı olması gerekir.
OnRobot Veri Görselleştirme	Sensör tarafından sağlanan verileri görselleştirmek için OnRobot tarafından oluşturulan veri görselleştirme yazılımı. Windows işletim sistemine yüklenebilir.

## 5 Kısaltmalar Listesi

Kısaltma	Açılımı
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	Dual In-line Package
F/T	Force/Torque
ID	Identifier
IP	Internet Protocol
IT	Information technology
MAC	Media Access Control
PC	Personal Computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw
SP	Starting Position
SW	Software
TCP	Tool Center Point
UR	Universal Robots
URCap	Universal Robots Capabilities
USB	Universal Serial Bus
UTP	Unshielded Twisted Pair

## 6 Ek

### 6.1 Compute Box'ın IP'sini Değiştirme

Sensörün IP adresini değiştirmek için dizüstü bilgisayarınızı veya harici kişisel bilgisayarı OnRobot Compute Box'a bağlayın.

1. Cihazın açık olmadığından emin olun. Cihazı ve bilgisayarı verilen Ethernet kablosuyla bağlayın.
2. Cihazınız fabrika varsayılan ayarlarındaysa, 3. adıma geçin. Aksi halde, DIP anahtarı 3'ü ON (AÇIK) konumuna (yukarı) ve DIP anahtarı 4'ü OFF (KAPALI) konumuna (aşağı) getirdiğinizden emin olun.



3. Aygıtı sağlanan güç kaynağından güç verin ve aygıtın ön yüklemesi için 30 saniye bekleyin.
4. Bir web tarayıcısı açın (Internet Explorer önerilir) ve <http://192.168.1.1> adresine gidin. Karşılama ekranı görüntülenir.
5. Üst taraftaki menüden **Configuration** öğesine tıklayın. Aşağıdaki ekran görüntülenir:

OnRobot Web Client 4.0.1

DEVICES CONFIGURATION PATHS UPDATE

### Configuration

This page allows the configuration of the network settings of the device.

**CAUTION**

Incorrect settings may cause the device to lose network connectivity.

The new network configuration values will not be stored unless the DIP-switch is in OFF (down) state.

Enter the new settings for the device below:

MAC address	b8:27:eb:84:54:78
Network mode	Static IP
IP address	192.168.1.1
Subnet mask	255.255.255.0

SAVE

Copyright © 2018 OnRobot A/S  
Teglvaerksvej 47H 5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

6. **Network mode** açılır menüsünden **Statik IP** seçeneğini seçin.
7. IP adresini düzenleyin.
8. DIP anahtarı 3'ü kapalı konumuna getirin.
9. **Save** düğmesine tıklayın

10. Bir web tarayıcısı açın (Internet Explorer önerilir) ve 7. adımda belirlenen IP adresine gidin.

## 6.2 Compute Box üzerindeki yazılımı güncelleme

Compute Box Açıklama belgesine bakın.

## 6.3 Yazılım Kaldırma

1. Önceden kopyalanmış OnRobot UR program dosyalarını kaldırmak (silme) için aşağıdaki seçenekler arasından seçim yapın:
  - a. Dosya işlemi sırasında El Kumandasının **Sil** seçeneğini kullanarak dosyaları ve klasörü kaldırın (örneğin, Programı Yükle, Programı Kaydet)
  - b. `uninstall.sh` dosyasını USB sürücüsünden yeni bir USB sürücüsüne kopyalayın `urmagic_OnRobot_uninstall.sh` olarak yeniden isimlendirin ve El Kumandasına bağlayın. Dosya, USB sürücüsüne bir yedek kopya oluşturur ve daha sonra `OnRobot_UR_Programs` klasörünü UR'den kalıcı olarak siler.
2. URCap plugin'ini kaldırın.
  - a. PolyScope Karşılama ekranına gidin.
  - b. **Robot Ayarları** sayfasına tıklayın.
  - c. **URCaps Kurulumu** üzerine tıklayın ve aktif URCaps listesinde `FT - OnRobot` öğesini bulun.
  - d. Kaldırmak için alttaki - işaretine tıklayın.
  - e. Robotu yeniden başlatın.

## 6.4 Getiri Değerleri

Getiri değerlerine sahip olan OnRobot komutları, komut çıkışından sonra `of_return` değişkenini günceller. Bu genel değişken, UR'lerin yerleşik `If` koşullu ifadeleri ile birlikte kullanılabilir (örneğin: `if of_return == 1` bir şeyler yapın).

### 6.4.1 F/T Merkez Komutu Getiri Değerleri

- 0 Başarıyla merkez noktaya ulaştı.
- 1 İlk sınır araması başarısız oldu. Hareket, mesafe limitine ulaştı.
- 2 İkinci sınır araması başarısız oldu. Hareket, mesafe limitine ulaştı.
- 3 Merkez noktasına ulaşamadı. Alet hareket sırasında çarpıştı.
- 4 Koşullar nedeniyle arama başlatılmadı.
- 5 Koşullar nedeniyle ikinci arama başlatılmadı.
- 99 Birden fazla yön parametresi tanımlamayın.

### 6.4.2 F/T Sabitle ve Döndür Komutu Getiri Değerleri

- 0 Sabitle ve Döndür hata olmadan bitti.
- 11 Ry'nin Yönlendirme merkez noktası araması başarısız oldu.
- 12 Ry'nin Yönlendirme merkez noktası araması başarısız oldu.
- 21 Dönme başarısız oldu, çarpışma meydana geldi.
- 22 Döndürme temas etmeden sona erdi.
- 99 Parametre hatası.

### 6.4.3 F/T Kutu Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri

- 0 Kutu Yerleştirme hata olmadan bitti.
- 1 İlk yön araması başarısız oldu. Hareket, mesafe limitine ulaştı.
- 2 İkinci yön araması başarısız oldu. Hareket, mesafe limitine ulaştı.
- 3 Geri yatırma hareketi başarısız oldu. Çarpışma meydana geldi.
- 4 Eğme hareketi başarısız oldu. Çarpışma meydana geldi.
- 5 X eksen merkez işaretlemesi esnasında kutu yerleştirme durumunda sıkıştı! Konumu ve yönü kontrol edin.
- 6 Y eksen merkez işaretlemesi esnasında kutu yerleştirme durumunda sıkıştı! Konumu ve yönü kontrol edin.

- 7 Z eksen merkez işaretlemesi esnasında kutu yerleştirme durumunda sıkıştı! Konumu ve yönü kontrol edin.
- 8 Kutu yerine yerleştirilemiyor, çok fazla çarpışma meydana geldi. Konumu ve yönü kontrol edin.

#### 6.4.4 F/T Parça Yerleştirme Komutu Getiri Değerleri

- 0 Parça Yerleştirme komutu maksimum mesafeye ulaştı.
- 1 Parça Yerleştirme komutundan, minimum yerleştirme derinliğinden sonraki bir çarpmada çıkış yapıldı.
- 2 Parça Yerleştirme komutu, minimum yerleştirme derinliğinden sonra sıkıştı. Yerleştirme, gerekenden daha yavaş.
- 3 Parça Yerleştirme komutu, minimum yerleştirme derinliğinden önce sıkıştı. Yerleştirme, gerekenden daha yavaş.
- 4 Parça Yerleştirme komutundan, minimum yerleştirme derinliğinden sonra zaman aşımı ile çıkış yapıldı.
- 5 Parça Yerleştirme komutundan, minimum yerleştirme derinliğinden önce zaman aşımı ile çıkış yapıldı.
- 6 Parça Yerleştirme komutundan, minimum yerleştirme derinliğinden sonra uyumlu olmayan eksenlerde çok yüksek yan kuvvetler/torklar nedeniyle çıkış yapıldı.
- 7 Parça Yerleştirme komutundan, minimum yerleştirme derinliğinden önce uyumlu olmayan eksenlerde çok yüksek yan kuvvetler/torklar nedeniyle çıkış yapıldı.
- 8 Parça Yerleştirme komutunun bir parametre hatası var.

#### 6.4.5 F/T Hareket Ettir Komutu Getiri Değerleri

- 0 Hareket, belirlenen limitten daha büyük bir kuvvet veya tork tespit edilmeden sona erdi.
- 1 Hareket, belirlenen limitten daha büyük bir kuvvet veya tork tespit edildiği için sona erdi.
- 3 Hareket, belirlenen limiti aşan bir kuvvet veya tork nedeniyle başlatılamıyor.
- 11 Hareket başlatılamıyor çünkü seçili kimlikle Compute Box üzerinde kayıtlı bir Yol yok.
- 12 Hareket başlatılamıyor çünkü bu Yolda kayıtlı bir nokta yok.
- 13 Hareket başlatılamıyor çünkü bu Yol Kimliğinde bulunan Yol dosyası boş.
- 14 Hareket başlatılamıyor çünkü yol dosyası bozuk.

#### 6.4.6 F/T Ara Komutu Getiri Değerleri

- 0 Arama, ayarlanan limitten daha büyük bir kuvvet veya tork tespit edildiği için başarıyla sona erdi.
- 1 Arama, ayarlanan limitten daha büyük bir kuvvet veya tork tespit edilmeden sona erdi.
- 3 Arama, ayarlanan limiti aşan bir kuvvet veya tork nedeniyle başlatılamıyor.
- 11 Arama başlatılamıyor çünkü seçili olanla Compute Box üzerinde kayıtlı bir Yol yok.
- 12 Arama başlatılamıyor çünkü bu Yolda kayıtlı bir nokta yok.
- 13 Arama başlatılamıyor çünkü bu Yol Kimliğinde bulunan Yol dosyası boş.
- 14 Arama başlatılamıyor çünkü Yol dosyası bozuk.

#### 6.4.7 F/T İstifleme Komutu Getiri Değerleri

Yığın getiri değerleri:

- 0 İstiflemenin bir yinelemesi tamamlandı.
- 1 Yineleme sayacı maksimum değer üzerinde: Yığın dolu.
- 2 İstifleme başarısız. Sonraki öge bulunamadı.
- 3 İstifleme, belirlenen limiti aşan bir kuvvet veya tork nedeniyle başlatılamıyor.
- 4 Bir sonraki öğeye hareket başarısız oldu, bir çarpışma meydana geldi.
- 5 Başlangıç noktasına hareket başarısız oldu, bir çarpışma meydana geldi.

Yığından ayırma getiri değerleri:

- 0 Ayırmanın bir yinelemesi tamamlandı.
- 1 Yineleme sayacı maksimum değer üzerinde: Yığın boş.
- 2 Yığından ayırma başarısız. Sonraki öge bulunamadı.
- 3 Yığından ayırma, ayarlanan limiti aşan bir kuvvet veya tork nedeniyle başlatılamıyor.
- 4 Bir sonraki öğeye hareket başarısız oldu, bir çarpışma meydana geldi.
- 5 Başlangıç noktasına hareket başarısız oldu, bir çarpışma meydana geldi.

## 6.5 Sorun giderme


### 6.5.1 URCap Plugin Kurulum hatası

Hata  simgesinin gösterilmesinin üç olası nedeni vardır.

1. **Bulunan aygıtlar** açılır menüsünde sorun giderme için “Aygıt bulunamad!” hata mesajı görüntülenirse, bkz. [“Aygıt bulunamad”](#).
2. OnRobot aygıt(lar)ı başarılı bir şekilde bulduysa, ancak **UR Robot IP’si** sorun giderme için “N/A” gösteriyorsa, bkz. [UR Robot IP’si “N/A”](#).
3. OnRobot aygıtlarının her ikisi de başarılı bir şekilde bulunduğunda ve UR Robot IP’si geçerli bir IP adresi gösteriyorsa, sorun giderme için bkz. Aygıt bulundu ve UR’nin IP’si var.

#### 6.5.1.1 “Aygıt bulunamad”

**Bulunan aygıtlar** açılır menüsünde sorun giderme için “Aygıt bulunamad!” hata mesajı görüntülenirse Compute Box ve sensör ile bağlantıları kontrol edin, ardından Compute Box’ı yeniden başlatmayı deneyin.

60 saniye sonra (Compute Box’ın her iki durum LED’i yeşile döndüğünde), yenileme  simgesine dokunarak aygıt bulmayı manuel olarak tekrarlamaya çalışın.

#### 6.5.1.2 UR Robot IP’si “N/A”

UR Robotunun Ağ Yapılandırması ayarlanmamış olduğunda bu hata meydana gelebilir.

Sorunu çözmek için, aşağıdakileri yaparak, UR Robotunun Ağ Yapılandırmasını kontrol edin:

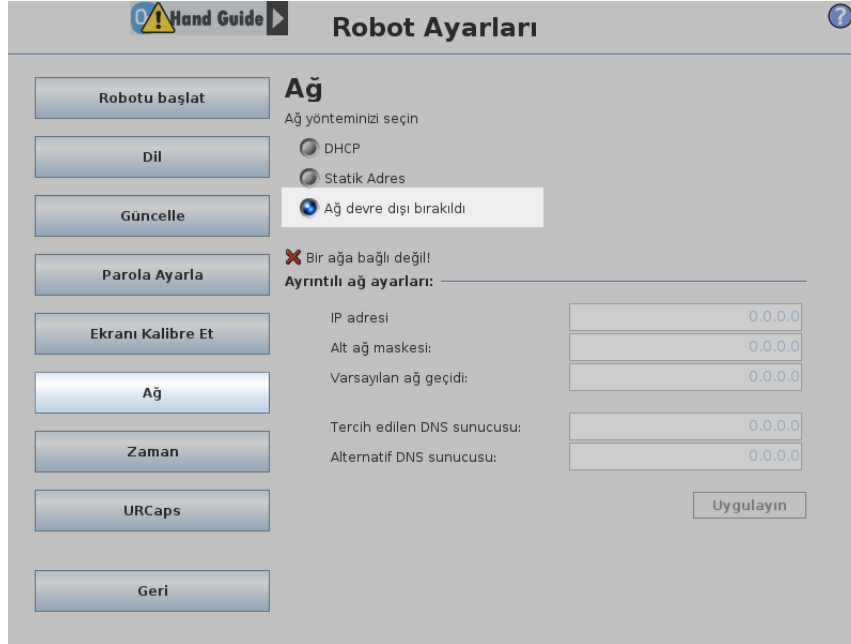
1. Robot Ayarları düğmesine basın.



2. Ağ Kurulumu düğmesine basın.



3. UR ağı devre dışıysa:
4. OnRobot aygıtı, UR robotuna doğrudan bağlıysa, DHCP'yi seçin ve Uygula düğmesine basın. OnRobot servisi bir IP atar.
5. OnRobot aygıtı UR robotuna doğrudan bağlı değilse, OnRobot aygıtının UR Robot ile aynı ağa (yönlendirici, anahtar vb.) bağlı olup olmadığını kontrol edin veya Ağ Danışmanına danışın.
6. DHCP veya Statik Adres seçili ise ve sorun devam ediyorsa Ağ Yöneticinize danışın.



Bir DHCP durumunda, UR robotuna uygun IP adresi atandıktan sonra Statik adres moduna geçin (UR robotunun IP adresi aynı kalmalıdır) ve **Uygula** düğmesine basın. IP adresi artık sabittir ve daha sonra değişmez.

Son olarak [URCap Plugin Kurulumu](#) ile baştan başlayın.

#### 6.5.1.3 Aygıt bulundu ve UR'nin IP'si var

Bu hata, robot ve cihaz aynı alt ağda olmadığına meydana gelebilir.

Sorunu çözmek için şu prosedürü izleyin:

1. OnRobot aygıtı UR Robotuna doğrudan bağlı değilse, DIP Anahtarı 3'ün aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi Compute Box üzerinde kapalı olup olmadığını kontrol edin:



2. DIP Anahtarı açık durumdaysa, kapalı konuma getirin, ardından OnRobot aygıtını yeniden başlatın (gücü keserek) ve [URCap Plugin Kurulumu](#) bölümündeki adımları tekrarlayın.

Sorun hala devam ediyorsa, şu yordamı izleyin:

1. [UR Robot IP'si "N/A"](#) bölümünde açıklanan UR robotunun Ağ Kurulumu sayfasını açın.
2. Alt ağ maskesini "255.0.0.0" olarak değiştirin.
3. Uygula düğmesine basın.

**Robot Aylarları**

**Ağ**

Ağ yönteminizi seçin

☐ DHCP

☒ Statik Adres

☐ Ağ devre dışı bırakıldı

✓ Ağ bağlantısı

**Ayrıntılı ağ ayarları:**

IP adresi	192.168.1.102
Alt ağ maskesi:	255.255.255.0
Varsayılan ağ geçidi:	192.168.1.1
Tercih edilen DNS sunucusu:	192.168.1.1
Alternatif DNS sunucusu:	0.0.0.0

**Uygulayın**

En sonunda [URCap Plugin Kurulumu](#) ile baştan başlayın.

### 6.5.2 Merkeze Çok Yakın

Elle yönlendirme sırasında, alet robot tabanının hemen üstünde veya altında bulunan silindirik hacme çok yakın yönlendirilirse, uyarı mesajı görüntülenir.



**Programı Durdur** düğmesine basıldığında El Kılavuzu işlevi devre dışı kalır. **Devam et** düğmesine basıldığında Güvenli Moda geçer ve bu da alet flanşının, El Kılavuzu fonksiyonu ile robot tabanının hemen üstündeki veya altındaki silindirik hacme doğru hareket etmesini önler. Bu hacimden 10 mm uzağa hareket etmek, Güvenli Modu kapatır ve yeniden her yönde hareket etmeyi sağlar.



#### NOT:

Güvenlik ve doğruluk için, El Kılavuzu modu alet flanşını, silindirik hacimden UR robotunun fiziksel olarak yapabileceğinden daha uzak bir mesafede tutar. Alet flanşı, PolyScope Move sekmesi veya hareket ettir komutlarını kullanarak daha yakına taşınabilir.

### 6.5.3 Hand Guide Çubuğundaki uyarı işareti



OnRobot aygıtı düzgün çalışmıyorsa, bir uyarı işareti görüntülenir. [URCap Plugin Kurulumu](#) adımlarını tekrarlayın.

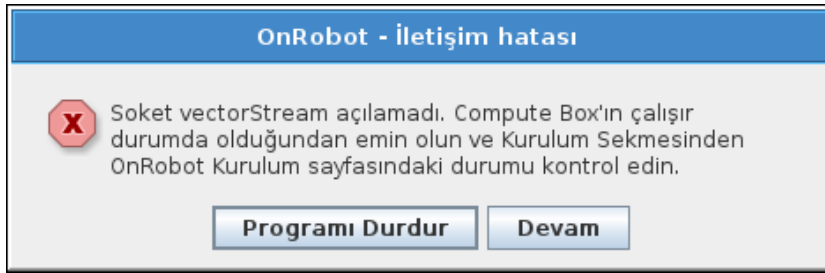
### 6.5.4 “socket\_read\_binary\_integer: zaman aşımı”

Herhangi bir komut 2 saniyeden fazla çalışıyorsa **Günlük**'te **socket\_read\_binary\_integer:: zaman aşımı** girişi görüntülenir.

Bunun robot tarafından program yürütülmesi üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

### 6.5.5 “Soket vectorStream açılmadı.”

Robot Kontrol Birimi Compute Box’a bağlanamazsa, “Soket vectorStream açılmadı.” hata iletisi görüntülenir.



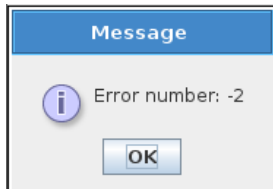
Bu durumda, Compute Box’ın Robot Kontrol Birimine bağlı olduğundan ve açık olduğundan emin olun.

### 6.5.6 Yol Tekrar Yürütme Beklenenden Daha Yavaş

F/T Yol komutunu kullanırken, kaydedilen Yol insan el becerisinin sınırları nedeniyle akıcı olmayabilir. Bu durumlarda robot, Yolu sadece çok yavaş bir hızda tekrar uygulayabilir. Bu sorunu önlemek için, öteleme ve döndürme hızlarında olabildiğince küçük değişimler içeren güvenli akıcı hareketlerle Yolu yeniden kaydetmeyi deneyin. Ayrıca, öteleme unsurları olmayan döndürmeler içeren Yolları kaydetmekten kaçının.

### 6.5.7 Yol Kaydetmede “Hata numarası -2”

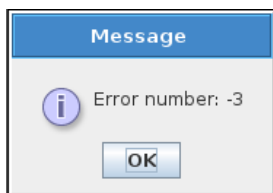
Boş bir Yol kaydedilmişse, yolu kaydetmeye çalışırken “Hata numarası: -2” hata mesajı görüntülenir.



Bu durumda, robotun yol kayıt fonksiyonunun başlatılması ve durdurulması arasında hareket ettirildiğinden emin olun.

### 6.5.8 Yol Kaydetmede “Hata numarası -3”

Bir Yol, Compute Box üzerinde yeterli depolama alanı olmadığından dolayı kaydedilemezse, “Hata numarası -3” hata mesajı görüntülenir.



Bu durumda, artık kullanılmayan daha önceden kaydedilmiş yolları silin.

### 6.5.9 “Bilinmeyen sensör tipi”

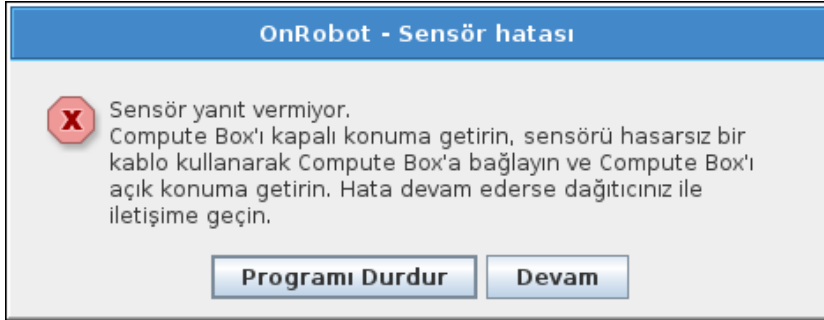
Compute Box bağlı OnRobot aygıtını tanıyamazsa bu hata mesajı gösterilir.



Bu durumda, Compute Box ve OnRobot aygıtı (sensör) arasındaki bağlantının iyi olduğundan ve doğru aygıtın bağlı olduğundan emin olun.

### 6.5.10 “Sensör yanıt vermiyor.”

Compute Box bağlı OnRobot cihazını tanıdıysa ve ardından aygıt bağlantısı kaybolduysa, bu hata mesajı gösterilir.



Compute Box ve OnRobot aygıtı (sensör) arasındaki bağlantının iyi durumda olduğunu ve doğru aygıtın bağlı olduğunu kontrol edin.

## 6.6 Beyanlar ve Sertifikalar

### CE/EU Declaration of Incorporation (original)

According to the European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
Denmark  
+45 53 53 57 37

declares that this product:


Type: Industrial 6-axis Force/Torque sensor  
Model: HEX-E and HEX-H  
Serial number from: HEXEB001 and HEXHB001

is partly completed machinery according to 2006/42/EC. The product must not be put into service before the complete machine is in full compliance with all essential requirements of 2006/42/EC. A comprehensive risk assessment must be carried out for each application as part of ensuring that all essential requirements are fulfilled. All essential requirements must be assessed. Instructions and guidance provided in the HEX user manual must be followed.

Technical documentation compiled according to 2006/42/EC annex VII part B is available to national authorities upon request.

The product is in conformity with, and CE marked according to, the following directives:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)  
2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)



Nicolae Gheorghe Tuns  
RD Director  
Odense, October 17<sup>st</sup>, 2018

# Declaration of EMC test result

**T-Network client**

OnRobot Hungary Kft.  
Aradi u. 16.  
1043 Budapest  
Hungary

**Product identification**

OnRobot HEX Force/Torque Sensor  
S/N: HEXEX005 with CB1807B018

**Manufacturer**

OnRobot A/S

**Technical report**

T-Network Project EMC-180926/1, OnRobot HEX Force/Torque Sensor and Compute Box EMC Test Report,  
dated 17 July 2018

**Standards/Normative documents**

EN 61000-6-2:2005  
EN 61000-6-4:2007+A1:2011

T-Network has evaluated the products in various measurements, and the results verify the product's  
EMC compliance.

Budapest, 05 October 2018

Sándor Tatár  
Laboratory Leader  
T-Network Kft.

  
**T-Network Kft.**  
**EMC Laboratory**  
Ungvár u. 64-66. 1142 Budapest, Hungary  
Registration num.: 12005222-2-42

**T-Network Kft.**  
Ungvár u. 64-66.  
1142 Budapest  
Hungary

Tel. +36 1 460 9000  
Fax +36 1 460 9001  
E-mail: [tnetwork@tnetwork.hu](mailto:tnetwork@tnetwork.hu)  
Web: <http://www.tnetwork.hu>



Report No.: SHES180600601401  
Date of issue: 2018-09-25

## **TEST REPORT**

Product name..... : 6-axis Force/Torque Sensor  
 Product model ..... : HEX-E v2  
 Product description..... : Sensor  
 Electrical Rating ..... : -  
 Applicant..... : OptoForce Ltd.  
 Address ..... : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary  
 Manufacturer ..... : OptoForce Ltd.  
 Address ..... : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary  
 Testing Laboratory ..... : SGS-CSTC Standards Technical Services (Shanghai) Co., Ltd.  
 Address ..... : No. 588 West Jindu Rd, Xinqiao Town, Songjiang District, Shanghai, CHINA  
 Number of Samples received: 1  
 Date of samples reception ... : 2018-08-31  
 Date Test Conducted ..... : 2018-09-08 to 2018-09-09  
 Test Requested ..... : IP67 (as client's requirement)  
 Test Method (standards) ..... : IEC 60529 Clause 13.6 & Clause 14.2.7  
 Test result ..... : **Pass**  
**CONCLUSION** ..... : The submitted sample complies with the clauses examined.

Prepared and checked by:

*Lewis Hua*

Lewis Hua

Reviewed by:

*Lucy Wang*

Lucy Wang



## 6.7 Baskılar

Baskı	Açıklama
2. Baskı	<p>Belge yeniden yapılandırıldı.</p> <p>Terimler Sözlüğü eklendi.</p> <p>Kısaltmalar Listesi eklendi.</p> <p>Ek ilave edildi.</p> <p>Hedef kitle eklendi.</p> <p>Kullanım amacı eklendi.</p> <p>Telif Hakkı, Ticari Marka, iletişim bilgileri, kaynak dil bilgisi eklendi.</p> <p>F/T Hareket Ettir, F/T Ara, F/T Pim Yerleştirme ve F/T Kontrol komutlarının davranışı değişti.</p> <p>F/T Ara Nokta komutu eklendi.</p> <p>F/T Hareket Ettir (Ctrl) komutu kaldırıldı.</p> <p>Örnek UR programlarına uygulama örnek referansları eklendi.</p>
3. Baskı	<p>Hand Guide Araç Çubuğu koordinat sistemi Alete göre düzeltildi.</p> <p>TCP Yönlendirme sınırlaması hakkında not ekledi.</p> <p>Elle yönlendirme eksen etkinleştirme limiti kaldırıldı.</p> <p>Ara nokta türü kullanımı hakkında açıklama eklendi.</p>
4. Sürüm	TCP Yönlendirme sınırlandırması kaldırıldı.
5. Sürüm	<p>F/T Ara ve F/T Hareket Ettir komutu dönüş değerleri güncellendi.</p> <p>Yol Kaydı bölümü kaldırıldı.</p> <p>F/T Yol Komutu bölümü eklendi.</p> <p>F/T Konnektör Yerleştirme bölümü çıkarıldı.</p> <p>F/T Konnektör Yerleştirme Dönüş Değerleri bölümü çıkarıldı.</p> <p>F/T Hareket Ettir Komutu ve F/T Ara Komutu bölümleri, sabit tekrar yürütme hız bilgisi ve yeni komut ekran görüntüleri ile güncellendi.</p> <p>F/T Kontrol Komutu bölümü, yönsel kuvvet kontrol sınırlaması ile güncellendi.</p> <p>Editorial değişiklikler.</p>
6. Baskı	<p>Yol tekrar yürütme doğruluğu eklendi.</p> <p>Program Devamı üzerindeki “Çalışan programda bir hata oluştu” bölümü, Program Durdurma üzerindeki “Çalışan programda bir hata oluştu” bölümüne değiştirilerek duraklayan ve devam eden programın uyarı üretmemesi sağlandı.</p> <p>TCP Konumunun Etkileri Bölümü eklendi.</p> <p>socket_read_byte_list(): zaman aşımı günlük ögesi,</p> <p>socket_read_binary_integer: zaman aşımı olarak değiştirildi,</p> <p>davranış değişti.</p> <p>Sorun Giderme bölümüne “Soket vectorStream açılmadı.” eklendi.</p>

	<p>Konnektör Yerleştirme bölümü kaldırıldı.</p> <p>Yol Tekrar Yürütme Beklenenden Daha Yavaş bölümü eklendi.</p> <p>Yalnızca döndürme ara noktaları için sınırlamalar eklendi.</p>
7. Baskı	Editoryal değişiklikler.
8. Baskı	<p>F/T Yol Komutu bölümüne her öteleme limiti için yol kaydı maksimum döndürme eklendi.</p> <p>Yol Kaydetme üzerine “Hata Numarası -2” ve Yol Kaydetme üzerine “Hata Numarası -3” eklendi.</p> <p>Editoryal değişiklikler.</p>
9. Baskı	<p>Önemli Güvenlik Bildirimi eklendi.</p> <p>Uyarı Sembolleri eklendi.</p> <p>Ekran görüntüleri güncellendi.</p> <p>Kablo Bağlantıları bölümüne sensör kablosunu döndürmeye karşı uyarı notu eklendi.</p>
10. Baskı	Hex v2 bilgisi eklendi.
11. Baskı	<p>F/T Yığın Komutu ve F/T Yığından Ayır Komutu bölümleri F/T İstifleme Komutu bölümüyle birleştirildi.</p> <p>F/T Yığın Komutu Getiri Değerleri ve F/T Yığından Ayır Komutu Getiri Değerleri F/T İstifleme Komutu Getiri Değerleri bölümüyle birleştirildi.</p> <p>Ekran görüntüleri güncellendi.</p>
12. Baskı	<p>USB kablo bilgileri güncellendi</p> <p>URCap Plugin kurulumu güncellendi</p> <p>El Kılavuzu simgeleri güncellendi</p> <p>Sorun giderme bölümü güncellendi</p> <p>Hata mesajları güncellendi</p>