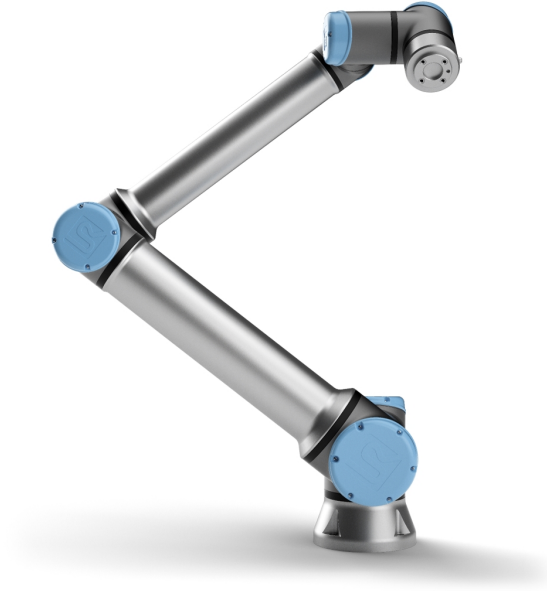




UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots e-Series
Kullanıcı Kılavuzu



UR10e
Original instructions (tr)



Burada yer alan bilgiler Universal Robots A/S mülkiyetindedir ve önceden Universal Robots A/S yazılı onayı alınmaksızın tümüyle ya da kısmen çoğaltılamaz. Buradaki bilgiler bildirimde bulunulmaksızın değişikliğe uğrayabilir ve Universal Robots A/S'nin bir taahhüdü olarak yorumlanmamalıdır. Bu belge düzenli aralıklarla gözden geçirilmekte ve revize edilmektedir.

Universal Robots A/S bu belgedeki hatalar veya eksikliklerden dolayı hiçbir sorumluluk kabul etmez.

Telif Hakkı © 2009–2020 - Universal Robots A/S.

Universal Robots logosu, Universal Robots A/S tescilli ticari markasıdır.

İçindekiler

1. Önsöz	1
1.1. Kutular Ne İçeriyor	2
1.2. Önemli Güvenlik Bildirimi	2
1.3. Bu Elkitabını Okuma	3
1.4. Daha fazla bilgi alabileceğiniz yerler	3
1.4.1. UR+	3
Bölüm I Donanım Kurulum Kılavuzu	5
2. Güvenlik	7
2.1. Önsöz	7
2.2. Geçerlilik ve Sorumluluk	7
2.3. Yükümlülüğün Sınırlandırılması	8
2.4. Bu Kılavuzdaki Uyarı Simgeleri	8
2.5. Genel Uyarı ve İkazlar	9
2.6. Kullanım Amacı	11
2.7. Risk Değerlendirme	12
2.8. Kullanım Öncesi Değerlendirmesi	14
2.9. Acil Durdurma	14
2.10. Tahrik Gücü Olmayan Hareket	15
3. Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler	17
3.1. Önsöz	17
3.2. Durdurma Kategorileri	18
3.3. Yapılandırılabilir Güvenlik İşlevleri	18
3.4. Güvenlik İşlevi	22
3.5. Modlar	22
4. Taşıma	25
5. Mekanik Arabirim	27
5.1. Önsöz	27
5.2. Robotun Çalışma Alanı	27
5.3. Montaj	27
5.4. Maksimum Taşıma Kapasitesi	31
6. Elektrikli Arabirim	32
6.1. Önsöz	32

6.1.1. Kontrol Kutusu Braketi	32
6.2. Ethernet	32
6.3. Elektrik uyarı ve ikazları	33
6.4. Denetleyici G/Ç	34
6.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar	35
6.4.2. Güvenlik G/Ç	37
6.4.3. Genel amaçlı dijital G/Ç	42
6.4.4. Bir düğmeden dijital giriş	42
6.4.5. Diğer makineler ve PLC'lerle iletişim	42
6.4.6. Genel amaçlı analog G/Ç	43
6.4.7. Uzaktan AÇ/KAPAT kontrolü	44
6.5. Şebeke Bağlantısı	45
6.6. Robot Bağlantısı	46
6.7. Uç Ekipman G/Ç	47
6.7.1. Alet Güç Kaynağı	48
6.7.2. Güç Kaynağı	48
6.7.3. Çift Pim Gücü	49
6.7.4. Araç Dijital Çıkışları	49
6.7.5. Araç Dijital Girişleri	50
6.7.6. Uç Ekipman Analog Girişi	51
6.7.7. Alet İletişim G/Ç	52
7. Bakım ve Onarım	53
7.1. Güvenlik Bilgileri	53
7.2. Temizleme	54
8. Bertaraf ve Çevre	55
9. Sertifikalar	56
10. Garanti	58
10.1. Ürün Garantisi	58
10.2. Sorumluluk Reddi	59

11. Durma Süresi ve Durma Mesafesi	60
12. Beyanlar ve Sertifikalar	63
13. Sertifikalar	65
14. Uygulanan Standartlar	73
15. Teknik Özellikler	79
16. Güvenlik İşlevleri Tabloları	81
16.1. Table 1	81
17. Table 2	88
Bölüm II PolyScope Kılavuzu	91
18. Önsöz	93
18.1. Polyscope Temelleri	93
18.2. Başlık Simgeleri/Sekmeleri	93
18.3. Alt Bilgi Düğmeleri	95
18.4. Başlarken Ekranı	96
19. Hızlı Başlangıç	97
19.1. Robot Kolu Temelleri	97
19.2. Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma	97
19.3. Kontrol Kutusunu Açma/Kapatma	98
19.4. Robot Kolunu Açma/Kapatma	98
19.5. Robot Kolunu Başlatma	99
19.6. Hızlı Sistem Başlangıcı	99
19.7. Elle Yönlendir	100
19.7.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	101
19.7.2. Hareket Sekmesi Ekranında Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	101
19.8. Geri sürüş	102
19.8.1. Geri sürüşü etkinleştirme	102
19.9. İlk Program	102
19.10. Robot Kaydı ve URCap Lisans dosyaları	103
19.10.1. Robotu Geçerli Ekranınızdan Kaydetme	104
19.10.2. URCAP Lisans Dosyasını İndirme	104
19.10.3. Robot Kaydını Kaldırma	105
20. Çalışma Modu Seçimi	107
20.1. Çalışma Modları	107
20.2. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı	109

20.2.1. Manuel Yüksek Hız	109
21. Güvenlik Yapılandırması	111
21.1. Güvenlik Ayarları Temelleri	111
21.1.1. Güvenlik Yapılandırmasına Erişme	111
21.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama	112
21.3. Güvenlik Yapılandırmasını Değiştirme	112
21.4. Yeni Güvenlik Yapılandırmasını Uygulama	113
21.5. Güvenlik Kontrol Toplamı	113
21.6. Güvenlik Menüsü Ayarları	113
21.7. Robot Limitleri	113
21.8. Güvenlik Modları	115
21.9. Toleranslar	116
21.10. Eklem Limitleri	116
21.11. Düzlemler	117
21.11.1. Modlar	118
21.11.2. Güvenlik Düzlemlerini Yapılandırma	118
21.11.3. Dirsek	119
21.11.4. Renk Kodları	120
21.12. Elle Yönlendir	121
21.12.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	121
21.13. Geri sürüş	121
21.13.1. Geri sürüşü etkinleştirme	121
21.14. Uç Ekipman Pozisyonu	121
21.15. Uç Ekipman Yönü	123
21.15.1. Limit Özellikleri	124
21.15.2. Uç Ekipman Özellikleri	124
21.16. G/Ç	125
21.16.1. Giriş Sinyalleri	125
21.16.2. Çıkış Sinyalleri	126
21.16.3. OSSD Güvenlik Sinyalleri	127
21.17. Donanım	127
21.17.1. Kullanılabilir Donanımı Seçme	127
21.18. Güvenli Başlangıç Konumu	128
21.18.1. Başlangıçtan Senkronize Etme	129
21.19. Güvenli Başlangıç Çıkışı	129

21.19.1. Güvenli Başlangıç Çıkışı Tanımlama	129
21.20. Güvenli Başlangıcı Düzenleme	129
21.20.1. Güvenli Başlangıcı Düzenleme	129
22. Çalıştır Sekmesi	131
22.1. Program	131
22.2. Değişkenler	131
22.3. Robotun Yaşı	132
22.4. Robotu Pozisyona Getir	132
22.4.1. Robotu Pozisyona Getir Ekranına Erişim	133
22.4.2. Robotu hareket ettir:	133
22.4.3. Manuel	133
23. Program Sekmesi	135
23.1. Program Ağacı	135
23.1.1. Program Yürütmesi Göstergesi	136
23.1.2. Ara Düğmesi	136
23.2. Program Ağacı Araç Çubuğu	136
23.2.1. Geri Al/Yinele Düğmeleri	136
23.2.2. Yukarı & Aşağı Hareket Ettir	136
23.2.3. Kes	137
23.2.4. Kopyala	137
23.2.5. Yapıştır	137
23.2.6. Sil	137
23.2.7. Baskıla	137
23.3. İfade Düzenleyicisi	138
23.4. Bir Programı Seçilen Düğümden Başlatma	138
23.4.1. Seçimden Çalıştırmayı Kullanma	139
23.5. Programlarda Kesme Noktası Kullanmak	139
23.6. Programda Tek Adım	141
23.7. Komut Sekmesi	141
23.8. Grafik Sekmesi	142
23.9. Değişkenler Sekmesi	143
23.10. Temel program düğümleri	144
23.10.1. Hareket Ettir	144
23.10.2. Sabit Geçiş Noktası	147
23.10.3. Göreli Geçiş Noktası	153
23.10.4. Değişken Geçiş Noktası	154

23.10.5. Yön	154
23.10.6. Kadar	156
23.10.7. Alet Temasına Kadar	156
23.10.8. Bekle	158
23.10.9. Ayarla	159
23.10.10. Popup	160
23.10.11. Durdur	161
23.10.12. Yorum	162
23.10.13. Klasör	163
23.11. Gelişmiş program düğümleri	164
23.11.1. Döngü	164
23.11.2. Eğer	164
23.11.3. Alt Program	166
23.11.4. Atama	168
23.11.5. Skript	169
23.11.6. Olay	170
23.11.7. Sabit Denetçi	171
23.11.8. Sviç	172
23.11.9. Zamanlayıcı	173
23.11.10. Ana konum	174
23.12. Şablonlar	174
23.12.1. Paletleme	174
23.12.2. Arama	180
23.12.3. Kuvvet	184
23.12.4. Kuvvet değeri seçimi	186
23.12.5. Hız sınırları	186
23.12.6. Kuvvet ayarları testi	186
23.12.7. Konveyör Takibi	187
23.12.8. Tornavida hareketi	188
23.12.9. Kadar Tornavida	189
23.13. URCaps	190
23.13.1. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap	190
23.13.2. Uzak TCP Hareket Tipleri	192
23.13.3. RTCP Geçiş Noktası	192
23.13.4. Uzak TCP UçEkipmanyolu	194
23.13.5. Uzak TCP	195
23.13.6. Uzak TCP PCS	196
23.13.7. Düzenli TCP UçEkipmanyolu Hareketleri	198

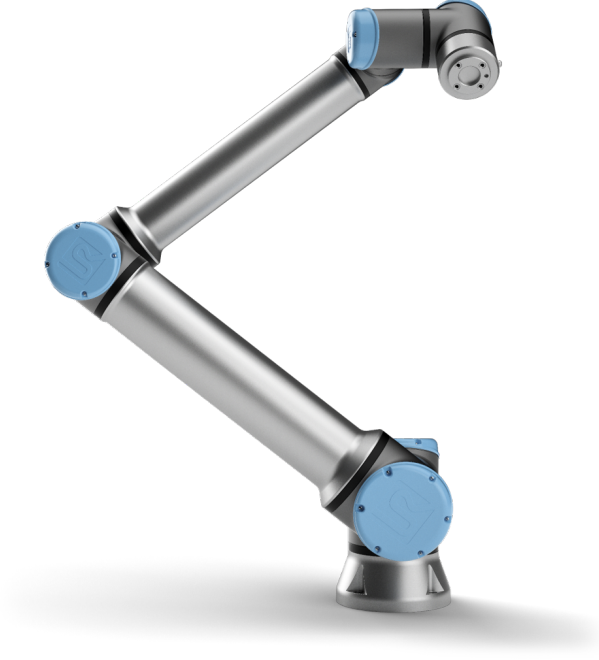
24. Kurulum Sekmesi	201
24.1. Genel	201
24.2. TCP Yapılandırması	201
24.2.1. Pozisyon	201
24.2.2. Yönelme Açısı	202
24.2.3. TCP'leri ekleme, yeniden adlandırma, değiştirme ve kaldırma	202
24.2.4. Aktif TCP	202
24.2.5. Varsayılan TCP	202
24.2.6. TCP konumunu öğretme	203
24.2.7. TCP oryantasyonunu öğretme	204
24.3. Taşıma Kapasitesi ve Ağırlık Merkezi	204
24.3.1. Taşıma Kapasitesini Ayarlama	204
24.3.2. Ağırlık Merkezini Ayarlama	205
24.3.3. Taşıma Kapasitesi Tahmini	205
24.3.4. Taşıma Kapasitesi Tahmin Sihirbazını Kullanma	205
24.4. Montaj	206
24.5. G/Ç Ayarları	207
24.5.1. G/Ç Sinyal Tipi	207
24.5.2. Kullanıcı Tanımlı Adları Atama	207
24.5.3. G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü	208
24.6. Değişkenler	210
24.7. Başlangıç	211
24.7.1. Bir Başlatma Programını Yükleme	212
24.7.2. Bir Başlatma Programını Başlatma	212
24.8. Uç Ekipman G/Ç	212
24.9. G/Ç Arayüz Kontrolü	212
24.10. Araç Analog Girişleri	213
24.10.1. Alet İletişim Arabirimi	213
24.10.2. Alet İletişim Arabirimi (TCI) Yapılandırma	213
24.11. Dijital Çıkış Modu	213
24.11.1. İkili Pin Gücü	214
24.12. Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş	214
24.12.1. Hızlanma/Yavaşlama Ayarlarını Ayarlama	214
24.13. Ana konum	214
24.13.1. Başlangıcı Tanımlama	215
24.14. Konveyör Takibi Ayarları	215

24.14.1. Bir Konveyörü Tanımlama	215
24.14.2. Konveyör Parametreleri	215
24.14.3. İzleme Parametreleri	216
24.15. Torna Vida Hareketi Ayarı	216
24.15.1. Torna Vida Yapılandırma	217
24.15.2. Torna Vida Konumunu Yapılandırma	217
24.15.3. Torna Vida Arabirimini Yapılandırma	218
24.16. Güvenlik	218
24.17. Özellikler	219
24.17.1. Bir özelliği kullanma	221
24.17.2. Buraya Hareket Ettir kullanımı	221
24.17.3. Nokta şekli	221
24.17.4. Satır şekli	222
24.17.5. Düzlem şekli	223
24.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme	224
24.17.7. Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme	225
24.18. Şekil Düzenleme	227
24.19. Endüstriyel Haberleşme	228
24.20. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları	229
24.20.1. Yenile	229
24.20.2. Birim ekle	229
24.20.3. Birimi sil	229
24.20.4. Birim IP ayarla	229
24.20.5. Sıralı mod	230
24.20.6. Sinyal ekle	230
24.20.7. Sinyal sil	230
24.20.8. Sinyal türünü ayarla	230
24.20.9. Sinyal adresini ayarla	231
24.20.10. Sinyal adını ayarla	231
24.20.11. Sinyal değeri	231
24.20.12. Sinyal bağlantı durumu	231
24.20.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster	232
24.20.14. Gelişmiş Seçenekler	232
24.21. Ethernet/IP	232
25. G/Ç Sekmesi	235
25.1. Robot	235
25.2. MODBUS	236

26. Günlük Sekmesi	239
26.1. Okumalar ve Eklem Yüğü	239
26.2. Tarih Kütüğü	239
26.3. Hata Raporları Kaydediliyor	239
26.4. Teknik Destek Dosyası	240
27. Program ve Kurulum Yöneticisi	241
27.1. Aç...	241
27.2. Yeni...	242
27.3. Kaydet...	244
27.4. Dosya yöneticisi	245
28. Hamburger menüsü	247
28.1. Yardım	247
28.2. Hakkında	247
28.3. Ayarlar	247
28.3.1. Tercihler	247
28.3.2. Parola	248
28.4. Sistem	248
28.4.1. Yedekleme ve Geri Yükleme	248
28.4.2. Güncelle	249
28.4.3. Ağ	249
28.4.4. URCap'ları Yönetme	250
28.4.5. Uzaktan Kontrol	250
28.5. Robotu kapat	251
29. Sözlük	252
29.1. Index	253



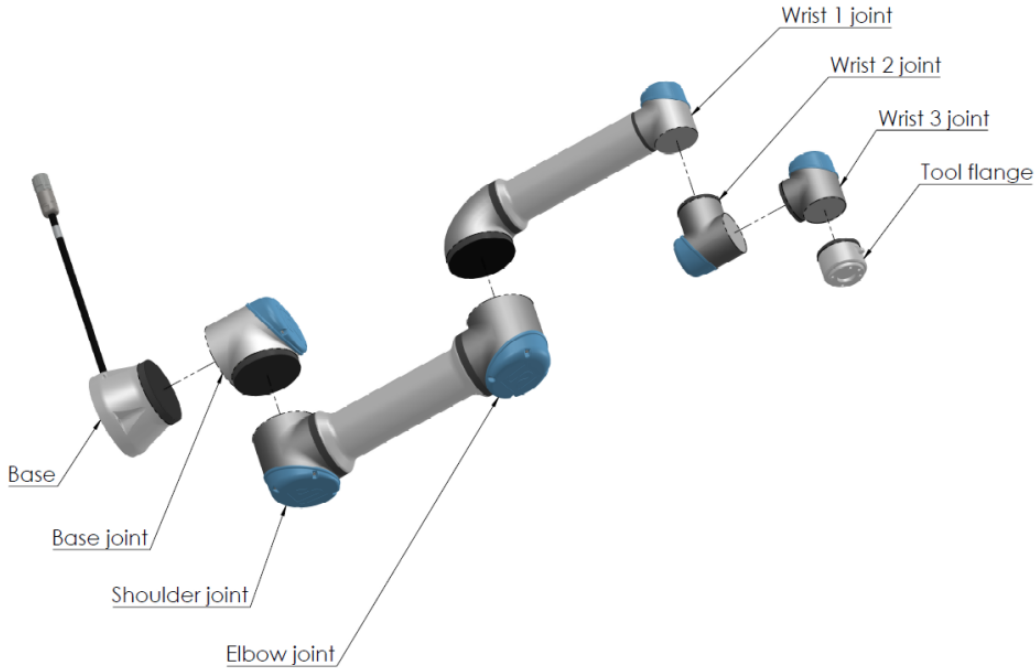
1. Önsöz



Yeni Universal Robots e-Series robotunuzu satın aldığınız için sizi tebrik ederiz, .

Robot, bir aracı hareket ettirmek ve elektrik sinyallerinin kullanımıyla diğer makinelerle iletişim kurmak üzere programlanabilir. Bu, çekme alüminyum tüplerden ve eklemlerden oluşan bir koldur.

Patentli programlama arabirimimiz PolyScope'u kullanarak, robotu istenen bir yörünge üzerinde hareket edecek şekilde programlamak kolaydır.



2.1: Robot Kolunun eklemleri, tabanı ve alet flanşı.

Altı eklem ve geniş bir esneklik kapsamıyla Universal Robots e-Series'in işbirlikçi robot kolları, insan kolunun hareket aralığını taklit edecek şekilde tasarlanmıştır. Patentli programlama arabirimimiz PolyScope'u kullanarak robotu, aletleri hareket ettirecek ve elektrik sinyallerini kullanarak diğer makinelerle iletişim kuracak şekilde programlamak kolaydır. Şekil 2.1: **Robot Kolunun eklemleri, tabanı ve alet flanşı.** *above*, robot kolunun ana bileşenlerini göstermektedir, bütün kılavuzda bir referans olarak kullanılabilir.

1.1. Kutular Ne İçeriyor

Bir robot sipariş ettiğinizde, iki kutu alırsınız. Biri Robot Kolunu içerir, diğeri şunları içerir:

- El Kumandalı Kontrol Kutusu
- Kontrol Kutusu için braket montajı
- El ünitesi için montaj braket
- Kontrol Kutusunu açma anahtarı
- Robot kolunu ve Kontrol kutusunu bağlama kablosu
- Bölgenizle uyumlu şebeke kablosu veya Elektrik kablosu
- Bu kılavuz

1.2. Önemli Güvenlik Bildirimi

Robot, **kısmen tamamlanmış bir makinedir** (bakın) ve bu nedenle, robotun her kurulumu için bir risk değerlendirmesi gereklidir. Bölüm 2. **Güvenlik on page7** altındaki tüm güvenlik talimatlarına uymanız gerekir.

1.3. Bu Elkitabını Okuma

Bu kılavuz, robotu kurma ve programlama talimatları içerir. El kitabı, iki bölüme ayrılmıştır:

Donanım Kurulum Kılavuzu

Robotun mekanik ve elektrikli kurulumu.

PolyScope Kılavuzu

Robotu programlama.

Bu kılavuz, temel seviyede mekanik ve elektrik eğitimi ve basit programlama konseptlerine aşina olması beklenen, robot entegrasyonunu yapan kişiye yöneliktir.

1.4. Daha fazla bilgi alabileceğiniz yerler

Destek web sitesi (<http://www.universal-robots.com/support>) şunları içeriyor:

- Bu kılavuzun diğer dil sürümleri
- **PolyScope Kılavuzu**
- **Hizmet Kılavuzu** ile sorun giderme, bakım ve onarım talimatları
- Gelişmiş kullanıcılar için **Komut Dosyası Kılavuzu**

1.4.1. UR+

UR+ sitesi (<http://www.universal-robots.com/plus/>) UR robot uygulamanızı özelleştirmek için son teknoloji ürünler sunan bir çevrimiçi sergi salonudur. Uç elemanlardan ve aksesuarlardan görüntü kameralarına ve yazılıma kadar, ihtiyacınız olan her şeyi tek yerde bulabilirsiniz. Tüm ürünlerin UR robotlarıyla entegre edilmesi test edilmiş ve onaylanmış olup, basit kurulum, güvenilir çalışma, düzgün kullanıcı deneyimi ve kolay programlama sağlanır. Siteyi ayrıca UR robotları için kullanımı kolay daha fazla ürün tasarlamayı sağlayan yeni yazılım platformumuza erişmek amacıyla UR+ Geliştirici Programına katılmak için de kullanabilirsiniz.



Bölüm I

Donanım Kurulum Kılavuzu



2. Güvenlik

2.1. Önsöz

Bu bölüm, robot ilk defa çalıştırılmadan **önce** Universal Robots e-Series robotlarının entegrasyonunu yapan kişi tarafından okunup anlaşılması gereken önemli güvenlik bilgileri içerir.

Bu bölümdeki ilk alt kısımlar geneldir. Daha sonraki alt bölümler, robotu kurmayı ve programlamayı sağlamaya ilgili özel mühendislik verileri içerir. Bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page17](#) altında özellikle işbirlikçi uygulamalar için geçerli olan güvenlikle ilgili işlevler tarif edilmiş ve tanımlanmıştır.

Bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page17](#) ve ayrıca 2.7. [Risk Değerlendirme on page12](#) kısmı altında sunulan talimatlar ve rehberlik özellikle çok önemlidir.

Bu kılavuzun diğer bölüm ve kısımlarında verilen tüm montaj talimatlarına ve kurallarına uyulması ve bunların izlenmesi önemlidir.

Uyarı simgeleriyle ilişkili metne özellikle dikkat edilmelidir.



NOT

Universal Robots, robot (kolu kontrol kutusu ve/veya el kumandası) hasar gördüğü, değiştirildiği veya herhangi bir şekilde farklılaştırıldığında hiçbir sorumluluk kabul etmez. Universal Robots, programlama hatalarından veya robotun arızalanmasından dolayı robot veya diğer ekipman üzerindeki herhangi bir hasardan sorumlu tutulamaz.

2.2. Geçerlilik ve Sorumluluk

Bu kılavuzdaki bilgiler, komple bir robot uygulamasını tasarlama, kurma ve çalıştırmayı kapsamaz veya bütün sistemin güvenliğini etkileyebilecek tüm çevresel ekipmanları kapsamaz. Bütün sistemin, robotun kurulduğu ülkenin standartlarında ve yönetmeliklerinde belirtilen güvenlik koşullarına uygun bir şekilde tasarlanması ve kurulması gerekir.

Söz konusu ülkedeki geçerli güvenlik yasa ve yönetmeliklerine uyulmasını ve bütün robot uygulamasındaki önemli tüm tehlikelerin ortadan kaldırılmasını sağlamaktan Universal Robots e-serisi robotlarının entegrasyonunu yapan kişiler sorumludur. Bunlar, aşağıdakileri içerebilir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- Bütün robot sistemi için bir risk değerlendirmesi gerçekleştirme
- Risk değerlendirmesi tarafından tanımlandıysa, diğer makineler ve ek güvenlik cihazlarıyla arabirim kurmak
- Yazılımda uygun güvenlik ayarlarını ayarlama
- Kullanıcının herhangi bir güvenlik önlemini değiştirmemesini sağlamak
- Toplam sistemin düzgün bir biçimde tasarlandığını ve kurulduğunu doğrulama

- Kullanım talimatlarını belirleme
- Robot kurulumunu uygun işaretlerle ve entegrasyonu yapan kişinin irtibat bilgileriyle işaretleme
- Risk değerlendirmesi ve bu elkitabı da dahil, tüm belgeleri teknik bir dosyada toplama

2.3. Yükümlülüğün Sınırlandırılması

Güvenlikle ilgili olarak bu kılavuzda verilen tüm bilgiler, endüstriyel manipülatör tüm güvenlik talimatlarına uyduğunda bile yaralanmaya veya hasara neden olmayacağına dair UR tarafından verilmiş bir garanti olarak görülmemelidir.

2.4. Bu Kılavuzdaki Uyarı Simgeleri

Aşağıdaki simgeler, bu kılavuzda sürekli kullanılan tehlike seviyelerini belirten başlıkları tanımlar. Üründe aynı uyarı işaretleri kullanılır.



UYARI

Bu, kaçınılmaması halinde ölüme ya da ciddi yaralanmalara yol açacak direkt risk teşkil eden bir elektrik durumunu belirtir.



UYARI

Bu, kaçınılmaması halinde ölüme ya da ciddi yaralanmalara yol açacak direkt risk teşkil eden bir durumu belirtir.



UYARI

Bu, kaçınılmaması halinde yaralanmaya veya ekipmanda büyük hasara yol açacak potansiyel risk teşkil eden bir elektrik durumunu belirtir.



UYARI

Bu, kaçınılmaması halinde yaralanmaya veya ekipmanda büyük hasara yol açacak potansiyel risk teşkil eden bir durumu belirtir.



UYARI

Bu, dokunulduğunda yaralanmaya yol açacak potansiyel risk teşkil eden sıcak bir yüzeyi belirtir.

**DİKKAT**

Bu, kaçınılmaması halinde ekipmanda hasara yol açacak bir durumu belirtir.

2.5. Genel Uyarı ve İkazlar

Bu kısım, bu kılavuzun farklı bölümlerinde tekrarlanmış veya açıklanmış olabilecek bazı genel uyarı ve ikazları içerir. Bu kılavuz boyunca diğer uyarılar ve ikazlar mevcuttur.

**UYARI**

Robotu ve tüm elektrikli ekipmanı, bölüm 5. [Mekanik Arabirim on page27](#) ve altında bulunan spesifikasyonlara ve uyarılara göre kurduğunuzdan emin olun.

**UYARI**

1. Robot kolu ile aletin/uç elemanının düzgün ve sağlam bir biçimde yerine vidalandığından emin olun.
2. Robot kolunun serbest çalışmak için bol alanı olmasını sağlayın.
3. Güvenlik önlemleri ve/veya robotun güvenlik yapılandırması parametreleri, risk değerlendirmesinde tanımlandığı şekilde, programlayıcıları, operatörleri ve çevredekileri korumaya ayarlandığından emin olun.
4. Robotta çalışırken bol giysi kullanmayın veya takı takmayın. Robotla çalışırken uzun saçlarınızı arkanıza bağladığınızdan emin olun.
5. Robotu asla hasarlıysa, örneğin eklem kapakları gevşek, kopuk veya kaldırılmışsa kullanmayın.
6. Yazılım, bir hata uyarısı veriyorsa, hemen acil durum durdurmasına basın, hataya neden olan koşulları yazın, günlük ekranından ilgili hata kodlarını bulun ve tedarikçinizle irtibata geçin.
7. Standart G/Ç'ye herhangi bir güvenlik ekipmanı bağlamayın. Sadece güvenlikle ilgili G/Ç kullanın.
8. Doğru kurulum ayarlarını kullandığınızdan emin olun (örneğin Robot montaj açısı, TCP kütlesi, TCP ofseti, güvenlik yapılandırması). Programla birlikte kurulum dosyasını kaydedin ve yükleyin.
9. Serbest sürüş işlevi sadece risk değerlendirmesinin izin verdiği kurulumlarda kullanılacaktır.
10. Aletin/uç elemanların ve engellerin keskin kenarları veya sıkma noktaları bulunmamalıdır.
11. Başlarını ve yüzlerini çalışan robotun veya çalışmak üzere olan robotun ulaşamayacağı bir yerde tutmaları için insanları uyarmayı unutmayın.
12. Teach pendant'ı kullanırken robot hareketine dikkat edin.
13. Risk değerlendirmesiyle belirlendiğinde, robotun güvenlik aralığına girmeyin veya sistem çalışırken robota dokunmayın.
14. Farklı makineleri birleştirmek, tehlikeleri artırabilir veya yeni tehlikeler oluşturabilir. Tam kurulum için her zaman bir genel risk değerlendirmesi yapın. Değerlendirilen riske bağlı olarak, farklı çalışma güvenliği seviyeleri geçerli olabilir; örneğin farklı güvenlik ve acil durum durdurma performans seviyeleri gerektiğinde her zaman en yüksek performans seviyesini seçin. Her zaman kurulumda kullanılan tüm ekipmanlar için kılavuzları okuyup anladığınızdan emin olun.
15. Robotu asla değiştirmeyin. Bir değiştirme, entegrasyonu yapan kişi tarafından öngörülmemen tehlikeler oluşturabilir. Tüm yetkili yeniden birleştirme, ilgili tüm hizmet kılavuzlarının en yeni sürümüne göre yapılmalıdır.



16. Robot ekstra modülle (örneğin euromap67 arabirimiyle) satın alındıysa, ilgili kılavuzda o modüle bakın.
17. Robotun kullanıcılarının, acil durum durdurma düğmesinin (düğmelerinin) konumunu bildiğinden ve acil veya anormal durumlarda acil durum durdurmasını etkinleştirme konusunda gerekli bilgileri aldığından emin olun.

**UYARI**

1. Robot ve denetleyici kutusu, işlem sırasında ısı oluşturur. Robotu çalışırken veya çalıştıktan hemen sonra kullanmayın veya ona dokunmayın, çünkü uzun süre temas, rahatsızlık verebilir. Robotu kullanmadan veya ona dokunmadan önce, günlük ekranından sıcaklığı da kontrol edebilir veya robotu soğutmak için kapatıp, bir saat bekleyebilirsiniz.
2. Asla parmaklarınızı denetleyici kutusunun iç kapağının arkasına sokmayın.

**DİKKAT**

1. Robot, robota zarar verebilecek makinelerle birleştirildiğinde veya çalıştığında, tüm işlevlerin ve robot programının ayrı ayrı test edilmesi özellikle önerilir.
2. Robotu sürekli manyetik alanlara maruz bırakmayın. Çok güçlü manyetik alanlar, robota zarar verebilir.

2.6. Kullanım Amacı

Universal Robots e-sersi, aleti/uç elemanları ve bağlantıları işlemek ya da bileşen veya ürünleri işlemek veya aktarmak için kullanılması planlanan endüstriyel robotlardır. Robotun çalıştırılacağı çevre koşullar hakkındaki ayrıntılar için bakın ekler ve .

Universal Robots e-serisi, işbirliği işlemi için özel olarak tasarlanmış olan ve robotun çitler olmadan ve/veya bir insanla birlikte olmadan çalıştığı özel güvenlik fonksiyonlarıyla donatılmıştır.

İşbirliği halindeki çalışma sadece özel uygulamanın risk değerlendirmesine göre alet/uç elemanı, iş parçası, engel ve diğer makineler de dahil bütün uygulamada önemli hiçbir tehlikenin bulunmadığı, tehlikeli olmayan uygulamalar için kullanılabilir.

Planlanan kullanımından sapan her türlü kullanım veya uygulama, izin verilmeyen bir kötü kullanım kabul edilir. Bunlar, aşağıdakileri içerebilir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- Patlama potansiyeli bulunan ortamlarda kullanın
- Tıbbi ve kritik yaşam uygulamalarında kullanın
- Bir risk değerlendirmesi gerçekleştirilmeden önce kullanın

- Belirtilen spesifikasyonların dışında kullanın
- Bir tırmanma yardımcısı olarak kullanın
- İzin verilebilir işletme parametrelerinin dışındaki işlem

**UYARI**

- Bu endüstriyel robotu ancak planlanan kullanımına ve Kullanım Kılavuzunda belirtilen spesifikasyonlara uygun bir şekilde kullanın.
- Ürün, tehlikeli konumlarda veya patlayıcı ortamlarda kullanılmak için tasarlanmamış veya planlanmamıştır.
- Ürün, hastalara temas eden veya yakın olan tıbbi uygulamalar için tasarlanmamış ve planlanmamıştır.
- Kullanım amacı, spesifikasyonlar ve sertifikalardan sapan herhangi bir uygulama veya kullanım ölüme, yaralanmaya ve/veya maddi hasara yol açabileceğinden yasaklanmıştır.

UNİVERSAL ROBOTS, HERHANGİ BİR YANLIŞ KULLANIM İÇİN UYGUNLUK KONUSUNDAKİ AÇIK VEYA ÖRTÜLÜ HER TÜRLÜ GARANTİYİ AÇIKÇA REDDEDER.

2.7. Risk Değerlendirme

Entegrasyonu gerçekleştiren kişinin en önemli işlerinden biri risk değerlendirmesi yapmaktır. Birçok ülkede bu bir yasal zorunluluktur. Robot kurulumunun güvenliği, robotun nasıl entegre edildiğine bağlı olduğundan (örneğin alet/uç elemanı, engeller ve diğer makineler), robotun kendisi kısmen tamamlanmış bir makinedir. Entegrasyonu yapan kişinin risk değerlendirmesini gerçekleştirmek için ISO 12100 ve ISO 10218-2 kullanması önerilir. Ayrıca entegrasyonu yapan kişi, Teknik Spesifikasyon ISO/TS 15066'yı ek kılavuz olarak kullanmayı da seçebilir. Entegrasyonu yapan kişinin gerçekleştirdiği risk değerlendirmesinin, aşağıdakiler de dahil, ancak onlarla sınırlı olmaksızın, robot uygulamasının ömrü boyunca yapılacak tüm iş görevlerini dikkate alması gerekir:

- Robotu kurulum sırasında programlama ve robot kurulumunu geliştirme
- Sorun giderme ve bakım
- Robot kurulumunun normal çalışması

Robot kolu ilk defa çalıştırılmadan **önce** bir risk değerlendirmesi gerçekleştirilmelidir. Entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesinin bir kısmı, uygun güvenlik yapılandırması ayarlarını tanımlamak için ve özel robot uygulaması için gereken ek acil durum durdurma düğmelerinden ve/veya diğer koruyucu önlemlerden dolayı yapıldı.

Doğru güvenlik yapılandırması ayarlarını tanımlama, işbirlikçi robot uygulamaları geliştirmenin özellikle önemli bir kısmıdır. Ayrıntılı bilgi için bakın, bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page17](#) ve altbölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#).

Güvenlik fonksiyonlarının bazıları özellikle işbirlikçi robot uygulamaları için tasarlanmıştır. Bu özellikler, güvenlik yapılandırması ayarlarıyla yapılandırılabilir ve özellikle entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesindeki özel riskler ele alınırken önemlidir:

- **Kuvvet ve güç sınırlama:** Robotla operatör arasındaki çarpışma durumlarında robot üzerinde hareket yönünde uygulanan sıkma güçlerini ve basınçları azaltmak için kullanılır.
- **Momentum sınırlama:** Robotun hızını azaltarak, robotla operatör arasındaki çarpışma durumlarında yüksek geçici enerjiyi ve etki güçlerini azaltmak için kullanılır.
- **Eklem, dirsek ve alet/uç elemanı konumu sınırlandırması::** Özellikle belli vücut kısımlarıyla ilişkili riskleri azaltmak için kullanılır. Örneğin baş ve enseye doğru hareketi önlemek için.
- **Alet/uç elemanı yönü sınırlandırması::** Özellikle alet/uç elemanı ve iş parçasının belli alan ve özellikleriyle ilişkili riskleri azaltmak için kullanılır. Örneğin keskin kenarların operatöre doğrultulmasını önlemek için.
- **Hız sınırlaması:** Özellikle robot kolun düşük hızda kalmasını sağlamak için kullanılır.

Entegrasyonu yapan kişinin, parola korumasını kullanarak, güvenlik yapılandırmasına yetkisiz erişimi önlemesi gerekir.

Kasıtlı olan ve/veya makul ölçüde öngörülebilir kötüye kullanımdan kaynaklanan temaslar için bir işbirlikçi robot uygulaması risk değerlendirmesi yapılması ve şunları ele alması gerekir:

- Bireysel potansiyel çarpışmaların derecesi
- Bireysel potansiyel çarpışmaların oluşma ihtimali
- Bireysel potansiyel çarpışmaları önleme ihtimali

Robot, (örneğin tehlikeli bir alet/uç elemanı kullanılırken) güvenlikle ilgili tümleşik işlevler kullanılarak tehlikelerin makul bir şekilde giderilemediği veya risklerin yeterince azaltılamadığı, işbirlikçi olmayan bir robot uygulamasına kurulduğunda, entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesinin, ek koruyucu önlemler (örneğin kurulum ve programlama sırasında entegrasyonu yapan kişiyi korumak için bir etkinleştirme cihazı) gerektiğini göstermesi gerekir.

Universal Robots, aşağıda listesi verilen olası önemli riskleri, entegrasyonu yapan kişi tarafından göz önünde bulundurulması gereken riskler olarak tanımlar.

Not: Belirli bir robot kurulumunda başka önemli tehlikeler olabilir.

1. Alet/uç elemanı veya alet/uç elemanı bağlantı elemanı üstündeki keskin kenarların ve keskin uçların cilde girmesi.
2. Robotun izlediği yolun yakınında bulunan engellerin üstündeki keskin kenarların ve keskin uçların cilde girmesi.
3. Robota temastan kaynaklanan morarma.
4. Ağır bir taşıma kapasitesi ile sert bir yüzey arasında darbe almaya bağlı incinme veya kemik kırığı.
5. Robot kolunu veya aleti/uç elemanı tutan gevşek cıvatalardan kaynaklanan sonuçlar.
6. Örneğin düzgün kavrayamamasından veya elektrik kesintisinden dolayı aletten/uç elemanından aşağı düşen öğeler.

7. Farklı makineler için farklı acil durum durdurma düğmeleri kullanılmasından kaynaklanan yanlışlar.
8. Güvenlik yapılandırma parametreleri üzerinde yapılan yetkisiz değişikliklerden kaynaklanan hatalar.

Durdurma süreleri ve durdurma mesafeleri hakkındaki bilgiler için bakın bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page17](#) ve ek .

2.8. Kullanım Öncesi Değerlendirmesi

Aşağıdaki testler, robot ilk kez kullanılmadan önce veya herhangi bir değişiklik yapıldıktan sonra yapılmalıdır. Tüm güvenlik giriş ve çıkışları uygun olduğunu ve doğru bağlandığını doğrulayın. Birden fazla makine veya robotun ortak cihazları da dahil, bağlı tüm güvenlik giriş ve çıkışların çalışıp çalışmadığını test edin. BU bağlamda aşağıdakileri yapmanız gerekir:

- Acil durum durdurma düğmelerinin ve girişinin robotu durdurup durdurmadığını ve frenleri çalıştırıp çalıştırmadığını test edin.
- Koruma amaçlı girişin, robotun hareketini durdurup durdurmadığını test edin. Koruma amaçlı sıfırlama yapılandırılmışsa, harekete devam etmeden önce etkinleştirilmesi gerekip gerekmediğini kontrol edin.
- Azaltılmış modun güvenlik modunu azaltılmış moda geçirebildiğini test etmek için, başlatma ekranını inceleyin.
- Çalışma modunun çalışma modunu açıp açmadığını test edin; kullanıcı arabiriminin sağ üst köşesindeki simgeye bakın.
- Manuel modda hareketi etkinleştirmek için 3 konumu etkinleştirme cihazına basılması gerekip gerekmediğini ve robotun azaltılmış hız kontrolü altında olup olmadığını test edin.
- Sistem Acil Durum Durdurma çıkışlarının gerçekten de bütün sistemi güvenli bir duruma getirebilecek kapasitede olup olmadığını test edin.
- Robot Hareket Ediyor çıkışına, Robot Durmuyor çıkışına, Azaltılmış Mod çıkışına veya Azaltılmamış Mod çıkışına bağlı sistemin, çıkış değişikliklerini gerçekten de algılayıp algılayamadığını test edin

2.9. Acil Durdurma

Robotun tüm hareketlerini durdurmak için acil durum durdurma basma düğmesini etkinleştirin.

Not: IEC 60204-1 ve ISO 13850'a göre acil durum aygıtları, koruma amaçlı değildir. Bunlar, tamamlayıcı koruyucu önlemlerdir ve yaralanmayı önlemek için planlanmamıştır.

Ek acil durum durdurma düğmelerinin gerekip gerekmediğini robot uygulamasının risk değerlendirmesi belirleyecektir. Acil durum durdurma basma düğmelerinin IEC 60947-5-5'e uygun olması gerekir (bakın bölüm).

2.10. Tahrik Gücü Olmayan Hareket

Herhangi bir robot eklemine hareket ettirmeniz gerektiği, ancak robot gücünün imkansız olduğu veya istenmediği beklenmeyen bir acil durum olayında, Universal Robots bayinizle irtibata geçin.



3. Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler

3.1. Önsöz

Universal Robots e-Series robotları, diğer makinelere ve ek koruyucu cihazlara bağlanmak için bir dizi tümleşik güvenlik işlevinin yanında, güvenlik G/Ç'leriyle ve elektrik arabirimine giden veya ondan gelen dijital ve analog kontrol sinyalleriyle de donatılmıştır. EN ISO13849-1:2008'e göre her güvenlik işlevi ve G/Ç, kategori 3 mimarisini kullanan Performans Seviyesi d (PLd) ile yapılmıştır (sertifikalar için bakın bölüm).

Kullanıcı arabiriminde güvenlik işlevleri, girişleri ve çıkışları yapılandırma için bakın, bölüm [21. Güvenlik Yapılandırması on page111](#), kısım [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#). Güvenlik cihazlarını G/Ç'ye bağlamayla ilgili açıklamalar için bakın bölüm .



NOT

1. Güvenlik işlevlerinin ve arabirimlerinin kullanım ve yapılandırmasının, her robot uygulamasının risk değerlendirmesi prosedürlerine uyması gerekir. (bakın bölüm [2. Güvenlik on page7](#) kısım [2.7. Risk Değerlendirme on page12](#))
2. Robot, güvenlik sisteminde bir arıza veya ihlal tespit ettiğinde (örneğin Acil Durum Durdurma devresindeki tellerden biri kesilmişse veya bir güvenlik sınırı aşılmışsa), bir Durdurma Kategorisi 0 başlatılır.
3. Uygulama risk değerlendirmesinin bir parçası olarak, durma süresinin dikkate alınması gerekir



UYARI

1. Risk değerlendirmesiyle belirlenenlerden farklı güvenlik yapılandırması parametrelerinin kullanılması, makul olarak ortadan kaldırılamayan tehlikelere veya yeterince azaltılamayan risklere neden olabilir.
2. Alet ve makaslar, bir güç kesintisi olduğunda hiçbir tehlike oluşmayacak şekilde bağlandığından emin olun
3. Programcının yaptığı bir hata, voltajın 24 V olarak değişmesine, bunun da ekipmanda hasara ve yangına neden olabileceğinden, 12 V kullanırken dikkatli olun.
4. Uç elemanı, UR güvenlik sistemi tarafından korunmaz. Uç elemanının ve/veya bağlantı kablosunun çalışması izlenmiyor

3.2. Durdurma Kategorileri

Robot, koşullara bağlı olarak, IEC 60204-1'e göre tanımlanmış üç tip durdurma kategorisini başlatabilir. Bu kategoriler, aşağıdaki tabloda tanımlanmıştır.

Durdurma Kategorisi	Açıklama
0	Gücünü hemen keserek, robotu durdurun.
1	Robotu düzgün, kontrollü bir şekilde durdurun. Robot durdurulduğunda güç kaldırılır.
2	*Gezingeği korurken, robotu tahriklerin kullanılabilir gücüyle durdurun. Robot durdurulduktan sonra tahrik gücü korunur.

Not: *Universal Robots robotlarının Kategori 2 durdurmalarının daha ayrıntılı açıklamasını IEC 61800-5-2'ye göre SS1 veya SS2 tipi durdurmalar şeklinde bulabilirsiniz.

3.3. Yapılandırılabilir Güvenlik İşlevleri

Aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi, Universal Robots robot güvenlik işlevleri robottadır, ancak robot sistemini yani robot ile ona bağlı aleti/uç elemanını kontrol etmek için tasarlanmıştır. Robotun güvenlik işlevleri, robotun risk değerlendirmesiyle belirlenen sistem risklerini azaltmak için kullanılır. Konumlar ve hızlar, robotun tabanına göre değişir.

Güvenlik İşlevi	Açıklama
Eklem Konum Sınırı	İzin verilen eklem konumlarının üst ve alt sınırlarını belirler.
Eklem Hız Sınırı	Eklem hızı için bir üst sınır belirler.
Güvenlik Düzlemleri	Alandaki robot konumunu sınırlayan düzlemleri tanımlar. Güvenlik düzlemleri ya tek başına aleti/uç elemanı, ya da hem aleti/uç elemanı hem de dirseği sınırlar.
Uç Ekipman Yönelme Açısı	Aletin izin verilebilir yön sınırlarını tanımlar.
Hız Limiti	Maksimum robot hızını sınırlar. Hız, dirsekte, alette/uç elemanı flanşında ve kullanıcı tanımlı alet/uç elemanı konumunun merkezinde sınırlanır.
Güç Sınırı	Robot aletin/uç elemanının ve dirseğin sıkma durumlarında uyguladığı maksimum gücü sınırlar. Güç, alette/uç elemanında, dirsek flanşında ve kullanıcı tanımlı alet/uç elemanı konumunun merkezinde sınırlanır.
Momentum Sınırı	Robotun maksimum momentumunu sınırlar.

Güvenlik İşlevi	Açıklama
Güç Sınırı	Robot tarafından gerçekleştirilen mekanik işi sınırlar.
Durma Süresi Sınırı	Koruyucu bir durdurma başlatıldıktan sonra robotun durmak için kullandığı maksimum süreyi sınırlar.
Durma Mesafesi Sınırı	Koruyucu bir durdurma başlatıldıktan sonra robotun gittiği maksimum mesafeyi sınırlar.

Uygulamanın risk değerlendirmesini gerçekleştirirken, robotun bir durdurma başlatıldıktan sonraki hareketinin de dikkate alınması gerekir. Bu işlemi kolaylaştırmak için, *Durma Süresi Sınırı* ve *Durma Mesafesi Sınırı* güvenlik işlevleri kullanılabilir. Bu güvenlik işlevleri, robot hareketinin hızını dinamik bir şekilde azaltarak, her zaman sınırları dahilinde durdurulabilmesini sağlar. Eklem konumu sınırlarının, güvenlik düzlemlerinin ve alet/uç eleman yönü sınırlarının beklenen durma mesafesi yolunu hesaba katmak önemlidir, yani sınıra ulaşılmadan önce robot hareketi yavaşlar.

Çalışma güvenliği aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

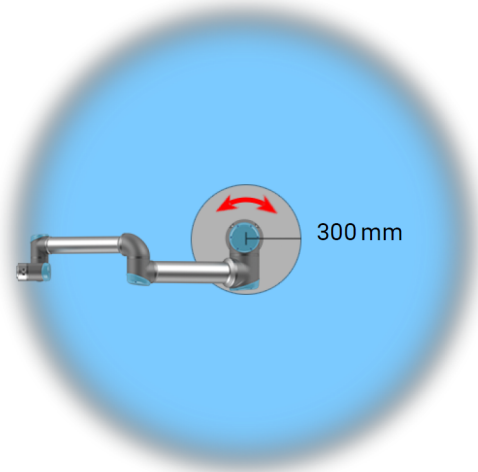
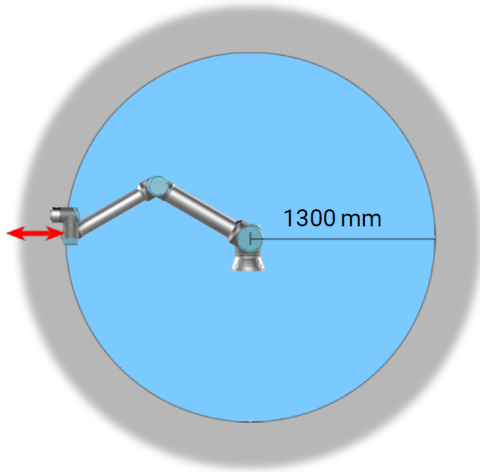
Güvenlik İşlevi	Tolerans	Performans Seviyesi	Kategori
Acil Durdurma	–	d	3
Emniyetli Durdurma	–	d	3
Eklem Konum Sınırı	5 °	d	3
Eklem Hız Sınırı	1.15 °/s	d	3
Güvenlik Düzlemleri	40 mm	d	3
Uç Ekipman Yönelme Açısı	3 °	d	3
Hız Limiti	50 mm/sn	d	3
Güç Sınırı	25 N	d	3
Momentum Sınırı	3 kg m/sn	d	3
Güç Sınırı	10 W	d	3
Durma Süresi Sınırı	50 ms	d	3
Durma Mesafesi Sınırı	40 mm	d	3
Safe Home	1.7 °	d	3

**UYARI**

Gücü sınırlandırma işlevinin, bir uygulama tasarlanırken önemli olan iki istisnası vardır (Şekil 4.1). Robot uzatıldığında, diz eklemi etkisi radyal yönde (tabandan uzağa) yüksek güçler, ancak aynı anda düşük hızlar sağlayabilir. Benzer şekilde, alet/uç elemanı tabana yakınsa ve tabanın etrafında hareket ediyorsa, kısa kaldıraç kolu düşük hızlarda yüksek güçlere neden olabilir. Robotun çalışma alanındaki bu bölgeye gitmesi önlenerek, bu alanlardaki engeller giderilerek, robot farklı yerleştirilerek veya tehlikeyi gidermek için güvenlik düzlemleriyle ve eklem sınırlarının bir kombinasyonunu kullanarak sıkıştırma tehlikeleri önlenabilir.

**UYARI**

Robot, doğrusal hareketlerle el kullanılan manuel uygulamalarda kullanıldığında, bir risk değerlendirmesi, daha yüksek hızların kabul edilebileceğini göstermediği sürece hız sınırının alet/uç elemanı ve dirsek için maksimum 250 mm/sn olarak ayarlanması gerekir. Bu, robot dirseğinin tekilliklerin yakınındaki hızlı hareketlerini önler.



4.1: Robot kolunun fiziksel özelliklerinden dolayı, bazı çalışma alanlarına sıkıştırma tehlikeleriyle ilgili olarak dikkat edilmesi gerekir. Bilek 1 eklemiyle robot tabanı arasında en az 1300 mm olduğunda, radyal hareketler için bir alan (sol) tanımlanır. Diğer (sağdaki) alan, teğet hareket ederken robotun tabanının 300 mm yakınındadır.

Robotun ayrıca aşağıdaki güvenlik girişleri de vardır:

Güvenlik Girişi	Açıklama
Acil durum durdurma düğmesi	O çıkış tanımlıysa, Sistem Acil Durum Durdurma çıkışını kullanarak diğer makinelere haber vererek bir Durdurma Kategorisi 1 gerçekleştirir.

Güvenlik Girişi	Açıklama
Robot Acil Durum Durdurma	O çıkış tanımlıysa, <i>Sistem Acil Durum Durdurma</i> çıkışını kullanarak diğer makinelerle haber vererek, Kontrol Kutusu girişinden bir Durdurma Kategorisi 1 gerçekleştirir.
Sistem Acil Durum Durdurması	Sadece robotta bir Durdurma Kategorisi 1 gerçekleştirir.
Emniyetli Durdurma	Otomatik modda bir Durdurma Kategorisi 2 gerçekleştirir.
Otomatik Mod Koruma Amaçlı Durdurma	YALNIZCA Otomatik modda bir Durdurma Kategorisi 2 gerçekleştirir. <i>Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma</i> , yalnızca bir Üç Konum Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmış ve yüklenmiş ise seçilebilir.
Koruma Amaçlı Sıfırlama	Koruma Amaçlı Sıfırlama girişinde yükselen bir kenar oluşursa, <i>Koruma Amaçlı Durdurma</i> durumundan geri döner.
Azaltılmış modu	Güvenlik sistemini <i>Azaltılmış mod</i> sınırlarını kullanmaya geçirir.
Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı	Etkinleştiren cihaz yalnızca manuel modda tam basıldığı veya tam bırakıldığı zaman bir Durdurma Kategorisi 2 başlatır. Bir giriş düştüğünde, Üç Konum Etkinleştirme Cihazı Durdurması tetiklenir. Koruma Amaçlı Sıfırlamadan etkilenmez.
Çalışma Modu	Çalışma modları arasında geçiş yapar. Giriş düştüğünde robot Otomatik modda, giriş yükseldiğinde ise Manuel moddadır.
Automatic Mode Safeguard Reset	Otomatik Modu Koruma Amaçlı Sıfırlama girişinde yükselen bir kenar oluşursa, <i>Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma</i> durumundan geri döner.

Robot, diğer makinelerle arabirim oluşturmak için aşağıdaki güvenlik çıkışlarıyla donatılmıştır:

Güvenlik Çıkışı	Açıklama
Sistem Acil Durum Durdurması	Bu sinyal için mantık düşükse, <i>Robotun Acil Durum Durdurma</i> girişinde mantık düşük veya Acil Durum Durdurma düğmesine basılmıştır.
Robot Hareket Ediyor	Bu sinyal mantık yüksek olduğunda, robotun hiçbir eklemi tek başına 0,1 rad/sn'den hızlı hareket etmez.
Robot Durmuyor	Robot durdurulduğunda veya bir Acil Durum Durdurması veya Koruma Amaçlı Durdurma nedeniyle durmak üzere olduğunda mantık yüksektir. Aksi takdirde mantık düşük olur.

Güvenlik Çıkışı	Açıklama
Azaltılmış modu	Güvenlik sistemi Azaltılmış Moddayken mantık düşüktür.
Azaltılmamış Mod	Sistem Azaltılmış Modda değilken mantık düşüktür.
Safe Home	Robot, Güvenli Başlangıç Konumunda yapılandırıldığında mantık yüksektir.

Tüm güvenlik G/Ç'leri çift kanallıdır, yani bunlar düşük olduğunda güvenlidir (örneğin sinyaller düşük olduğunda, Acil Durum Durdurması etkindir).

3.4. Güvenlik İşlevi

Güvenlik sistemi, güvenlik sınırlarının herhangi birinin aşılp aşılmadığını veya bir Acil Durum Durdurması ya da Koruma Amaçlı Durdurma başlatılıp başlatılmadığını izleyerek devreye girer. Güvenlik sisteminin reaksiyonları aşağıdaki şekildedir:

Tetik	Reaksiyon
Acil Durdurma	Durdurma Kategorisi 1.
Emniyetli Durdurma	Durdurma Kategorisi 2.
Sınır ihlali	Durdurma Kategorisi 0.
Arızayı Algılama	Durdurma Kategorisi 0.



NOT

Güvenlik sistemi herhangi bir arıza veya ihlal algıladığında, tüm güvenlik çıkışları düşük olarak sıfırlanır.

3.5. Modlar

Normal ve Azaltılmış modu

Güvenlik sisteminin yapılandırılabilir iki Modu Modlar vardır: **Normal** ve **Azaltılmış**. Bu iki modun her biri için güvenlik sınırları yapılandırılabilir. Azaltılmış Mod, robot aleti/uç elemanı bir **Tetikleyici Azaltılmış Modu** düzleminin Azaltılmış Mod tarafına yerleştirildiği veya bir güvenlik girişi kullanılarak tetiklendiğinde etkindir.

Azaltılmış modu tetiklemek için bir düzlem kullanma: Robot, tetikleyici düzleminin Azaltılmış Mod tarafından Normal Mod tarafına geri gittiğinde, tetikleyici düzleminin etrafında, hem Normal, hem de Azaltılmış Mod sınırlarına izin verilen 20mm'lik bir alan vardır. Robot tam sınırda olduğunda, güvenlik modunun titreşmesini önler.

Azaltılmış modu tetiklemek için bir giriş kullanma: Bir giriş (Azaltılmış Modu başlatmak veya

durdurmak için) kullanıldığında, yeni mod sınırı değerleri uygulanmadan önce maksimum 500msn geçebilir. Bu, Azaltılmış modu Normal moda değiştirirken VEYA Normal modu Azaltılmış moda değiştirirken oluşabilir. Robotun, örneğin hızı, yeni güvenlik sınırlarına uyarlamasına izin verir.

Kurtarma Modu

Bir güvenlik sınırı aşıldığında, güvenlik sisteminin yeniden başlatılması gerekir. Sistem, başlatma sırasında bir güvenlik sınırının dışındaysa (örneğin bir eklem konumu sınırı dışındaysa), özel Kurtarma moduna girilir. Kurtarma Modunda, robotun programlarını çalıştırmak mümkün değildir, ancak robot kolu, Serbest sürüş Serbest sürüş Modu ya da PolyScope'daki Hareket sekmesi kullanılarak, manuel olarak sınırlar dahilinde arkaya kaydırılabilir (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#) PolyScope Kılavuzu). Kurtarma Modunun güvenlik sınırları aşağıdaki şekildedir:

Güvenlik İşlevi	Limit
Eklem Hız Sınırı	30 °/s
Hız Limiti	250 mm/sn
Güç Sınırı	100 N
Momentum Sınırı	10 kg m/sn
Güç Sınırı	80 W

Bu sınırların bir ihlali görüldüğünde güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.



UYARI

Kurtarma Modunda eklem konumlarının, güvenlik düzlemlerinin ve alet/uç eleman yönünün sınırları devre dışı bırakılır. Robot kolunu sınırlar dahilinde geriye kaydırırken dikkat edin.



4. Taşıma

Palette belirtildiği gibi, robot ve Kontrol Kutusu kalibre edilmiş bir settir. Yeniden kalibrasyon gerektireceğinden, bunları ayırmayın.

Robotu ancak orijinal paketinde taşıyın. Robotu daha sonra taşımak istiyorsanız, paketleme malzemesini kuru bir yerde saklayın.

Robotu paketinden kurulum alanına taşırken, aynı anda robot kolunun her iki hortumunu da tutun. Tüm montaj cıvataları robotun tabanında iyice sıkılana kadar robotu yerinde tutun.

Kontrol Kutusunu kolundan kaldırın.



UYARI

1. Ekipmanı kaldırırken sırtınıza veya vücudunuzun diğer kısımlarına aşırı yüklenmediğinizden emin olun. Uygun kaldırma ekipmanı kullanın. Tüm bölgesel ve ulusal kaldırma talimatlarına uyulmalıdır. Universal Robots, ekipmanı taşımaktan kaynaklanan herhangi bir hasardan sorumlu tutulamaz.
2. Robotu bölüm [5. Mekanik Arabirim on page27](#) altındaki montaj talimatlarına göre taktığınızdan emin olun.



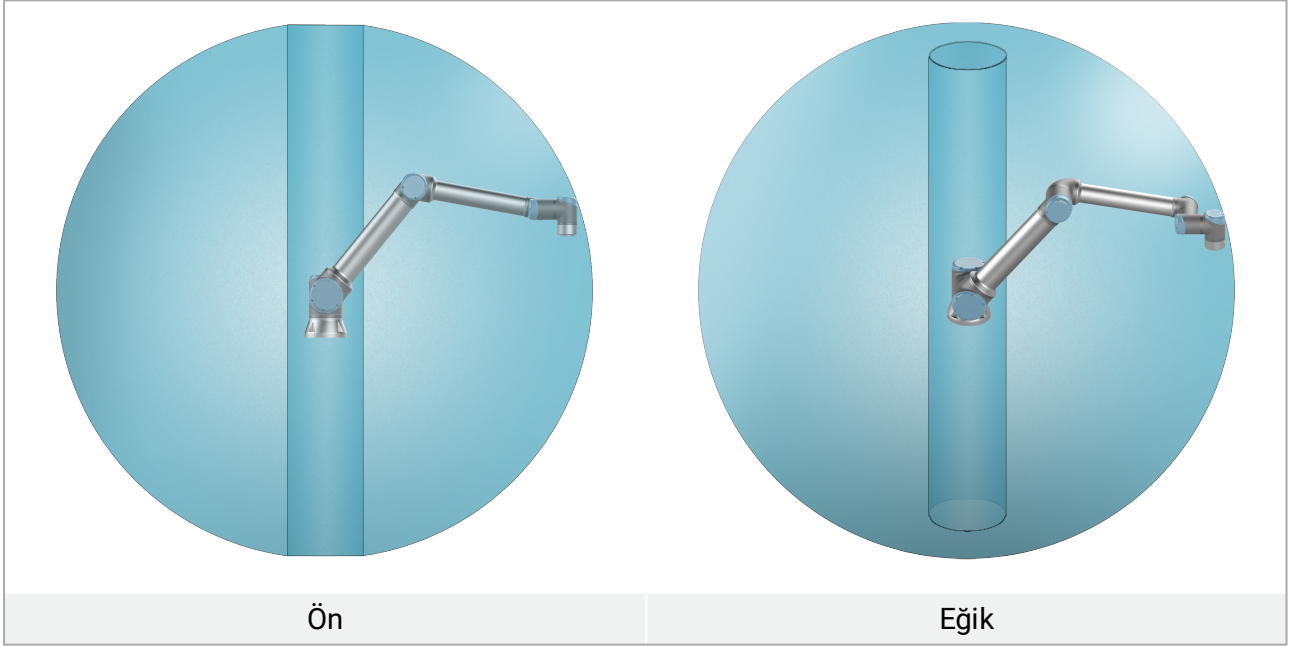
5. Mekanik Arabirim

5.1. Önsöz

Bu bölümde, robot sisteminin parçalarını takmanın temelleri açıklanmıştır. Bölüm altındaki elektrik tesisatı talimatlarına uyulması gerekir.

5.2. Robotun Çalışma Alanı

Robotun çalışma alanı, taban ekleminden 1300 mm şeklinde uzanır. Robot için montaj yeri seçilirken, robot tabanının doğrudan üstündeki ve doğrudan altındaki silindirik hacmin göz önünde bulundurulması önemlidir. Aletin silindirik hacmin yakınına gelmesi önlenmelidir, çünkü alet yavaş hareket etse bile bağlantıların hızlı hareket etmesini sağlayarak, robotun verimsiz bir şekilde çalışmasına neden olur ve risk değerlendirmesini gerçekleştirmeyi zorlaştırır.



5.3. Montaj

Robot Kolu



UYARI

Robot kolunun düzgün ve sağlam bir biçimde yerine vidalandığından emin olun. Dengesiz montaj, kazalara neden olabilir.

Robot Kolu, 8.8 gücünde dört M8 cıvatası ve tabandaki dört 8,5 mm montaj deliği kullanılarak takılır. Cıvataların 20 N m torku ile sıkılması gerekir.

Robot kolunun hassas olarak yeniden yerleştirmek için, sağlanan iki adet Ø8 deliği bir pimle kullanın. Not: Aksesuar olarak hassas bir taban karşı parçasını satın alabilirsiniz. Şekil 6.1, nereye delik delinmesi ve vida takılması gerektiğini gösterir.

Robotu taban eklemine tam torkunun en az on katına ve Robot Kolunun ağırlığının en az beş katına dayanabilecek sağlam ve titreşimsiz bir yüzeye kurun. Robot doğrusal bir eksene veya hareketli bir platforma takıldığında, hareketli montaj tabanının hızlanması çok düşük olur. Yüksek bir hızlanma, robotun bir güvenlik durdurması yapmasına neden olur.

**UYARI**

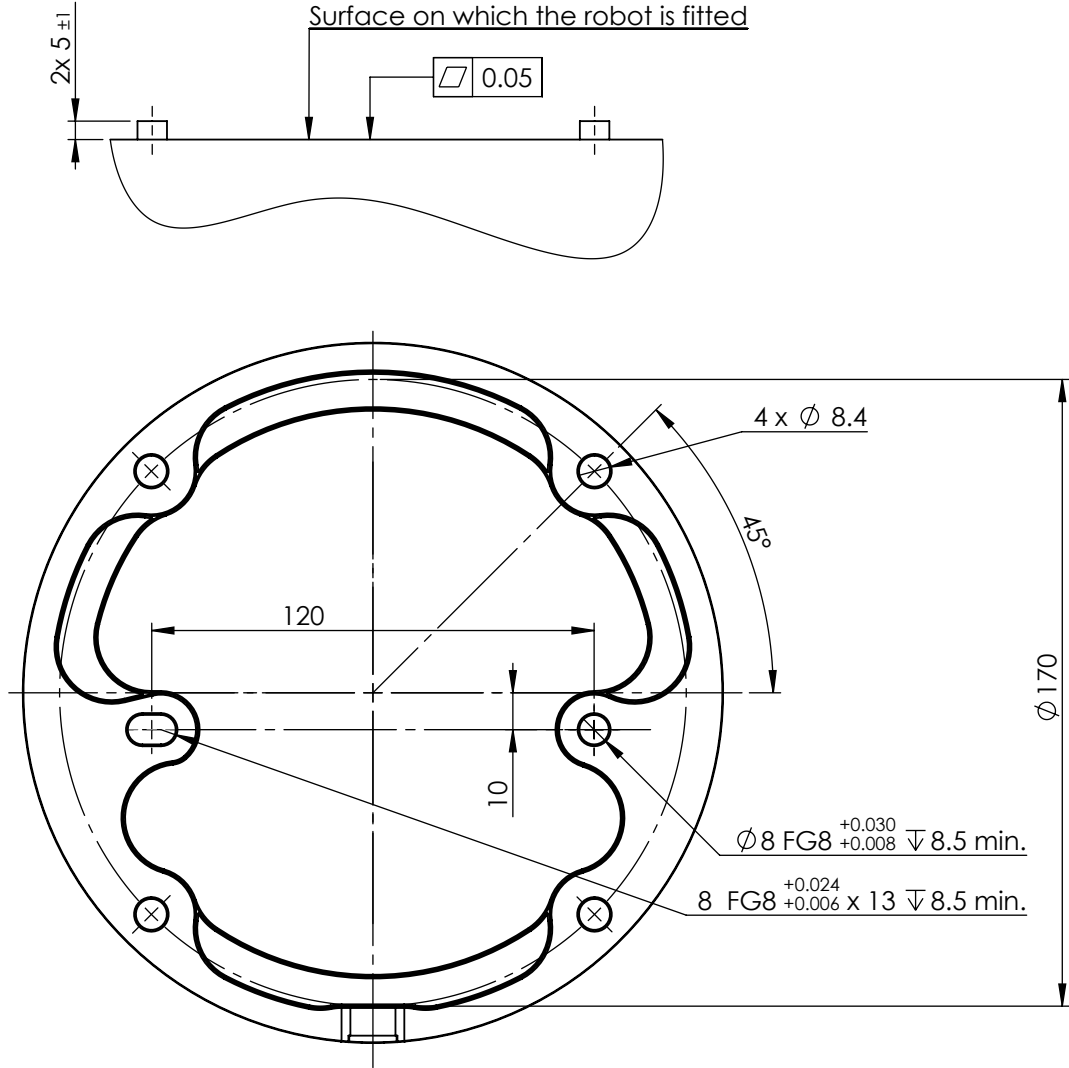
Monte etme ve montajı sökme sırasında beklenmeyen başlatmaları önlemek için Robot Kolunun gücünü kesin.

Robot Kolunun gücünü kesmek için:

1. Robotu kapatmak için El Kumandasındaki güç düğmesine basın.
2. Şebeke kablosunu / güç kablosunu duvardaki prizden çekin.
3. Robotun birikmiş enerjiyi boşaltması için 30 saniye bekleyin.

**DİKKAT**

Robotu IP değerlendirmesi için uygun bir ortamda kurun. Robotun, robotun (IP54), El Kumandasının (IP54) ve Kontrol Kutusunun (IP44) IP değerlendirmelerine tekabül edenleri aşan ortamlarda çalıştırılmaması gerekir



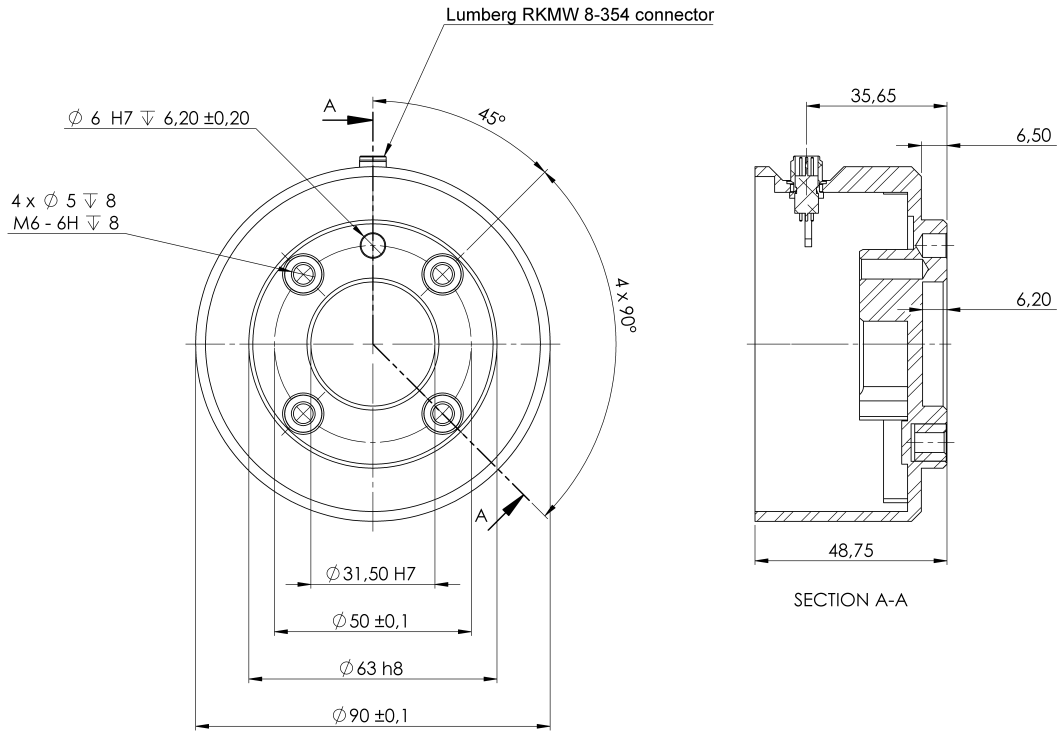
6.1: Robotun montaj delikleri. Dört M8 cıvata kullanın. Bütün ölçüler mm cinsindendir.

Araç

Robot araç tablasında, robota araç takmak için kullanılan dört M6 diş deliği bulunur. M6 cıvatalarının 8.8 güç sınıfında olup, 8 Nm ile sıkılması gerekir. Aleti doğru bir şekilde yeniden yerleştirmek için, sağlanan Ø6 delikte bir pim kullanın. Şekil 6.2, alet flanşının boyutlarını ve delik desenini gösterir. Net konumu korurken fazla sıkmaktan kaçınmak amacıyla pim için radyal yuvalı bir delik kullanılması önerilir. Aleti takmak için 8mm'yi aşan cıvatalar kullanmayın. Çok uzun M6 cıvataları, alet flanşının altına ve robotun kısa devresine doğru bastırılabilir.

**UYARI**

1. Aracın düzgün ve sağlam bir biçimde yerine vidalandığından emin olun.
2. Araç, beklenmeden bir parçayı düşürerek tehlikeli bir durum oluşturamayacak şekilde yapılmasını sağlayın.
3. Bir aleti, 8mm'den fazla genişleyen M6 cıvatalarla robota takmak, alet flanşına bastırabilir ve onarılmaz arızalara, bunlarsa uç eklemine değiştirmeye neden olabilir.



6.2: Aletin çıkış flanşı (ISO 9409-1-50-4-M6), aletin robotun ucuna takıldığı yerdir. Bütün ölçümler mm cinsindendir .

Kontrol Kutusu

Kontrol Kutusu bir duvara asılabilir veya zemine yerleştirilebilir. Yeterli hava akışının olması için, Kontrol Kutusunun her iki tarafında da 50 mm boşluk olması gerekir.

Öğretim El Ünitesi

El Kumandası bir duvara veya Kontrol Kutusunun üstüne asılabilir. Kablonun takılma tehlikesine neden olmadığını doğrulayın.

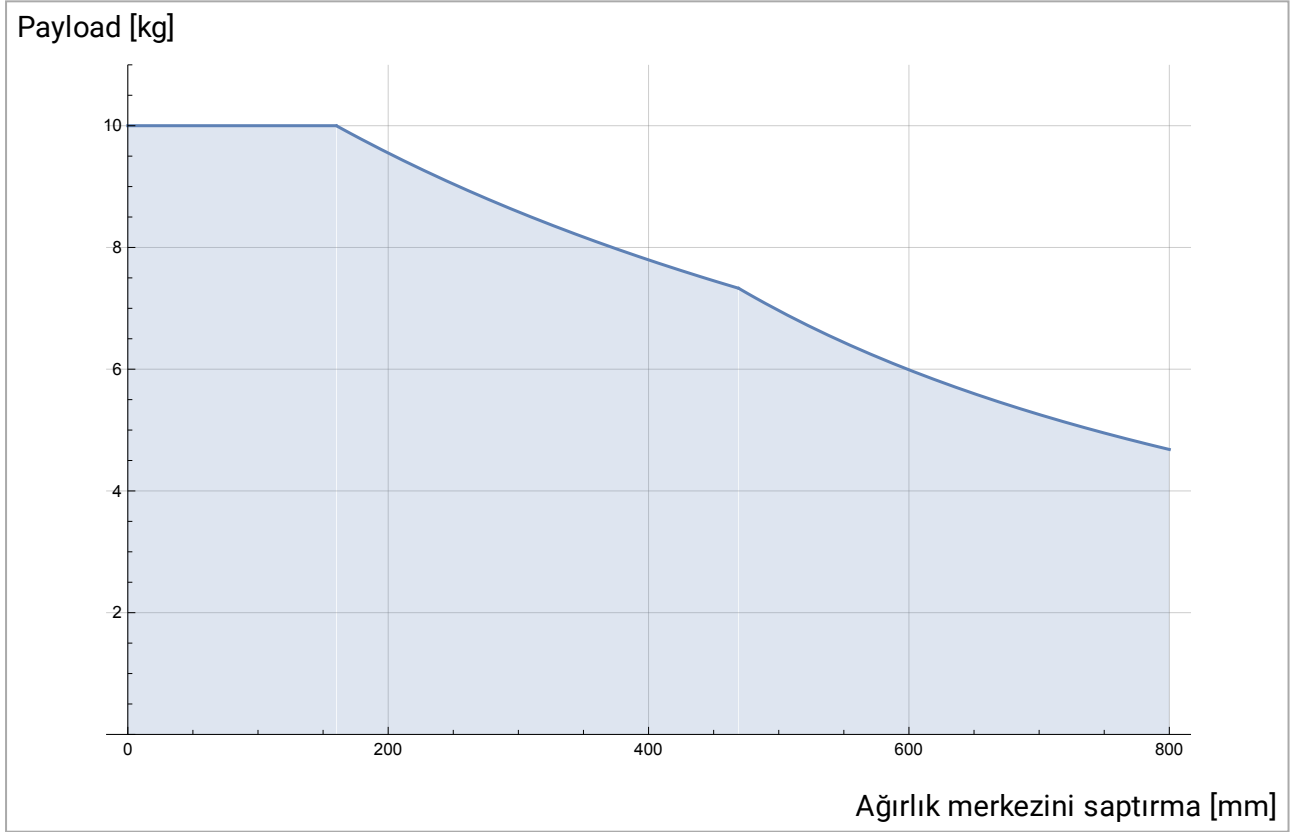
Not: Kontrol Kutusunu ve El Kumandasını takmak için ek braketler de satın alabilirsiniz.

**UYARI**

1. Kontrol kutusunun, öğretim el ünitesinin ve kabloların sıvılara temas etmemesini sağlayın. Islak bir Kontrol Kutusu ölümcül yaralanmaya neden olabilir.
2. El Kumandasını (IP54) ve Kontrol Kutusunu (IP44), IP değerlendirmesi için uygun bir ortama yerleştirin.

5.4. Maksimum Taşıma Kapasitesi

Robot kolunun izin verilen maksimum taşıma kapasitesi, *ağırlık merkezini saptırmaya* bağlıdır, bakın Şekil 6.3. Ağırlık merkezini saptırma, alet çıkış flanşının merkeziyle takılı taşıma kapasitesinin ağırlık merkezi arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır.



6.3: İzin verilen maksimum taşıma kapasitesiyle ağırlık merkezini saptırma arasındaki ilişki.

6. Elektrikli Arabirim

6.1. Önsöz

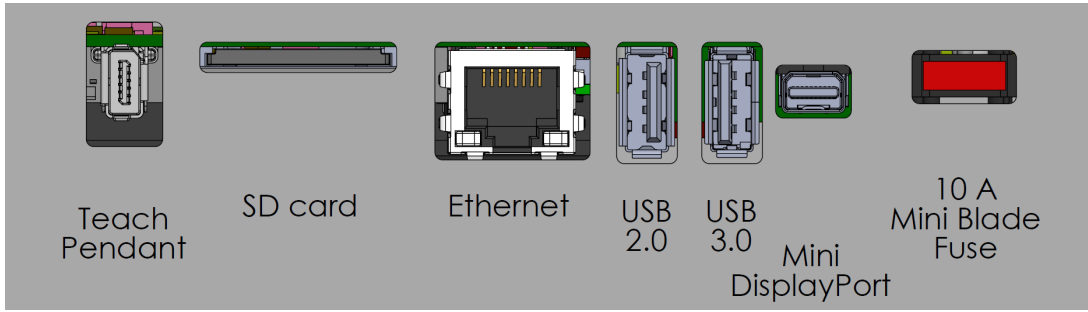
Bu bölümde, Kontrol Kutusundaki Robot Kolunun elektrik arabirim grupları tarif edilmiştir. Çoğu **G/Ç** tipi için örnek verilmiştir. **G/Ç** ifadesiyle, aşağıdaki listede verilen elektrik arabirimi gruplarına giden ve onlardan gelen dijital ve analog kontrol sinyalleri kastedilir.

- Şebeke Bağlantısı
- Robot Bağlantısı
- Denetleyici G/Ç
- Uç Ekipman G/Ç
- Ethernet

6.1.1. Kontrol Kutusu Braketi

G/Ç arabirim gruplarının altında, (aşağıda gösterilen) ek bağlantıları destekleyen bağlantı noktalarıyla bir braket vardır. Kontrol Kutusunun tabanının kolay bağlantı için kapaklı bir deliği vardır (bakın [6.2. Ethernet below](#)).

Mini Displayport, Displayport'lu ekranları destekler ve ekranları DVI/HDMI arabirimiyle bağlamak için etkin bir Mini Ekrandan DVI'ye veya HDMI'ya dönüştürücüsü gerektirir. Pasif dönüştürücüler, DVI/HDMI bağlantı noktalarıyla çalışmaz.



Not: Sigortanın UL işaretli, maksimum akım değerlendirmesinde Mini Bıçak tipinde olması gerekir: 10A ve minimum voltaj değerlendirmesi: 32V

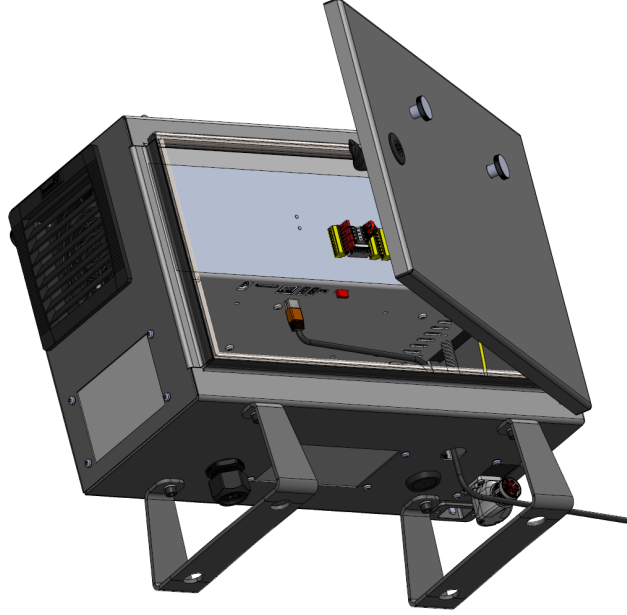
6.2. Ethernet

Ethernet arabirimi aşağıdakiler için kullanılabilir:

- MODBUS, EtherNet/IP ve PROFINET (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)).
- Uzaktan erişim ve kontrol.

Ethernet kablosunu, Kontrol Kutusunun tabanındaki delikten geçirip, braketin alt kısmındaki Ethernet bağlantı noktasına takarak bağlamak için.

Kabloyu Ethernet bağlantı noktasına bağlamak için, Kontrol Kutusunun tabanındaki kapağı uygun bir kablo kılıfıyla değiştirin.



Elektrik spesifikasyonları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
İletişim hızı	10	-	1000	Mb/sn

6.3. Elektrik uyarı ve ikazları

Robot uygulamasının tasarlanıp kurulduğu zamana ek olarak, yukarıda belirtilen tüm arabirim grupları için aşağıdaki uyarılara uyun.



UYARI

1. Asla güvenlik sinyallerini doğru güvenlik seviyesindeki bir güvenlik PLC'si olmayan bir PLC'ye bağlamayın. Bu uyarıya uyulmaması, güvenlik işlevi geçersiz kılınabileceğinden, ağır yaralanmaya ve ölüme neden olabilir. Güvenlik arabirimi sinyallerinin normal G/Ç arabirimi sinyallerinden ayrı tutulması önemlidir.
2. Güvenlikle ilgili tüm sinyaller artık şekilde yapılmıştır (iki bağımsız kanal). Tek bir arızanın güvenlik işlevinin kaybına neden olmaması için, iki kanalı ayrı tutun.
3. Kontrol kutusunun içindeki bazı G/Ç'ler, normal veya güvenlikle ilgili G/Ç için yapılandırılabilir. [6.4. Denetleyici G/Ç on the next page.](#) bölümün tamamını okuyup anladığınızdan emin olun.

**UYARI**

1. Suya maruz kalma için değerlendirilmeyen tüm ekipmanın kuru kalmasını sağlayın. Ürüne su kaçmasına izin verilirse, tüm gücü kilitleyin-etiketleyin, sonra destek almak için yerel Universal Robots servis sağlayıcınızla irtibata geçin.
2. Ancak robotla birlikte gelen orijinal kabloları kullanın. Robotu kabloların esnemeye maruz kalacakları uygulamalar için kullanmayın.
3. Eksi bağlantılar GND (toprak) olarak anılır ve robotun kılıfına ve Kontrol Kutusuna bağlanır. Sözü geçen tüm GND bağlantıları yalnızca güç sağlamak ve sinyal göndermek içindir. PE (Koruyucu Topraklama) için, kontrol kutusu içinde bulunan toprak simgeli M6 boyutundaki vida bağlantılarını kullanın. Topraklama iletkeni, en azından sistemdeki en yüksek akımın akım değerine sahip olacaktır.
4. Arabirim kablolarını robot G/Ç'ye takarken dikkat edilmesi gerekir. Alttaki metal plaka, arabirim kabloları ve konektörleri içindir. Delikleri delmeden önce plakayı sökün. Plakayı tekrar takmadan önce tüm talaşlar temizlendiğinden emin olun. Doğru kılıf boyutlarını kullanmayı unutmayın.

**DİKKAT**

1. Robot, uluslararası IEC standartlarına göre **Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)** açısından test edilmiştir. Seviyeleri özel IEC standartlarında tanımlananlardan daha yüksek olan rahatsız edici sinyaller, robotun beklenmedik davranışına neden olabilir. Çok yüksek sinyal seviyeleri veya aşırı maruz kalma, robota kalıcı hasar verebilir. EMC sorunlarının genellikle kaynak işlemlerinde görüldüğü ve normalde günlükte hata mesajlarıyla belirtildiği görüldü. Universal Robots, EMC sorunlarından kaynaklanan herhangi bir hasardan sorumlu tutulamaz.
2. Ek testler uygulanmadığı sürece, Kontrol Kutusundan diğer makinelere ve fabrika ekipmanına giden G/Ç kablolarının 30 m'den uzun olamayacağına dikkat edin.

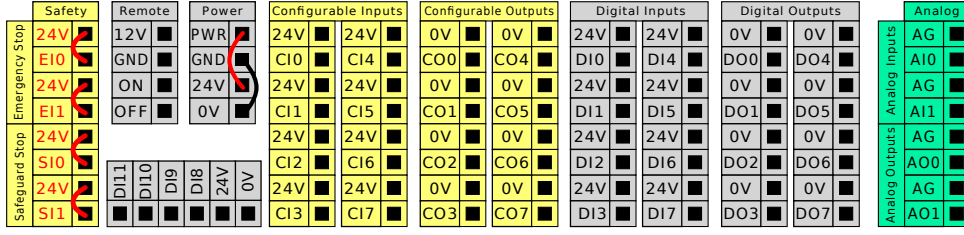
**NOT**

Aksi belirtilmediği sürece tüm voltaj ve akımlar, DC (Doğrudan Akım) şeklindedir.

6.4. Denetleyici G/Ç

Kontrol Kutusunun içindeki **G/Ç'yi**, pnömatik röleler, PLC'ler ve acil durum durdurma düğmeleri de dahil, geniş bir ekipman yelpazesi için kullanabilirsiniz.

Aşağıdaki şekilde, Kontrol Kutusunun içindeki elektrik arabirim gruplarının yerleşimi gösterilmiştir.



Not: Aşağıdaki şekilde gösterilen yatay Dijital Girişler blokunu (DI8-DI11), Taşıyıcı Takibi (bakın [6.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar below](#)) bu tip girişler için tümlev kodlama amacıyla kullanabilirsiniz.



Aşağıdaki listede verilen renk şemalarının anlamına uyulması ve onun korunması gerekir.

Kırmızı metinle sarı	Atanmış güvenlik sinyalleri
Siyah metinle sarı	Güvenlik için yapılandırılabilir
Siyah metinle gri	Genel amaçlı dijital G/Ç
Siyah metinle yeşil	Genel amaçlı analog G/Ç

GUI'de, **yapılandırılabilir G/Ç'yi** ya **güvenlikle ilgili G/Ç** ya da **genel amaçlı G/Ç** olarak ayarlayabilirsiniz (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)).

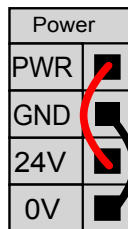
6.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar

Bu bölüm, Kontrol Kutusunun aşağıdaki 24V dijital G/Ç'leri için elektrikli spesifikasyonları tanımlar.

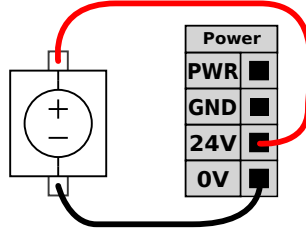
- Güvenlik G/Ç.
- Yapılandırılabilir G/Ç.
- Genel amaçlı G/Ç.

Robotu, üç giriş için de aynı olan elektrik spesifikasyonlarına göre takın.

Güç terminal bloğunu yapılandırarak dijital G/Ç'yi 24V'luk dahili veya harici bir güç kaynağıyla çalıştırmak mümkündür. Bu blok, dört uçtan oluşur. Üstteki ikisi (PWR ve GND), 24V ve dahili 24V girişinden kara şeklindedir. Bloкта alttaki iki uç (24V ve 0V), G/Ç'yi beslemek için kullanılacak 24V girişidir. Varsayılan yapılandırma, dahili güç kaynağını kullanmaktır (aşağıya bakın).



Not: Daha fazla akım gerektiğinde, harici bir güç girişini aşağıda gösterildiği şekilde bağlayın.



Dahili ve harici güç kaynağının elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Uçlar	Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Dahili 24V güç girişi					
[PWR - GND]	Voltaj	23	24	25	V
[PWR - GND]	Akım	0	-	2*	A
Harici 24V giriş gereklilikleri					
[24V - 0V]	Voltaj	20	24	29	V
[24V - 0V]	Akım	0	-	6	A

*500msn veya 33 görev döngüsü için 3,5A.

Dijital G/Ç, IEC 61131-2'ye uygun olarak yapılmıştır. Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Uçlar	Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Dijital Çıkışlar					
[COx / DOx]	Akım*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Voltaj düşüşü	0	-	0.5	V
[COx / DOx]	Kaçak akımı	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Fonksiyon	-	PNP	-	Tür
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Tür
Dijital Girişler					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Voltaj	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	KAPAT bölgesi	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	AÇ bölgesi	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Akım (11-30V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Fonksiyon	-	PNP +	-	Tür
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tür

* Maksimum 1H dirençli yükler veya endüktif yükler için.



NOT

Yapılandırılabilir kelimesi, güvenlikle ilgili G/Ç veya normal G/Ç olarak yapılandırılabilen G/Ç için kullanılır. Bunlar, siyah metinli sarı uçlardır.

6.4.2. Güvenlik G/Ç

Bu bölümde, atanmış güvenlik girişi (Kırmızı metinli sarı uç) ve güvenlik G/Ç'leri olarak yapılandırıldığında yapılandırılabilir G/Ç (Siyah metinli sarı uçlar) tarif edilmiştir. Bölüm 6.4.1. [Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar on page35](#) altındaki tüm dijital G/Ç'lerin Ortak spesifikasyonlarına uyun.

Güvenlik cihazlarının ve ekipmanların, güvenlik talimatlarına ve risk değerlendirmesine göre kurulması gerekir bakın bölüm 2. [Güvenlik on page7](#).

Tüm güvenlik G/Ç'leri eşlenmiştir (artık) ve iki ayrı dal olarak saklanmaları gerekir. Tek bir arıza, güvenlik işlevinin kaybına neden olmaz.

İki sürekli güvenlik girişi tipi vardır:

- **Robot Acil Durum Durdurma** sadece acil durum durdurma ekipmanları içindir
- **Emniyetli Durdurma** koruyucu cihazlar için

İşlevsel fark, aşağıda gösterilmiştir.

	Acil Durdurma	Emniyetli Durdurma
Robotun hareketi durur	Evet	Evet
Program yürütme	Duraklar	Duraklar
Tahrik gücü	Kapalı	Açık
Sıfırla	Manuel	Otomatik veya elle
Kullanım sıklığı	Seyrek	Her devir ila seyrek
Yeniden başlatma gerekir	Yalnızca fren çözme	Hayır
Durdurma Kategorisi (IEC 60204-1)	1	2
İzleme işlevinin		
performans seviyesi (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Ek güvenlik G/Ç işlevlerini, örneğin Acil Durum Durdurma Çıkışı ayarlamak için yapılandırılabilir G/Ç'yi kullanın. Güvenlik işlevleri için yapılandırılabilir G/Ç'lerin bir setini yapılandırma, GUI üzerinden gerçekleştirilir; bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)).



UYARI

1. Asla güvenlik sinyallerini doğru güvenlik seviyesindeki bir güvenlik PLC'si olmayan bir PLC'ye bağlamayın. Bu uyarıya uyulmaması, güvenlik işlevi geçersiz kılınabileceğinden, ağır yaralanmaya ve ölüme neden olabilir. Güvenlik arabirimi sinyallerinin normal G/Ç arabirimi sinyallerinden ayrı tutulması önemlidir.
2. Güvenlikle ilgili tüm G/Ç'ler artık şekilde yapılmıştır (iki bağımsız kanal). Tek bir arızanın güvenlik işlevinin kaybına neden olmaması için, iki kanalı ayrı tutun.
3. Güvenlik işlevlerinin, robot çalıştırılmadan önce doğrulanması gerekir. Güvenlik işlevlerinin düzenli olarak test edilmesi gerekir.
4. Robot kurulumu, bu spesifikasyonlara uygun olacaktır. Bunun yapılmaması, güvenlik işlevi geçersiz kılınabileceğinden, ağır yaralanmaya ve ölüme neden olabilir.

OSSD Sinyalleri

Tüm yapılandırılmış ve sürekli güvenlik girişleri, pals boyları 3ms altındaki OSSD güvenlik ekipmanının kullanımına olanak sağlamak için süzülür. Güvenlik girişi her milisaniyede bir örneklenir ve girişin durumu son 7 milisaniye boyunca en sık görülen giriş sinyali ile belirlenir. Güvenlik çıkışlarındaki OSSD palsleri, bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#) altında ayrıntılandırılmıştır.

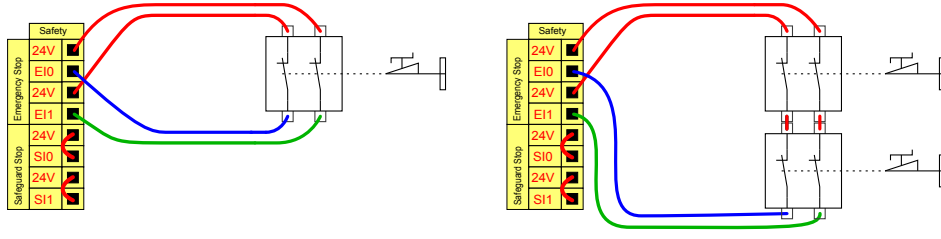
Varsayılan güvenlik yapılandırması

Robot, herhangi bir ek güvenlik ekipmanı olmadan çalışmasını sağlayan varsayılan bir yapılandırmayla gönderilir; aşağıdaki şekle bakın.

Safety	
Emergency Stop	24V E10
Emergency Stop	24V E11
Safety Stop	24V SI0
Safety Stop	24V SI1

Acil durum durdurma düğmelerini bağlama

Çoğu uygulamada, bir veya daha fazla ek acil durum durdurma düğmesinin kullanılması gerekir. Aşağıdaki şekilde bir veya daha fazla acil durum durdurma düğmesinin nasıl bağlanabileceği gösterilmiştir.

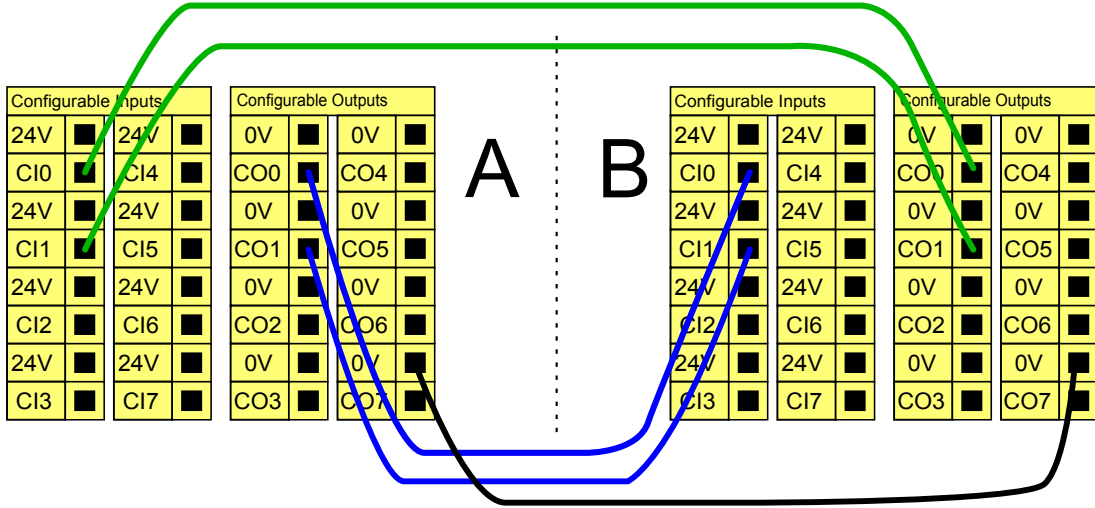


Diğer makinelere acil durum durdurmasını paylaşma

GUI üzerinden aşağıdaki G/Ç işlevlerini yapılandırarak, robotla diğer makinelerin arasında paylaşılmış bir acil durum durdurma işlevi ayarlayabilirsiniz. Robot Acil Durum Durdurma Girişi, paylaşma amaçları için kullanılamaz. İki den fazla UR robotunun veya diğer makinelerin bağlanması gerektiğinde, acil durum durdurma sinyallerini kontrol etmek için bir güvenlik PLC gerekir.

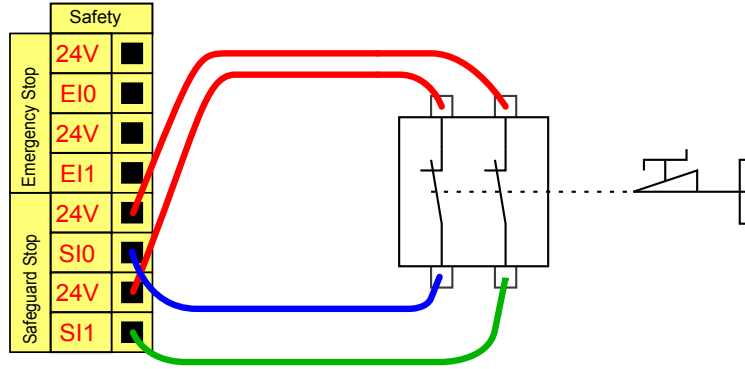
- Yapılandırılabilir giriş çifti: Harici acil durum durdurması.
- Yapılandırılabilir çıkış çifti: Sistem acil durum durdurması.

Aşağıdaki şekilde, iki UR robotunun acil durum durdurma işlevlerini nasıl paylaştığı gösterilmiştir. Bu örnekte kullanılan yapılandırılmış G/Ç'ler CI0-CI1 ve CO0-CO1dir.



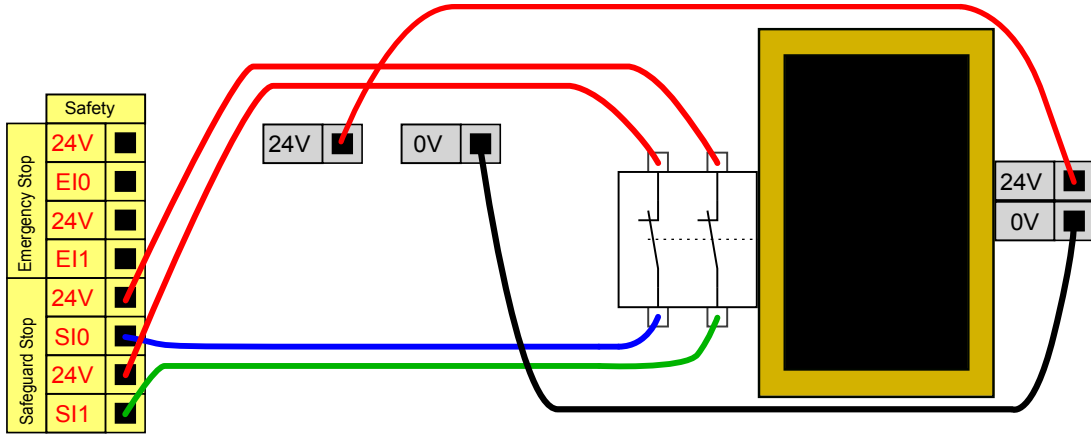
Otomatik devam etmeli koruma amaçlı durdurma

Temel koruma amaçlı durdurma cihazının bir örneği, bir kapı açıldığında robotun durdurulduğu bir kapı düğmesidir (aşağıdaki şekle bakın).



Bu yapılandırma sadece operatörün kapıdan geçip onu arkasından kapatamayacağı uygulama için tasarlanmıştır. Yapılandırılabilir G/Ç, robot hareketini yeniden etkinleştirmek için, kapının dışındaki sıfırlama düğmesini ayarlamak için kullanılır.

Otomatik devam etmenin uygun olduğu diğer bir örnek, bir güvenlik paspasının veya güvenlikle ilgili bir lazer tarayıcısının kullanılmasıdır (aşağıya bakın).

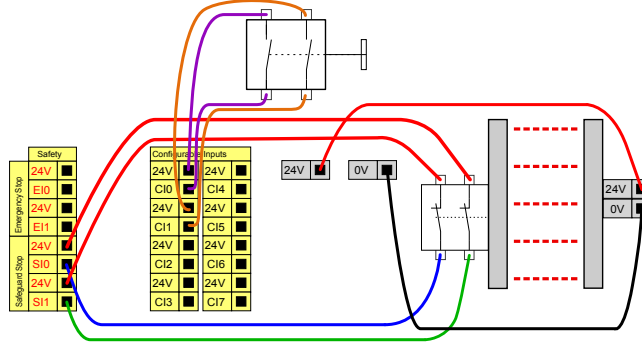


UYARI

1. Sinyal yeniden oluşturulduğunda robot otomatik olarak harekete devam eder. Sinyal güvenlik çevresinin içinden yeniden oluşturulamıyorsa, bu yapılandırmayı kullanmayın.

Sıfırlama düğmeli Koruma Amaçlı Durdurma

Koruma amaçlı arabirim, bir ışık perdesiyle arabirim oluşturmak için kullanıldığında, güvenlik çevresi dışında bir sıfırlama gerekir. Sıfırlama düğmesinin iki kanal tipinde olması gerekir. Bu örnekte sıfırlama için yapılandırılmış G/Ç, C10-C11'dir (aşağıya bakın).



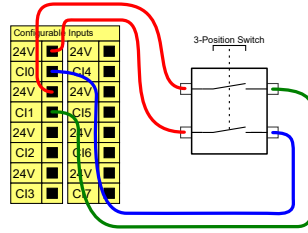
Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı

Aşağıdaki şekilde, Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını bağlama gösterilmiştir. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı hakkında daha fazla bilgi için bakın: bölüm 20. [Çalışma Modu Seçimi on page107](#).



NOT

Universal Robots güvenlik sistemi, birden fazla Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını desteklemez.

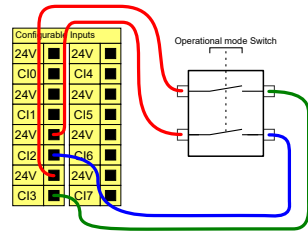


NOT

Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı girişi için iki giriş kanalının saptırma (anlaşmazlık) toleransı 1 saniyedir.

Çalışma Modu Düğmesi

Aşağıdaki şekilde bir Çalışma Modu Anahtarı gösterilmiştir. Çalışma Modları hakkında daha fazla bilgi için bakın bölüm 20.1. [Çalışma Modları on page107](#).



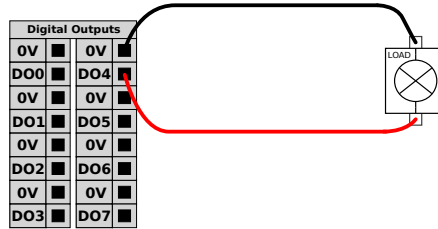
6.4.3. Genel amaçlı dijital G/Ç

Bu bölümde, genel amaçlı 24V G/Ç'ler (Gri uçlar) ve güvenlik G/Ç'leri olarak yapılandırılmadığında yapılandırılabilir G/Ç (Siyah metinli sarı uçlar) tarif edilmiştir. Bölüm 6.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar on page35 altındaki ortak spesifikasyonlara uyulması gerekir.

Genel amaçlı G/Ç'ler, pnömatis rölere gibi ekipmanları doğrudan tahrik etmek veya diğer PLC sistemleriyle iletişim kurmak için kullanılabilir. Program yürütmesi durdurulduğunda Tüm Dijital Çıkışlar otomatik olarak devre dışı bırakılabilir, diğer bilgiler için bakın: bölüm Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91. Bu modda, program çalışmadığı zamanlarda çıkış her zaman düşük olur. Aşağıdaki alt bölümlerde örnekler gösterilmiştir. Bu örnekler normal Dijital Çıkışları kullanır, ancak bir güvenlik işlevini gerçekleştirmeye ayarlanmadığında yapılandırılabilir tüm çıkışlar da kullanılabilir.

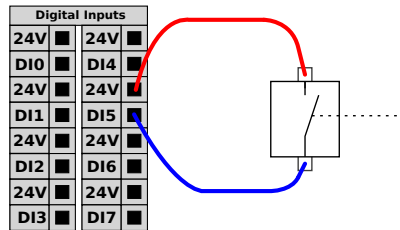
Dijital çıkış ile kontrol edilen yük

Bu örnekte, bir yükün bağılyken Dijital Çıkışlardan nasıl kontrol edildiği gösterilmiştir.



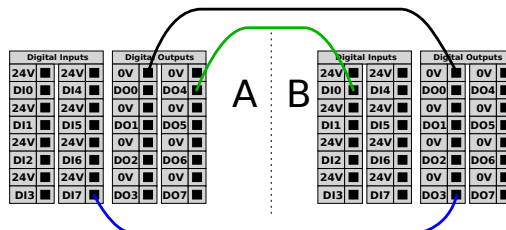
6.4.4. Bir düğmeden dijital giriş

Bu örnekte basit bir düğmeyi Dijital Girişlere bağlama gösterilmiştir.



6.4.5. Diğer makineler ve PLC'lerle iletişim

Dijital G/Ç, bir ortak GND (0V) belirlendiği ve makine, PNP teknolojisi kullandığında diğer ekipmanlarla iletişim kurmak için kullanılabilir; aşağıya bakın.



6.4.6. Genel amaçlı analog G/Ç

Analog G/Ç arabirimi, yeşil uçtur. Voltaj (0-10V) veya akımı (4-20mA) diğer ekipmandan veya diğer ekipmana ayarlamak veya ölçmek için kullanılabilir.

En yüksek doğruluğa ulaşmak için aşağıdakiler tavsiye edilir.

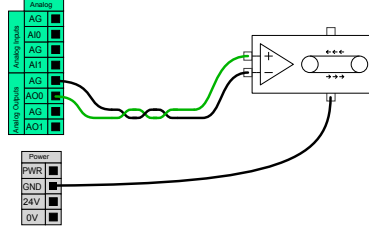
- G/Ç'ye en yakın olan AG ucunu kullanın. Çift, ortak bir mod filtresini paylaşır.
- Ekipmanla Kontrol Kutusu için aynı GND (0 V) kullanın. Analog G/Ç, Kontrol Kutusundan galvanize olarak yalıtılmamıştır.
- Yalıtılmış bir kablo veya bükümlü çift kullanın. Kalkanı **Güç** adlı terminaldeki GND terminaline bağlayın.
- Geçerli modda çalışan ekipmanı kullanın. Geçerli sinyaller, çakışmalara karşı daha az hassastır.

GUI'de giriş modlarını seçebilirsiniz (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Uçlar	Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Akım modunda Analog Giriş					
[AIx - AG]	Akım	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Direnç	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Çözünürlük	-	12	-	bit
Voltaj modunda Analog Giriş					
[AIx - AG]	Voltaj	0	-	10	V
[AIx - AG]	Direnç	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Çözünürlük	-	12	-	bit
Akım modunda Analog Çıkış					
[AOx - AG]	Akım	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Voltaj	0	-	24	V
[AOx - AG]	Çözünürlük	-	12	-	bit
Voltaj modunda Analog Çıkış					
[AOx - AG]	Voltaj	0	-	10	V
[AOx - AG]	Akım	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Direnç	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Çözünürlük	-	12	-	bit

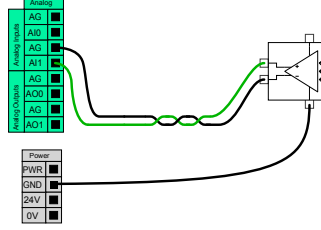
Bir Analog Çıkışı Kullanma

Bu örnekte bir taşıyıcı bandını analog hız kontrol girişiyle kontrol etme gösterilmiştir.



Bir Analog Girişi Kullanma

Bu örnekte analog bir sensörü bağlama gösterilmiştir.



6.4.7. Uzaktan AÇ/KAPAT kontrolü

El Kumandasını kullanmadan Kontrol Kutusunu açıp kapatmak için uzaktan **AÇ/KAPAT** kontrolünü kullanın. Genellikle kullanıldığı alan:

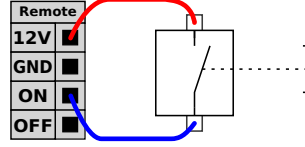
- El Kumandasına erişilemediğinde.
- Bir PLC sisteminin tam kontrole sahip olması gerektiğinde.
- Aynı anda birden fazla robotun açılıp kapanması gerektiğinde.

Uzaktan **AÇMA/KAPATMA** kontrolü, Kontrol Kutusu kapandığında aktif kalan bir yardımcı 12V girişi sağlar. **AÇ** girişi ancak kısa süreli bir etkinleştirmek için tasarlanmıştır ve **GÜÇ** düğmesiyle aynı şekilde çalışır. **KAPALI** girişini istediğiniz şekilde basılı tutabilirsiniz. Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir. Not: Programları otomatik olarak yüklemek ve başlatmak için bir yazılım özelliği kullanın (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)).

Uçlar	Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
[12V - GND]	Voltaj	10	12	13	V
[12V - GND]	Akım	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Etkin olmayan voltaj	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Etkin voltaj	5	-	12	V
[ON / OFF]	Giriş akımı	-	1	-	mA
[ON]	Etkinleştirme saati	200	-	600	msn

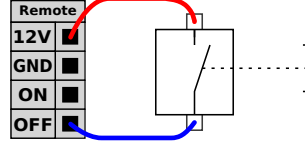
Uzaktan AÇ düğmesi

Bu örnekte, uzaktan **KAPATMA** düğmesini bağlama gösterilmiştir.



Uzaktan KAPAT düğmesi

Bu örnekte, uzaktan **KAPATMA** düğmesini bağlama gösterilmiştir.



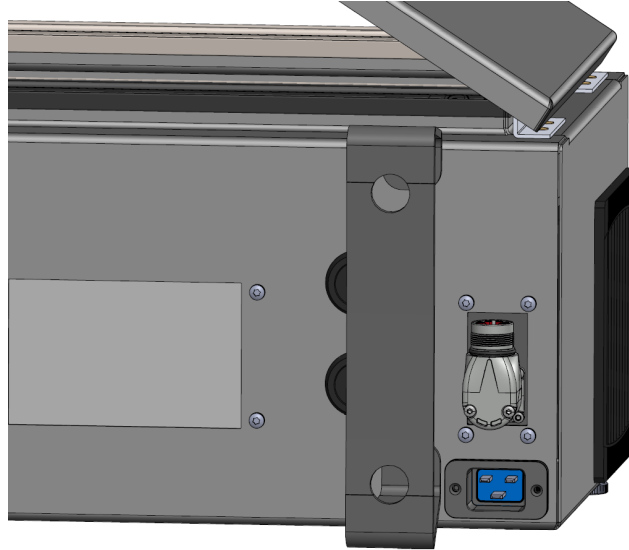
DİKKAT

Kontrol Kutusunu kaydetmeden kapattığından, **AÇIK** girişini veya **GÜÇ** düğmesini basıp, basılı tutmayın. Bu sinyal, kontrol kutusunun açık dosyaları kaydetmesini ve düzgün kapanmasını sağladığından, uzaktan kapatma kontrol için **KAPAT** girişini kullanmanız gerekir.

6.5. Şebeke Bağlantısı

Kontrol Kutusundan gelen şebeke kablosunun ucunda standart bir IEC fiş vardır. IEC fişine ülkeye özgü bir elektrik fişi veya kablosu bağlayın.

Robota enerji vermek için, Kontrol Kutusunun, Kontrol Kutusunun altındaki standart IEC C20 fişiyle, uygun bir IEC C19 kablosundan geçerek şebekeye bağlanması gerekir (aşağıdaki şekle bakın).



Şebeke kaynağı aşağıdakilerle donatılmıştır:

- Toprak bağlantısı
- Ana sigorta
- Artık akım cihazı

Hizmetteki kilitlemenin ve gücü çıkartmanın kolay bir yolu olarak robot uygulamasındaki tüm ekipmanların gücünü sağlamak için bir ana şalter kurulması tavsiye edilir. Elektrik spesifikasyonları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Giriş voltajı	100	-	240	VAC
Harici şebeke sigortası (@ 100-200V aralığında)	15	-	16	A
Harici şebeke sigortası (@ 200-265V aralığında)	8	-	16	A
Giriş frekansı	47	-	440	Hz
Bekleme gücü	-	-	<1,5	W
Nominal çalışma gücü	90	250	500	W



UYARI

1. Robot doğru topraklandığından emin olun (toprakla elektrik bağlantısı). Sistemdeki tüm ekipmanların ortak topraklamasını oluşturmak için denetleyici kutusunun içindeki topraklama simgeleriyle ilişkili kullanılmamış cıvataları kullanın. Topraklama iletkeni, en azından sistemdeki en yüksek akımın akım değerine sahip olacaktır.
2. Kontrol Kutusuna giden giriş gücünün bir Artık Akım Cihazı (RCD) ve doğru bir sigortayla korunmasını sağlayın.
3. Bütün robot kurulumu için servis sırasında tüm gücü kilitleyin ve kapatın. Sistem kilitlendiğinde diğer ekipmanlar robot G/Ç'sine voltaj vermeyecektir.
4. Denetleyici kutusuna güç verilmeden önce, tüm kablolar doğru şekilde takılı olduğundan emin olun. Her zaman orijinal elektrik kablolarını kullanın.

6.6. Robot Bağlantısı

Robottan gelen kabloyu, Kontrol Kutusunun alt kısmındaki bağlantı elemanına takın (aşağıdaki şekle bakın). Robot Kolunu çevirmeden önce, doğru kilitlendiğinden emin olmak için konektörü iki kez kıvrın.

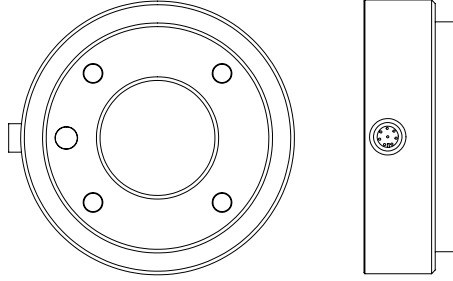
Kablo takıldıktan sonra kilitlemesini kolaylaştırmak için, konektörü sağa çevirin.

**DİKKAT**

1. Robot kolu açıkken robot kablosunun bağlantısını kesmeyin.
2. Orijinal kabloyu uzatmayın veya değiştirmeyin.

6.7. Uç Ekipman G/Ç

Bilek #3 üzerindeki alet flanşının yanında, robota takılabilecek farklı makas ve sensörlere güç ve kontrol sinyalleri veren sekiz pimli bir konektör vardır. Lumberg KKMV 8-354, uygun bir endüstriyel kablodur. Kablonun içindeki sekiz telin her birinin farklı işlevleri temsil eden farklı renkleri vardır.



Bu bağlantı elemanı, belirli bir robot aracında bulunabilecek tutucular ve sensörler için güç ve kontrol sinyalleri sağlar. Aşağıdaki listede belirtilen endüstriyel kablo uygundur:

- Lumberg RKMV 8-354.

**NOT**

Alet Konektörünün manuel olarak maksimum 0,4Nm sıkılması gerekir.

Kablonun içindeki sekiz telin farklı işlevleri temsil eden farklı renkleri vardır. Aşağıdaki tabloya bakın:

Renk	Sinyal	Açıklama
Kırmızı	GND	Topraklama

Renk	Sinyal	Açıklama
Gri	GÜÇ	0V/12V/24V
Mavi	TO0/PWR	Dijital Çıkışlar 0 veya 0V/12V/24V
Pembe	TO1/GND	Dijital Çıkışlar 1 veya Topraklama
Sarı	TI0	Dijital Girişler 0
Yeşil	TI1	Dijital Girişler 1
Beyaz	AI2 / RS485+	2 veya RS485+'da analog
Kahverengi	AI3 / RS485-	3 veya RS485-'de analog

Dahili güç kaynağını 0V, 12V veya 24V olarak ayarlamak için, Kurulum Sekmesi üzerinden Alet G/Ç'ye erişin (bk. bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir:

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
24V modunda kaynak voltajı	23,5	24	24.8	V
12V modunda kaynak voltajı	11,5	12	12.5	V
Kaynak akım (tek pim)*	-	1000	2000**	mA
Kaynak akım (çift pim)*	-	2000	2000	mA
Kaynak kapasitif yük	-	-	8000***	uF

*Endüktif yükler için koruyucu bir diyot kullanılması özellikle önerilir.

**1 saniye için maks pik, maks. görev döngüsü: 10%. 10 saniye boyunca ortalama akım, tipik akımdan yüksek olmamalıdır.

***Alet çalıştırıldığı zaman, 400ms süren bir yavaş başlatma süresi devreye girer ve aletin güç kaynağına başlangıçta 8000uF değerinde bir kapasitif yükün bağlanmasını sağlar. Kapasitif yükün alet çalışırken bağlanmasına izin verilmez.



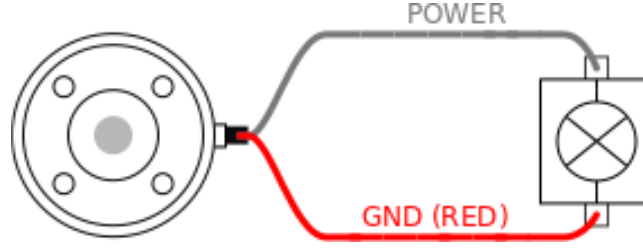
NOT

Araç tablasının GND'ye bağlıdır (kırmızı tel ile aynı şekilde).

6.7.1. Alet Güç Kaynağı

6.7.2. Güç Kaynağı

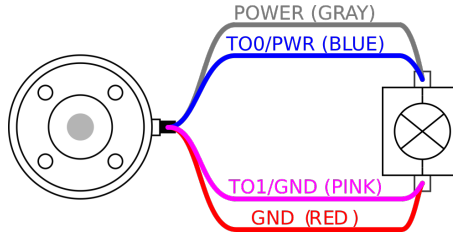
Dahili güç kaynağını 0V, 12V veya 24V olarak ayarlamak için, Kurulum Sekmesi üzerinden Alet G/Ç'ye erişin (bk. bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)).



6.7.3. Çift Pim Gücü

Çift Pim Gücü modunda çıkış akımı, (6.7. Uç Ekipman G/Ç on page47 tablo iki) altında sıralandığı şekilde artırılabilir.

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Soldaki listede, **Genel** seçeneğine dokununuz.
3. **Alet G/Ç** seçeneğine dokununuz ve **Çift Pin Gücü** seçeneğini seçin.
4. Güç (gri) tellerini TO0 (mavi) ve Topraklama (kırmızı) tellerini de TO1 (pembe) ile bağlayın.



NOT

Robot Acil Durum Durdurması gerçekleştirdiğinde, her iki Güç Pimi için voltaj 0V olarak ayarlanır (güç kapalı).

6.7.4. Araç Dijital Çıkışları

Dijital Çıkışlar üç farklı modu destekler:

Mod	Etkin	Devre dışı
Batma (NPN)	Alçak	Aç
Kaynak oluşturma (PNP)	Yüksek	Aç
İtme / Çekme	Yüksek	Alçak

Her pimin çıkış modunu yapılandırmak için, Kurulum Sekmesi üzerinden Alet G/Ç'ye erişin (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir:

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Açık durumda voltaj	-0.5	-	26	V
Batma durumunda voltaj 1 A	-	0,08	0,09	V

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Kaynak oluşturma/batma durumunda akım	0	1000	1000	mA
GND'den geçen akım	0	1000	3000*	mA

*1 saniye için maks pik, maks. görev döngüsü: %10. 10 saniye boyunca ortalama akım, tipik akımdan yüksek olmamalıdır.



NOT

Robot Acil Durum Durdurması gerçekleştirdiğinde, Dijital Çıkışlar (DO0 ve DO1) devre dışı bırakılır (Yüksek Z).

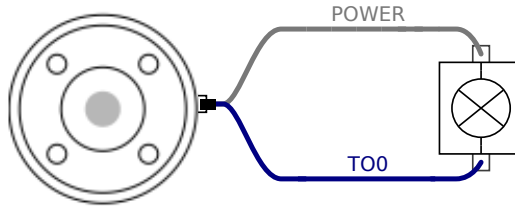


DİKKAT

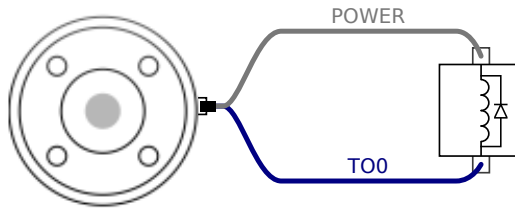
Aletteki Dijital Çıkışların akımı sınırlı değildir. Belirtilen verileri baypas etmek, kalıcı hasara neden olabilir.

Araç Dijital Çıkışlarını Kullanma

Bu örnekte, dahili 12 V veya 24 V güç kaynağını kullanarak yükü açma gösterilmiştir. G/Ç sekmesindeki çıkış voltajı tanımlanmalıdır. Yük kapalı olduğunda bile, GÜÇ bağlantısı ile kalkan/toprak arasında voltaj vardır.



Endüktif yükler için, aşağıda gösterildiği gibi koruyucu bir diyot kullanılması önerilir.



6.7.5. Araç Dijital Girişleri

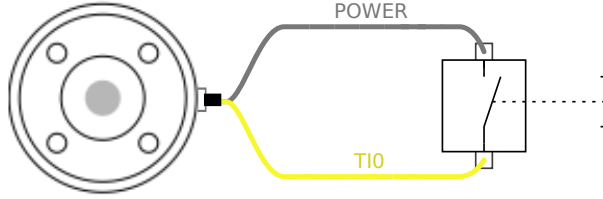
Dijital Girişler, zayıf çekmeli dirençlerle PNP olarak uygulanır. Bu da, dalgalı bir girişin her zaman düşük okunması anlamına gelir. Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Giriş voltajı	-0,5	-	26	V

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Mantıksal düşük voltaj	-	-	2,0	V
Mantıksal yüksek voltaj	5,5	-	-	V
Giriş direnci	-	47k	-	Ω

Araç Dijital Girişlerini Kullanma

Bu örnekte basit bir düğmeyi bağlama gösterilmiştir.



6.7.6. Uç Ekipman Analog Girişi

Aletin Analog Girişi, diferansiyel değildir ve G/Ç sekmesinde voltaja (0-10V) veya akıma (4-20mA) ayarlanabilir (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
Voltaj modunda giriş voltajı	-0,5	-	26	V
0 V ila 10V aralığında giriş direnci	-	10,7	-	k Ω
Çözünürlük	-	12	-	bit
Akım modunda giriş voltajı	-0,5	-	5.0	V
Akım modunda giriş akımı	-2,5	-	25	mA
4mA ila 20mA aralığında giriş direnci	-	182	188	Ω
Çözünürlük	-	12	-	bit

Aşağıdaki alt bölümlerde analog girişleri kullanmak için iki örnek gösterilmiştir.



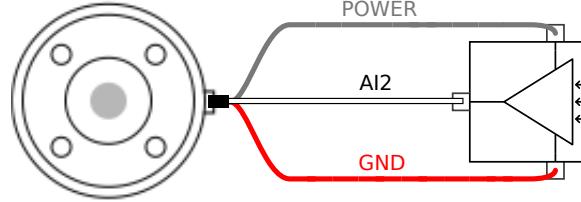
DİKKAT

- Geçerli modda analog girişler, aşırı voltaja karşı korunmamıştır. Elektrik spesifikasyonundaki sınırı fazla değerlendirmek, girişte kalıcı hasara neden olabilir.

Alet Analog Girişlerini Kullanma, Diferansiyel Olmayan

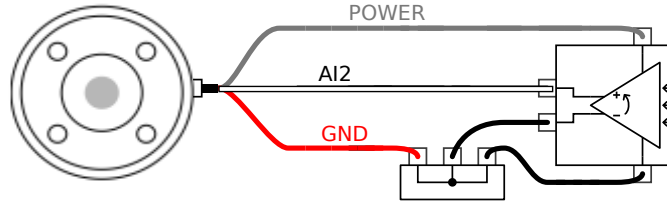
Bu örnekte, diferansiyel olmayan çıkışlı bir analog sensör bağlantısı gösterilmiştir. İlgili Analog Girişin giriş modu G/Ç sekmesinde aynı ayarlandığı sürece, sensörün çıkışı akım veya voltaj olabilir.

Not: Voltaj çıkışı olan bir sensörün araçtaki dâhilî direnci tahrik edip edemeyeceğini kontrol edebilirsiniz; yoksa ölçüm geçersiz olabilir.



Alet Analog Girişlerini Kullanma, Diferansiyel

Bu örnekte, diferansiyel çıkışlı bir analog sensör bağlantısı gösterilmiştir. Negatif çıkış kısmını GND'ye (0 V) bağladığınızda, diferansiyel olmayan bir sensör ile aynı biçimde çalışacaktır.



6.7.7. Alet İletişim G/Ç

- **Sinyal talepleri** RS485 sinyalleri dahili fail-safe (güvenli) ön beslemesi kullanır. Bağlı cihaz bu fail-safe'i desteklemiyorsa, sinyal ön beslemesinin ya bağlı alette yapılması, ya da RS485+'ya yukarı çekmeli, RS485-'ye ise aşağı çekmeli rezistörler ekleyerek dışarıdan eklenmesi gerekir.
- **Gecikme** Alet konektöründen gönderilen mesajların, mesajın PC'de yazıldığı andan, mesajın RS485'te başladığı ana kadarki gecikme aralığı 2msn ile 4msn arasındır. Bir arabellek, hat boşa çıkana kadar alet konektörüne gönderilen verileri saklar. 1000 bayt veri alındıktan sonra, mesaj cihaza yazılır.

Baud Oranları	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Dur Biti	1, 2
Parite	Yok, Tek, Çift

7. Bakım ve Onarım

Bakım ve onarım çalışmalarını bu kılavuzdaki tüm güvenlik talimatlarına uygun bir şekilde gerçekleştirmeniz gerekir.

Bakım, kalibrasyon ve onarım çalışmalarını <http://www.universal-robots.com/support> destek web sitesindeki Servis Kılavuzlarının son sürümlerine göre gerçekleştirmeniz gerekir.

Onarımları sadece yetkili sistem entegrasyonu yapan kişiler veya Universal Robots gerçekleştirmelidir.

Universal Robots'a iade edilen tüm parçalar, servis kılavuzuna göre iade edilmelidir.

7.1. Güvenlik Bilgileri

Bakım ve onarım işinden sonra, gerekli güvenlik seviyesini sağlamak için kontroller gerçekleştirilmelidir. Kontrollerin, geçerli ulusal veya bölgesel iş güvenliği yönetmeliklerine uygun olması gerekir. Tüm güvenlik işlevlerinin doğru çalışıp çalışmadığı da test edilecektir.

Bakım ve onarım işinin amacı, sistemin çalışır vaziyette tutulması veya bir arıza durumunda, sistemi çalışır vaziyete geri getirme şeklindedir. Onarım işi, asıl onarımın kendisine ek olarak sorun gidermeyi de kapsar.

Robot kolu veya kontrol kutusu üzerinde çalışırken, aşağıdaki prosedürlere ve uyarılara uymanız gerekir.



UYARI

1. Yazılımın güvenlik yapılandırmasında hiçbir şey değiştirmeyin (örneğin güç sınırı). Güvenlik yapılandırması, PolyScope Kılavuzunda açıklanmıştır. Herhangi bir güvenlik parametresi değiştirildiğinde, bütün robot sisteminin yeniden düşünülmesi gerekir, yani risk değerlendirmesi de dahil, genel güvenlik onayı işlemi ona göre güncellenecektir.
2. Bu amaç için aynı ürün numaraları olan yeni bileşenleri veya Universal Robots tarafından onaylanmış eşdeğeri bileşenleri kullanarak arızalı bileşenleri değiştirin.
3. İş tamamlandıktan hemen sonra, devre dışı bırakılan tüm güvenlik önlemlerini yeniden etkinleştirin.
4. Tüm onarımları belgelendirin ve bu belgeleri komple robot sistemiyle ilişkili teknik dosyada kaydedin.

**UYARI**

1. Gücü tamamen kesildiğinden emin olmak için, şebeke giriş kablosunu kontrol kutusunun altından sökün. Robot koluna veya denetim kutusuna bağlı diğer tüm enerji kaynaklarındaki enerjiyi alın. Onarım döneminde başkalarının sistemi çalıştırmasını önlemek için gerekli önlemleri alın.
2. Sisteme yeniden güç vermeden önce toprak bağlantısını kontrol edin.
3. Robot kolunun veya kontrol kutusunun parçaları söküldüğünde ESD yönetmeliklerine uyun.
4. Güç malzemelerini kontrol kutusunun içinde sökmekten kaçının. Bu güç girişlerinin içinde, kontrol kutusu kapandıktan birkaç saat sonra bile halen yüksek voltajlar (maksimum 600 V) bulunabilir.
5. Robot koluna veya kontrol kutusuna su ve toz girmesini önleyin.

7.2. Temizleme

Robot kolunda gözlenen tozu/kiri/yağı bir bez ve aşağıdaki temizlik maddelerinden birini kullanarak silebilirsiniz: Su, İzopropil alkol, %10 Etanol alkol veya %10 Nafta. Nadir durumlarda, eklemlerden çıkan çok az miktarda yağ görünebilir. Bu yağ, eklemin çalışmasını, kullanımını veya yaşam ömrünü etkilemez.

Robot temizliğine daha fazla odaklanıldığında, UR %70 izopropil alkol (ovalama alkolü) ile temizlik yapılmasını öneriyor.

ÇAMAŞIR SUYU KULLANMAYIN. Seyreltilmiş herhangi bir temizlik solüsyonunda çamaşır suyu kullanmayın.

1. Robotu sıkı bükümlü mikro fiber bezle ve %70 izopropil alkol ile (ovalama alkolü) robotu silin.
2. %70 izopropil alkolü 5 dakika boyunca robot üzerinde tutun, daha sonra standart temizlik prosedürüyle robotu temizleyin.

**NOT**

The above standard cleaning recommendation is still valid with the addition of the COVID-19 cleaning recommendation.

8. Bertaraf ve Çevre

Universal Robots e-Series robotlarının geçerli ulusal yasa, yönetmelik ve standartlara uygun bir şekilde bertaraf edilmesi gerekir.

Universal Robots e-Series robotları, 2011/65/AB sayılı Avrupa RoHS direktifinde belirtildiği gibi, çevreyi korumak için tehlikeli maddelerin kullanımı kısıtlanarak üretilmiştir. Bu maddeler cıva, kadmiyum, kurşun, krom VI, polibromine bifenil ve polibromine difenil eterler içerir.

Danimarka piyasasında satılan Universal Robots e-Series robotlarının elektronik atıklarının bertaraf ve işlem ücreti, DPA sistemine Universal Robots A/S tarafından önceden ödenmiştir. Avrupa WEEE Direktifi 2012/19/AB kapsamındaki ülkelerdeki ithalatçıların, ülkelerinin ulusal WEEE kaydına kendi kayıtlarını yaptırmaları gerekir. Ücret genellikle en fazla 1€/robot şeklindedir. Ulusal kayıtların bir listesini burada bulabilirsiniz: <https://www.ewrn.org/national-registers>.

Aşağıdaki simgeler, üstteki yasalara uygunluğu belirtmek için robota yapıştırılmıştır:



9. Sertifikalar

Üçüncü kişi belgelendirmesi isteğe bağlıdır. Ancak Universal Robots, robot entegrasyonu yapan kişilere en iyi hizmeti sunabilmek için, robotlarını aşağıdaki tanınmış test kurumlarından belgelendirmeyi seçer.

[Sertifikalar](#) bölümünde tüm sertifikaların birer kopyasını bulabilirsiniz

	TÜV NORD	UR Universal Robots e-Series robotlarının güvenliği, AB'de 2006/42/AT sayılı makine direktifine göre bildirilen yetkili bir makam olan TÜV NORD tarafından onaylanmıştır.
	Çin RoHS	Universal Robots e-Series robotları, elektronik bilgi ürünleriyle kirliliği kontrol etme konusundaki ÇİN RoHS yönetim yöntemlerine uygundur.
	KCC Güvenlik	Universal Robots e-Series robotları KCC işareti güvenlik standartları için değerlendirilmiş ve uyumlu bulunmuştur.
	KC Tescili	Universal Robots e-Series robotları iş ortamında kullanım için uyumluluk değerlendirmesinden geçmiştir. Dolayısıyla bir yerel ortamda kullanıldığında radyo çakışması riski vardır.
	Delta	UR Universal Robots e-Series robotlarının performansı DELTA tarafından test edilmiştir.

Tedarikçi Üçüncü Taraf Sertifikası

	Çevre	Tedarikçilerimiz tarafından sağlandığı gibi, UR Universal Robots e-Series robotlarının sevkiyat paletleri, Danimarka'nın ahşap paketleme malzemesi üretmeyle ilgili ISMPM-15 sayılı koşullarına uygundur ve bu şemaya uygun bir şekilde işaretlenmiştir.
---	-------	--

Üretici Testi Sertifikası

	Universal Robots	Universal Robots e-Series robotları sürekli dahili testlerden ve seri sonu test prosedürlerinden geçer. UR test işlemleri sürekli inceleme ve geliştirmeye tabidir.
---	------------------	---

AB direktiflerine göre beyanlar

Öncelikle Avrupa için geçerli olmakla birlikte, Avrupa dışındaki bazı ülkeler de AB beyanlarını kabul eder ve/veya bunlara gerek duyar. Avrupa direktifleri resmi ana sayfalarından bulunabilir: <http://eur-lex.europa.eu>.

Universal Robots e-Series robotları aşağıda listelenen direktiflere göre sertifikalandırılmıştır.

2006/42/AT	Makine Direktifi (MD)	2006/42/AT sayılı Makine Direktifine göre Universal Robots e-Series robotları kısmen tamamlanmış makineler olup, bunlara bir CE işareti takılmaz. UR robotu bir böcek ilaçlama uygulamasında kullanıldığında, direktif 2009/127/EC varlığına dikkat etmeniz gerekir. 2006/42/AK ek II 1.B. uyarınca birleştirme beyanı (place location here) altında gösterilmiştir.
2006/95/AK	Düşük Voltaj Direktifi (LVD)	Ek B'deki Birleştirme Beyanında, uygunluk beyanları ile üstteki direktifler sıralanır.
2004/108/AK	Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)	Bir CE işareti, üstteki CE işareti direktiflerine göre takılır. Elektrikli ve elektronik ekipman atıkları hakkındaki bilgiler için bakın bölüm 7.
2011/65/AB	Belli Tehlikeli Maddelerin kullanımındaki sınırlama (RoHS)	Robotu geliştirme sırasında uygulanan standartlar hakkındaki bilgiler için bakın ek C.
2012/19/AB	Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atığı (WEEE)	

10. Garanti

10.1. Ürün Garantisi

Kullanıcının (müşterinin) satıcı veya perakendeciyle ilgili olabilecek herhangi bir hak talebine hâlel getirmeksizin, aşağıda düzenlenen koşullar kapsamında müşteriye bir üretici Garantisi verilecektir:

Yeni cihazların ve bu cihazların bileşenlerinin, hizmete alınış tarihinden itibaren 12 ay (gönderildiği tarihten itibaren en fazla 15 ay) içinde üretimden ve/veya malzeme arızasından kaynaklanan kusurlar sergilemesi halinde Universal Robots gerekli yedek parçaları tedarik ederken, yedek parçaları değiştirmek için gerekli çalışma saatlerini kullanıcı (müşteri) karşılar; parça o anki en gelişkin teknolojiyi yansıtan başka bir parçayla değiştirilir veya sözü edilen parça onarılır. Cihazdaki kusur uygunsuz muameleye ve/veya kullanıcı kılavuzlarında yer alan bilgilere uyulmamasına isnat edilirse, işbu Garanti geçerliliğini yitirir. İşbu Garanti yetkili satıcı veya müşterinin kendisi tarafından gerçekleştirilen servisler (örn. kurulum, yapılandırma, yazılım indirme) için geçerli değildir veya bu servisleri kapsamaz. Satın alım tarihiyle birlikte satın alma makbuzu, Garanti'nin yürürlüğe girmesi için kanıt olarak talep edilecektir. Garanti kapsamında hak iddiaları, Garanti'ye konu olan kusurun meydana çıkmasından itibaren iki ay içinde iletilmelidir. Universal Robots tarafından değiştirilen veya Universal Robots'a iade edilen cihazların veya bileşenlerin sahipliği Universal Robots'a devredilir. Bunun dışında cihazdan kaynaklanan veya cihazla bağlantılı tüm diğer hak talepleri bu Garanti'nin kapsamı dışındadır. Bu Garanti'deki hiçbir husus, Müşterinin Yasal Haklarını ya da üreticinin kendi ihmâinden kaynaklanan ölüm veya personel yaralanmasına karşı sorumluluğunu sınırlandırmaya ya da kapsam dışında bırakmaya teşebbüs edemez. Garanti koşulları kapsamında yerine getirilen hizmetler Garanti süresini uzatmaz. Hiçbir Garanti kusuru bulunmadığı takdirde, Universal Robots değiştirme veya onarım masraflarını müşteriye yükleme hakkını saklı tutar. Yukarıdaki hükümler, müşterinin aleyhine ispat mecburiyetinde bir değişiklik olması anlamına gelmez. Bir cihazın kusurlar sergilemesi durumunda Universal Robots, kâr kaybı, kullanım kaybı, üretim kaybı veya diğer üretim ekipmanının hasar görmesi de dahil olmak üzere, ancak bunlarla sınırlı olmaksızın, herhangi bir dolaylı, tesadüfi, özel veya tali hasarlardan sorumlu tutulamaz.

Bir cihazın kusurlar sergilemesi durumunda, Universal Robots, üretim kaybı veya diğer üretim ekipmanının hasar görmesi gibi sonuçta ortaya çıkan hasar ve kayıpları karşılamaz.



DİKKAT

Genellikle, belirli bir uygulama için gerekenden daha yüksek hızlardan kaçınılması tavsiye edilir. Yüksek hızlar, özellikle ağır yüklerle birlikte, robotun kullanım ömrünün azalmasına yol açabilir. Kısa döngü süreleri ve yüksek hız koşulları olan uygulamalarda, yüksek hızlanma gerekmeden düzgün gezinmeler sağlamak için genellikle olabildiğince çok sayıda harman kullanılması önerilir.

10.2. Sorumluluk Reddi

Universal Robots ürünlerinin güvenilirliğini ve performansını iyileştirmeye devam etmektedir ve dolayısıyla, önceden uyarıda bulunmaksızın ürünü yükseltme hakkını saklı tutar. Universal Robots bu kılavuzun içeriğinin kusursuz ve doğru olması için gereken özeni göstermektedir; ancak olabilecek hatalar veya eksik bilgiler dolayısıyla hiçbir sorumluluk kabul etmez.

11. Durma Süresi ve Durma Mesafesi



NOT

Kullanıcı tanımlı güvenlik değerlendirmeli maksimum durma süresi ve mesafesi ayarlayamazsınız. Bakın [3.1. Önsöz on page17](#) ve [21.6. Güvenlik Menüsü Ayarları on page113](#).

Kullanıcı tanımlı ayarlar kullanıldığında, program hızı dinamik olarak her zaman seçilen sınırlara uymaya ayarlanır.

Eklem 0 (taban), Eklem 1 (omuz) ve Eklem 2 (dirsek) için sağlanan grafik veriler, durma mesafesi ve durma süresi için geçerlidir:

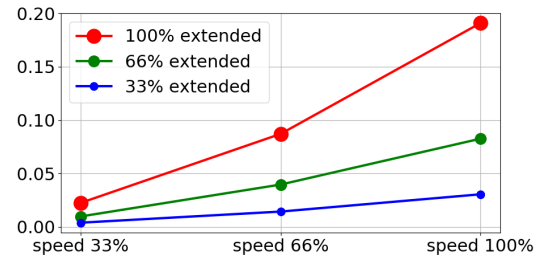
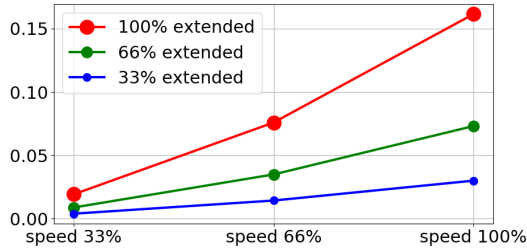
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Not: Bu değerler, en kötü senaryoyu temsil eder; sizin değerleriniz farklı olacaktır.

Eklem 0 testi, dönme ekseninin zemine dikey olduğu bir yatay hareket yapılarak gerçekleştirilmiştir.

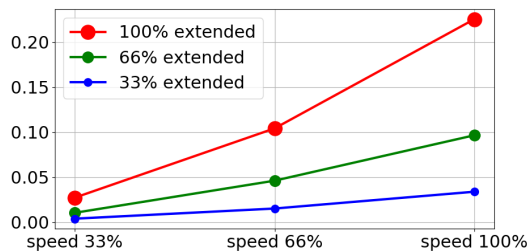
Eklem 1 ve **Eklem 2** testleri sırasında robot, döndürme eksenlerinin karaya paralel olduğu ve durdurmanın, robot aşağı doğru hareket ederken gerçekleştirildiği bir dikey gezingeyi izledi.

Eklem 0 için durdurma mesafesi (TABAN)



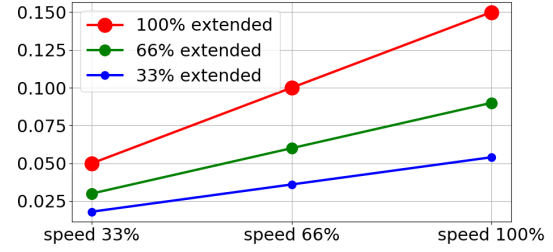
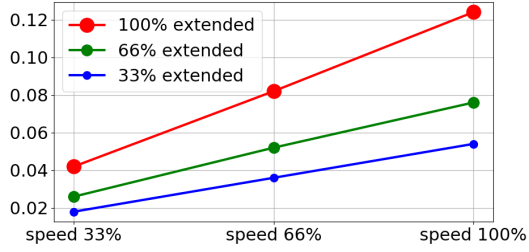
Maksimum taşıma kapasitesinin %33'ü için metre cinsinden durdurma mesafesi

Maksimum taşıma kapasitesinin %66'sı için metre cinsinden durdurma mesafesi



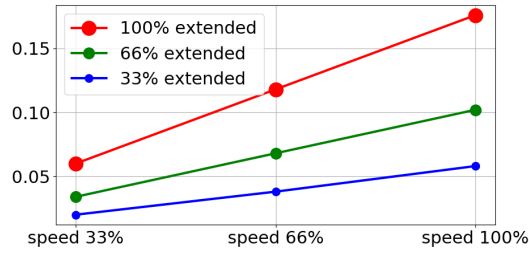
Maksimum taşıma kapasitesi için metre cinsinden durdurma mesafesi

Ekleme 0 için durdurma süresi (TABAN)



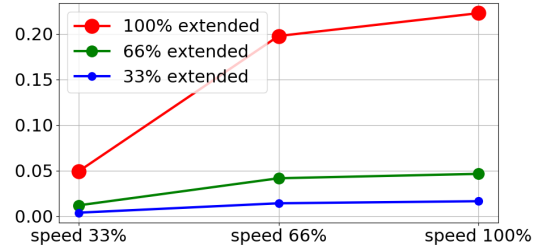
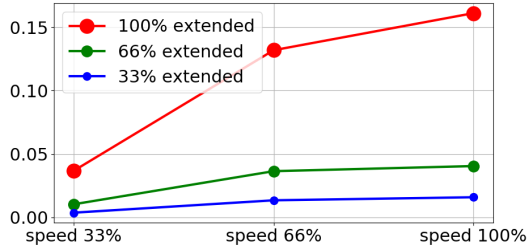
Maksimum taşıma kapasitesinin %33'ü için saniye cinsinden durdurma süresi

Maksimum taşıma kapasitesinin %66'sı için saniye cinsinden durdurma süresi



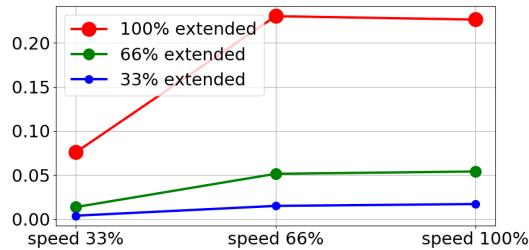
Maksimum taşıma kapasitesi için saniye cinsinden durdurma süresi

Ekleme 1 için durdurma mesafesi (OMUZ)

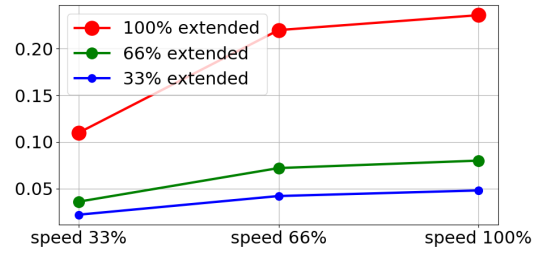
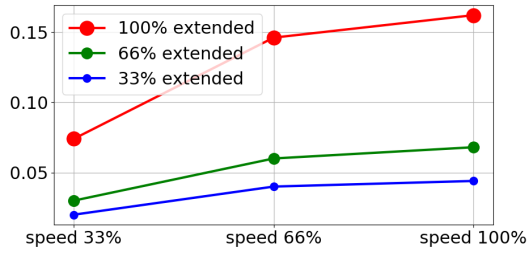


Maksimum taşıma kapasitesinin %33'ü için metre cinsinden durdurma mesafesi

Maksimum taşıma kapasitesinin %66'sı için metre cinsinden durdurma mesafesi

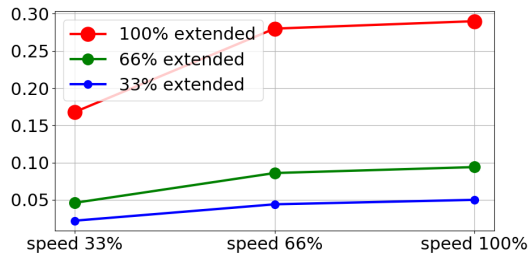


Maksimum taşıma kapasitesi için metre cinsinden durdurma mesafesi

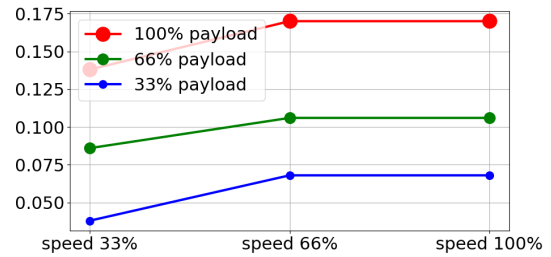
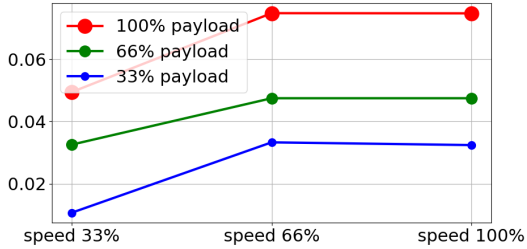
Eklem 1 için durdurma süresi (OMUZ)


Maksimum taşıma kapasitesinin %33'ü için saniye cinsinden durdurma süresi

Maksimum taşıma kapasitesinin %66'sı için saniye cinsinden durdurma süresi



Maksimum taşıma kapasitesi için saniye cinsinden durdurma süresi

Eklem 2 için durdurma mesafesi ve süresi (DİRSEK)


Tüm taşıma kapasiteleri için metre cinsinden durdurma mesafesi

Tüm taşıma kapasiteleri için saniye cinsinden durdurma süresi

12. Beyanlar ve Sertifikalar

ISO/IEC 17050-1:2010'a uygun olarak AB Kuruluş Beyanı	
Üretici	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Danimarka
Toplulukta Teknik Dosyayı Derleme Yetkisi Bulunan Kişi	David Brandt Teknoloji Memuru, Araştırma ve Geliştirme Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Kısmen Tamamlanmış Makinenin(lerin) Açıklaması ve Kimliği: Ürün ve İşlev	Endüstriyel robot (Kontrol Kutusu ve El Kumandası olan çok eksenli manipülatör). Çalışma, bütün makine tarafından belirlenir (uç eleman ve planlanan kullanımla).
Model	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series)
Seri Numarası	Başlangıç 20195000000 ve daha üstü – 17 Ağustos 2019'dan beri geçerlidir
Birleştirme:	Universal Robots UR3e, UR5e, UR10e ve UR16e ancak Makine Yönetmeliğinin ve geçerli diğer Yönetmeliklerin hükümlerine uygun olan son komple makineye (robot sistemi, hücre veya uygulama) entegre edildikten sonra devreye sokulmalıdır.

Üstteki ürünlerin, sağlananlar için aşağıdaki Direktifleri, Aşağıdaki Ayrıntılara göre sağladığı beyan edilir:	
I Makine Direktifi 2006/42/AT	Aşağıdaki temel koşullar sağlanmış: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 İlgili teknik belgelerin, Makine Direktifi Ek VII, Bölüm B'ye göre derlendiği beyan edilmiştir.
II Düşük Voltaj Direktifi 2014/35/AB	LVD'ye ve aşağıda kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun.
III EMC Direktifi 2014/30/AB	EMC Direktifine ve aşağıda kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun.
IV RoHS Direktifi 2011/65/AB	2011/65/AB sayılı RoHS Direktifine başvurun.
V WEEE Direktifi 2012/19/AB.	012/19/AB sayılı WEEE Direktifine başvurun.

Üstteki ürünlerin, sağlananlar için aşağıdaki Direktifleri, Aşağıdaki Ayrıntılara göre sağladığı beyan edilir:

Kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun, MD ve LV Direktiflerinde Madde 7(2) ve EMC Direktifinde Madde 6 altında

- (I) EN ISO 10218-1:2011 TUV Nord Cert. 4470814097607
- (I) EN ISO 13849-1:2015 TUV Nord Cert. 4420714097610
- (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN 1037:1995+A1:2008
- (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015
- (II) EN 60204-1:2006/A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/A1:2007
- (II) EN 60529:1991/A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/A11:2013
- (III) EN 61000-6-2:2005, (III) EN 61000-6-4:2007/A1:2011

Kullanılan diğer teknik standartlara ve spesifikasyonlara referans

- (I) ISO/TS 15066, uygulanabildiği şekilde
- (II) IEC 60664-1:2007, (II) IEC 60664-5:2007, (II) IEC 61326-3-1:2008
- (II) IEC 61784-3:2010 (SIL2) ISO 14664-1:2015 (Mahfazalı kontrol düzeneği için Temiz Oda Sınıf 6 ve UR3e, UR5e, UR10e ve UR16e manipulatörleri için Sınıf 5)
- (III) IEC 60068-2-1:2007, (III) IEC 60068-2-2:2007
- (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008

Üretici veya yetkili temsilcisi, ulusal makamların gerekçeli bir talebine yanıt olarak kısmen tamamlanmış makineler hakkında ilgili bilgileri iletecektir. Onaylanmış kuruluş Bureau Veritas tarafından tam kalite güvence sisteminin (ISO 9001) onaylanması, sertifika #DK008850.

Odense Denmark, 17 August 2019

Name:

Position/ Title

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



Roberta Nelson Shea
Global Technical Compliance Officer

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

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

13. Sertifikalar

TÜV NORD



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
DK-5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte:
Manufacturing plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
DK-5260 Odense S
Denmark

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

Universal Robots Safety System G5
for UR10e, UR5e and UR3e robots

Geprüft nach:
Tested in accordance with:

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



Registrier-Nr. / Registered No. 44 207 14097610
Prüfbericht Nr. / Test Report No. 3520 1327 / 3522 2247
Aktenzeichen / File reference 8000484576

Gültigkeit / Validity
von / from 2018-05-14
bis / until 2023-05-13

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

Essen, 2018-05-14

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

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



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
DK-5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte
 Manufacturing plant

Universal Robots A/S
Energivej 25
DK-5260 Odense S
Denmark

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

Industrial robot UR10e, UR5e and UR3e



Geprüft nach
 Tested in accordance with

EN ISO 10218-1:2011

Registrier-Nr. / Registered No. 44 780 14097607
 Prüfbericht Nr. / Test Report No. . 3520 4429, 3522 2109
 Aktenzeichen / File reference 8000484576

Gültigkeit / Validity
 von / from 2018-05-14
 bis / until 2023-05-13

Zertifizierungsstelle der
 TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2018-05-14

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

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

Çin RoHS

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

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



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

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

KCC Güvenliği**자율안전확인 신고증명서**

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명				
			산업용로봇	
형식(규격)	UR10e		용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호				
18-AB2EQ-01602				
제조사				
Universal Robots A/S				
소재지				
Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark				

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

2018년 11월 06일



한국산업안전보건공단 서울지역본부장



KC Kaydı

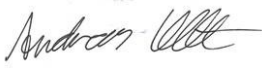
8ED6-B666-998D-8738

방송통신기자재등의 적합등록 필증 <i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Registrant</i>	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) <i>Equipment Name</i>	UR e-Series robot
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	UR10e
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-URK-UR10e
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2018-10-23
기타 <i>Others</i>	
위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act. 2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day) 국립전파연구원장  <i>Director General of National Radio Research Agency</i> ※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.	

Çevre Testi Sertifikası

Climatic and mechanical assessment



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

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



EMC Test Sertifikası



Attestation of Conformity

AoC no. 1645**Project / task no. 117-29565**

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

Client

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense
Denmark

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

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

Manufacturer

Universal Robots A/S

Technical report(s)

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

Standards/Normative documents

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

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

Hørsholm, 15 August 2017


Michael Nielsen
Specialist, Product Compliance

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

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

20aocrest-uk-j

14. Uygulanan Standartlar

Bu bölümde, robot kolunun ve kontrol kutusunun geliştirmesi altında uygulanan ilgili standartlar tarif edilmiştir. Bir Avrupa Direktifi numarası köşeli parantezde gösterildiğinde, standardın bu Direktife göre dengelenmiş olduğu anlaşılır.

Bir standart, bir yasa değildir. Bir standart, belli bir endüstrideki hisse sahipleri tarafından geliştirilmiş olan ve bir ürün veya ürün grubu için normal güvenlik ve performans gerekliliklerini tanımlayan bir belgedir.

Kısaltmalar, aşağıdaki anlama gelir:

ISO	Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu
IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
EN	Avrupa Standardı
TS	Teknik Özellikler
TR	Teknik Rapor
ANSI	Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
RIA	Robotik Endüstrisi Derneği
CSA	Kanada Standartlar Derneği

Aşağıdaki standartlara uygunluk ancak bu el kitabındaki tüm montaj talimatlarına, güvenlik talimatlarına ve kurallara uyulduğunda garanti edilir.

ISO 13849-1:2006 [PLd]

ISO 13849-1:2015 [PLd]

ISO 13849-2:2012

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

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

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems

Part 1: General principles for design

Part 2: Validation

Güvenlik kontrol sistemi, bu standartların gerekliliklerine göre Performans Seviye d (PLd) olarak tasarlanmıştır.

ISO 13850:2006 [Durdurma Kategorisi 1]

ISO 13850:2015 [Durdurma Kategorisi 1]

EN ISO 13850:2008 (E) [Durdurma Kategorisi 1 - 2006/42/EC]

EN ISO 13850:2015 [Durdurma Kategorisi 1 - 2006/42/EC]

Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design

Acil durum durdurma işlevi, bu standarda göre bir Durdurma Kategorisi 1 olarak tasarlanmıştır. Durdurma Kategorisi 1, durdurmayı gerçekleştirmek için motorlara giden güçle kontrol edilen bir durdurmadır ve ardından durdurma gerçekleştirildiğinde güç kaldırılır.

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

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

UR robotları, bu standardın ilkelerine göre değerlendirilir.

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

Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots

Part 1: Robots

Bu standart, entegrasyonu yapan kişiye değil, robotun üreticisine yöneliktir. Robot uygulamasının kurulum ve tasarımıyla ilgili olduğundan, ikinci bölüm (ISO 10218-2), robotun entegrasyonu yapan kişiye yöneliktir.

ANSI/RIA R15.06-2012

Industrial Robots and Robot Systems – Safety Requirements

Bu Amerikan standardı, ISO standardı ISO 10218-1 ile ISO 10218-2'nin tek bir belgede birleştirilmiş şeklindedir. Dil, İngiliz İngilizce'sinden Amerikan İngilizce'sine değiştirilir, ancak içerik aynıdır.

Bu standardın ikinci bölümünün (ISO 10218-2), Universal Robots için değil, robot sisteminin entegrasyonunu yapan kişi için olduğunu unutmayın.

CAN/CSA-Z434-14

Industrial Robots and Robot Systems – General Safety Requirements

Bu Kanada standardı, ISO standardı ISO 10218-1 (yukarıya bakın) ile -2'nin tek bir belgede birleştirilmiş şeklindedir. CSA, robot sisteminin kullanıcısı için ek koşullar ekledi. Robot entegrasyonunu yapan kişinin bu gerekliliklerden bazılarını ele alması gerekebilir.

Bu standardın ikinci bölümünün (ISO 10218-2), Universal Robots için değil, robot sisteminin entegrasyonunu yapan kişi için olduğunu unutmayın.

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

Electromagnetic compatibility (EMC)

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

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

Bu standartlar, elektrikli ve elektromanyetik parazitlerin gerekliliklerini tanımlar. Bu standartlara uymak, UR robotlarının endüstriyel ortamlarda iyi bir performans göstermesini ve diğer ekipmanlara zarar vermemesini sağlar.

IEC 61326-3-1:2008

EN 61326-3-1:2008

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

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

Bu standart, güvenlikle ilgili işlevlerin uzatılmış EMC bağıışıklık gerekliliklerini tanımlar. Bu standarda uymak, diğer ekipmanlar IEC 61000 standartlarında tanımlanan EMC emisyon sınırlarını aştığında bile UR robotlarının güvenlik işlevlerinin güvenlik sunmasını sağlar.

IEC 61131-2:2007 (E)

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

Programmable controllers

Part 2: Equipment requirements and tests

Normal ve nominal güvenlik 24V G/Ç'leri, diğer PLC sistemleriyle güvenilir iletişim sağlamak için bu standardın gerekliliklerine göre yapılmıştır.

ISO 14118:2000 (E)

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

Safety of machinery – Prevention of unexpected start-up

Bu iki standart çok benzerdir. Bunlar, bakım veya onarım sırasında istenmeden yeniden çalıştırmanın sonucu olarak ya da bir kontrol bakış açısından istenmeyen başlatma komutlarının sonucu olarak beklenmeyen başlatmaları önlemenin güvenlik ilkelerini tanımlar.

IEC 60947-5-5/A1:2005

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

Low-voltage switchgear and controlgear

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

Doğrudan açma eylemi ve acil durum durdurma düğmesinin güvenlik kilidi mekanizması, bu standarttaki gerekliliklere uygundur.

IEC 60529:2013
EN 60529/A2:2013

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Bu standart, toz ve suya karşı korumayla ilgili muhafaza değerlendirmelerini tanımlar. UR robotları, bu standarda uygun bir IP koduyla tasarlanmış ve sınıflandırılmıştır; robot çıkartmasına bakın.

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

Appliance couplers for household and similar general purposes

Part 1: General requirements

Şebeke giriş kablosu bu standarda uygundur.

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

Manipulating industrial robots – Mechanical interfaces

Part 1: Plates

UR robotlarındaki araç flanşı, bu standardın 50-4-M6 tipine uygundur. Tam uygun olmalarını sağlamak için robot araçlarının bu standarda göre yapılması gerekir.

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

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

Part 1: Hot surfaces

UR robotları, yüzey sıcaklık bu standartta tanımlanan ergonomik sınırların altında kalacak şekilde tasarlanmıştır.

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

Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment

UR robotları, elektrik çarpmasına karşı koruma sağlamak için bu standarda uygun bir şekilde yapılmıştır. [Bölüm I Donanım Kurulum Kılavuzu on page5](#) altında tanımlandığı gibi, bir koruyucu toprak/kara bağlantısı zorunludur.

IEC 60068-2-1:2007
IEC 60068-2-2:2007
IEC 60068-2-27:2008
IEC 60068-2-64:2008
EN 60068-2-1:2007
EN 60068-2-2:2007
EN 60068-2-27:2009
EN 60068-2-64:2008

Environmental testing

Part 2-1: Tests - Test A: Cold

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

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

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

UR robotları, bu standartlarda tanımlanan test yöntemlerine göre test edilir.

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

Industrial communication networks – Profiles

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

Bu standartlar, nominal güvenlik iletişim veri yollarının gerekliliklerini tanımlar.

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

Safety of machinery – Electrical equipment of machines

Part 1: General requirements

Bu standardın genel ilkeleri uygulanır.

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

Insulation coordination for equipment within low-voltage systems

Part 1: Principles, requirements and tests

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

UR robotlarının elektrik devresi, bu standarda uygun bir şekilde tasarlanmıştır.

EUROMAP 67:2015, V1.11

Electrical Interface between Injection Molding Machine and Handling Device / Robot

Enjeksiyon kalıp makineleriyle arabirim oluşturmak için E67 aksesuar modülüyle donatılmış olan UR robotları bu standarda uygundur.

15. Teknik Özellikler

Robot tipi	UR10e
Ağırlık	33.3 kg / 73.5 lb
Maksimum taşıma kapasitesi	10 kg / 22 lb (5.4. Maksimum Taşıma Kapasitesi on page31)
Mesafe	1300 mm / 51,2 in
Eklem aralıkları	± 360 ° for all joints
Speed	Taban ve Omuz eklemleri: Maks. 120 °/s. Tüm diğer eklemler: Maks. 180 °/s.Tool: Approx. 1 m/sn / Approx. 39.4 in/sn.
System Update Frequency	500 Hz
Güç Torku Sensör Doğruluğu	5.5 N
Poz Tekrarlanabilirliği	ISO 9283'e göre ± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mil)
Ayak izi	Ø190 mm / 7,5 in
Serbestlik dereceleri	6 rotating joints
Kontrol Kutusu Boyutu (G × Y × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18.2 in × 17.6 in × 10 in
Kontrol kutusu G/Ç Bağlantı noktaları	16 digital in, 16 digital out, 2 analog in, 2 analog out
Alet G/Ç Bağlantı noktaları	2 dijital giriş, 2 dijital çıkış, 2 analog giriş
Alet İletişimi	RS
Alet G/Ç Güç Kaynağı	12 V/24 V 2 A (Çift pim) 1 A (Tek pim)
G/Ç Güç Kaynağı	24 V 2 A in Control Box
İletişim	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programlama	PolyScope graphical user interface on 12" touchscreen
Gürültü	Robot Kolu: 65dB(A)'dan az Kontrol Kutusu: 50dB (A)'dan az
IP sınıflandırması	IP54
Temiz oda sınıflandırması	Robot Kol: ISO Sınıf 5 Kontrol Kutusu: ISO Sınıf 6
Maksimum Ortalama Güç	615 W
Güç tüketimi	Approx. 350 W using a typical program
İşbirliği işlemi	17 advanced safety functions. In compliance with: EN ISO 13849-1:2008, PLd, Cat.3 and EN ISO 10218-1:2011, clause 5.10.5



Malzemeler	Aluminium, PP plastic
Sıcaklık	The robot can work in an ambient temperature range of 0-50 °C
Güç kaynağı	100-240 VAC, 47-440 Hz
Cabling	Cable between robot and Control Box (6 m / 236 in) Cable between touchscreen and Control Box (4.5 m / 177 in)

16. Güvenlik İşlevleri Tabloları

16.1. Table 1



NOT

Bu bölümde sunulan Güvenlik İşlevleri tabloları basitleştirilmiştir. Kapsamlı sürümlerine buradan ulaşabilirsiniz: <https://www.universal-robots.com/support>

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

Safety Function (SF) Descriptions (see Chapter 2 of manual: For safety I/O, the resulting safety function including the external device or equipment is determined by the overall architecture and the sum of all PFHds, including the UR robot safety function PFHd. All safety functions are individual safety functions.



UYARI

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

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

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

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

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

SF# and Safety Function	Description	PFHd	Affects
SF10 UR Robot Estop Output	When configured for Estop output and there is an Estop condition (see SF1), the dual outputs are LOW. If there is no Estop condition, dual outputs are high. Pulses are not used but they are tolerated. For the integrated functional safety rating with an external Estop device, add the PFHd of the UR Estop function (SF0 or SF1) to the PFHd of the external logic (if any) and its components (e.g. Estop pushbutton). For the Estop Output, validation is performed at the external equipment, as the UR output is an input to this external equipment.	4.70E-08	External connection to logic and/or equipment
SF11 UR Robot Moving: Digital Output	Whenever the robot is moving (motion underway), the dual digital outputs are LOW. Outputs are HIGH when no movement. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment
SF12 UR Robot Not stopping: Digital Output	Whenever the robot is STOPPING (in process of stopping or in a stand-still condition) the dual digital outputs are HIGH. When outputs are LOW, robot is NOT in the process or stopping and NOT in a stand-still condition. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment
SF13 UR Robot Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is in reduced mode (or reduced mode is initiated), the dual digital outputs are LOW. See below. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic &/or equipment
SF14 UR Robot Not Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is NOT in reduced mode (or the reduced mode is not initiated), the dual digital outputs are LOW. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic &/or equipment

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

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

17. Table 2

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

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

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

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

Bölüm II

PolyScope Kılavuzu



18. Önsöz

18.1. Polyscope Temelleri

PolyScope, **El Kumandasındaki** Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu kullanan ve programları yürüten Grafik Kullanıcı Arabirimidir (GUI).

A

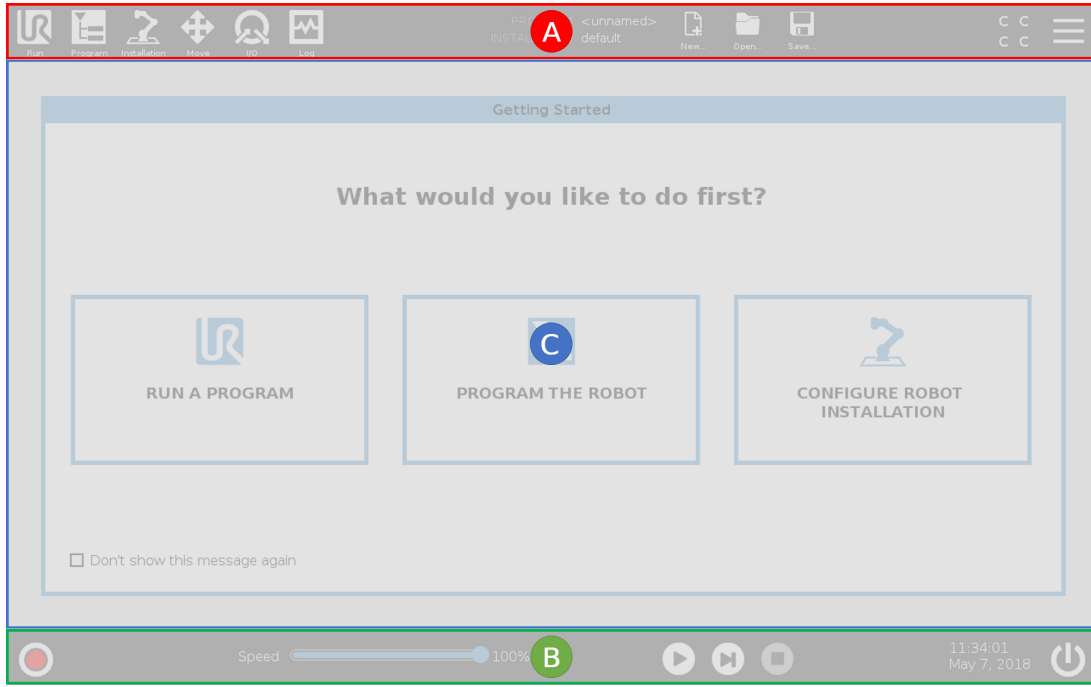
: Etkileşimli ekranları kullanmanızı sağlayan sekmeli/simgeli **Başlık**.

B

: Yüklenen program(lar)ınızı kontrol eden düğmeleri olan **Alt Bilgi**.

C

: Robot eylemlerini yönetme veya izleme alanlarıyla **Ekran**.



Not: Başlatma sırasında bir Devam Edilemiyor iletişim kutusu görünebilir. Robotu çalıştırmak için **Başlatma ekranına git** seçeneğini seçmeniz gerekir.

18.2. Başlık Simgeleri/Sekmeleri



Çalıştır, robotu önceden yazılmış programları kullanarak çalıştırmanın kolay bir yoludur.



Program, robot programlarını oluşturur ve/veya değiştirir.



Kurulum, robot kolu ayarlarını ve örneğin montaj ve güvenlik gibi harici ekipmanları yapılandırır.



Hareket Ettir, robot hareketini kontrol eder ve/veya düzenler.



G/Ç, robotun kontrol kutusuna giden ve oradan gelen canlı Giriş/Çıkış sinyallerini izler ve ayarlar.



Günlük, robotun sağlığını her türlü uyarı veya hata mesajlarını belirtir.



Program ve Kurulum Yöneticisi, etkin program ve kurulumu seçer ve görüntüler (bakın [27.4. Dosya yöneticisi on page245](#)). Not: Program ve Kurulum Yöneticisi, Dosya Yolu, Yeni, Aç ve Kaydet seçeneklerinden oluşur.



Yeni.. yeni bir Program veya Kurulum oluşturur.



Aç... daha önce oluşturulmuş ve kaydedilmiş bir Programı veya Kurulumu açar.



Kaydet... bir Programı, Kurulumu veya her ikisini birden kaydeder.

Not: Otomatik mod ve Manuel mod simgeleri Başlıkta ancak bir çalışma modu parolası ayarladığınızda görünür.



Otomatik, robotta Otomatik ortamın yüklü olduğunu gösterir. Manuel ortamına geçmek için basın.



Manuel, robotta Manuel ortamın yüklü olduğunu gösterir. Otomatik ortamına geçmek için basın.

Not: Yerel mod ve Uzak mod simgelerine yalnızca Uzaktan Kumanda etkinleştirildiğinde erişilebilir.



Yerel robotun yerel olarak kontrol edilebileceğini gösterir. Uzaktan kumandaya geçmek için basın. Yerel mod simgesine erişmek için bir parola oluşturulmalıdır.



Uzak robotun uzaktan kontrol edilebileceğini gösterir. Yerel kontrole geçmek için basın.



Güvenlik Kontrol Toplamı, etkin güvenlik yapılandırmasını görüntüler.



Hamburger Menüsü üzerinden PolyScope Yardım, Hakkında ve Ayarlar seçeneklerine erişilebilir.

18.3. Alt Bilgi Düğmeleri



Başlat robot durumunu yönetir. KIRMIZI olduğunda, robotu çalışır hale getirmek için ona basın.



Hız Kaydırıcısı gerçek zamanlı olarak, robot kolunun güvenlik ayarlarını da dikkate alarak hareket ettiği görelî hızı gösterir.



Simülasyon düğmesi, Simülasyon Modu ile Gerçek Robot arasında program yürütmesi geçişi yapar. Simülasyon Modunda çalışırken, Robot Kolu hareket etmez. Böylece çarpışma sonucu kendisine veya yakın ekipmana zarar veremez. Robot kolunun ne yapacağından emin değilseniz, programları test etmek için Simülasyon Modunu kullanın.



250mm/sn Manuel Yüksek Hız, alet hızının geçici olarak 250mm/sn'yi aşmasına izin verir. Bu basılı tutma işlevi ancak Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmışsa Manuel modda kullanılabilir.



Oynat yüklenen geçerli robot Programını başlatır.



Adım, bir Programın tek adımda çalıştırılmasını sağlar.



Durdur yüklenen geçerli robot Programını durdurur.

18.4. Başlarken Ekranı



Bir Programı Çalıştırın, Robotu Programlayın veya Robot Kurulumunu Yapılandırın.

19. Hızlı Başlangıç

19.1. Robot Kolu Temelleri

Universal Robot kolu, tüplerden ve bağlantılardan oluşur. PolyScope'u, tabanın hemen üstündeki ve hemen altındaki alan hariç, bu eklemlerin hareketini koordine etmek, robotu hareket ettirmek ve aletini istediğiniz şekilde yerleştirmek için kullanırsınız.

Taban

robotun takıldığı yerdir.

Omuz ve Dirsek

daha büyük hareketler yapın.

Bilek 1 ve 2

daha hassas hareketler yapın.

Bilek 3

robot aleti buraya takılır.



NOT

Robotu ilk defa çalıştırmadan önce, belirtilen UR robotunun entegrasyonunu yapan kişinin şunları yapması gerekir:

1. Donanım Kurulum Kılavuzu altındaki güvenlik bilgilerini okuyup anlayın.
2. Risk değerlendirmesiyle tanımlanan güvenlik yapılandırması parametrelerini ayarlayın (bakın bölüm 21. [Güvenlik Yapılandırması on page111](#)).

19.2. Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma

Robot kolu ve Kontrol Kutusu takılıp çalıştırıldığında PolyScope'u kullanabilirsiniz.

1. **Robot kolunu** ve **Kontrol kutusunu** ambalajından çıkarın.
2. Robotu taban ekleminin tam torkunun en az 10 katına ve robot kolunun ağırlığının en az 5 katına dayanacak kadar güçlü olan sağlam bir yüzeye kurun. Yüzeyin titreşime karşı korunmuş olması gerekir.
3. **Kontrol kutusunu Ayağına** yerleştirin.
4. Kabloyu robota ve kontrol kutusuna bağlayın.
5. Ana kontrol kutusu fişini takın.



UYARI

Devirme tehlikesi. Robot sağlam bir yüzeye güvenli bir şekilde yerleştirilmediğinde, robot devrilebilir ve bir yaralanmaya neden olabilir.

Ayrıntılı kurulum talimatları için bakın See Donanım Kurulum Kılavuzu.

19.3. Kontrol Kutusunu Açma/Kapatma

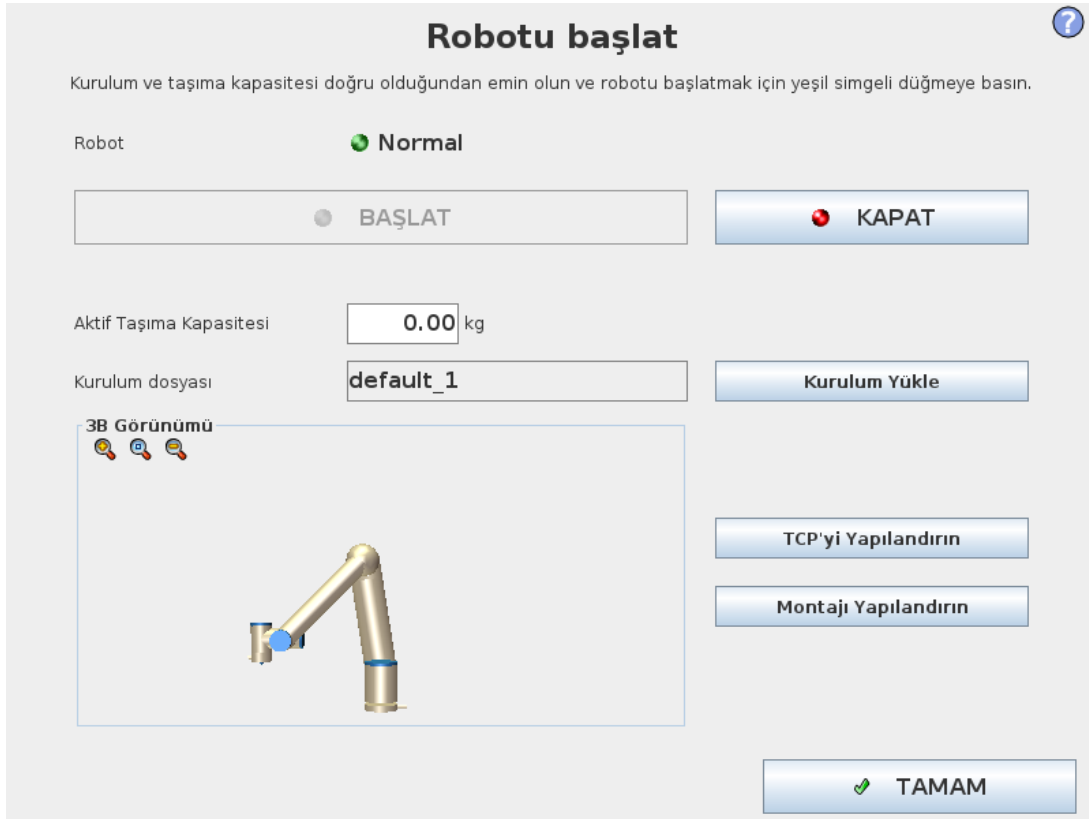
Kontrol Kutusu genellikle Robot kolunu, El Kumandasını ve tüm çevresel cihazları bağlayan fiziksel elektrik Giriş/Çıkışı içerir. Robot kolunu çalıştırabilmek için, kontrol kutusunu açmanız gerekir.

1. Kontrol kutusunu açmak için, **El Kumandanızdaki** güç düğmesine basın.
2. Ekranda, düğmelerin de izlediği taban işletim sisteminden gelen metnin görünmesini bekleyin.
3. Bir Devam Edilemiyor iletişim kutusu görünürse, Başlat ekranına erişmek için **Başlatma ekranına git** seçeneğini seçin.

19.4. Robot Kolunu Açma/Kapatma

Ekranın sol alt köşesindeki Başlat simgesi, renkler kullanarak robot kolunun durumunu belirtir:

- **Kırmızı** Robot Kolu durdurulmuş bir durumdadır.
- **Sarı** Robot Kolu açık, ancak normal çalışmaya hazır değildir.
- **Yeşil** Robot Kolu açıktır ve normal çalışmaya hazırdır.



Not: Robot kolunu başlatmanın yanında ses ve eklem frenleri bırakıldığında hafif hareketler oluşur.

19.5. Robot Kolunu Başlatma



UYARI

Robot kolunu başlatmadan önce her zaman geçerli taşıma kapasitesi ve kurulum doğru olduğunu doğrulayın. Bu ayarlar yanlışsa, robot kolu ve kontrol kutusu düzgün çalışmaz ve insanlar ve ekipmanlar için tehlikeli hale gelir.



DİKKAT

Robot kolunun bir nesneye (örneğin bir masaya) dokunmadığından emin olun, çünkü Robot koluyla bir engel arasındaki bir çarpışma, bir eklem dişli kutusuna zarar verebilir.

Robotu başlatmak için:

1. Başlatma işlemini başlatmak için, yeşil LED'li AÇ düğmesine dokunun. Sonra LED, gücün açık ve **Boşta** olduğunu belirtmek için sarıya döner.
2. Frenleri indirmek için BAŞLAT düğmesine dokunun.
3. Robot kolunu kapatmak için, kırmızı LED'li KAPAT düğmesine dokunun.
 - PolyScope çalıştığında, Robot kolunu başlatmak için AÇ düğmesine dokunun. Sonra durum, robotun açık ve boşta olduğunu belirtmek için sarıya döner. **Boşta**.
 - Robot kolu durumu **Boşta** olduğunda, Robot kolunu başlatmak için BAŞLAT düğmesine dokunun. Bu noktada sensör verileri, Robot kolunun yapılandırılmış montajıyla karşılaştırılır. Bir uyumsuzluk bulunduğunda (30° toleransıya), düğme devre dışı bırakılır ve altında bir hata mesajı görüntülenir. Montaj doğrulandığında Başlat düğmesine dokunmak, tüm eklem frenlerini indirir ve Robot kolu, normal çalışmaya hazır olur.

19.6. Hızlı Sistem Başlangıcı

PolyScope'u kullanmadan önce, Robot Kolunun ve Kontrol Kutusunun doğru kurulduğunu doğrulayın.

1. **El Kumandasındaki** acil durum durdurma düğmesine basın.
2. El Kumandasındaki güç düğmesine basın ve sistemin başlayarak, **PolyScope'taki** metni görüntülemesini sağlayın.
3. Dokunmatik ekranda, sistemin hazır olduğunu ve robotun başlatılması gerektiğini belirten bir açılan pencere görünür.
4. Başlat ekranına erişmek için, açılan iletişim kutusundan **Başlat Ekranına Git** üzerine dokunun.
5. Robotun durumunu **Acil Durum Durduruldu** durumundan **Gücü Kapalı** durumuna değiştirmek

- için, acil durum durdurma düğmesinin kilidini açın.
- Robotun ulaştığı yerin (çalışma alanının) dışına çıkın.
 - Robotu Başlat** ekranında, **AÇ** düğmesine basın ve robot durumunun **Boşta** olarak değişmesini sağlayın.
 - Taşıma Kapasitesi** alanındaki Etkin Taşıma Kapasitesi altından taşıma kapasitesi kütlesini doğrulayın. **Robot** alanında montaj konumunun doğru olup olmadığını da doğrulayabilirsiniz.
 - Robotun fren sistemini bırakması için, **Başlat** düğmesine dokunun. Not: Robot titrer ve programlanmaya hazır olduğunu gösteren tıklama sesleri çıkarır.

**NOT**

www.universal-robots.com/academy/ adresindeki Universal Robots Akademisinde robotunuzu programlamayı öğrenebilirsiniz.

19.7. Elle Yönlendir

Serbest Sürüş, robot kolunun istediğiniz konumlara ve/veya pozlara manuel olarak çekilmesini sağlar. Robot kolu Serbest Sürüş Modunda önceden tanımlı bir sınır veya düzleme yaklaştıkça (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)), direnç artar.

**NOT**

Serbest sürüş panelindeki durum çubuğundaki LED şunu gösterir:

- Bir veya daha fazla eklem, eklem sınırına yaklaştığında.
- Robot kolu pozisyonu tekilliğe yaklaştığında. Robot tekilliğe yaklaşırken direnç artar, konumlandırma için ağır hissedilmeye başlanır.

Aşağıdaki tabloda tanımlandığı gibi, TCP'nin belirli bir yönde hareket etmesine izin vermek için bir veya daha fazla eksen kilitleyebilirsiniz.

Tüm eksenler serbest	Tüm eksenler boyunca harekete izin verilir.
Düzlem	Sadece X eksen ve Y eksen boyunca harekete izin verilir.
Çevir	Döndürme olmadan tüm eksenler boyunca harekete izin verilir.



Rotasyon

TCP çevresinde, küresel bir hareketle, tüm eksenler boyunca harekete izin verilir.

**UYARI**

Bir alet takılıyken robot kolunun bazı eksenlerde hareket etmesi bir sıkma noktası yaratabilir.

Serbest Sürüşü aşağıdaki şekilde etkinleştirebilirsiniz:

- Serbest Sürüş düğmesini kullanın.
- Hareket Ettir Sekmesi ekranındaki Serbest sürüş düğmesini kullanın (bakın).
- G/Ç Eylemlerini Kullan (bakın).

**UYARI**

- Robotu iterken veya çekerken Serbest sürüşü etkinleştirmeyin, aksi takdirde robot sürüklenabilir.
- Robotu Serbest sürüş modunda hareket ettirirken eksenleri değiştirmeyin, aksi takdirde robot sürüklenabilir.

19.7.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

1. **El Kumandasında** bulunan **Serbest Sürüş** düğmesine basılı tutun.
2. Serbest sürüş panosu görüldüğünde, robot kolu eklemleri için istenen hareket türünü seçin. Veya hareket türünü özelleştirmek için eksen listesini kullanın.
3. Şekil açılan listesinden bir seçenek seçerek gerektiğinde şekil türünü tanımlayabilirsiniz. Robot bir tekillik senaryosuna yaklaşırsa, hareket etmeyi bırakır. Hareketi yeniden başlatmak için Serbest sürüş panelinde **Tüm eksenler serbest** seçeneğine dokunun.
4. Robot kolunu istediğiniz gibi hareket ettirin.

19.7.2. Hareket Sekmesi Ekranında Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

1. Başlıkta **Hareket** seçeneğine basın.
2. Robot panelinde, **Serbest sürüş** seçeneğine dokunun.
3. Serbest sürüş panosu görüldüğünde, robot kolu eklemleri için istenen hareket türünü seçin. Veya hareket türünü özelleştirmek için eksen listesini kullanın.
4. Şekil açılan listesinden bir seçenek seçerek gerektiğinde şekil türünü tanımlayabilirsiniz. Robot bir tekillik senaryosuna yaklaşırsa, hareket etmeyi bırakır. Hareketi yeniden

başlatmak için Serbest sürüş panelinde **Tüm eksenler serbest** seçeneğine dokununuz.

5. Serbest sürüş panelinde, robot kolunu hareket ettirmek için **Serbest sürüş** seçeneğine basılı kalın.

19.8. Geri sürüş

Robot frenleri indirildiğinde, robot kolunu başlatma sırasında ufak titreşimler gözlemlenebilir. Örneğin robotun çarpışmaya yaklaşması gibi bazı durumlarda bu titreşimler istenmez ve robot kolunun tüm frenlerini indirmeden belirli bağlantıları zorla istediğiniz bir konuma hareket ettirmek için **Geri Sürüş** özelliği kullanılabilir.

19.8.1. Geri sürüşü etkinleştirme

1. Güç açma sırasını başlatmak için, **Başlat** ekranında, **AÇIK** düğmesine dokununuz.
2. Robot durumu **Boşta** olduğunda, **Serbest sürüş** düğmesine basılı tutunuz. Robot durumu **Geri sürüş** olarak değişir.
3. Yalnızca önemli bir basınç uygulanan bağlantılardaki frenler indirilir. **Serbest sürüş** düğmesi devrede/basılı olduğu sürece. **Geri sürüş** kullanıldığında, robot kolu zor hareket ettirilir.

19.9. İlk Program

Bir program, robota ne yapması gerektiğini söyleyen komutların bir listesidir. Çoğu görev için programlama, tamamen PolyScope kullanılarak yapılır. Robot Kolunun izleyeceği bir yolu ayarlamak için, Robot Kolunun bir geçiş noktaları serisini kullanarak nasıl hareket edeceğini ayarlayınız.

Robot Kolunu istediğiniz bir konuma getirmek için Hareket Ettir sekmesini (bakınız) kullanınız veya El Kumandasının üstündeki Serbest sürüş düğmesini basılı tutarak, Robot Kolunu yerine çekerek, konumu ayarlayınız.

Robotun izlediği yol üzerindeki belirli noktalarda diğer makinelere G/Ç sinyalleri göndermek için bir program oluşturabilir ve değişkenlere ve G/Ç sinyallerine bağlı olarak **if...then** ve **loop** gibi komutları uygulayabilirsiniz.

Aşağıdaki, bir Robot Kolunun iki geçiş noktası arasında hareket etmesine izin veren basit bir programdır.

1. PolyScope'ta Başlık bölümündeki **Dosya Yolunda, Yeni...** seçeneğine dokununuz ve **Program** seçeneğini seçin.
2. Program ağacına bir geçiş noktası eklemek için Temel altındaki **Geçiş Noktasına** dokununuz. Program ağacına varsayılan bir Hareket Ettir J de eklenir.
3. Yeni geçiş noktasını seçin ve Komut sekmesinde **Geçiş Noktasına** dokununuz.
4. Aleti Hareket Ettir ekranında, hareket ettir oklarına basarak Robot Kolunu hareket ettirin. Ayrıca Serbest sürüş düğmesini basılı tutarak ve Robot Kolunu istediğiniz konumlara çekerek, Robot Kolunu da hareket ettirebilirsiniz.

5. Robot Kolu konumda olduğunda, **Tamam** tuşuna basın ve yeni geçiş noktası Geçiş Noktası_1 olarak görüntülenir.
6. Geçiş Noktası_2'yi oluşturmak için 2 ile 5 arasındaki adımları izleyin.
7. Hareketlerin sırasını değiştirmek için, Geçiş Noktası_2'yi seçin ve Geçiş Noktası_2'nin üstüne gelene kadar, Yukarı Hareket Ettir okuna basın.
8. Uzak durun, acil durum durdurma düğmesine basılı kalın ve PolyScope Alt Bilgisindeki **Oynat** düğmesine basarak, Robot Kolunun Geçiş Noktası_1 ile Geçiş Noktası_2 arasında hareket etmesini sağlayın.
Tebrikler! Şimdi Robot Kolunu verilen iki geçiş noktası arasında hareket ettiren ilk robot programınızı yaptınız.

**NOT**

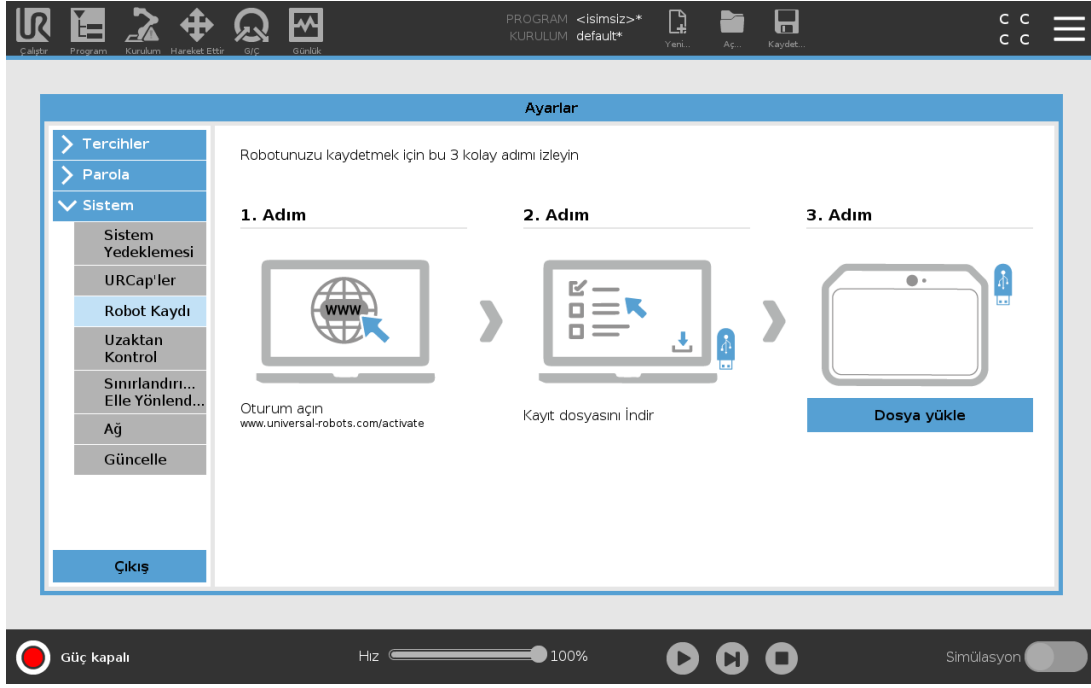
1. Robotu kendi üzerine veya başka nesnelere yönlendirmeyin, yoksa robotta hasara neden olabilir.
2. Bu sadece bir UR robotunu kullanmanın ne kadar kolay olduğunu gösteren bir hızlı başlangıç kılavuzudur. Zararsız bir ortam ve çok dikkatli bir kullanıcı varsayar. Hızını veya hızlanmasını varsayılan değerlerin üstüne çıkartmayın. Robotu kullanmaya başlamadan önce her zaman bir risk değerlendirmesi gerçekleştirin.

**UYARI**

Başınızı ve gövdenizi robotun ulaştığı yerin (çalışma alanının) dışında tutun. Parmaklarınızı sıkışabilecekleri bir yere koymayın.

19.10. Robot Kaydı ve URCap Lisans dosyaları

Uzak TCP URCap'ı kullanmadan önce robotu kaydedin ve URCap Lisans Dosyasını indirin ve kurun (bakın [23.13. URCaps on page190](#)).

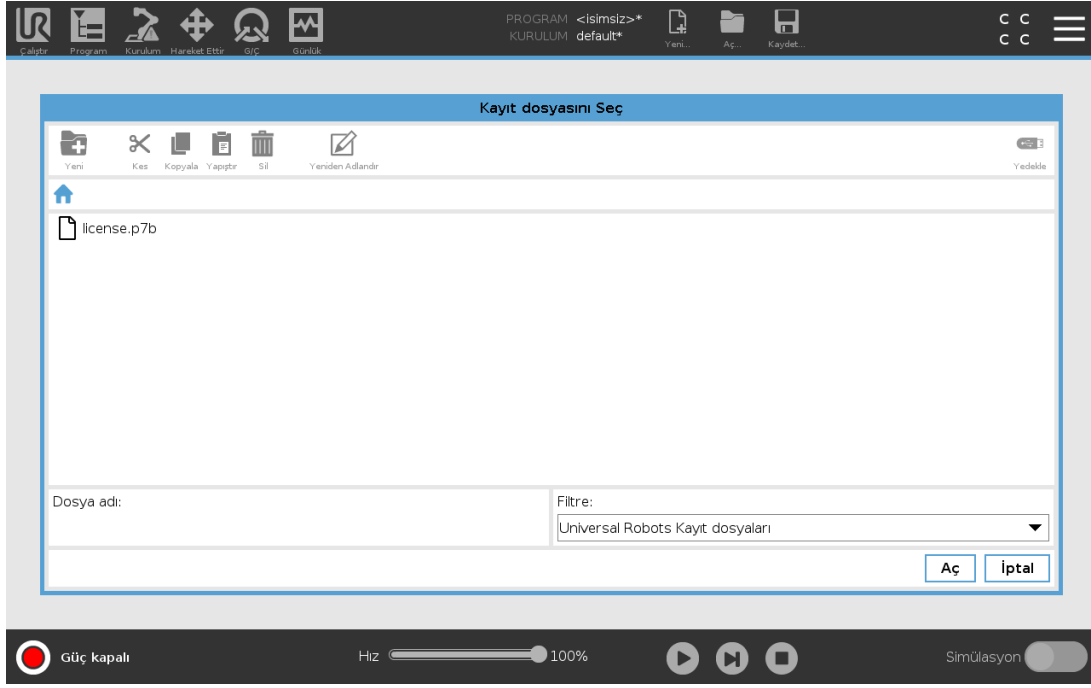


19.10.1. Robotu Geçerli Ekranınızdan Kaydetme

1. Başlıkta, **Hamburger Menüsü** simgesine dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Ayarlar ekranının görünmesi için, soldaki menüde **Sistem** tuşuna dokununuz ve **Robot Kaydı** seçeneğini seçin.
3. Robotunuzu kaydetmek için ekrandaki 1 ve 2 adımlarını izleyin.

19.10.2. URCAP Lisans Dosyasını İndirme

1. Gerekli alanları çevrimiçi olarak doldurun ve lisans dosyasını PC'nize indirin.
2. Lisans dosyasını USB'ye kopyalayın ve El Kumandasına bağlayın.
3. Ayarlar ekranındaki 3. Adımda, **Kayıt dosyasını seç** ekranını açmak için **Dosyayı yükle** düğmesine dokununuz.
4. Listedeki içeriğini göstermek istediğiniz USB'yi seçin ve lisans dosyasına gidin.
5. Robot kaydını onaylamak için **lisans.p7b** seçeneğini seçin ve **Aç** düğmesine dokununuz.
6. Sol altta, **Çıkış** düğmesine dokununuz.



19.10.3. Robot Kaydını Kaldırma

Robot sahibi değiştiğinde yeni bir lisans gerekir. Bu durumda önce robotun kaydının silinmesi gerekir.

1. Başlıkta, **Hamburger Menüsü** simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Soldaki menüde **Sistem** tuşuna dokunun ve **Robot Kaydı** seçeneğini seçin.
3. Ayarlar ekranının sağ alt köşesindeki **Kaydı sil** tuşuna dokununuz.



20. Çalışma Modu Seçimi

20.1. Çalışma Modları

Çalışma Modları, bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını yapılandırdığınızda, bir parola ayarladığınızda, bir Çalışma Modu Yapılandırılabilir G/Ç'si tanımladığınızda veya Pano Sunucusu aracılığıyla etkinleştirilir (bakın [Pano Sunucusunu kullanma on the next page](#)).

Otomatik Mod Etkinleştirildikten sonra robot sadece önceden tanımlı görevleri gerçekleştirebilir. Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmışsa, Hareket Ettir Sekmesi ve Serbest Sürüş Modu kullanılamaz. Programları ve kurulumları değiştiremez veya kaydedemezsiniz.



UYARI

Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma ancak Otomatik Modda etkinleştirilebilir, bu nedenle güvenlik koruma işlevi sadece Otomatik Modda etkin olabilir.

Manuel Mod Etkinleştirildiğinde, Hareket Sekmesini, Serbest Sürüş Modunu ve Hız Kaydırıcısı kullanarak robotu programlayabilirsiniz. Programları ve kurulumları değiştirebilir ve kaydedebilirsiniz.

Çalışma Modu	Manuel	Otomatik
Elle Yönlendir	x	*
Robotu Hareket Sekmesindeki oklarla hareket ettirin	x	*
Hız Çubuğu	x	x**
Programı ve kurumu düzenleyin ve kaydedin	x	
Programları yürüt	Azaltılmış hız***	x
Bir Programı Seçilen Düğümünden Başlatma	x	

* Sadece hiçbir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmamışsa.

** Çalıştır Ekranındaki Hız Kaydırıcısı, PolyScope Ayarlarında etkinleştirilebilir.

*** Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmışsa, Manuel Yüksek Hız etkinleştirilmediği sürece robot, Manuel Azaltılmış Hızda çalışır.



NOT

- Bir Universal Robots robotu, Üç Konumu Etkinleştirme Cihazıyla donatılmamıştır. Risk değerlendirmesi cihazı gerektiriyorsa, robot kullanılmadan önce bağlanması gerekir.
- Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmazsa, Manuel Modda hız düşürülmez.

**UYARI**

- Otomatik Mod seçilmeden önce, askıya alınan tüm korumaların tekrar tam çalışır hale getirilmesi gerekir.
- Mümkün olduğunca, çalışmanın Manuel Modu, tüm kişiler korunmuş alanın dışındayken gerçekleştirilmelidir.
- Çalışma Modları arasında geçiş yapmak için kullanılan cihazın, korunmuş alanın dışına yerleştirilmesi gerekir.
- Bir Otomatik Mod Koruması girişi yapılandırılmadığı sürece, Robot Otomatik Moddayken kullanıcının korunmuş alana girmemesi gerekir.

Çalışma Modu seçimini yapılandırmanın yöntemleri, aşağıdaki alt bölümlerde açıklanmıştır. Her yöntem, diğerlerini dışlar, yani bir yöntem kullanıldığında, diğer iki yöntem devre dışı kalır.

Çalışma Modu Güvenlik Girişini Kullanma

1. Kurulum Sekmesinde Güvenlik G/Ç'yi seçin.
2. Çalışma Modu Girişini yapılandırın. Açılır menüde yapılandırma seçeneği görünür.
3. Çalışma Modu Girişi düşükse robot, Otomatik Moddadır, Çalışma Modu Girişi yüksekse Manuel Moddadır.

**NOT**

Fiziksel mod seçici kullanıldığında, seçim için ISO 10218-1: madde 5.7.1'e tam uygun olmalıdır.

PolyScope'u kullanma

1. Çalışma Modları arasında geçiş yapmak için bir Parola ayarlayın (bakın [Mod on page248](#)).
2. Modların arasındaki geçiş için, Başlıkta profil simgesini seçin.

Not: Üç Konumu Etkinleştirme Cihazıyla Güvenlik G/Ç yapılandırması etkin olduğunda, PolyScope otomatik olarak Manuel Moddadır.

Pano Sunucusunu kullanma

1. Pano sunucusuna bağlanın.
2. **Çalışma Modunu Ayarla** komutlarını kullanın.
 - Çalışma Modunu Otomatik Olarak Ayarla
 - Çalışma Modunu Manuel Olarak Ayarla
 - Çalışma Modunu Silin

Pano sunucusunun kullanımına dair daha fazla bilgi için bakın: <http://universal-robots.com/support/>

20.2. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı

Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmışsa ve **Çalışma Modu** Manuel Moddaysa, robot sadece Üç Konumu Etkinleştirme Cihazına basılarak hareket ettirilebilir. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını bağlama ve yapılandırma, Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurmaya erişilebilmesini sağlar.

Üç Konumu Etkinleştirme Cihazının Otomatik mod üzerinden herhangi bir etkisi yoktur.

20.2.1. Manuel Yüksek Hız

Tut-çalıştır işlevi, **Manuel Yüksek Hız**, alet hızının geçici olarak 250mm/sn'yi aşmasına izin verir. Yalnızca robotunuz Manuel moddayken ve bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırıldığında kullanılabilir. Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmış, ancak basılmamışsa, robot Manuel modda Koruma Amaçlı Durdurma gerçekleştirir. Otomatik modla Manuel mod arasındaki geçiş için, Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı tam bırakılıp, robotun hareket etmesine izin vermek için tekrar basılmalıdır.

Not: Robotun hareket alanını sınırlandırmak için, Manuel Yüksek Hızı kullanırken güvenlik eklem sınırlarını (bakın [21.10. Eklem Limitleri on page116](#)) veya güvenlik düzlemlerini (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)) kullanın.



21. Güvenlik Yapılandırması

21.1. Güvenlik Ayarları Temelleri

Bu kısım, robotun güvenlik ayarlarına nasıl erişileceğini gösterir. Robot Güvenlik Yapılandırmasını ayarlamanıza yardımcı olan öğelerden oluşur.



UYARI

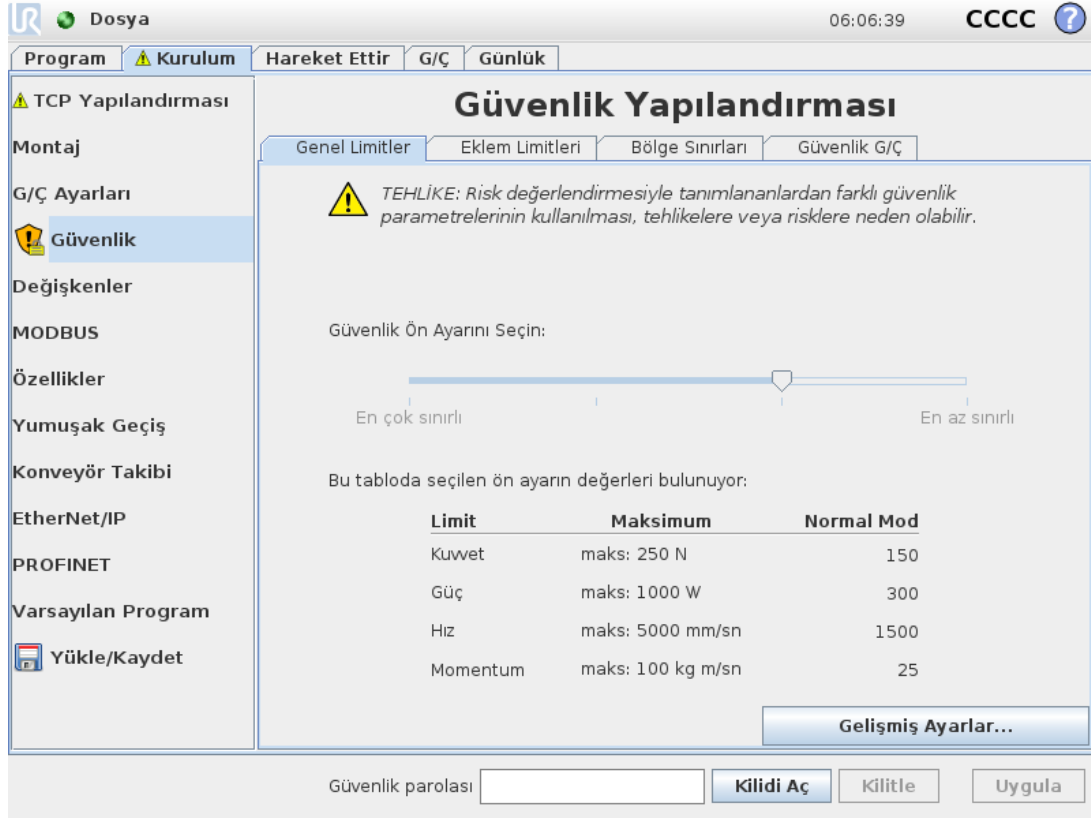
Robotunuzun güvenlik ayarlarını yapılandırmadan önce, entegrasyonu yapan kişinin robotun etrafındaki personel ve ekipmanların güvenliğini garanti etmek için bir risk değerlendirmesini gerçekleştirmesi gerekir. Bir risk değerlendirmesi, doğru güvenlik yapılandırma ayarlarını uygulamak amacıyla, robotun bütün kullanım ömrü boyunca yapılan tüm iş prosedürlerinin bir değerlendirmesidir (see Donanım Kurulum Kılavuzu). Aşağıdakileri, entegrasyonu yapan kişinin risk değerlendirmesine uygun bir şekilde ayarlamanız gerekir.

1. Entegrasyonu yapan kişinin, örneğin parola korumasını kurarak, yetkisiz kişilerin güvenlik yapılandırmasını değiştirmesini önlemesi gerekir.
2. Güvenlikle ilgili işlevlerin ve arabirimlerin özel bir robot uygulaması için kullanım ve yapılandırması (see Donanım Kurulum Kılavuzu).
3. Robot kolu ilk kez çalıştırılmadan önceki kurulum ve ayarlama için güvenlik yapılandırma ayarları.
4. Bu ekrandan ve alt sekmelerinden tüm güvenlik yapılandırması ayarlarına erişilebilir.
5. Entegrasyonu yapan kişinin, güvenlik yapılandırması ayarlarında yapılan tüm değişikliklerin risk değerlendirmesine uygun olmasını sağlaması gerekir.

21.1.1. Güvenlik Yapılandırmasına Erişme

Not: Güvenlik Ayarları, parola korumalıdır ve ancak bir parola ayarlandığında ve ardından kullanıldığında yapılandırılabilir.

1. PolyScope başlığınızda **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde **Güvenlik** seçeneğine dokununuz.
3. **Robot Sınırları** ekranının görüldüğüne, ancak ayarlara erişilemediğine dikkat edin.
4. Daha önce bir **Güvenlik parolası** ayarlandıysa, ayarlara erişmek için parolayı girin ve **Kilidi aç** tuşuna basın. Not: Güvenlik ayarlarının kilidi açıldıktan sonra, artık tüm ayarlar etkindir.
5. Tüm Güvenlik öğesi ayarlarını tekrar kilitlemek için, **Kilit** sekmesine basın veya Güvenlik menüsünden çıkın.



Hardware Installation Manual içinde daha fazla güvenlik sistemi bilgisini bulabilirsiniz.

21.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama

Güvenlik Yapılandırmanızı oluşturan tüm güvenlik ayarlarının Kilidini açmak için bir parola ayarlamanız gerekir.

Not: Hiçbir güvenlik parolası uygulanmadığında, onu ayarlamanız istenir.

1. PolyScope başlığının sağ köşesinde, **Hamburger** menüsüne tıklayın ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Ekranın solundaki mavi menüde **Parola** seçeneğine dokununuz ve **Güvenlik** seçeneğini seçin.
3. **Yeni parola** bölümüne parolanızı yazın.
4. Şimdi, **Yeni parolayı doğrula** bölümüne ayrı parolayı yazın ve **Uygula** seçeneğine tıklayın.
5. Bir önceki ekrana dönmek için, mavi menünün sol altında Çıkış tuşuna basın.

Not: Tüm Güvenlik ayarlarını tekrar kilitlemek veya doğrudan Güvenlik menüsünün dışındaki bir ekrana gitmek için, **Kilit** sekmesine basabilirsiniz.

Güvenlik parolası

21.3. Güvenlik Yapılandırmasını Değiştirme

Güvenlik Yapılandırması ayarlarındaki değişikliklerin, entegrasyonu yapan kişi tarafından yapılan risk değerlendirmesine uygun olması gerekir (see Donanım Kurulum Kılavuzu).

Tavsiye edilen prosedür:

1. Değişikliklerin, entegrasyonu yapan kişi tarafından yapılan risk değerlendirmesine uygun olduğunu doğrulayın.
2. Güvenlik ayarlarını, entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesiyle tanımlanan uygun seviyeye ayarlayın.
3. Ayarların uygulandığını doğrulayın.
4. Aşağıdaki metni kullanım kılavuzlarına ekleyin:

“Robotun yakınında çalışmadan önce, güvenlik yapılandırmasının beklendiği gibi olmasını sağlayın. Bu, örneğin herhangi bir değişiklik için PolyScope'un sağ üst köşesindeki kontrol toplamı incelenerek doğrulanabilir.”

21.4. Yeni Güvenlik Yapılandırmasını Uygulama

Yapılandırmada değişiklik yaptığınızda robot kapalıdır. Değişiklikleriniz ancak **Uygula** düğmesine bastıktan sonra devreye girer. Robot, **Uygula ve Yeniden Başlat** veya **Değişiklikleri Geri Çevir** arasından birini yapmadığınız sürece tekrar çalıştırılmaz. Önceki, robotunuzun güvenlik nedenlerinden ötürü açılan bir pencerede SI Birimlerinde görüntülenen Güvenlik Yapılandırmasını gözle denetlemenizi sağlar. Gözle denetiminiz tamamlandığında, **Güvenlik Yapılandırmasını Onaylayabilirsiniz** ve değişiklikler otomatik olarak geçerli robot kurulumunun bir parçası olarak kaydedilir.

21.5. Güvenlik Kontrol Toplamı



Güvenlik Kontrol Toplamı simgesi, robotunuzun uygulanan güvenlik yapılandırmasını görüntüler ve yukarıdan aşağıya, soldan sağa okunur, örneğin BF4B. Farklı metin ve/veya renkler, uygulanan güvenlik yapılandırmasında değişiklik yapıldığını gösterir.

Not:

- **Güvenlik Kontrol Toplamı** sadece güvenlik ayarları tarafından oluşturulduğundan, **Güvenlik İşlevleri** ayarlarını değiştirdiğinizde, **Güvenlik Kontrol Toplamı** da değişir.
- **Güvenlik Kontrol Toplamının** değişikliklerinizi yansıtmaması için, değişikliklerinizi **Güvenlik Yapılandırmasına** uygulamanız gerekir.

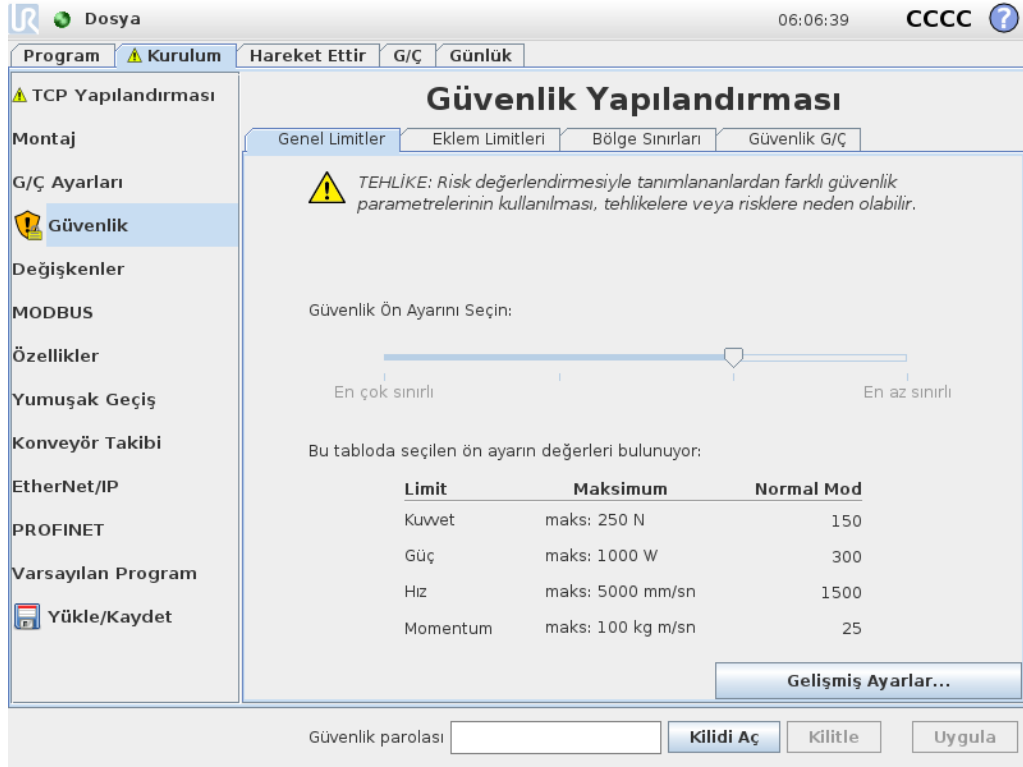
21.6. Güvenlik Menüsü Ayarları

Bu kısım, robotunuzun Güvenlik yapılandırmasını oluşturan Güvenlik menüsü ayarlarını tanımlar.

21.7. Robot Limitleri

Robot Sınırları, genel robot hareketlerini sınırlamanızı sağlar. Robot Sınırları ekranının iki yapılandırma seçeneği vardır: **Fabrika Ön Ayarları** ve **Özel**.

1. Fabrika Ön Ayarlarından, önceden tanımlı bir güvenlik ayarını seçmek için kaydırıcıyı kullanabilirsiniz. Tablodaki değerler, **En Sınırlı** ile **En Az Sınırlı** arasında değişen önceden ayarlanan değerleri yansıtacak şekilde güncellenir. Not: Kaydırıcı değerleri sadece tavsiyelerdir ve gerçek bir risk değerlendirmesi yerine geçmez.



2. Özel ile, robotun çalışmasıyla ilgili Sınırları ayarlayabilir ve ilişkili Toleransı izleyebilirsiniz.

Güç

robotun ortamda oluşturduğu maksimum mekanik işi sınırlar.

Not: bu sınır, taşıma kapasitesinin robotun bir parçası olup, ortamın parçası olmadığını düşünür.

Momentum

maksimum robot momentumunu sınırlar.

Durma Süresi

robotun, örneğin bir acil durum durdurması etkinleştirildiğinde durması için geçen maksimum süreyi sınırlar.

Durma Mesafesi

robot aletinin veya dirseğin dururken hareket edebileceği maksimum mesafeyi sınırlar.



NOT

Durdurma süresini ve mesafeyi sınırlama, genel robot hızını etkiler. Örneğin durdurma süresi 300 ms olarak ayarlandığında, maksimum robot hızı sınırlandırılarak, robotun 300 ms içinde durmasını sağlar.

Uç Ekipman Hızı

maksimum robot alet hızını sınırlar.

Uç Ekipman Kuvveti

robot aletinin sıkma durumlarında uyguladığı maksimum gücü sınırlar.

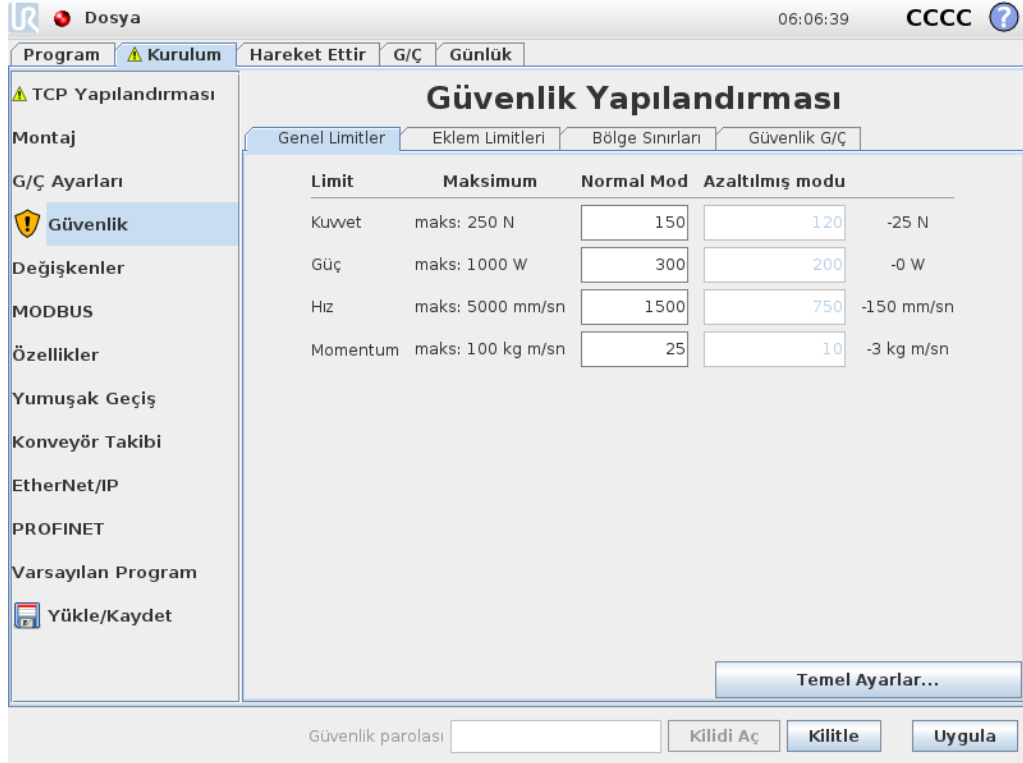
Dirsek Hızı

maksimum robot dirsek hızını sınırlar.

Dirsek Gücü

dirseğin ortama uyguladığı maksimum gücü sınırlar.

Aletin hızı ve gücü, alet flanşında ve kullanıcı tanımlı iki alet konumunun merkezinde sınırlanır, bakın [21.14. Uç Ekipman Pozisyonu on page121](#).



Limit	Maksimum	Normal Mod	Azaltılmış modu	
Kuvvet	maks: 250 N	150	120	-25 N
Güç	maks: 1000 W	300	200	-0 W
Hız	maks: 5000 mm/sn	1500	750	-150 mm/sn
Momentum	maks: 100 kg m/sn	25	10	-3 kg m/sn



NOT

Varsayılan ayarlarına sıfırlamak için, tüm robot sınırlarını **Fabrika Ön Ayarlarına** geri alabilirsiniz.

21.8. Güvenlik Modları

Normal koşullar altında, hiçbir koruyucu durdurma devrede olmadığında, güvenlik sistemi bir güvenlik sınırları setiyle ilişkili bir Güvenlik Modunda çalışır:

Normal mod, varsayılan olarak etkin olan güvenlik modudur

Azaltılmış mod, robotun **Alet Merkez Noktası** (TCP) bir Tetikleyici Azaltılmış modu düzleminin (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)) ötesine yerleştirildiğinde veya yapılandırılabilir bir giriş (bakın [21.16. G/Ç on page125](#)) kullanılarak tetiklendiğinde etkindir

Etkin sınır setinin bir güvenlik sınırı ihlal edildiğinde **Kurtarma modu** etkinleştirilir, robot kolu bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir. Robot kolu çalıştırıldığında örneğin bir eklem konum sınırı veya güvenlik sınırı gibi etkin bir güvenlik sınırı zaten ihlal edilmişse, **Kurtarma** modunda başlar. Bu, robot kolunu güvenlik sınırları dahilinde geri kaydırma imkanı verir. Kurtarma modundayken, robot kolunun hareketi, özelleştiremeyeceğiniz bir sabit sınırla sınırlıdır. Kurtarma modu sınırları hakkındaki ayrıntılar için bakın (see Donanım Kurulum Kılavuzu).



UYARI

Eklem konumu, alet konumu ve alet yönü sınırları Kurtarma modunda devre dışıdır, dolayısıyla robot kolunu sınırlar dahilinde geri kaydırırken dikkat edin.

Güvenlik Yapılandırması ekranının menüsü, kullanıcının Normal ve Azaltılmış modu için ayrı güvenlik sınırı setleri tanımlamasına izin verir. Alet ve eklemler, hız ve momentum için Azaltılmış mod sınırlarının, Normal modu için olanlardan daha kısıtlayıcı olması gerekir.

21.9. Toleranslar

Güvenlik Yapılandırmasında, güvenlik sistem sınırları belirtilmiştir. *Güvenlik Sistemi*, değerleri giriş alanlarından alır ve bu değerler aşıldığında her türlü ihlali algılar. Robotun kontrol birimi, koruyucu bir durdurma yaparak veya hızı düşürerek tüm ihlalleri önlemeye çalışıyor. Bu, bir programın bir sınıra çok yakın hareketleri gerçekleştiremeyebileceği anlamına gelir.



UYARI

Toleranslar, Yazılım sürümüne özeldir. Yazılımı güncelleme, toleransları değiştirebilir. Yazılım sürümü değişiklikleri hakkındaki bilgiler için yayım notlarına başvurun.

21.10. Eklem Limitleri

Eklem Sınırları, eklem alanındaki bireysel robot eklem hareketlerini, örneğin eklem dönme konumunu ve eklem dönme hızını sınırlandırmanızı sağlar. İki Eklem Sınırları seçeneği vardır:

Maksimum hız ve Konum aralığı.

Bilek 3 konum aralığı varsayılan olarak sınırsızdır. Robota bağlı kabloları kullanırken, kablo gerilmesini ve koruyucu durdurmaları önlemek için önce **Bilek 3 için Sınırsız Aralık** onay kutusundaki işareti kaldırmanız gerekir.

1. Maksimum hız, her eklemin maksimum açısal hızını tanımlayacaktır.
2. Konum aralığı, her eklem için konum aralığını tanımladığınız yerdur. Ayrıca onu tetiklemek için bir güvenlik düzlemi veya yapılandırılabilir giriş ayarlanmadığında Azaltılmış modunun giriş alanları da devre dışı bırakılır. Bu sınır, robotun güvenlikle ilgili yumuşak eksen sınırlandırmasını sağlar.

Güvenlik Yapılandırması

Genel Limitler **Eklemler** Bölge Sınırları Güvenlik G/Ç

Aşağıdaki eklemlerinden her biri bağımsız olarak yapılandırılabilir:

☒ Maksimum hız
☐ Pozisyon aralığı

Eklemler	Maksimum	Normal Mod	Azaltılmış modu
Taban	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn
Omuz	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn
Dirsek	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn
Bilek 1	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn
Bilek 2	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn
Bilek 3	maks: 191 °/sn	191	191 -11 °/sn

Güvenlik parolası:

21.11. Düzlemler



NOT

Yapılandırma düzlemleri tamamen şekillere dayanır. Güvenlik Sekmesinin kilidi açıldığında robot kapandığından ve robotu hareket ettirmek imkansız olacağından, güvenlik yapılandırmasını düzenlemeden önce tüm özellikleri oluşturmanızı ve adlandırmanızı öneririz.

Güvenlik düzlemleri, robotun çalışma alanını sınırlar. Maksimum sekiz güvenlik düzlemini tanımlayarak, robot alet ve dirseğini sınırlayabilirsiniz. Ayrıca dirsek hareketini her güvenlik düzlemi için de sınırlayabilir ve onay kutusundaki işareti kaldırarak devre dışı bırakabilirsiniz. Güvenlik düzlemlerini yapılandırmadan önce, robot kurulumunda bir şekil tanımlamanız gerekir (bakın). O zaman özellik, güvenlik düzlem ekranına kopyalanabilir ve yapılandırılabilir.



UYARI

Güvenlik düzlemleri tanımlamak sadece Alet kürelerini ve dirseği tanımlayıp, robot kolunun genel sınırlarını tanımlamaz. Bu, bir güvenlik düzlemini belirtmenin, robot kolunun diğer parçalarının bu sınırlamaya uyacağını garanti etmediği anlamına gelir.

21.11.1. Modlar

Aşağıda sıralanan simgeleri kullanarak, her düzlemi kısıtlayıcı **Modlarla** yapılandırabilirsiniz.

Devre dışı

Güvenlik düzlem bu durumda hiç etkin değildir.

Normal

Güvenlik sistemi Normal modundaysa, normal bir düzlem etkindir ve konumda bir kesin sınır olarak davranır.

Azaltılmış

Güvenlik sistemi Azaltılmış modundaysa, bir azaltılmış mod düzlemi etkindir ve konumda bir kesin sınır olarak davranır.

Normal & Azaltılmış

Güvenlik sistemi Normal veya Azaltılmış modundaysa, bir normal ve azaltılmış mod düzlemi etkindir ve konumdaki kesin bir sınır olarak davranır.

Tetikleyici Azaltılmış Modu

Robot Aleti veya Dirseği arkasına yerleştirildiğinde güvenlik düzlemi, güvenlik sisteminin Azaltılmış moda geçmesini sağlar.

Göster

Bu simgeye basarak, grafik bölmesindeki güvenlik düzlemi gizlenir veya gösterilir.

Sil

Oluşturulan güvenlik düzlemini Siler (not: burada bir geri alma/yeniden yapma eylemi yok, dolayısıyla bir düzlem yanlışlıkla silindiğinde, yeniden yapılması gerekir)

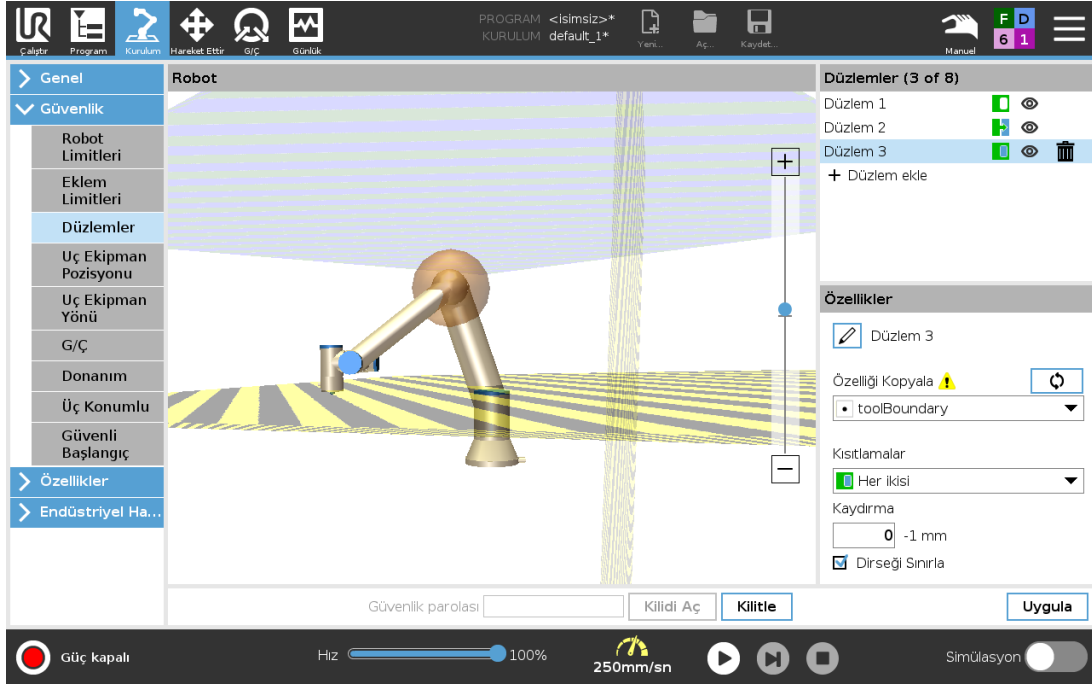
Yeniden Adlandır

Bu simgeye basarak düzlemi yeniden adlandırabilirsiniz.

21.11.2. Güvenlik Düzlemlerini Yapılandırma

1. PolyScope başlığınızda **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde Güvenlik seçeneğine dokunun ve **Düzlemler** seçeneğini seçin.
3. Ekranın sağ üst köşesindeki Düzlemler alanında, **Düzlem ekle** tuşuna basın.
4. Ekranın sağ alt köşesindeki **Özellikler** alanından Adı, Özelliği Kopyala ve Sınırlamaları ayarlayın. Not: **Özelliği Kopyala** altında sadece Tanımlanmamış ve Taban kullanılabilir. **Tanımlanmamış** seçeneğini seçerek, yapılandırılmış bir güvenlik düzlemini sıfırlayabilirsiniz

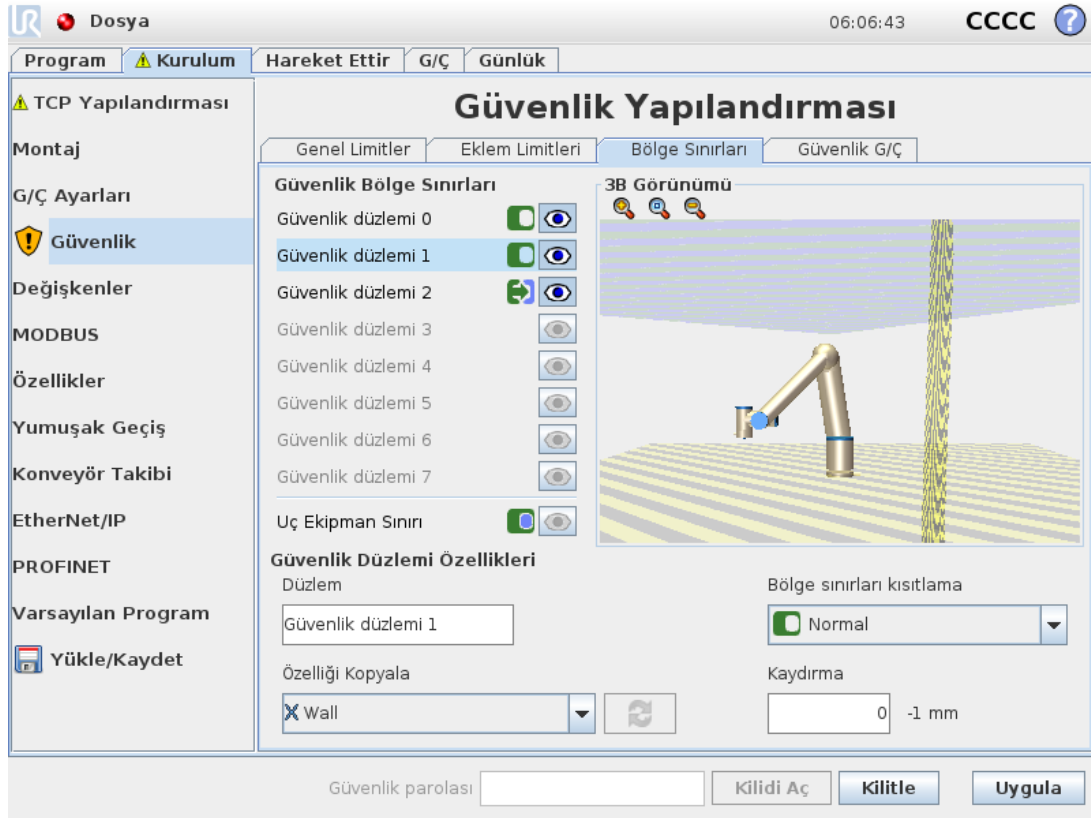
Kopyalanan özellik, Özellikler ekranından değiştirildiğinde, Özelliği Kopyala metninin sağında bir uyarı simgesi görünür. Bu, özelliğin senkronizasyon dışı olduğunu, yani özellikler kartındaki bilgilerin, Şekil üzerinde yapılan değişiklikleri yansıtmak üzere güncellenmediğini gösterir.



21.11.3. Dirsek

Robotun dirsek eklemine, tanımladığınız düzlemlerden herhangi birinden geçmesini önlemek için, **Dirseği Sınırla** seçeneğini etkinleştirebilirsiniz. Dirseğin düzlemlerden geçmesi için, Dirseği Sınırla seçeneğini devre dışı bırakın.

21.11.4. Renk Kodları



Gri

Düzlem yapılandırılmış, ancak devre dışı (A)

Sarı & Siyah

Normal Düzlem (B)

Mavi & Yeşil

Tetikleyici Düzlem (C)

Siyah Ok

Aletin ve/veya dirseğin üzerinde olmasına izin verilen düzlemin kenarı (Normal Düzlemler için)

Yeşil Ok

Aletin ve/veya dirseğin üzerinde olmasına izin verilen düzlemin kenarı (Tetikleyici Düzlemleri için)

Gri Ok

Aletin ve/veya dirseğin üzerinde olmasına izin verilen düzlemin kenarı (Devre Dışı Bırakılan Düzlemler için)

21.12. Elle Yönlendir

Serbest Sürüş, robot kolunun istediğiniz konumlara ve/veya pozlara manuel olarak çekilmesini sağlar. Frenler indirildiği için eklemler, az dirençle hareket eder. Robot kolu manuel olarak hareket ettirilirken, Serbest Sürüş modundadır (bakın [20.1. Çalışma Modları on page107](#)). Robot kolu Serbest Sürüş Modunda önceden tanımlı bir sınır veya düzleme yaklaştıkça (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)), direnç artar. Bu, robotu yerine çekmenin ağır gelmesini sağlar. Serbest Sürüşü aşağıdaki şekilde etkinleştirebilirsiniz:

- Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma
- G/Ç Eylemlerini Kullan (bakın)
- Hareket Ettir Sekmesi ekranındaki Serbest sürüş düğmesini kullanın (bakın)

21.12.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

1. **El Kumandasında** bulunan **Serbest Sürüş Düğmesine** basılı tutun.
2. Robot kolunu istediğiniz gibi hareket ettirin.

21.13. Geri sürüş

Robot frenleri indirildiğinde, robot kolunu başlatma sırasında ufak titreşimler gözlemlenebilir. Örneğin robotun çarpışmaya yaklaşması gibi bazı durumlarda bu titreşimler istenmez ve robot kolunun tüm frenlerini indirmeden belirli bağlantıları zorla istediğiniz bir konuma hareket ettirmek için **Geri Sürüş** özelliği kullanılabilir.

21.13.1. Geri sürüşü etkinleştirme

1. Güç açma sırasını başlatmak için, **Başlat** ekranında, **AÇIK** düğmesine dokununuz.
2. Robot durumu **Boşta** olduğunda, **Serbest sürüş** düğmesine basılı tutun. Robot durumu **Geri sürüş** olarak değişir.
3. Yalnızca önemli bir basınç uygulanan bağlantılardaki frenler indirilir. **Serbest sürüş** düğmesi devrede/basılı olduğu sürece. **Geri sürüş** kullanıldığında, robot kolu zor hareket ettirilir.

21.14. Uç Ekipman Pozisyonu

Alet Konumu ekranı, robot kolunun ucuna yerleştirilen alet ve/veya aksesuarların daha kontrollü bir şekilde sınırlandırmasını sağlar.

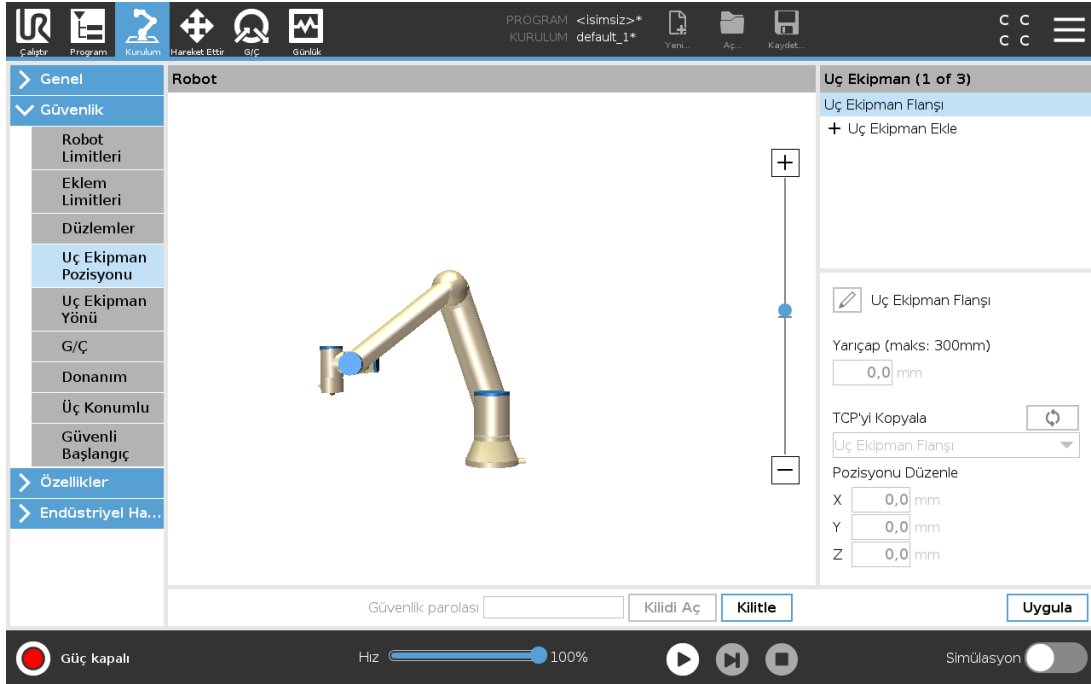
Robot, değişikliklerinizi görüntüleyebileceğiniz yerdir.

Alet, bir aleti, maksimum iki aleti tanımlayabileceğiniz ve yapılandırabileceğiniz yerdir.

Alet_1, $x=0,0$, $y=0,0$, $z=0,0$ ve yarıçap= $0,0$ değerleriyle tanımlanan varsayılan alettir. Bu değerler, robotun alet flanşını temsil eder.

Not:

- TCP'yi Kopyala altından **Alet Flanşını** da seçebilir ve alet değerlerinin 0'a geri dönmesini sağlayabilirsiniz.
- Alet flanşında varsayılan bir küre tanımlanır.



Kullanıcı tanımlı aletler için kullanıcı, şunları değiştirebilir:

Yarıçap, alet küresinin yarıçapını değiştirir. Yarıçap, güvenlik düzlemleri kullanıldığında düşünülür. Küredeki bir nokta, azaltılmış modu tetikleme düzleminden geçerse robot, **Azaltılmış** moduna geçer. Güvenlik sistemi, küredeki herhangi bir noktanın bir güvenlik düzleminden geçmesini önler (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)).

Konum, aletin konumunu robotun alet flanşına göre değiştirir. Konum, aletin hızı, aletin gücü, durdurma mesafesi ve güvenlik düzlemleri için güvenlik işlevlerine göre planlanmıştır.

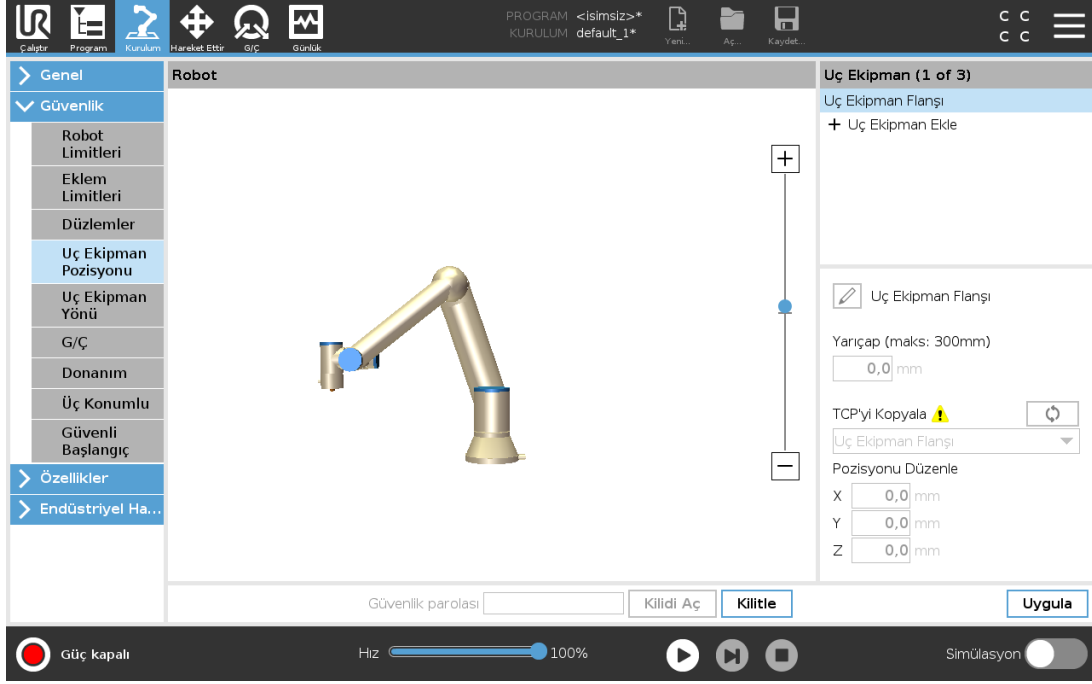
Mevcut bir Alet Merkez Noktasını, yeni alet konumlarını tanımlamak için bir taban olarak kullanabilirsiniz. Mevcut TCP'nin, TCP ekranındaki Genel menüde önceden tanımlanmış olan bir kopyasına, Alet Konumu menüsünden, TCP'yi Kopyala açılan listesinden erişilebilir.

Konumu Düzenle giriş alanlarındaki değerleri düzenlediğinizde veya ayarladığınızda, açılan menüde görünen TCP'nin adı, **özel** olarak değişerek, kopyalanan TCP ile geçerli sınır girişi arasında bir fark olduğunu gösterir. Orijinal TCP, açılan listede halen mevcuttur ve değerleri orijinal konuma geri çevirmek için tekrar seçilebilir. TCP'yi kopyala açılan menüsündeki seçim, alet adını etkilemez.

Alet Konumu ekran değişikliklerinizi uyguladıktan sonra, TCP yapılandırma ekranındaki kopyalanan TCP'yi değiştirmeyi denediğinizde, TCP'yi Kopyala metninin sağında bir uyarı simgesi görünür. Bu, TCP'nin senkronizasyon dışı olduğunu, yani özellikler alanındaki bilgilerin, TCP üzerinde yapılan değişiklikleri yansıtmak üzere güncellenmediğini gösterir. TCP, senkronizasyon simgesine basılarak senkronize edilebilir (bakın [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#)).

Not: bir aleti başarıyla tanımlamak ve kullanmak için TCP'nin senkronize edilmesi gerekmez. Görüntülenen alet adının yanındaki kurşun kalem sekmesine basarak, aleti yeniden

adlandırabilirsiniz. Ayrıca 0-300 mm arasında izin verilen bir aralıkla Yarıçapı da belirleyebilirsiniz. Sınır, yarıçap boyutuna bağlı olarak, grafik bölümünde ya bir nokta, ya da bir küre olarak görünür.



21.15. Uç Ekipman Yönü

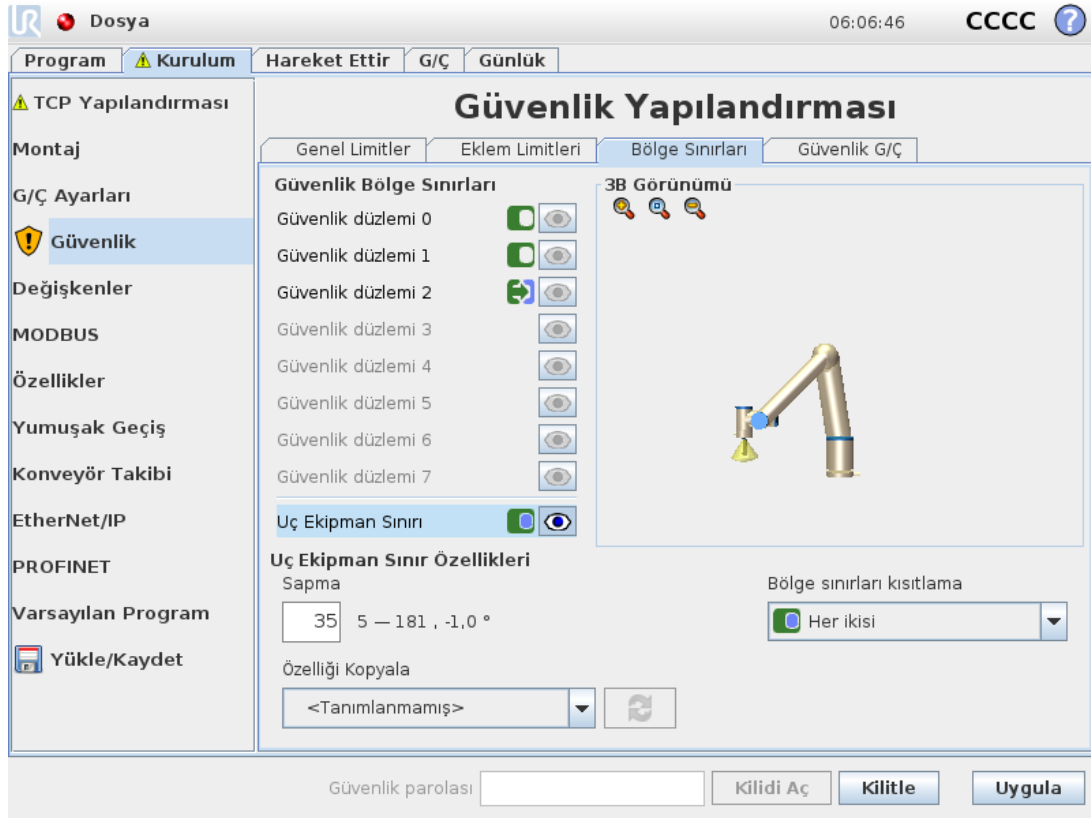
Alet Yönü ekranı, aletin baktığı açıyı sınırlamak için kullanılabilir. Sınır, robot kolu Tabanına göre sabit bir yönü olan bir koniyle tanımlanır. Robot kolu hareket ettikçe, alet yönü tanımlı koni içinde kalacak şekilde sınırlanır. Aletin varsayılan yönü, aletin çıkış flanşının Z eksenine uygun. Eğim ve pan açıları belirtilerek özelleştirilebilir.

Sınırı yapılandırmadan önce, robot kurulumunda bir nokta veya düzlem tanımlamanız gerekir (bakın [24.17. Özellikler on page 219](#)). O zaman özellik kopyalanabilir ve Z eksen, sınırı tanımlayan koninin merkezi olarak kullanılır.



NOT

Alet yönünün yapılandırması, şekillere dayanır. Güvenlik Sekmesinin kilidi açıldığında robot kolu kapanarak, yeni özellikler tanımlamanızı imkansız hale getireceğinden, güvenlik yapılandırmasını düzenlemeden önce istediğiniz özelliği (özellikleri) oluşturmanızı öneririz.



21.15.1. Limit Özellikleri

Alet Yönü sınırının yapılandırılabilir üç özelliği vardır:

1. **Koni merkezi:** Koninin merkezini tanımlamak için, açılan menüden bir nokta veya düzlem özelliği seçebilirsiniz. Seçilen özelliğin Z eksen, koninin etrafında merkezlendiği yön olarak kullanılır.
2. **Koni açısı:** Robotun merkezden kaç derece sapmasına izin verildiğini tanımlayabilirsiniz.

Devre Dışı Bırakılmış Alet yönü sınırı
hiçbir zaman etkin değildir

Normal Alet yönü sınırı
yalnızca güvenlik modu **Normal modda** olduğunda etkindir.

Azaltılmış Alet yönü sınırı
yalnızca güvenlik modu **Azaltılmış modda** olduğunda etkindir.

Normal & Azaltılmış Alet yönü sınırı
güvenlik sistemi hem **Normal modda** hem de **Azaltılmış modda** olduğunda etkindir.

Değerleri varsayılan değerlerine sıfırlayabilir veya kopya özelliğini tekrar '{Tanımlanmamış}' olarak ayarlayarak, Alet Yönü yapılandırmasını geri alabilirsiniz.

21.15.2. Uç Ekipman Özellikleri

Varsayılan olarak alet, aletin çıkış flanşının Z eksenyle aynı yöne dönük olur. Bu, iki açı belirtilerek değiştirilebilir:

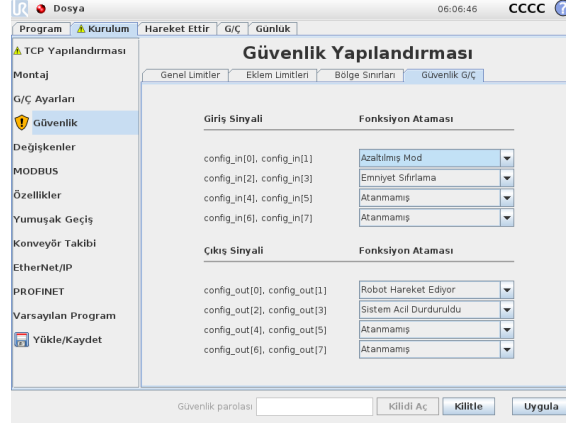
Eğim açısı: Çıkış flanşının Z ekseninin, çıkış flanşının X eksenine doğru ne kadar eğileceği

Karter açısı: Eğik Z ekseninin orijinal çıkış flanşı Z eksenini etrafında ne kadar döndürüleceği.

Alternatif olarak, mevcut bir TCP'nin Z eksenini, açılan menüden o TCP seçilerek kopyalanabilir.

21.16. G/Ç

G/Ç'ler, girişlerle çıkışlar arasında bölünmüş ve her işlev bir Kategori 3 ve PLd G/Ç sağlayacak şekilde eşleştirilmiştir.



21.16.1. Giriş Sinyalleri

Aşağıdaki Güvenlik İşlevleri, giriş sinyalleriyle kullanılabilir:

Sistem Acil Durum Durdurması

Bu, El Kumandasındaki alternatif olan bir acil durum durdurma düğmesi olup, cihaz, ISO 13850'ye uygunsa aynı işlevselliği sunar.

Azaltılmış modu

Tüm güvenlik sınırları, Normal modda veya Azaltılmış modunda uygulanabilir (bakın [21.8. Güvenlik Modları on page115](#)). Bu yapılandırıldığında, girişlere gönderilen bir düşük sinyal, güvenlik sisteminin Azaltılmış moduna geçmesine neden olur. Azaltılmış modu sınır setini sağlamak için robot kolu yavaşlar. Güvenlik sistemi, robotun giriş tetiklendikten sonra 0,5sn'den kısa bir sürede Azaltılmış modu sınırlarında olmasını garanti eder. Robot kolu Azaltılmış modu sınırlarından herhangi birini ihlal etmeye devam ederse, bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirilir. Normal moda geçme de aynı şekilde gerçekleşir. Not: tetikleyici düzlemleri, Azaltılmış moduna bir geçişe de neden olabilir.

Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı

Manuel Modda, robotu hareket ettirmek için Üç Konumu Etkinleştirme Cihazına basılmalıdır.

Çalışma Modu

Tanımlandığında bu giriş, **Otomatik Mod** ile **Manuel Mod** arasında geçiş yapmak için kullanılabilir (bakın [20.1. Çalışma Modları on page107](#)).

Koruma Amaçlı Sıfırlama

Bir Koruma Amaçlı Durdurma oluştuğunda bu çıkış, Koruma Amaçlı Durdurma durumunun bir sıfırlama tetiklenene kadar devam etmesini sağlar.

Otomatik Mod Koruma Amaçlı Durdurma

Bu yapılandırıldığında, giriş pimleri düşük ve YALNIZCA robot Otomatik modda olduğunda bir **Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma** bir Koruma Amaçlı Durdurma gerçekleştirir.

Otomatik Mod Koruma Amaçlı Sıfırlama

Bir Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma oluşursa, giriş pimlerindeki bir yükselen kenar bir sıfırlama tetikleyene kadar robot, Otomatik Modda koruma amaçlı durdurulur.



UYARI

- Varsayılan Koruma Amaçlı Sıfırlama girişini devre dışı bırakırsanız, giriş yüksek olduğu anda robot artık Koruma Amaçlı Durdurma durduruldu konumunda olmaz. Yalnızca Koruma amaçlı durdurma tarafından bekletilen bir program devam eder.
- Koruma Amaçlı Sıfırlamaya benzer şekilde, varsayılan Otomatik Mod Koruma Amaçlı Sıfırlama devre dışı bırakılırsa, Otomatik Mod Koruma Amaçlı Durdurma girişi yüksek olduğunda, Robot Kolu artık Koruma Amaçlı Durdurma durduruldu konumunda olmaz. Yalnızca Otomatik Mod Koruma Amaçlı Durdurma tarafından bekletilen bir program devam eder.

21.16.2. Çıkış Sinyalleri

Çıkış sinyalleri için, aşağıdaki Güvenlik işlevlerini kullanabilirsiniz. Yüksek sinyali tetikleyen durum sona erdiğinde tüm sinyaller tekrar düşük olur:

Sistem Acil Durum Durdurması

Güvenlik sistemi, Robot Acil Durum Durdurma girişiyle veya Acil Durum Durdurma Düğmesiyle bir Acil Durum Durduruldu durumuna tetiklendiğinde sinyal *Düşüktür*. Kilitlemelerden kaçınmak için, Sistem Acil Durum Durdurma girişi tarafından Acil Durum Durduruldu durumu tetiklendiğinde düşük sinyal verilmez.

Robot Hareket Ediyor

Robot hareket ediyorsa sinyal *Düşüktür*, aksi takdirde yüksektir.

Robot Durmuyor

Robot durdurulduğunda veya bir acil durum durdurması veya koruma amaçlı durdurma nedeniyle durmak üzere olduğunda sinyal *Yüksektir*. Aksi takdirde mantık düşük olur.

Azaltılmış modu

Robot kolu Azaltılmış moduna getirildiğinde veya güvenlik girişi bir Azaltılmış Modu girişiyle yapılandırıldığında ve sinyal o sırada düşük olduğunda sinyal *Düşüktür*. Aksi takdirde sinyal yüksektir.

Azaltılmamış Mod

Bu, yukarıda tanımlanan Azaltılmış Modun tersidir.

Güvenli Başlangıç

Robot Kolu, yapılandırılmış Güvenli Başlangıç Konumunda durdurulduğunda sinyal *Yüksektir*. Aksi halde, sinyal *Düşüktür*.

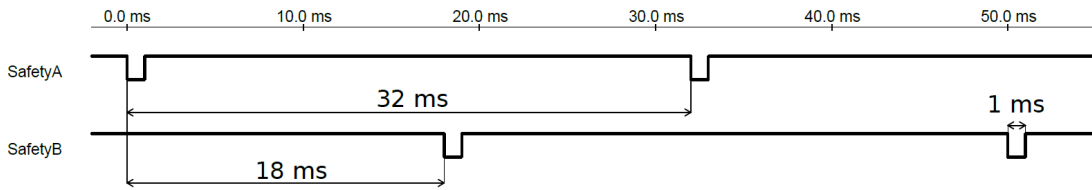
**NOT**

Sistem Acil Durum Durdurma çıkışı üzerinden robottan Acil Durum Durdurma durumunu alan tüm harici makinelerin ISO 13850'ye uygun olması gerekir. Bu özellikle Robot Acil Durum Durdurma girişinin harici bir Acil Durum Durdurma aygıtına bağlı olduğu kurulumlarda gereklidir. Böyle durumlarda, harici Acil Durum Durdurma aygıtı bırakıldığında Sistem Acil Durum Durdurma çıkışı yüksek olur. Bu, robotun operatörünün herhangi bir manuel eylem yapması gerekmeden harici makinedeki acil durum durdurma durumunun sıfırlanacağına işaret eder. Dolayısıyla, güvenlik standartlarına uyması için harici makinenin devam etmek için manuel eylem gerektirmesi gerekir.

21.16.3. OSSD Güvenlik Sinyalleri

Kontrol Kutusunu bir güvenlik çıkışı devre dışı/yüksek ise OSSD palsleri verecek şekilde yapılandırabilirsiniz. OSSD palsleri Kontrol Kutusunun güvenlik çıkışlarını etkin/düşük yapabilme kabiliyetini tespit eder. Bir çıkışın OSSD palsleri etkinleştirildiği zaman, güvenlik çıkışında her 32 ms'de bir 1 ms'lik düşük bir pals oluşturulur. Güvenlik sistemi, bir çıkış bir kaynağa bağlı olduğunda bunu algılar ve robotu kapatır.

Aşağıdaki şekilde; bir kanal üzerindeki palsler arasındaki süre (32 ms), pals uzunluğu (1 ms) ve bir kanaldeki palsten diğer kanaldeki pulse kadar geçen süre (18 ms) gösterilmektedir.



Güvenli Çıkışı için OSSD'yi Etkinleştirme

1. Başlıkta, **Kurulum** simgesine dokununuz ve **Güvenlik** seçeneğini seçin.
2. **Güvenlik** bölümü altında, **G/Ç** seçeneğini seçin.
3. G/Ç ekranında, Çıkış Sinyali bölümünde istenilen OSSD kutucuğunu işaretleyin. OSSD kutucuklarını etkinleştirmek için çıkış sinyalini atamalısınız.

21.17. Donanım

Robotu, El Kumandasını takmadan kullanabilirsiniz. El Kumandasını kaldırmak, başka bir Acil Durum Durdurma kaynağının tanımlanmasını gerektirir. El Kumandasının, bir güvenlik ihlali tetiklemeyi önlemek için takılıp takılmadığını belirtmeniz gerekir.

21.17.1. Kullanılabilir Donanımı Seçme

Robot, programlama arabirimi olarak PolyScope olmadan kullanılabilir.

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Soldaki Yan Menüde **Güvenlik** seçeneğine dokunun ve **Donanım** seçeneğini seçin.
3. Güvenlik parolasını girin ve ekranın **Kilidini açın**.
4. Robotu PolyScope arabirimi olmadan kullanmak için, **El Kumandası** seçimini kaldırın.
5. Değişikliklerin uygulamak için, **Uygula ve Yeniden Başlat** seçeneğine dokunun.

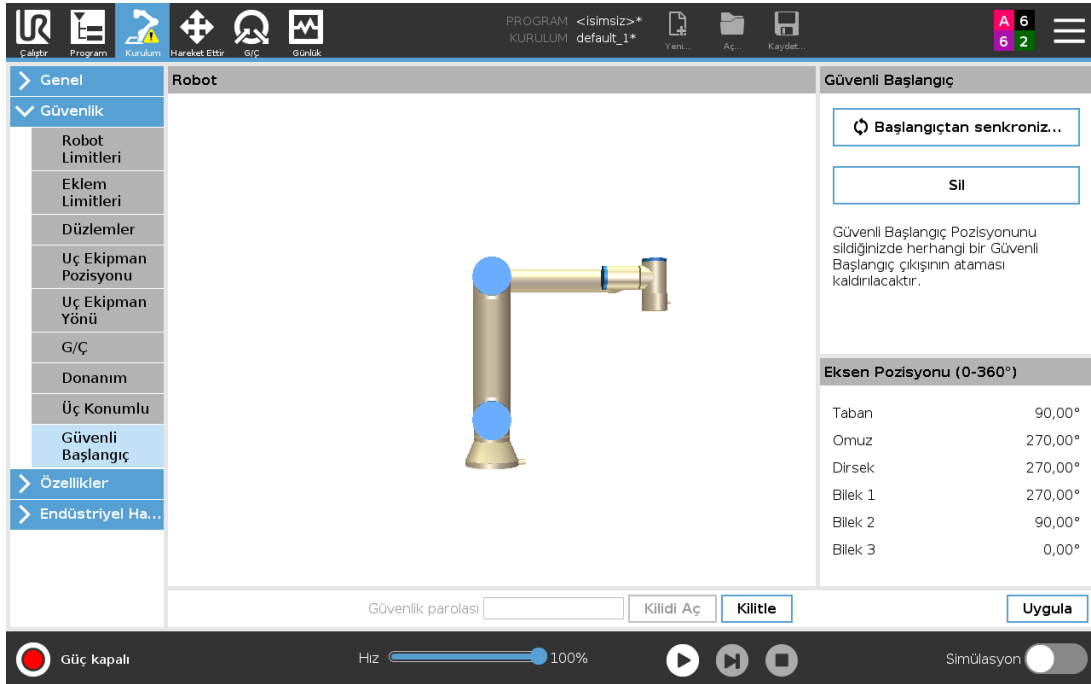


DİKKAT

El Kumandası robottan çıkartıldığı veya söküldüğü takdirde, Acil Durum Durdurma düğmesi artık etkin olmaz. El Kumandasını robotun yakın çevresinden uzaklaştırmanız gerekir.

21.18. Güvenli Başlangıç Konumu

Güvenli Başlangıç, kullanıcı tanımlı Başlangıç Konumu kullanılarak tanımlanan bir dönüş konumudur. Robot Kolu Güvenli Başlangıç Konumunda olduğu ve bir Güvenli Başlangıç G/Ç'si tanımlandığında, Güvenli Başlangıç G/Ç'leri etkindir. Eklem konumları belirtilen eklem açılarında veya onun 360 derecelik bir katındaysa Robot Kolu, Güvenli Başlangıç Konumundadır. Güvenli Başlangıç Güvenlik Çıkışı, robot Güvenli Başlangıç Konumunda hareketsiz olarak durduğu zaman etkindir.



21.18.1. Başlangıçtan Senkronize Etme

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde **Güvenlik** seçeneğine dokununuz ve **Güvenli Başlangıç** seçeneğini seçin.
3. **Güvenli Başlangıç** altında, **Başlangıç Senkronize Et** seçeneğine dokununuz.
4. **Uygula** düğmesine basın ve görünen iletişim kutusunda **Uygula ve yeniden başlat** seçeneğini seçin.

21.19. Güvenli Başlangıç Çıkışı

Güvenli Başlangıç Konumu, Güvenli Başlangıç Çıkışından önce tanımlanmalıdır (bakın [21.16.2. Çıkış Sinyalleri on page126](#)).

21.19.1. Güvenli Başlangıç Çıkışını Tanımlama

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde **Güvenlik** altında **G/Ç** seçeneğini seçin.
3. Açılan menüdeki İşlev Ataması altındaki Çıkış Sinyalindeki G/Ç ekranında, **Güvenli Başlangıç** seçeneğini seçin.
4. **Uygula** düğmesine basın ve görünen iletişim kutusunda **Uygula ve yeniden başlat** seçeneğini seçin.

21.20. Güvenli Başlangıcı Düzenleme

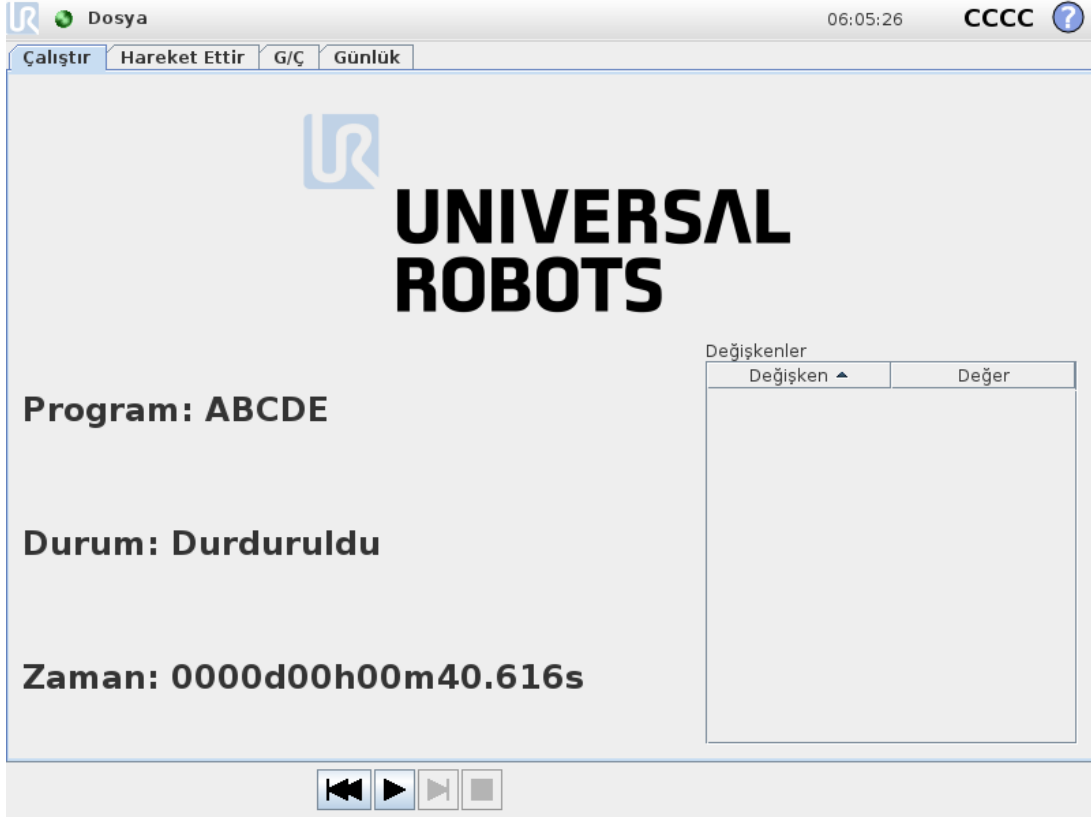
Başlangıcı Düzenleme, önceden tanımlanan bir Güvenli Başlangıç konumunu otomatik olarak değiştirmez. Bu değerlerin senkronizasyonu bozulmuşsa, Başlangıç programı düğümü tanımsızdır.

21.20.1. Güvenli Başlangıcı Düzenleme

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde **Genel** altında **Başlangıç** seçeneğini seçin.
3. **Konumu Düzenle** düğmesine basın ve yeni Robot Kolu konumunu ayarlayıp, **Tamam** düğmesine basın.
4. Yan Menüde **Güvenlik** altında, **Güvenli Başlangıç** seçeneğini seçin. Not: Güvenlik ayarlarının **Kilidini Açmak** için bir Güvenlik parolası gereklidir (Bakın [21.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama on page112](#)).
5. **Güvenli Başlangıç** altında, **Başlangıç Senkronize Et** seçeneğine dokununuz



22. Çalıştır Sekmesi



Çalıştır sekmesi, robot kolunu ve kontrol kutusunu olabildiğince az sayıda düğme ve seçenek kullanarak çalıştırmanızı sağlar. Robotu önceden özel olarak yazılmış programları çalıştırabilen bir alet haline getirmek için, basit çalışmayı PolyScope'un programlama bölümünü koruyan parolayla birleştirebilirsiniz (bakın [Mod on page248](#)).

Bu ekranda, varsayılan bir programı, harici bir giriş sinyali kenar geçişine otomatik olarak yükleyebilir ve başlatabilirsiniz (bakın [24.7. Başlangıç on page211](#)).

Not: Varsayılan bir programı otomatik yüklemeye başlatma ile güç verildiğinde otomatik olarak başlatmanın kombinasyonu, örneğin robot kolunu diğer makinelere entegre etmek için kullanılabilir.

22.1. Program

Program alanında, robota yüklenen programın adı ve geçerli durumu görüntülenir. Farklı bir programı yüklemek için, **Programı Yükle** sekmesine basabilirsiniz.

22.2. Değişkenler

Bir robot programı, çalışma süresi sırasında farklı değerleri saklamak ve güncellemek için değişkenleri kullanabilir. İki tür değişken kullanılabilir:

Kurulum değişkenleri

Bu, birden fazla program tarafından kullanılabilir ve onların adları ve değerleri, robot kurulumuyla birlikte tutarlıdır (bakın [24.6. Değişkenler on page 210](#)). Robot ve kontrol kutusu yeniden başlatıldıktan sonra kurulum değişkenlerinin değeri korunur.

Normal program değişkenleri

Bunlar sadece çalışan program için kullanılabilir ve program durdurulur durdurulmaz değerleri kaybolur.

Geçiş noktalarını göster

Robot programı, geçiş noktaları hakkındaki bilgileri saklamak için komut dosyası değişkenleri kullanır.

Değişkenler listesinde komut dosyası değişkenlerini göstermek için, **Değişkenler** altındaki **Geçiş Noktalarını Göster** onay kutusunu işaretleyin. IFXCOND_generationNumber_SEP_generationFiveIFXCONDEND

Değişken tipleri

<i>ikili</i>	Değeri True or False olan bir Boolean değişkeni.
<i>int</i>	- 2147483648 ile 2147483647 aralığındaki bir tam sayı (32 bit).
<i>kayma</i>	Yüzen nokta numarası (ondalık) (32 bit).
<i>dize</i>	Karakter sırası.
<i>poz</i>	Kartezyen alanındaki konum ve oryantasyonu açıklayan vektör. $p[x, y, z, rx, ry, rz]$ şeklinde yazılan oryantasyonu temsil eden konum vektörü (x, y, z) ile döndürme vektörünün (rx, ry, rz) bir kombinasyonudur.
<i>liste</i>	Değişkenler sırası.

22.3. Robotun Yaşı

Bu alan, robot ilk kez çalıştırıldıktan sonra geçen süreyi gösterir. Alandaki numaralar, programın çalışma süresiyle ilişkili değildir.

22.4. Robotu Pozisyona Getir

Robot Kolunun bir programı çalıştırmadan önce belli bir başlangıç konumuna gitmesi gerektiğinde veya Robot Kolu bir programı değiştirirken bir geçiş noktasına gittiğinde **Robotu Pozisyona Getir** ekranına erişin.

Robotu Pozisyona Getir ekranının Robot Kolunu programı başlatma konumuna getiremediği durumlarda, program ağacındaki ilk geçiş noktasına gider.

Robot Kolu yanlış bir poza gidebilir, eğer:

- İlk hareket gerçekleştirilmeden önce, programı yürütme sırasında ilk hareketin TCP'si, şekil pozu veya geçiş noktası pozu değiştirilir.
- İlk geçiş noktası bir Eğer veya Değiştir program ağacı düğümünün içindedir.

22.4.1. Robotu Pozisyona Getir Ekranına Erişim

1. **Alt Bilgi** bölümünde, **Oynat** düğmesine dokunarak **Robotu Pozisyona Getir** ekranına erişebilirsiniz.
2. Animasyon ve gerçek robot ile etkileşimde bulunmak için ekrandaki talimatları izleyin.



22.4.2. Robotu hareket ettir:

Robot kolunu başlangıç konumuna getirmek için **Robotu hareket ettir**: Robotu hareket ettir seçeneğini basılı tutun. Ekrandaki animasyondaki robot kolu, istenilen hareketin yapılmaya başlayacağını gösterir.



NOT

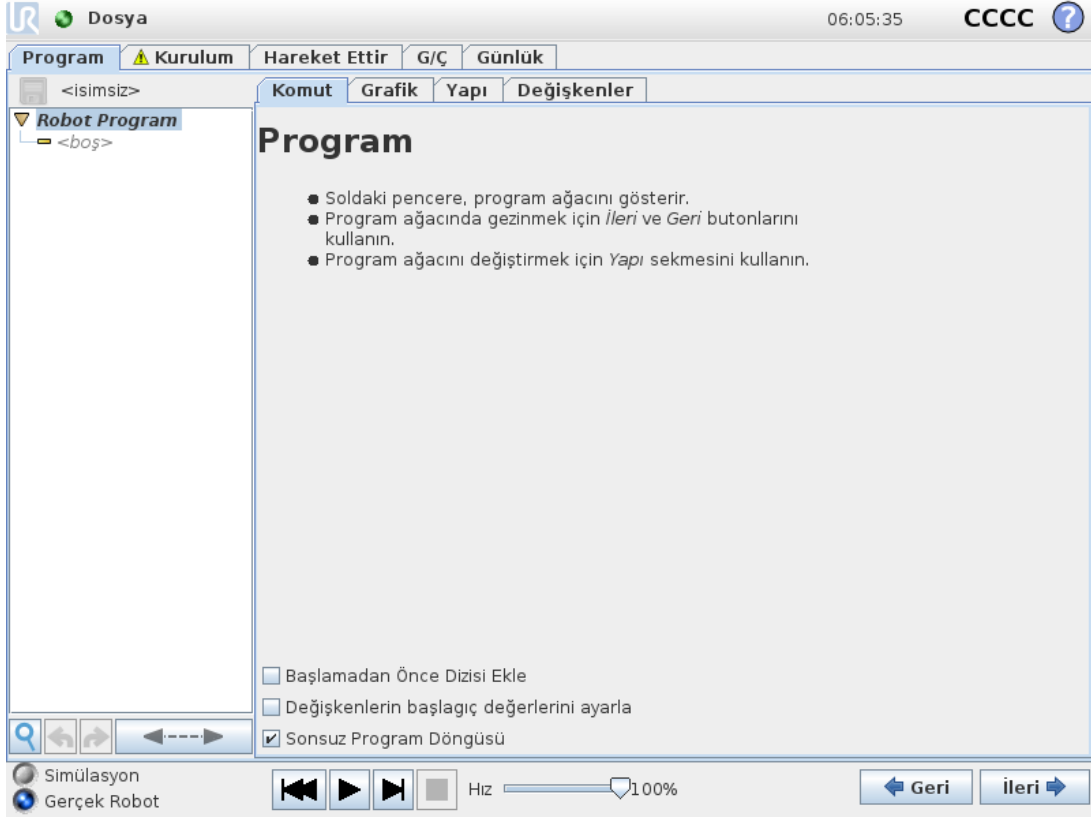
Çarpışma, robot veya diğer ekipmana zarar verebilir. Animasyonu, gerçek Robot Kolunun pozisyonu ile karşılaştırın ve Robot Kolunun hareketi hiçbir engele çarpmadan güvenli bir şekilde yapabileceğinden emin olun.

22.4.3. Manuel

Manuel seçeneğine dokunarak **Hareket** ekranına erişin. bu ekranda Aleti Hareket Ettir düğmeleri ve/veya Alet Konumu ve Eklem Konumu koordinatları kullanılarak Robot Kolu hareket ettirilebilir.



23. Program Sekmesi



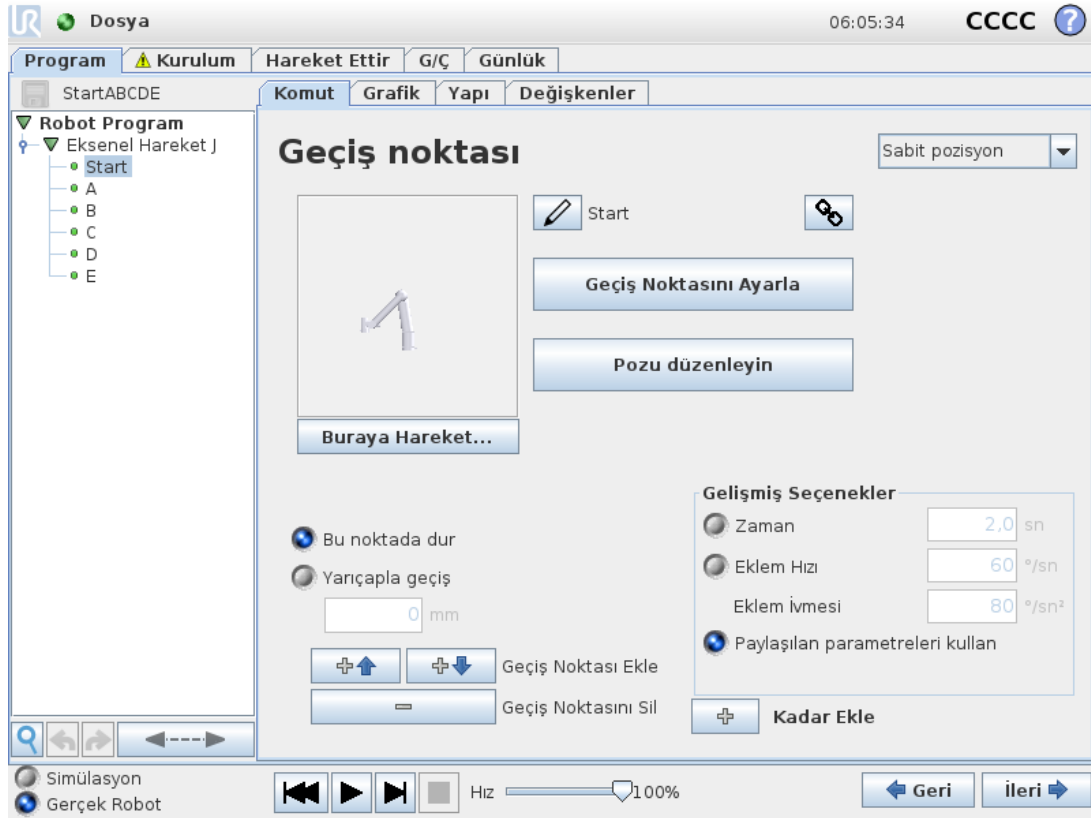
Program sekmesi, düzenlenmekte olan geçerli programı gösterir.

23.1. Program Ağacı

Komut tuşuna basarak, Program Ağacına program düğümlerini eklersiniz. Ekranın sağ tarafındaki eklenen program düğümlerinin program düğümü işlevselliğini yapılandırın.

Boş bir Program Ağacının çalışmasına izin verilmez. Yanlış yapılandırılmış program düğümleri içeren programların çalışmasına da izin verilmez. Programın çalışmasına izin verilmeden önce düzeltilmesi gerekenleri göstermek için, geçersiz program düğümleri sarı renkte vurgulanır.

23.1.1. Program Yürütmesi Göstergesi



Program çalışıyorsa, o sırada yürütülen program düğümü, düğümün yanındaki küçük  bir simgeyle gösterilir. Ayrıca yürütme yolu, mavi bir renk kullanılarak vurgulanır.

Programın köşesindeki  simgesine basıldığında, yürütülen komutun izlenmesi sağlanır.

23.1.2. Ara Düğmesi

Program Ağacında bir arama gerçekleştirmek için  düğmesine basın. Aramadan çıkmak için,  simgesine basın.

23.2. Program Ağacı Araç Çubuğu

Program Ağacını değiştirmek için, Program Ağacının tabanındaki araç çubuğunu kullanın.

23.2.1. Geri Al/Yinele Düğmeleri

 ve  düğmeleri, komutlardaki değişiklikleri geri almak ve yeniden yapmak için kullanılır.

23.2.2. Yukarı & Aşağı Hareket Ettir

 ve  düğmeleri, bir düğümün konumunu değiştirir.

23.2.3. Kes

✂ düğmesi, bir düğümü keser ve onun farklı eylemler (örneğin onu Program Ağacındaki farklı bir yere yapıştırma) için kullanılmasına izin verir.

23.2.4. Kopyala

■ düğmesi, bir düğümün kopyalarına ve onun farklı eylemler (örneğin onu Program Ağacındaki farklı bir yere yapıştırma) için kullanılmasına izin verir.

23.2.5. Yapıştır

■ düğmesi, daha önce kesilen veya kopyalanan bir düğümü yapıştırmanızı sağlar.

23.2.6. Sil

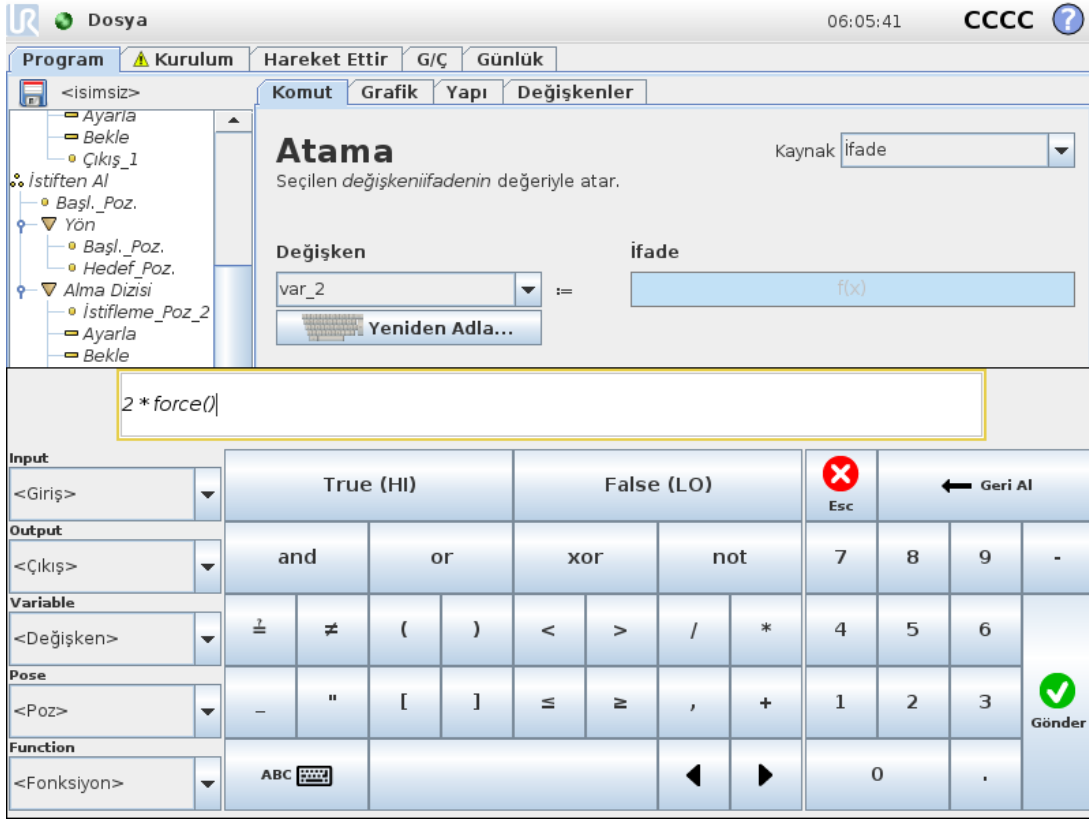
Bir düğümü Program Ağacından kaldırmak için 🗑 düğmesine dokununuz.

23.2.7. Baskıla

Program Ağacındaki belirli düğümleri bastırmak için 📄 düğmesine dokununuz.

Baskılanan program satırları, program çalışırken atlanır. Baskılanan bir satırın baskılaması sonradan tekrar kaldırılabilir. Bu, orijinal içeriğine zarar vermeden programda değişiklik yapmanın hızlı bir yoludur.

23.3. İfade Düzenleyicisi



İfadenin kendisi metin olarak girilirken, ifade düzenleyicisinde çarpma için * ve küçük veya eşittir için ≤ gibi özel ifade simgelerini eklemeye yönelik bazı düğmeler ve fonksiyonlar bulunur. Ekranın sol üst köşesindeki klavye simgeli buton ifadeyi metin düzenleme moduna geçirir. Tanımlanan tüm değişkenleri Variable selector, while the names of the input and output ports can be found in the Input and Output selectors. Some special functions are found in Function bölümünde bulabilirsiniz.

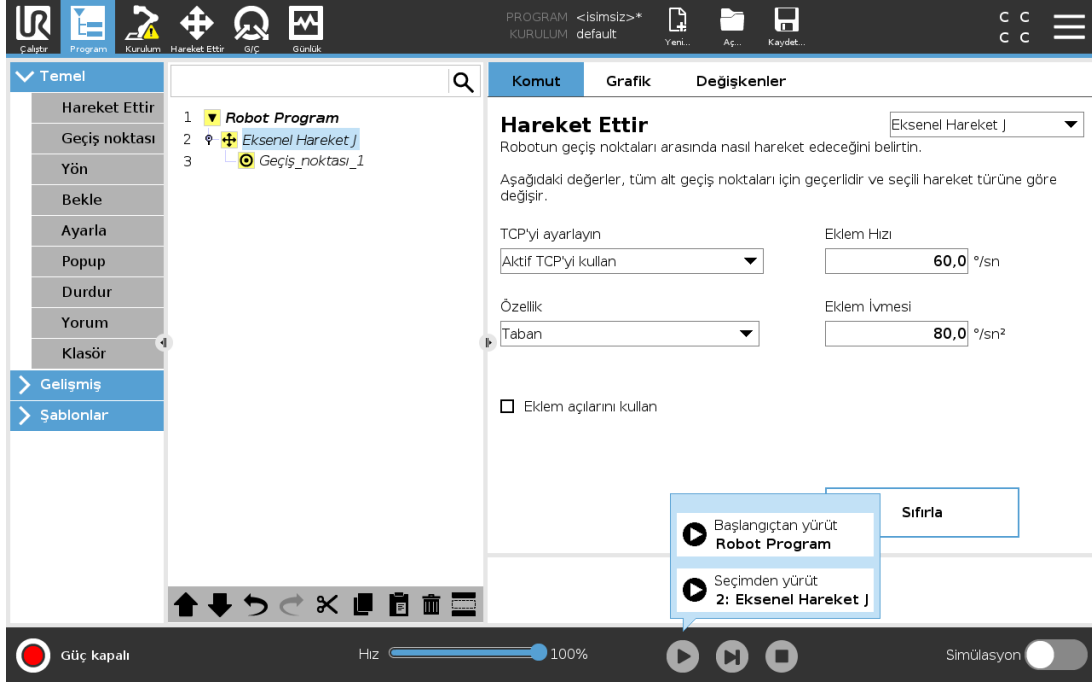
Ok button is pressed. The Cancel düğmesi ekrandan ayrılıp tüm değişiklikleri kaldırdığında ifade, gramer hataları açısından denetlenir.

İfade aşağıdaki gibi görünebilir:

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

23.4. Bir Programı Seçilen Düğümden Başlatma

Robot Manuel Moddaysa (bakın 20.1. Çalışma Modları on page107), Seçimden Çalıştır ile bir programı seçilen düğümden başlatabilirsiniz. **Baştan Çalıştır** bir programı normal olarak çalıştırır. Bir program belli bir düğümden çalıştırılmıyorsa, **Seçimden Çalıştır** seçeneği devre dışı bırakılır. Seçimden Çalıştır bir dizyle etkinleştirilemez, çünkü dizinler her zaman baştan başlar.



23.4.1. Seçimden Çalıştırmayı Kullanma

Program ağacındaki bir düğümdeki bir programı çalıştırmak için **Çalıştır** düğmesine dokunun ve **Seçimden Çalıştır** seçeneğini seçin.



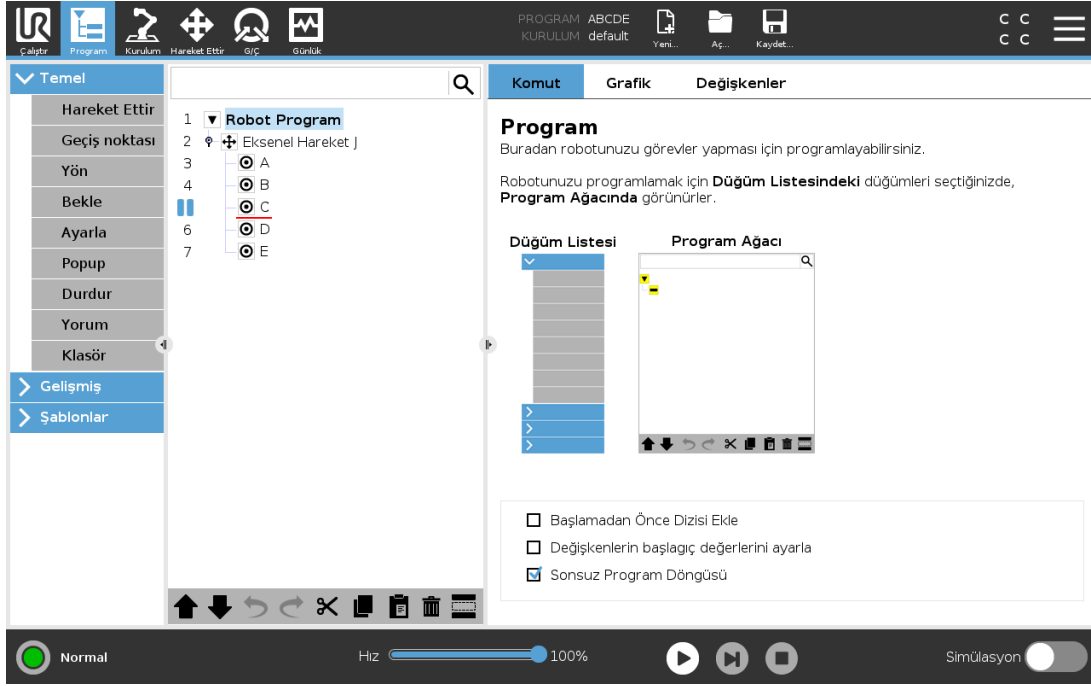
NOT

- Kullanılırsa, **Başlatma öncesi** kısmı her zaman hem **Seçimden Çalıştır**, hem de **Baştan Çalıştır** için yürütülür.
- Atanmayan bir değişken bulunduğunda program durur ve bir hata mesajını görüntüler.
- Bir Program sadece Robot Programındaki bir düğümde başlayabilir.
- **Seçimden Çalıştır**, bir alt program içinde kullanılabilir. Alt program sona erdiğinde, programı yürütme durur.

23.5. Programlarda Kesme Noktası Kullanmak

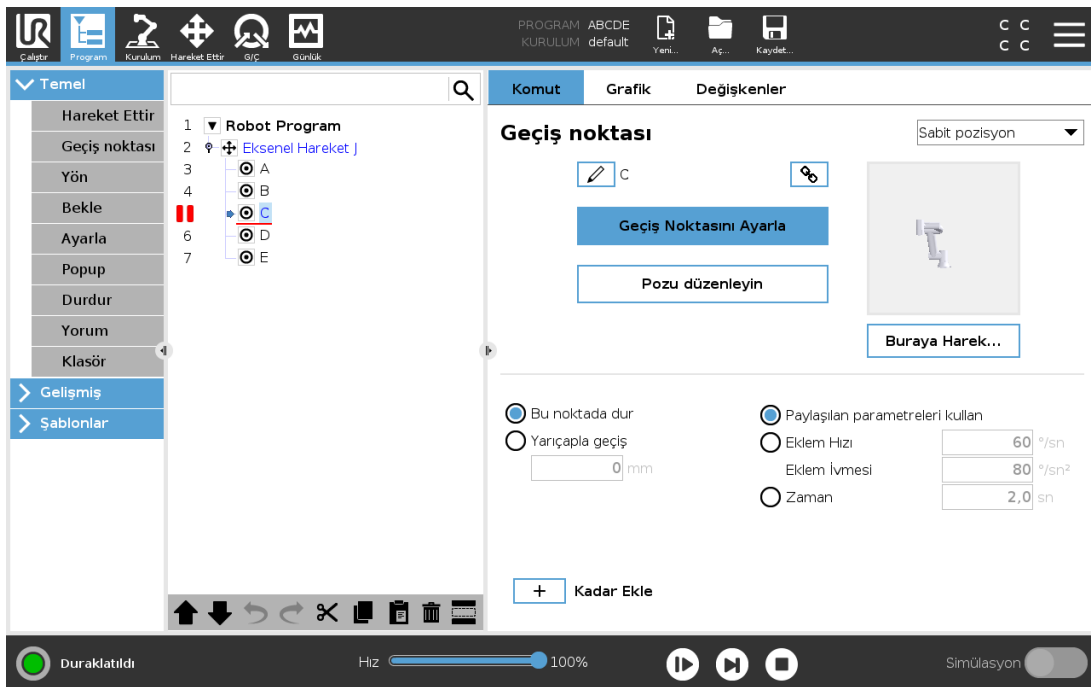
Kesme noktası, yürütülen bir programı duraklatır. Robotun konumunu, değişkenleri vs. denetlemek amacıyla, kesme noktaları kullanarak yürütülen bir programı belirli bir noktada duraklatıp sürdürebilirsiniz. [20.1. Çalışma Modları on page 107](#) bölümüne bakın.

1. Bir kesme noktası belirlemek veya silmek için, Program ağacında bir satır numarasına dokununuz.



Programı duraklatacak bir kesme noktası belirlendiği zaman, bir düğümün ya üzerinde ya da altında kırmızı bir çizgi olur. Düğümlerin çoğu, aşağıdaki istisnalar hariç, yürütülmeden önce duraklatılır:

- Geçiş noktaları: Bir geçiş noktası düğümünün üzerinde bulunan bir kesme noktası, robot geçiş noktasına ulaştığında harmanı yok sayarak programı duraklatır.
- Kadar düğümleri: Bir kadar düğümünün üzerinde bulunan bir kesme noktası, koşul yerine getirilene kadar programı duraklatır. Kadar düğümündeki harmanlar yok sayılmaz. Robot harman yarıçapına ulaştığı zaman duraklatılır.

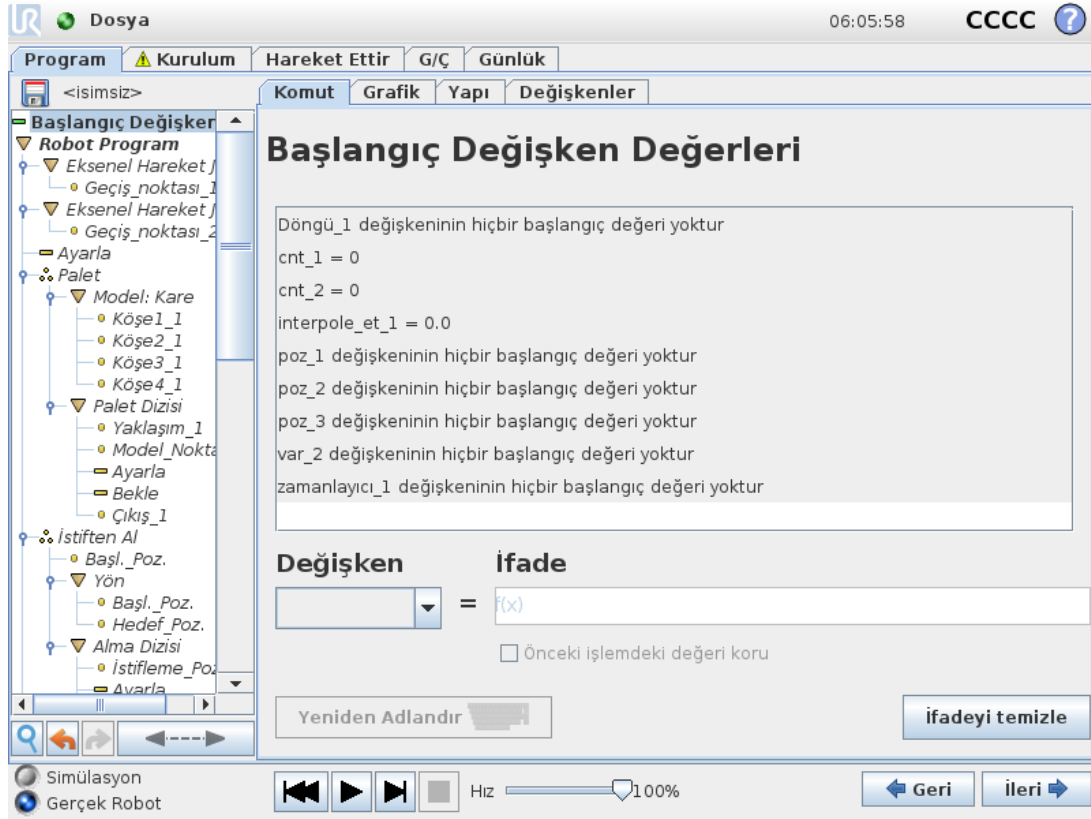


23.6. Programda Tek Adım

Tek Adım düğmesi, robot manuel moddayken düğümlerin teker teker yürütülmesini sağlar. Tek Adım düğmesini, program duraklatıldığı zaman kullanabilirsiniz. Tek Adım düğmesine dokunduğunuz zaman, program yürütülmeye devam eder ve programdaki bir sonraki düğüme ulaştığı zaman duraklatılır. Eğer bir düğüm Kesme Noktalarını desteklemiyorsa, Tek Adım düğmesine dokunarak yürütülen program o düğümde duraklatılmaz. Program, Kesme Noktalarını destekleyen bir düğüme erişene kadar yürütülmeye devam eder.

23.7. Komut Sekmesi

Bu kılavuz, her Program Düğümü tipi hakkındaki tüm ayrıntıları kapsamaz. Robot Program Düğümü, programın genel davranışını kontrol eden üç onay kutusu içerir.



Başlamadan Önce Dizisi Ekle

Programa, program başladığında oluşan bir özel kısmı eklemek için bu onay kutusunu işaretleyin.

Başlangıç Değişkenleri Değerlerini Ayarla

Program değişkenlerinin ilk değerlerini ayarlamak için bunu seçin.

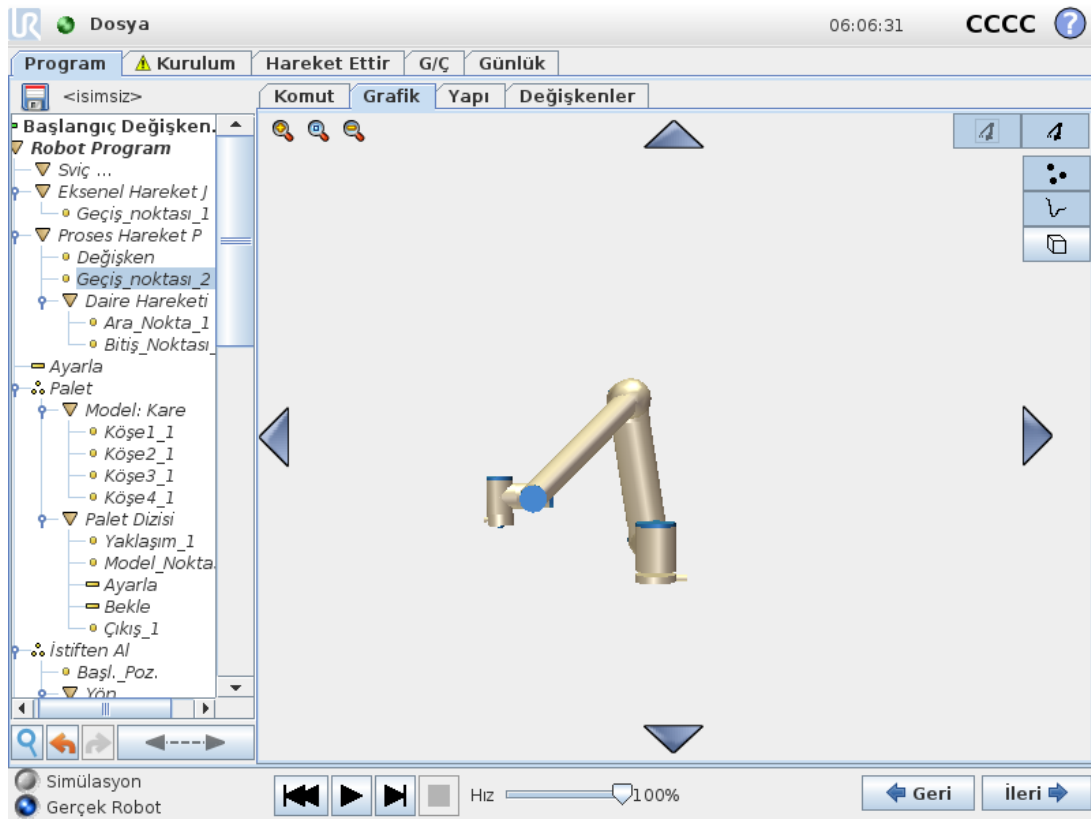
1. Açılan listeden veya değişken seçici kutusunu kullanarak bir değişken seçin.
2. O değişken için bir ifade girin. Bu ifade, programı başlatma sırasında değişken değerini ayarlamak için kullanılır.
3. Değişkeni, **Değişkenler** sekmesinde bulunan değer ile başlatılmak için **Önceki çalıştırmadaki değeri tut** seçeneğini seçebilirsiniz (bakın [23.9. Değişkenler Sekmesi on the facing page](#)).
Bu olanak, değişkenlerin program yürütmeleri arasında değerlerini korumalarına izin verir. Program ilk kez çalıştırılıyorsa veya değer sekmesi temizlenmişse değişken değerini ifadeden alır.

Değişken, adının boş olarak ayarlanmasıyla (yalnızca boşluklar) programdan silinebilir.

Sonsuz Program Döngüsü

Programı sürekli hale getirmek için bunu seçin.

23.8. Grafik Sekmesi



Geçerli robot programının grafik gösterimi. TCP'nin izlediği yol, hareket kesimleri siyah ve geçişme kesimleri (hareket kesimleri arasındaki geçişler) yeşil olacak şekilde 3B görünümde gösterilir. Yeşil noktalar, programdaki geçiş noktalarının her birinde TCP'nin pozisyonlarını belirtmektedir. Robot kolunun 3B çizimi robot kolunun geçerli pozisyonunu gösterir ve robot kolunun *gölgesi* de, ekranın sol tarafında seçilen geçiş noktasına robot kolunun nasıl ulaşmayı hedeflediğini gösterir.

Robot TCP'nin geçerli konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aletinin yönü, alet yönü alan sınırına yakınsa (bakın [21.11. Düzlemler on page117](#)), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir.

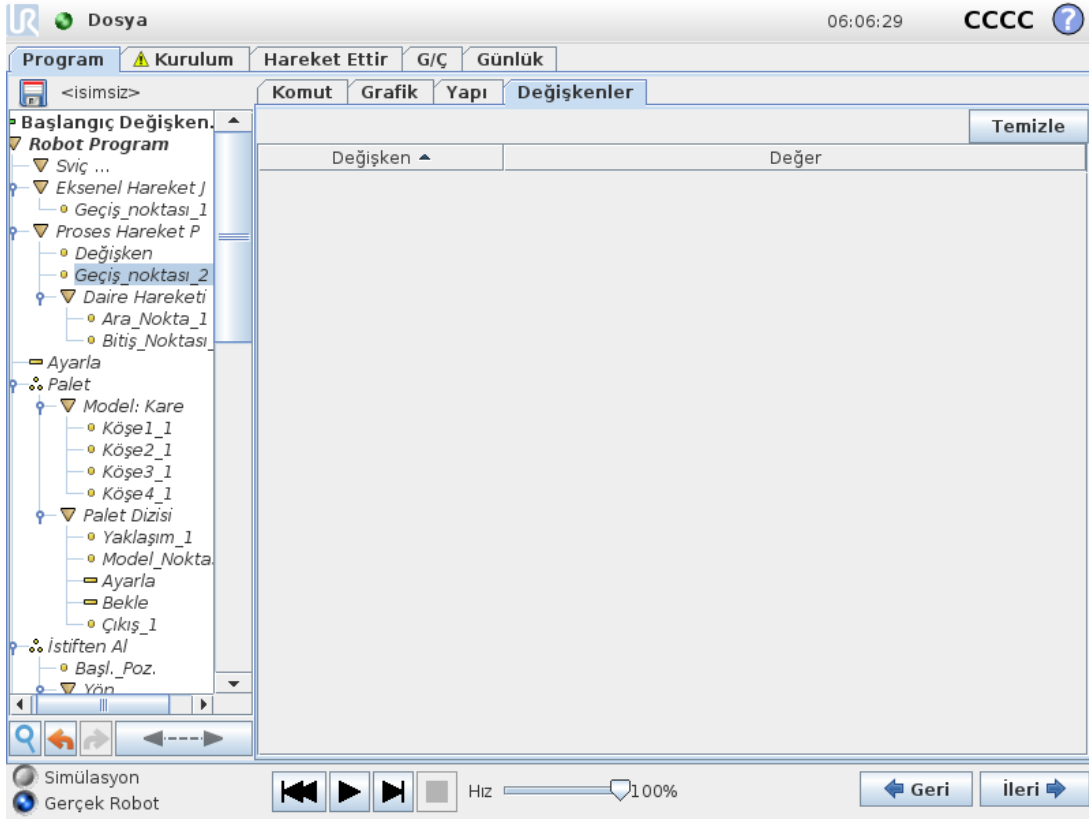
Not: robot bir program çalıştırdığında, sınır limitlerini görüntüleme devre dışı bırakılır.

Güvenlik düzlemleri sarı ve siyah renkte, normal düzlemi temsil eden ve robot TCP'nin yerleştirilmesine izin verilen düzlem tarafını belirten küçük bir okla gösterilir. Tetikleyici düzlemleri mavi ve yeşil renkte ve **Normal** modu sınırlarının (bakın [21.8. Güvenlik Modları on page115](#)) etkin olduğu, düzlemin yanına dönük olan küçük bir okla görüntülenir. Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Hedef robot TCP'si artık sınırın yakınında değilse, 3B görüntüsü kaybolur. TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşmışsa, sınır göstergesi kırmızı olur.

3B görünüm yakınlaştırılıp döndürülerek robot kolunun daha iyi bir görünümü elde edilebilir. Ekranın sağ üst kenarındaki düğmeler, 3B görünümdeki çeşitli grafik bileşenlerini devre dışı bırakabilir. Alttaki düğme, yakın alan sınırlarını görüntülemeyi açar/kapatır.

23.9. Değişkenler Sekmesi



Değişkenler sekmesi, çalışan programdaki değişkenlerin gerçek zamanlı değerlerini gösterir ve program çalışmaları arasında değişkenlerin ve değerlerin bir listesini tutar. Sadece görüntülenecek bilgi olduğunda gösterilir. Geçiş Noktalarını Göster etkinse, listede geçiş noktası değişkenleri gösterilir.

23.10. Temel program düğümleri

23.10.1. Hareket Ettir



Hareket Ettir komutu, temeli oluşturan geçiş noktaları boyunca robotun hareketini denetler. Geçiş noktalarının bir Hareket Ettir komutu altında olması gerekir. Hareket Ettir komutu, robot kolunun bu geçiş noktaları arasında hareket edeceği ivmeyi ve hızı tanımlar.

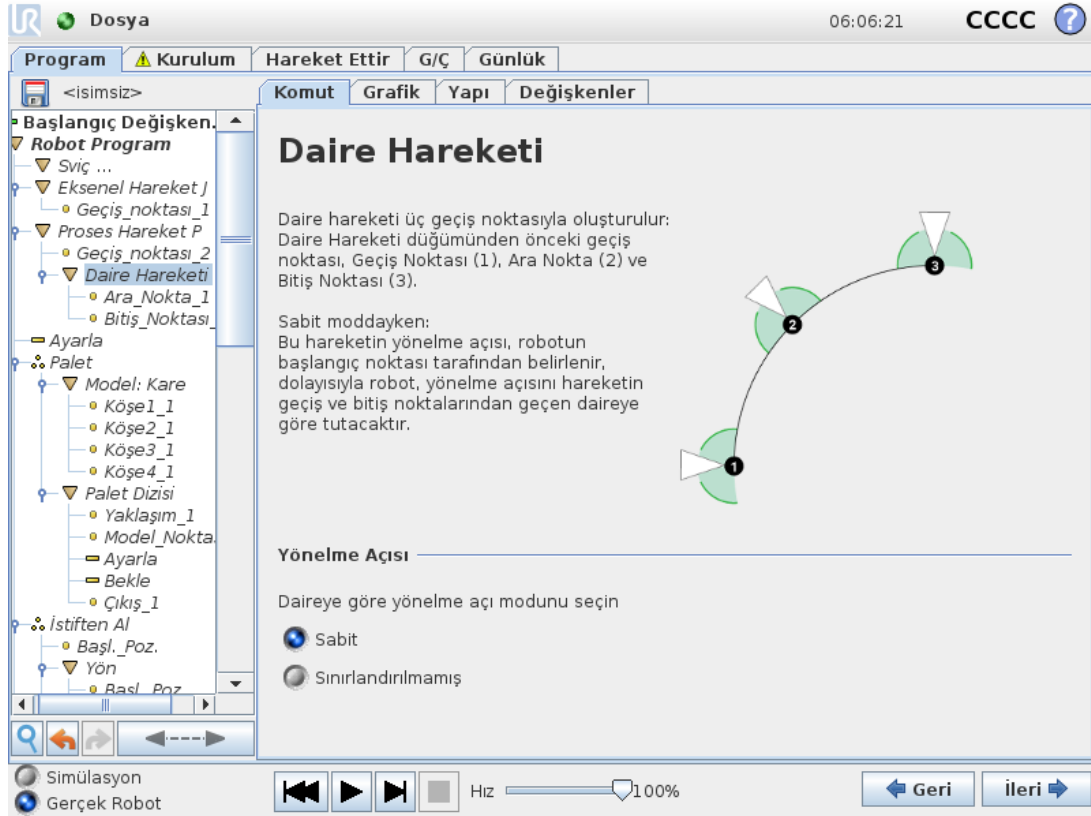
Hareket Türleri

Üç hareket tipinden birini seçebilirsiniz: **Hareket Ettir J**, **Hareket Ettir L** ve **Hareket Ettir P**. Her hareket tipi, aşağıda açıklanmıştır.

- **Hareket Ettir J** robot kolunun **eklem alanında** hesaplanan hareketleri yapar. Hareketlerini aynı anda tamamlamak için, eklemler kontrol edilir. Bu hareket türüyle, araç için eğri bir yörünge elde edilir. Bu hareket türüne uygulanan ortak parametreler, sırasıyla deg/s ve deg/s^2 olarak belirtilen maksimum eklem hızı ve eklem ivmesi değerleridir. Aracın geçiş noktaları arasında izlediği yol dikkate alınmaksızın, robot kolunun bu geçiş noktaları arasında hızlı hareket etmesi istenirse en iyi tercih bu hareket türüdür.
- **Hareket Ettir L**, Alet Merkez Noktasının (TCP) geçiş noktaları arasında doğrusal hareket etmesini sağlar. Bu da her bir eklemin, aracı düz çizgi halindeki yörünge üzerinde tutmak için daha karmaşık bir hareket gerçekleştirmesi anlamına gelir. Bu hareket türü için ayarlanabilecek ortak parametreler, istenen araç hızı ve araç ivmesi (sırasıyla, mm/s and

mm/s^2 olarak belirtilirler) ve bunun yanı sıra bir özelliktir.

- **Hareket Ettir P**, sabit hızla ve dairesel geçişmelerle aleti doğrusal olarak hareket ettirir ve yapııştırma veya dağıtma gibi bazı proses çalışmalarına yöneliktir. Geçişme yarıçapının büyüklüğü varsayılan olarak tüm geçiş noktaları arasında ortak bir değerdir. Küçük bir değer yörüngeyi keskinleştirirken, yüksek değer yörüngeyi daha düzgün olmasını sağlar. Robot kolu geçiş noktaları boyunca sabit hızla ilerlerken, bir G/Ç işlemini ya da operatör eylemini bekleyemez. Bunun yapılması robot kolunun hareketini durdurabilir ya da koruyucu bir duruşa neden olabilir.
- **Daire hareketi**, dairesel bir hareket yapmak için bir **Hareket Ettir P'ye** eklenebilir. Robot, hareketi geçerli konumundan veya başlangıç noktasından başlatır, dairesel yayda belirtilen bir **Ara Nokta** ve dairesel hareketi tamamlayan bir **Bitiş Noktası** üzerinden geçer. Aletin yönünü dairesel yayla hesaplamak için bir mod kullanılır. Mod şöyle olabilir:
 - Sabit: aletin yönünü tanımlamak için sadece başlangıç noktası kullanılır
 - Sınırlandırılmamış: başlangıç noktası, tanımlamak için alet yönünü tanımlamak için **Bitiş Noktasına** dönüşür



Paylaşılan parametreler

Hareket Ettir ekranının sağ alt köşesindeki paylaşılmış parametreler, robot kolunun bir önceki konumundan komut altındaki ilk geçiş noktasına kadar izleyeceği yok ve buradan da sonraki her bir geçiş noktasına kadar izleyeceği yol için uygulanır. Hareket Ettir komutunun ayarları, ilgili Hareket Ettir komutu kapsamındaki *son geçiş noktasından itibaren* devam eden yörünge için geçerli değildir.

TCP seçimi

Robotun geçiş noktaları arasında gittiği yol, TCP'nin kullanıcı tanımlı bir TCP veya etkin bir TCP kullanılarak ayarlanıp ayarlanmadığına bağlı olarak ayarlanır. **Etkin TCP'yi Göz Ardı Et**, bu hareketin Alet Flanşına göre ayarlanmasına izin verir.

TCP'yi bir Harekette Ayarlama

1. Geçiş noktaları için kullanılan TCP'yi ayarlamak için Program Sekmesi ekranına erişin.
2. Komut altında, sağdaki açılan kutu menüsünden Hareket Ettir tipini seçin.
3. Hareket Ettir altında, **TCP'yi ayarla** açılan kutu menüsünden bir seçenek seçin.
4. **Etkin TCP'yi kullan** seçeneğini seçin veya **bir kullanıcı tanımlı TCP seçin**.
Ayrıca **Etkin TCP'yi Göz Ardı Et** seçeneğini de seçebilirsiniz.

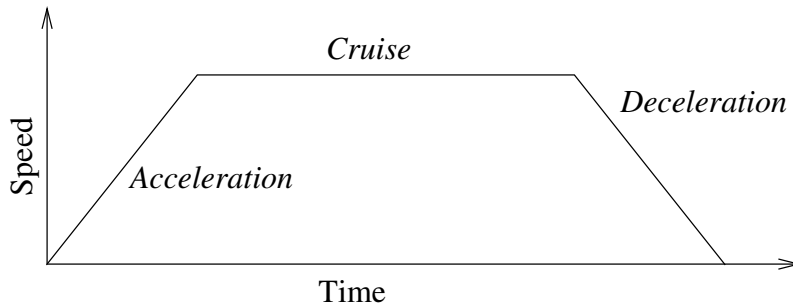
Özellik seçimi

Şekil, bu geçiş noktaları belirtilirken temsil edilmesi gereken geçiş noktalarının alanını Hareket Ettir komutunda verir (bakın kısım 24.17. [Özellikler on page 219](#)). Yani, bir geçiş noktası ayarlanırken, program, seçili özelliğin özellik uzayındaki araç koordinatlarını hatırlayacaktır. Ayrıntılı olarak açıklanması gereken birkaç durum vardır:

Seçilen özelliğin görelî geçiş noktaları üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Görelî hareket her zaman **Taban** yönüne göre gerçekleştirilir.

Robot kolu bir değişken geçiş noktasına hareket ettiğinde, Alet Merkez Noktası (TCP) seçili özellik uzayında değişkenin koordinatları olarak hesaplanır. Bu nedenle, değişken bir geçiş noktası için robot kolu hareketi, başka bir özellik seçildiğinde değişir.

İlgili değişkenine bir poz atayarak, program çalışırken bir şeklin konumunu değiştirebilirsiniz.



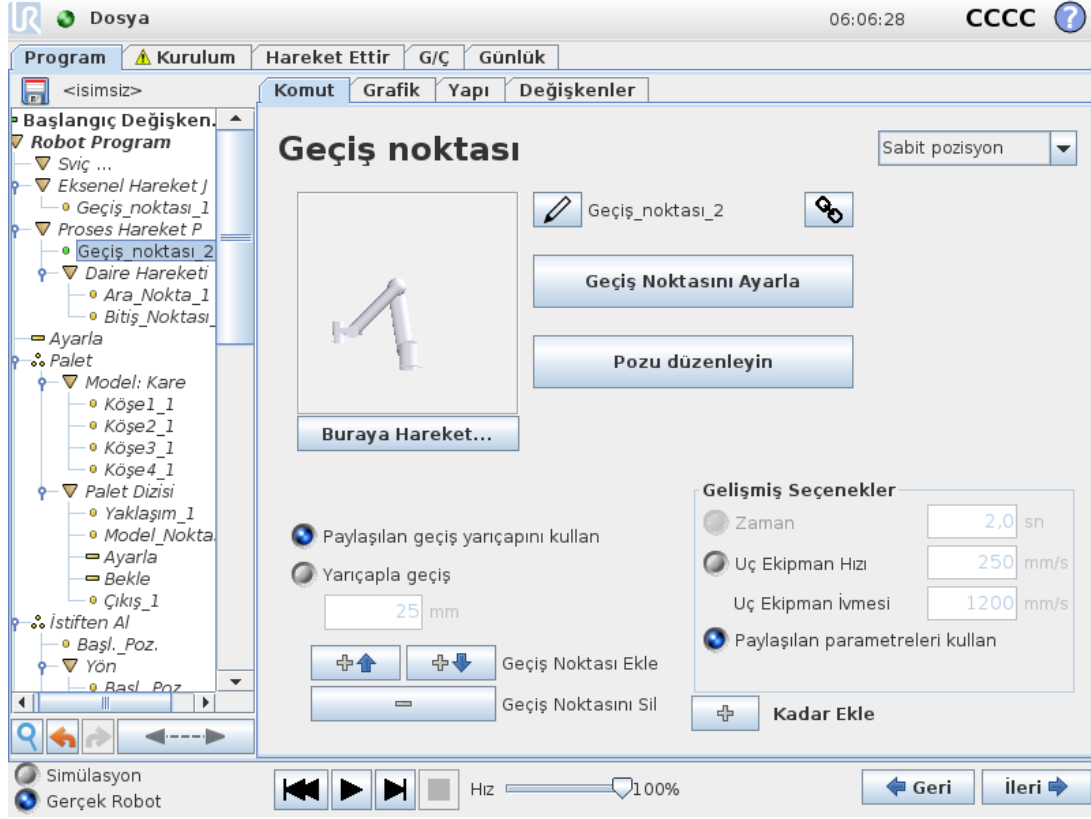
12.1: Bir hareketin hız profili. Eğri, üç kesime ayrılır: ivme, seyir ve yavaşlama. Seyir aşamasının seviyesi, hareketin hız ayarıyla belirlenirken, hızlanma ve yavaşlama aşamalarının dikliği, hızlanma parametresiyle belirlenir.

Eklem açılarını kullan

Robotun eklem açılarını kullanarak geçiş noktalarını tanımlamak için Hareket Ettir J seçeneğini kullandığınızda, 3B pozuna bir alternatif olarak, **Eklem açılarını kullan** onay kutusunu da

işaretleyebilirsiniz. **Ekleme açılarını kullan** etkinse, TCP ve şekil seçenekleri kullanılamaz. Program, robotların arasında hareket ettirildiğinde, **Ekleme açılarını kullan** kullanılarak tanımlanan geçiş noktaları ayarlanmaz.

23.10.2. Sabit Geçiş Noktası



Robotun izlediği yol üzerindeki bir noktadır. Geçiş noktaları, robot programının en merkezi bileşeni olup, robot koluna nerede bulunması gerektiğini bildirir. Sabit pozisyon geçiş noktası, robot kolunun fiziksel olarak ilgili pozisyona getirilmesiyle ayarlanır.

Geçiş Noktalarını Ayarlama

Ayarlama, robota bir uygulama için bir şekle referansla TCP'yi nasıl konumlandırması gerektiğini göstermek için kullanılan terimdir. Robota bir geçiş noktasını ayarlamak için, aşağıdaki talimatları izleyin:

1. Program Sekmesinde, bir **Hareket Düğümü** ekleyin.
2. TCP'yi ayarlamak için, Hareket Düğümünde **TCP'yi Ayarla** açılan menüsünü kullanın.
3. Bir şekil seçmek için, Hareket Düğümünde **Şekil** açılan menüsünü kullanın.
4. Robotu istediğiniz bir yapılandırmaya konumlandırmak için, Geçiş Noktası Düğümünde **Modu Ayarla** veya **İtme** seçeneğini kullanın.

Geçiş Noktalarını Kullanma

Bir geçiş noktasını kullanmak, mevcut durumdaki şekille TCP arasında ayarlanan ilişkiyi uygulamak anlamına gelir. O sırada seçili olan şekle uygulanmış olan, şekille TCP arasındaki ilişki, istediğiniz TCP konumunu sağlar. Sonra robot, o sırada etkin olan TCP'nin o TCP konumuna ulaşmasını sağlamak için nereye konumlanması gerektiğini bulur. Bir geçiş noktasını kullanmak için, aşağıdaki talimatları izleyin:

1. Bir Hareket Düğümünde mevcut bir geçiş noktasını kullanın veya geçiş noktasını farklı bir Hareket Düğümüne ekleyin (örneğin kopyala-yapıştır ile veya geçiş noktasındaki \q{Bağlantı} düğmesini kullanın).
2. İsteddiğiniz TCP'yi ayarlayın.
3. İsteddiğiniz şekli ayarlayın.

Geçiş noktasını ayarlama

Geçiş noktası adları

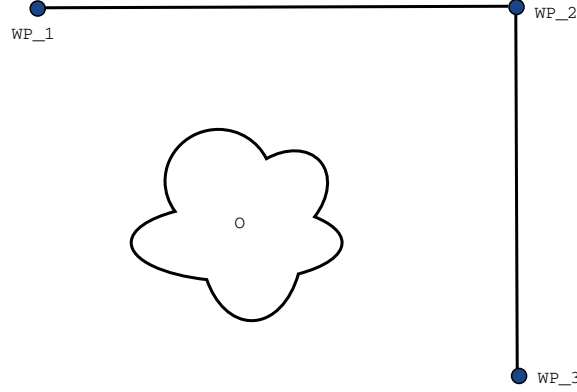
Geçiş noktalarına otomatik olarak benzersiz bir ad verilir. Ad, kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Bağlantı simgesi seçildiğinde, geçiş noktalarına bağlantı kurulur ve konum bilgileri paylaşılır. Bağlantılı olsa bile, örneğin harman radiusu, alet/eklem hızı ve alet/eklem hızlanması gibi diğer geçiş noktası bilgileri bireysel geçiş noktaları için yapılandırılır.

Harmanlama

Harmanlama, robotun aralarındaki geçiş noktasında durmadan iki gezinge arasında takılmadan geçiş yapmasını sağlar.

Örnek

Bir örnek olarak (bakın şekil 12.2), robotun şu an Geçiş Noktası 1'de (WP_2) olduğu Böylece, koşulları sağlayan bir yol oluşturmak için üç geçiş noktası tanıtılır.WP_3 ve Geçiş Noktası 3'teki (○) bir nesneyi alması gereken bir alıp yerleştirme uygulamasını düşünün. Nesneyle ve diğer engellerle (WP_1) çarpışmayı önlemek için Geçiş Noktası 3'te (WP_3) bir nesne alması gerekir



12.2: *WP_1 : başlangıç konumu, WP_2 : nokta üzerinden, WP_3 : alma konumu, O : engel.*

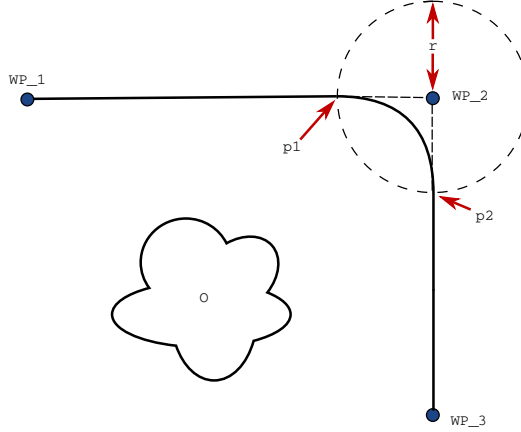
Diğer ayarları yapılandırmadığınızda robot, hareketi devam ettirmeden önce her geçiş noktasında durur. Bu görev için WP_2 'de durmak ideal değildir, çünkü düz bir dönüş, koşulları sağlamakla birlikte daha az zaman ve enerji gerektirir. Hatta ilk gezingeden ikincisine geçiş, bu konumun yakınında gerçekleştiği sürece, robotun WP_2 'ye tam ulaşmaması bile kabul edilebilir.

Geçiş noktası için bir harman yapılandırılarak, WP_2 'de durdurma engellenebilir ve robotun bir sonraki gezingeye düz bir geçiş hesaplamasına izin verir. Harmanın birincil parametresi bir radyustur. Robot, geçiş noktasının harman yarıçapındaysa, harmanlamaya ve orijinal yoldan sapmaya başlayabilir. Bu, daha hızlı ve daha düzgün hareketlere izin verir, çünkü robotun yavaşlayıp sonra tekrar hızlanması gerekmez.

Harman parametreleri

Geçiş noktalarının dışında, harman gezingesini çoklu parametreler de etkiler (bakın şekil 12.3):

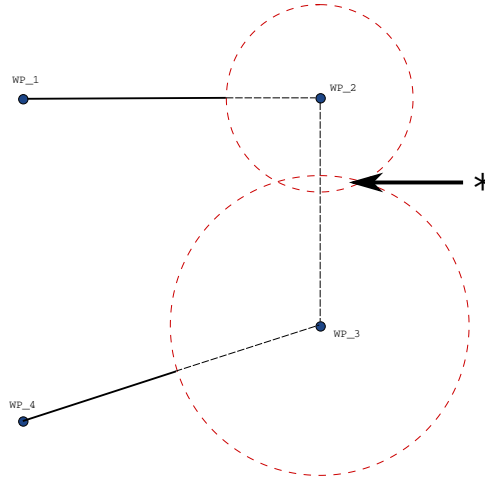
- harman yarıçapı (r)
- robotun başlangıç ve son hızı (sırayla $p1$ ve $p2$ konumlarında)
- hareket saati (örneğin bir gezinme için belirli bir saat ayarlandığında, bu robotun başlangıç/son hızını etkiler)
- harmanlamanın kaynak ve hedefi olan gezinge tipleri (MoveL, MoveJ)



12.3: WP_2 üzerinde harman, radyus r , başlangıç harman konumu $p1$ 'te ve son harman konumu $p2$ 'te. O bir engeldir.

Geçişme yarıçapı ayarlanırsa robot kolu gezinmesi geçiş noktasının etrafına geçişerek robot kolunun ilgili noktada durmamasını sağlar.

Harmanlar çakışamaz, dolayısıyla şekil 12.4'de gösterildiği gibi, bir önceki veya sonraki geçiş noktasının bir harman radyusuyla çakışan bir harman radyusu ayarlanamaz.



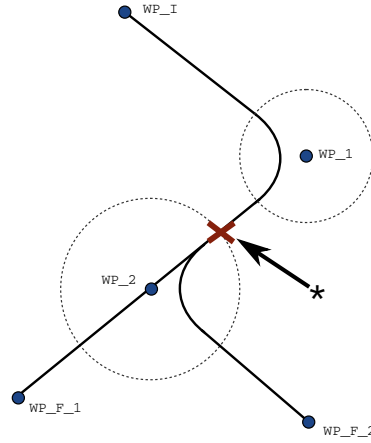
12.4: Harman radyus çakışmasına izin verilmez (*).

Şartlı harman gezinmeleri

Harman gezinmesi, harman radyusunun ayarlandığı geçiş noktasıyla program ağacında ondan sonra gelen geçiş noktasının her ikisinden de etkilenir. Yani şekil 12.5'teki programda WP_1'in etrafındaki harman, WP_2'den etkilenir. İki olası bitiş konumu vardır ve bunlardan hangisinin harmanlama yapılacak bir sonraki geçiş noktası olduğunu belirlemek için robotun, dijital girişin geçerli değerini, daha harman yarıçapına girerken değerlendirmesi gerekir. Bu örnekte WP_2'nin etrafında harmanlama yapıldığında, bunun sonucu daha belirgin olur. İki olası bitiş konumu vardır ve bunlardan hangisinin harmanlama yapılacak bir sonraki geçiş noktası olduğunu belirlemek için robotun, dijitalgirişin[1] geçerli değerini, daha harman radyusuna girerken değerlendirmesi

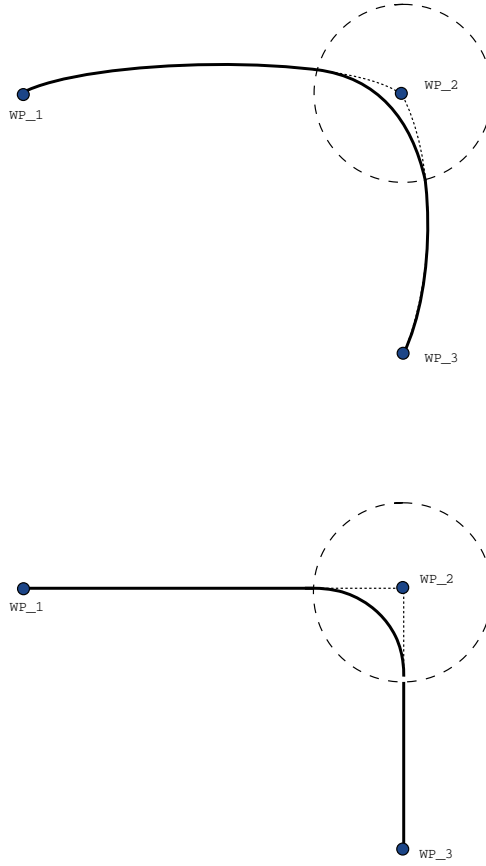
gerekir. Bu ise, **if...then** ifadesinin (veya aşağıdaki geçiş noktasını belirlemek için gereken diğer komutların, yani değişken geçiş noktalarının), program sırasına bakıldığında çok da kolay anlaşılmayan WP_2 'e gerçekten de ulaşmadan önce değerlendirildiği anlamına gelir. Bir geçiş noktası bir durdurma noktasıysa ve onu bir sonraki geçiş noktasını (örneğin G/Ç komutunu) belirlemek için şartlı ifadeler izliyorsa, robot kolu geçiş noktasında durduğunda yürütülür.

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



12.5: WP_I başlangıç geçiş noktasıdır ve şartlı bir ifadeye bağlı olarak iki potansiyel son geçiş noktası WP_F_1 ve WP_F_2 vardır. Robot kolu ikinci harmana (*) girdiğinde, *if* koşul ifadesi değerlendirilir.

Gezinteleri Harmanla



12.6: Eklem alanı (*MoveJ*) vs. cartesian space (*MoveL*) hareketi ve harman.

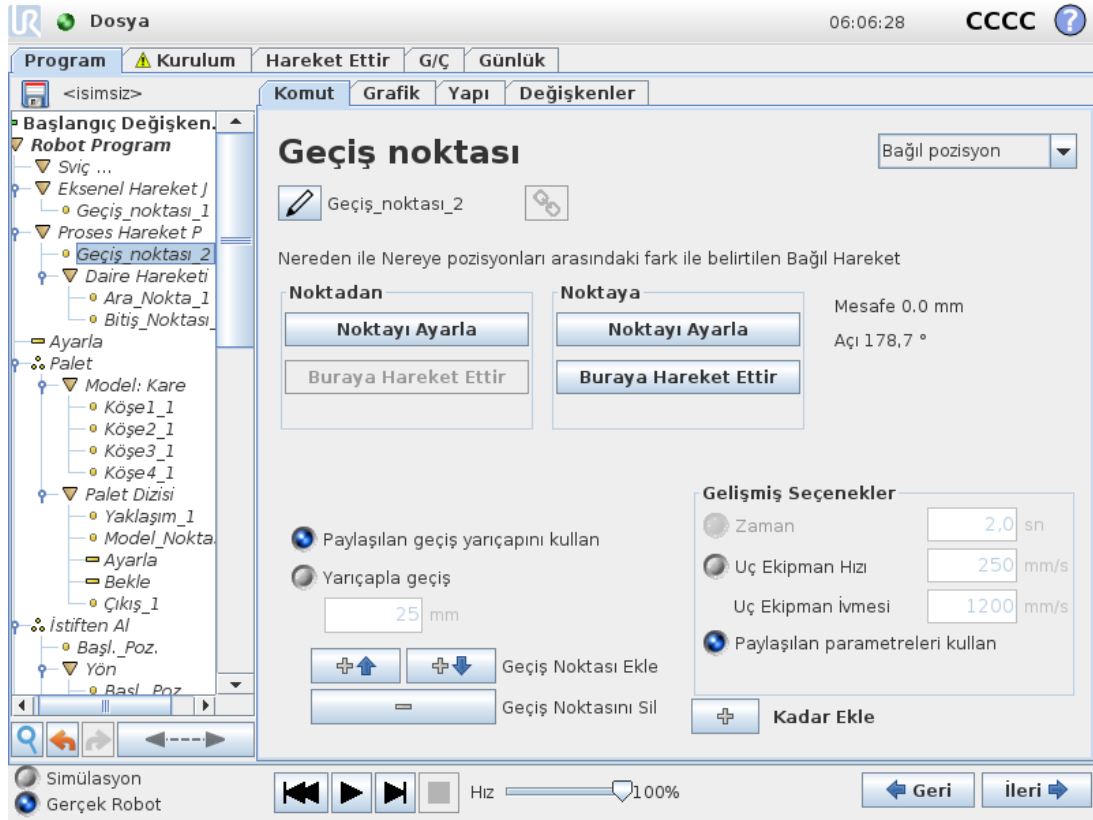
Hareket tipine (örneğin Hareket Ettir L, Hareket Ettir J veya Hareket Ettir P) bağlı olarak farklı harman gezinteleri oluşturulur.

- **Hareket Ettir P'deki Harmanlar** yaparken harmanın konumu bir dairenin yayını sabit hızda izler. Yön, iki gezege arasındaki düzgün bir interpolasyonla harmanlanır. Bir Hareket Ettir J'yi veya bir Hareket Ettir L'yi bir Hareket Ettir P ile harmanlayabilirsiniz. Böyle bir durumda robot, Hareket Ettir P'nin dairesel yay harmanını kullanır ve iki hareketin hızının interpolasyonunu yapar. Bir Hareket Ettir P'yi bir Hareket Ettir J veya Hareket Ettir L ile harmanlayamazsınız. Onun yerine Hareket Ettir P'nin son geçiş noktası, harmansız bir durdurma noktası kabul edilir. İki gezege, (ters yönde) 180 dereceye yakın bir açıdaysa bir harman gerçekleştiremezsiniz, çünkü robotun sabit hızda izleyemeyeceği çok küçük yarıçaplı bir dairesel yay oluşturur. Bu, programda, geçiş noktalarını daha az keskin bir açı oluşturacak şekilde ayarlayarak düzeltilebilecek bir çalışma süresi istisnası oluşturur.
- **Hareket Ettir J ile İlgili Harmanlar** Hareket Ettir J harmanları eklem alanında düzgün bir eğriye neden olur. Bu, Hareket Ettir J'den Hareket Ettir J'ye, Hareket Ettir J'den Hareket Ettir L'ye ve Hareket Ettir L'den Hareket Ettir J'ye olan harmanlar için geçerlidir. Harman, harmansız hareketlerden daha düzgün ve daha hızlı bir gezege sağlar (see Figure

15.6). Hız profilini belirlemek için hız ve ivme kullanıldığında harman, harmanlama sırasında harman yarıçapı içinde kalır. Her iki hareketin hız profilini belirtmek için *hız* ve *ivme* yerine *zaman* kullanıyorsanız, harman gezimesi orijinal Hareket Ettir J'nin gezimesini izler. Her iki hareketin zamanı da sınırlıysa, harmanları kullanmak zamandan tasarruf sağlamaz.

- **Hareket Ettir L'deki Harmanlar** Hareket Ettir L'de harman yaparken harmanın konumu bir dairenin yayını sabit hızda izler. Yön, iki zenge arasındaki düzgün bir interpolasyonla harmanlanır. Robot, (örneğin iki zenge arasındaki açı, 180 dereceye yakınsa) çok yüksek ivmeleri önlemek için, dairesel yayı izlemeden önce zengide yavaşlayabilir.

23.10.3. Göreli Geçiş Noktası

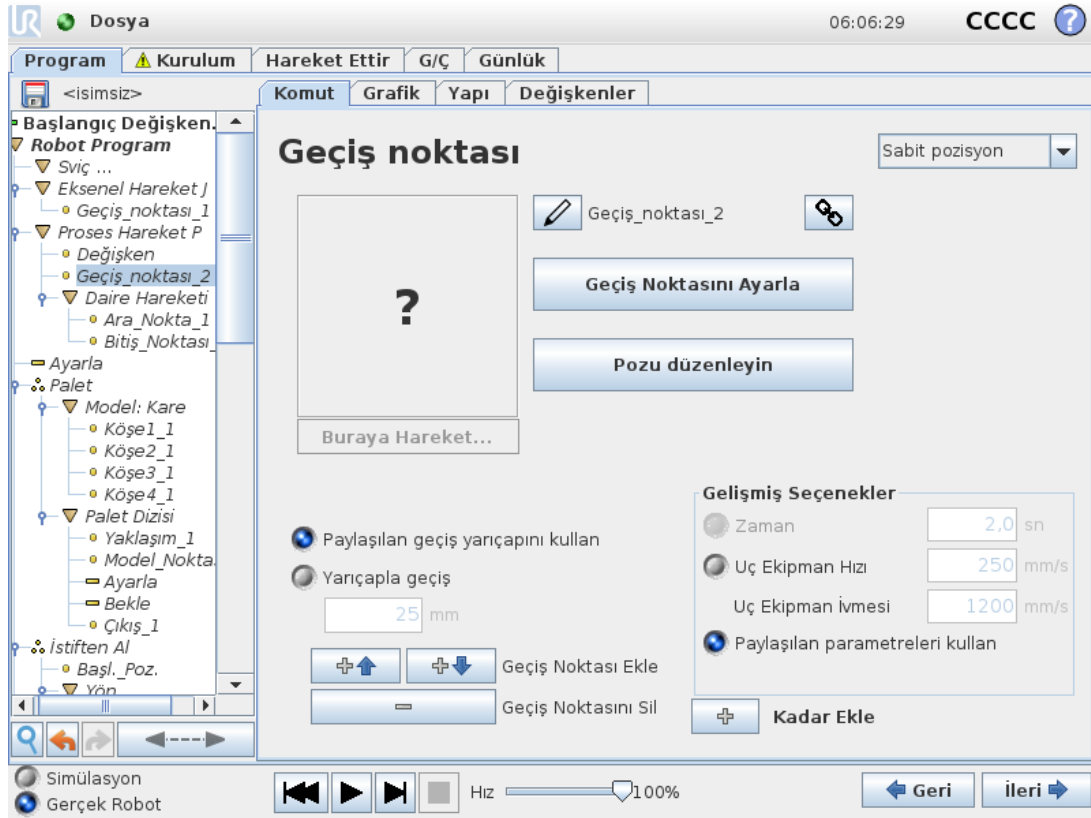


Konumu, robot kolunun önceki konumuna bağlı olarak verilen bir geçiş noktasıdır ("iki santimetre sola" gibi). Bağlı konum verilen iki nokta arasındaki fark olarak tanımlanır (soldan sağa).

Not: Yinelenen bağlı konumlar, robot kolu çalışma alanının dışına çıkarabilir.

Buradaki mesafe, iki konumda TCP arasındaki Kartezyen mesafesidir. Açı, iki konum arasında TCP yönünün ne kadar değiştiğini belirtir. Daha doğrusu, yönelimdeki değişimi açıklayan dönme vektörünün uzunluğudur.

23.10.4. Değişken Geçiş Noktası



Konumu bir değişken tarafından verilen bir geçiş noktası, bu durumda hesaplanan konum.

Değişkenin bir poz olması gerekir, örneğin

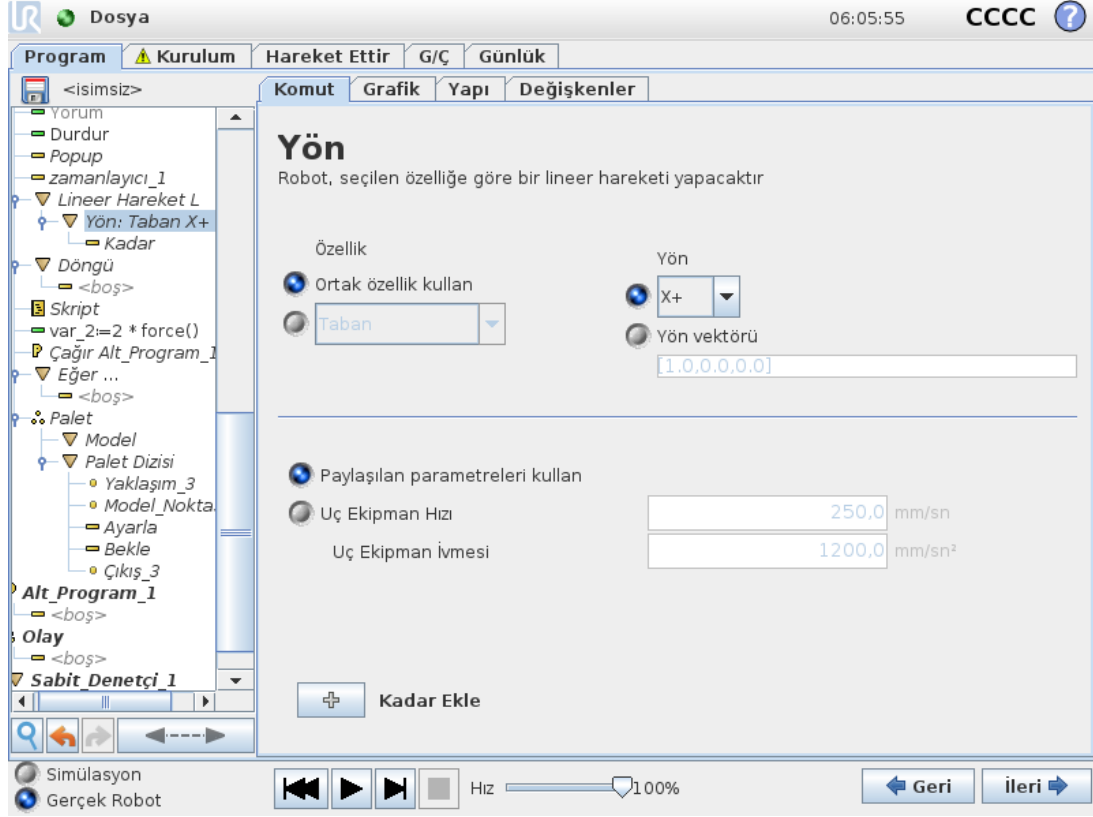
$var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]$. İlk üçü, x,y,z olup, son üçü de rx,ry,rz vektörüyle verilen *döndürme vektörü* olarak verilen yöndür. Eksenin uzunluğu radyan cinsinden dönülecek açıdır ve vektörün kendisi de dönülecek eksenı belirler. Pozisyon her zaman, seçili özellik ile tanımlanan bir referans çerçeveye ve koordinat sistemine ilişkin olarak verilir. Sabit bir geçiş noktasına bir harman radyusu ayarlandığında ve ondan önceki ve sonraki geçiş noktaları değişken olduğu ta da harman radyusu değişken bir geçiş noktasına ayarlandığında, o zaman harman radyusu çakışma için kontrol edilmez (bakın [Harman parametreleri on page149](#)). Program çalıştırılırken harman radyusu bir noktayla çakıştığında, robot bunu göz ardı eder ve bir sonrakine geçer.

Örneğin, robotu aracın z eksenı boyunca 20 mm hareket ettirmek için:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Move1
Waypoint_1 (variable position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

23.10.5. Yön

Yön program düğümü, özellik eksenleri veya TCP'lere göre bir hareket belirler. Robot, hareket bir **Kadar** koşulu ile durduruluncaya kadar, Yön Program Düğümü tarafından belirlenen yol boyunca hareket eder.



Yön Hareketi ekleme

1. Program Ağacınıza bir doğrusal hareket eklemek için, Temel altındaki **Yön** seçeneğine dokununuz.
2. Yön alanında, Özellik seçeneğinin altında, doğrusal hareketi tanımlayınız.

Yön Hareketini durdurma

1. Program Ağacınıza bir durdurma kriteri tanımlamak ve eklemek için, Yön alanında, **Kadar Ekle** düğmesine dokununuz.

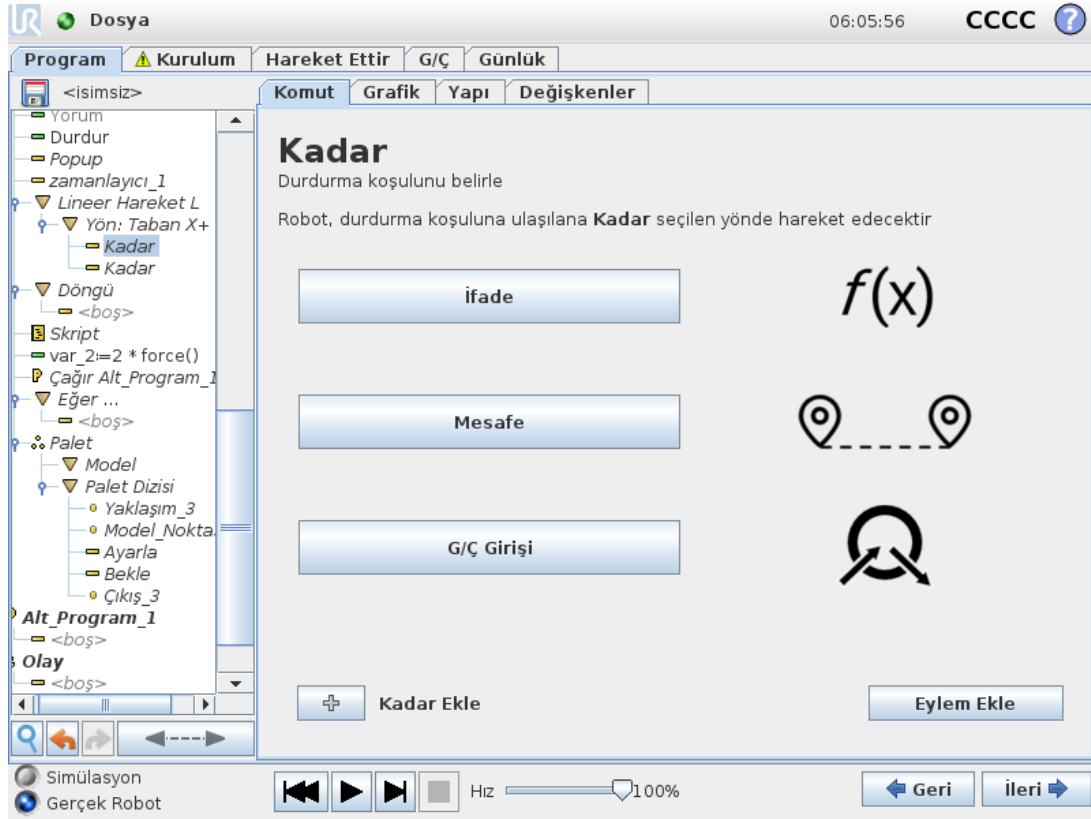
İleri seviye kullanıcıların şu işlemleri gerçekleştirmesine olanak sağlamak amacıyla, doğrusal hareket için vektör yönü tanımlamak üzere, **Alet Hızı** ve **Alet İvmesi** için Yön Vektörü ayarları ekleyebilirsiniz:

- birden fazla özellik eksenine göre doğrusal hareket tanımlama
- yönü matematiksel ifade olarak işleme

Yön Vektörleri, bir birim vektörüne çözümlenen özel bir kod ifadesi tanımlar. Örneğin, [100,0,0] ve [1,0,0] Yön vektörlerinin robot üzerindeki etkisi aynıdır; x eksenini boyunca istenen hızda hareket etmesi için Hız Kaydırıcısını kullanın. Yön vektöründeki sayıların değerleri yalnızca birbirlerine bağlı olarak dikkate alınır.

23.10.6. Kadar

Kadar program düğümü, hareket için bir durdurma kriteri tanımlar. Robot bir yol boyunca hareket eder ve bir temas algılandığında durur. Program Ağacında, Yön Düğümleri ve Geçiş Noktası Düğümleri altında Kadar Düğümleri ekleyebilirsiniz. Tek bir harekete birden fazla durdurma kriteri ekleyebilirsiniz. Birinci **Kadar** koşulu karşılandığında, hareket durur.



Kadar alanında, aşağıdaki durdurma kriterlerini tanımlayabilirsiniz:

- **Mesafe** Bu düğüm, robot belirli bir mesafe hareket ettiğinde bir Yön hareketini durdurmak için kullanılabilir. Robot tam olarak belirtilen mesafede duracak şekilde hız düşürülür.
- **Alet Teması** (bakın [23.10.7. Alet Temasına Kadar](#) below) Bu düğümü, robot aleti bir teması algılandığında bir hareketi durdurmak için kullanabilirsiniz.
- **İfade Kadar** Bu düğüm, hareketi özel bir program ifadesine göre durdurmak için kullanılabilir. Durdurma koşulunu belirtmek için, G/Ç, değişkenler veya komut dosyası işlevlerini kullanabilirsiniz.
- **G/Ç Girişi** Bu düğümü, bir G/Ç Girişindeki sinyal kontrollü bir hareketi durdurmak için kullanabilirsiniz.

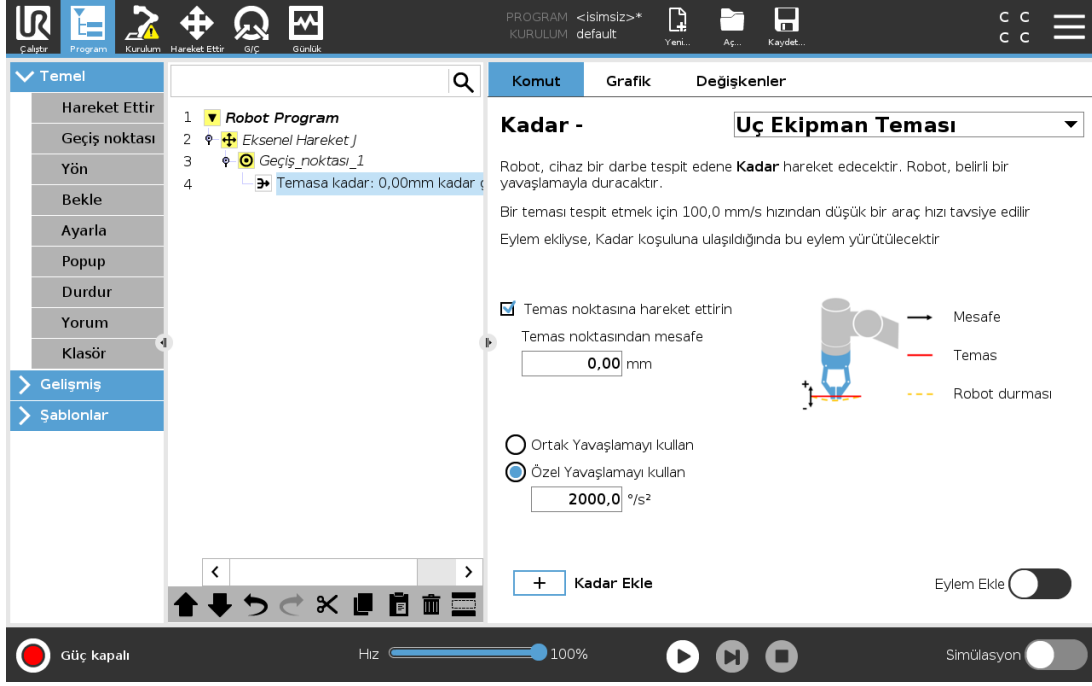
23.10.7. Alet Temasına Kadar

Alet Temasına Kadar program düğümü, alete temas ettiğinde robotun hareketinin durmasına izin verir. Aletin durdurulması ve geri çekilmesine ilişkin yavaşlamayı tanımlayabilirsiniz.



DİKKAT

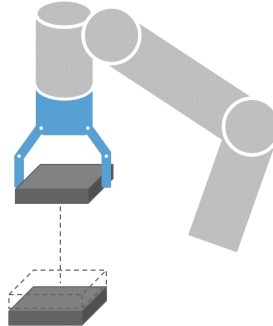
Varsayılan hareket hızı temas algılaması için çok yüksek. Yüksek bir hareket hızı, Alet Teması koşulu gerçekleşmeden, bir Koruyucu Durdurmayı tetikler. Koruyucu Durdurmanın tetiklenmesini önlemek için, hareket hızını düşürün. Örnek: 100m/s.



NOT

Takılan aletin titreşim yapması durumunda, Alet Temasına Kadar düğümü çalışmayabilir. Örnek: dahili pompa bulunan bir vakumlu makas hızlı titreşimlere neden olabilir.

Alet Temasının yığılan nesnelerin yüksekliğini belirlediği, Yığılma/Yığından alma gibi uygulamalar için Alet Temasına Kadar Düğümünü kullanabilirsiniz.



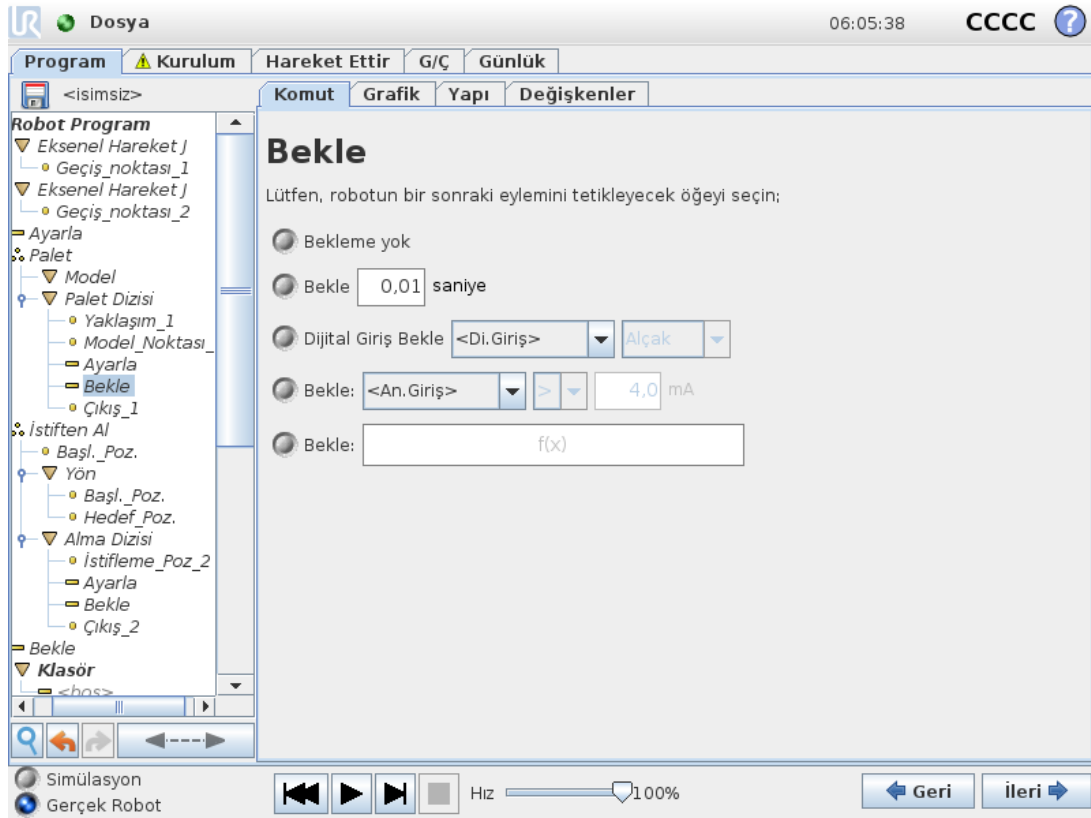
Temasa Geri Çekme

Robotun ilk temas noktasına geri dönmesi için, **Temasa Geri Çek** ayarını kullanın. Robotun serbest, ileri veya temas yönünde hareket etmesini sağlamak için, başka bir geri hareket ayarlayabilirsiniz. Bu, hareket etmek için serbest alana ihtiyaç duyan bir makas olması durumunda veya bir sıkma eyleme gerektiğinde faydalı olacaktır.

Eylem

Eylem ekleme işlevi, belirli bir **Kadar** koşulu karşılanıyorsa, bir program düğümü eklenmesine olanak sağlar. Örneğin, Alet Temasına Kadar bir makas aleti sıkma eylemi ekleyebilir. Hiçbir **Eylem** tanımlanmadığında, programı yürütme Program Ağacındaki bir sonraki program düğümünden devam eder.

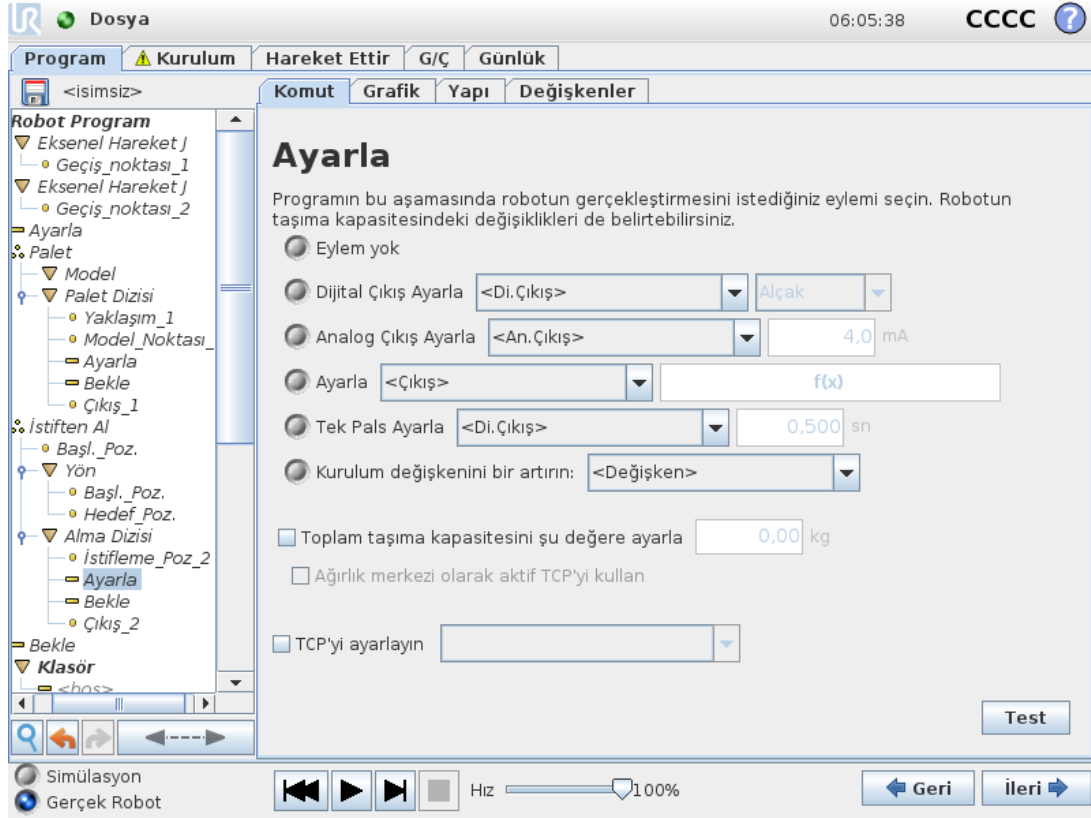
23.10.8. Bekle



Beklet G/Ç sinyalini veya ifadeyi belli bir süre boyunca bekletir. **Bekleme Yok** seçiliyse hiçbir şey yapılmaz.

Not: Alet İletişim Arabirimi TCI etkinleştirildiğinde, **Beklet** seçim ve ifadeleri için aletin analog girişi kullanılamaz.

23.10.9. Ayarla



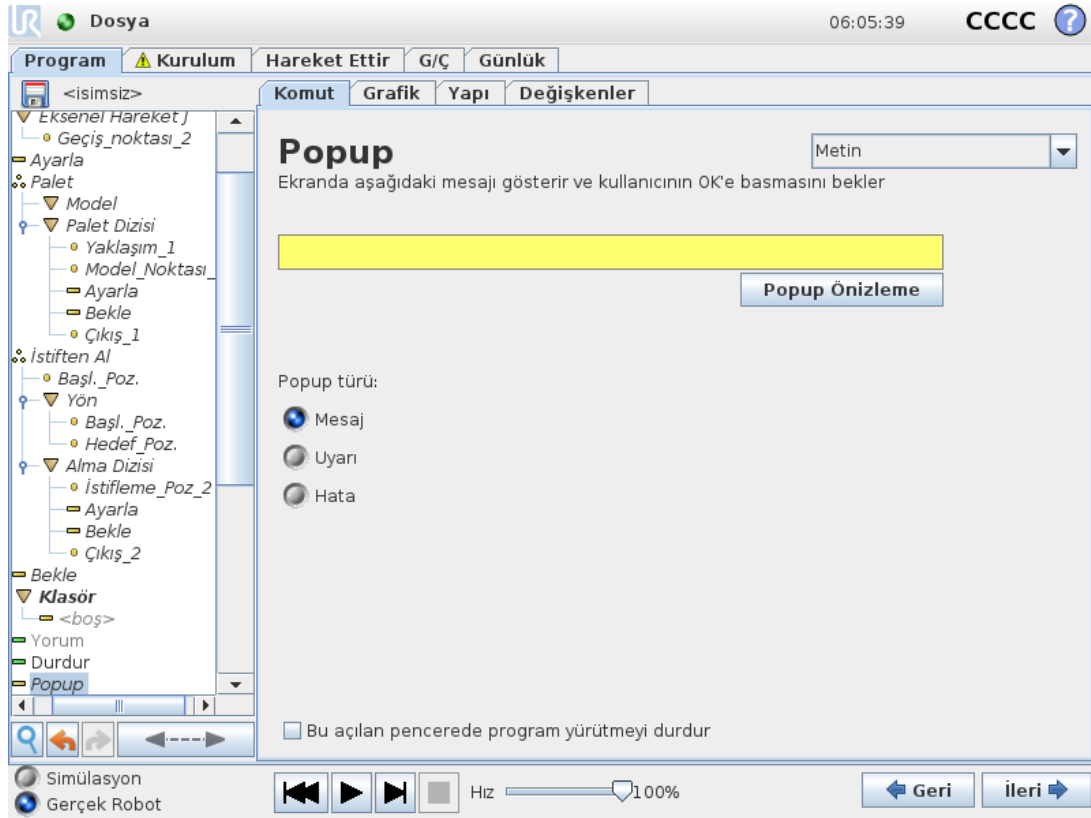
Dijital ya da analog çıkışları belirli bir değere ayarlar. Dijital çıkışlar, tek bir pals göndermek için de ayarlanabilir.

Robot Kolunun taşıma kapasitesini ayarlamak için, Ayarlama komutunu kullanın. Aletteki ağırlık beklenen taşıma kapasitesinden farklı olduğunda, robotun bir koruyucu durdurmasını tetiklemesini önlemek için taşıma kapasitesi ağırlığını ayarlayabilirsiniz. Etkin TCP'nin ağırlık merkezi olarak kullanılmasını istemediğinizde, onay kutusundaki işaret kaldırılmalıdır.

Etkin TCP ayrıca bir **Ayarlama** komutu kullanılarak, onay kutusu işaretlenerek ve menüdeki TCP ofsetlerinden biri seçilerek de değiştirilebilir.

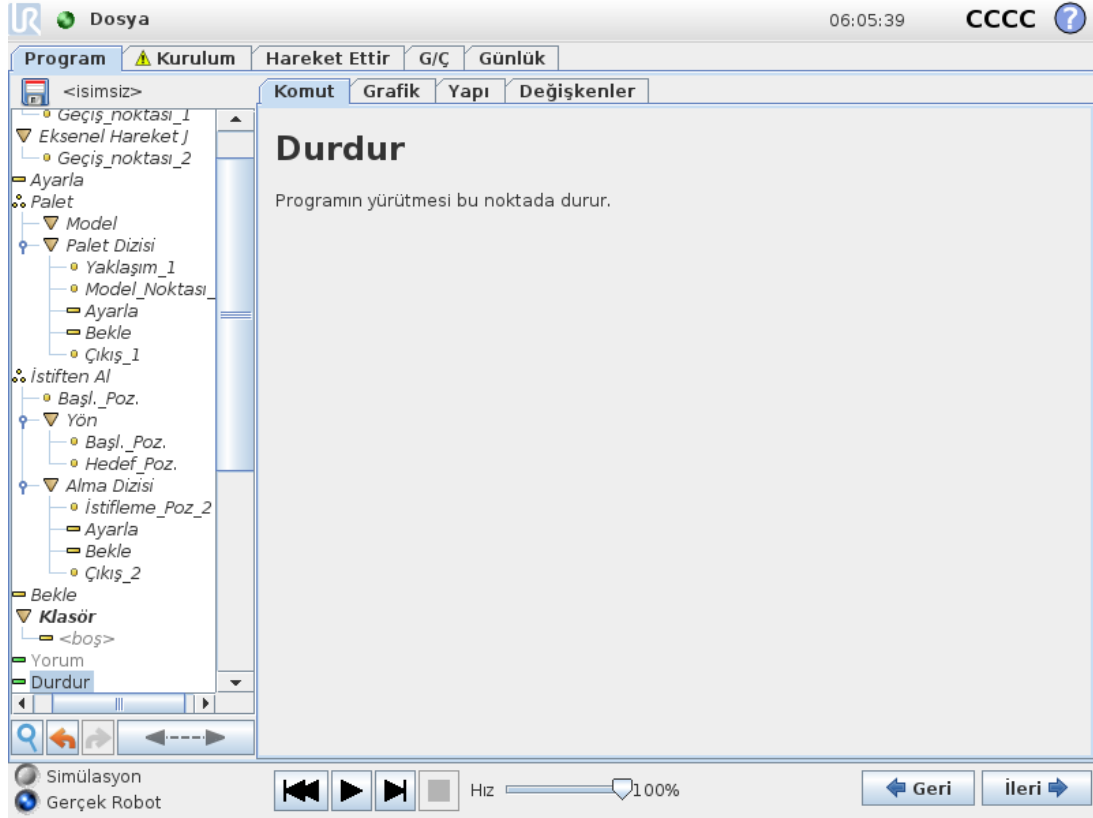
Program yazıldığı sırada belli bir hareketin etkin TCP'si biliniyorsa, soldaki Yan Menüdeki **Hareket Ettir** düğmesine basarak TCP seçimini kullanabilirsiniz, (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). Adlandırılmış TCP'yi yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#)).

23.10.10. Popup



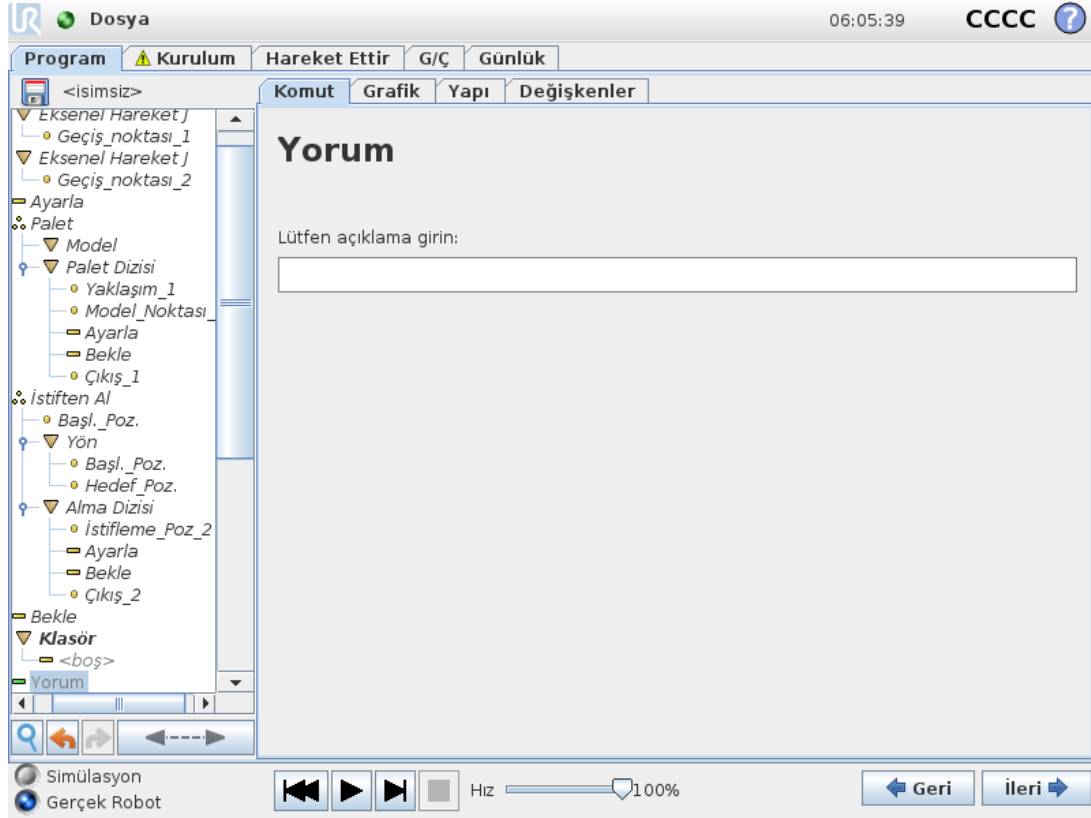
Açılan pencere, program bu komuta ulaştığında ekranda beliren bir mesajdır. Mesajın stili seçilebilir ve metnin kendisi ekran klavyesi kullanılarak verilebilir. Robot, açılan pencere belirdiğinde programı sürdürmeden önce kullanıcının/operatörün "Tamam" düğmesine basmasını bekler. "Program yürütmeyi durdur" ögesi seçilirse, bu pencere açıldığında robot programı durur. Not: Mesajlar, maksimum 255 karakterle sınırlıdır.

23.10.11. Durdur



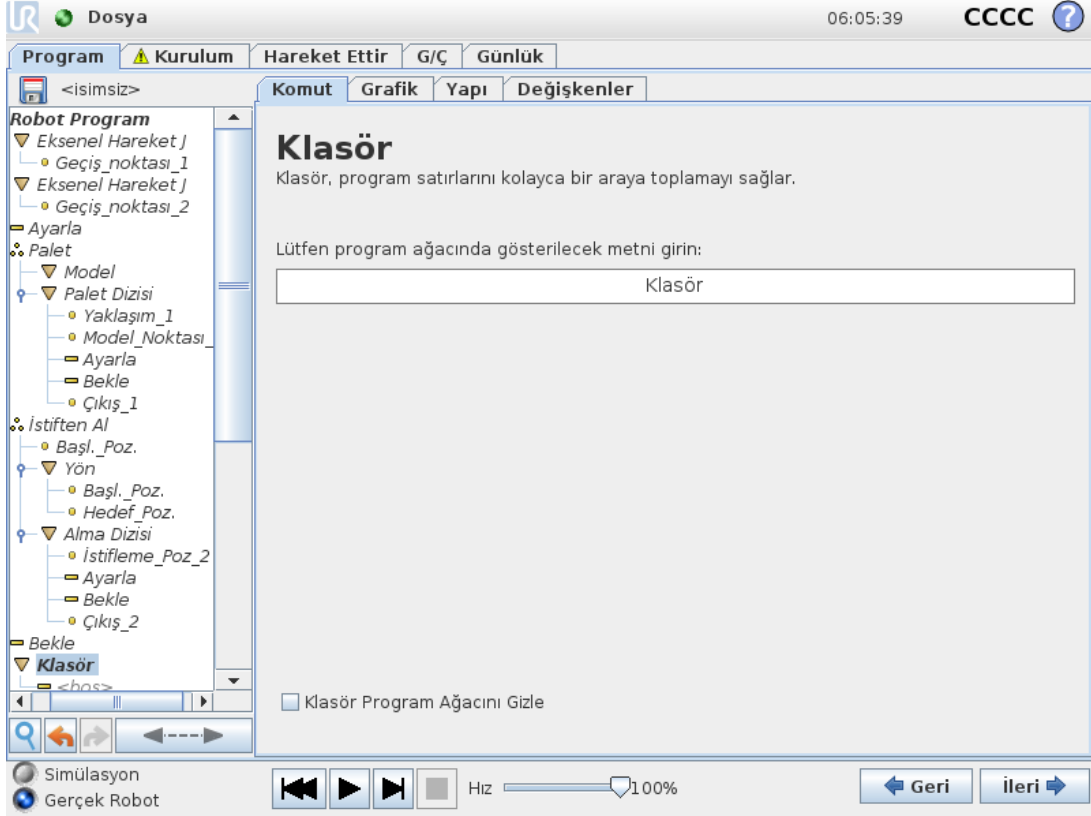
Programın yürütmesi bu noktada durur.

23.10.12. Yorum



Programcıya, programa metin satırı ekleme seçeneğini sunar. Bu metin satırının, program yürütülürken hiçbir etkisi olmaz.

23.10.13. Klasör

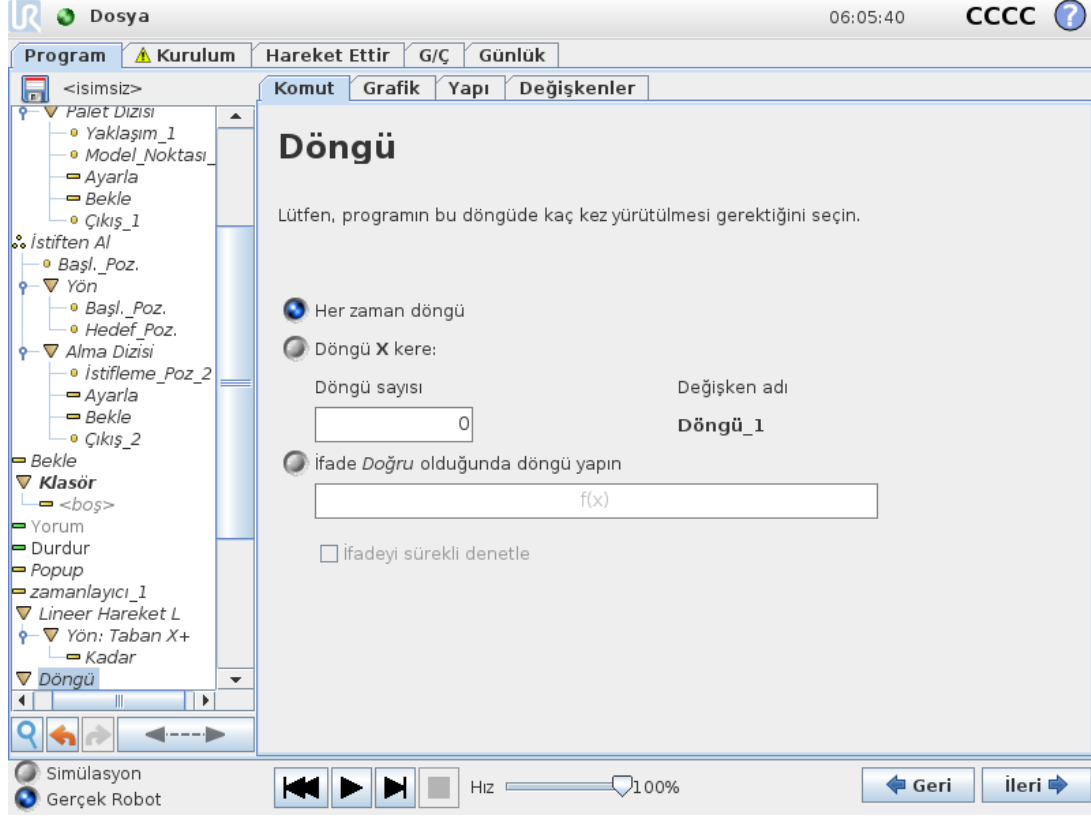


Bir **Klasör**, programın belirli bölümlerini düzenlemek ve etiketlemek, program ağacını temizlemek ve programın okunmasını ve programda gezintiyi kolaylaştırmak amacıyla kullanılır.

Klasörlerin, program ve yürütülmesi üzerinde etkisi yoktur.

23.11. Gelişmiş program düğümleri

23.11.1. Döngü

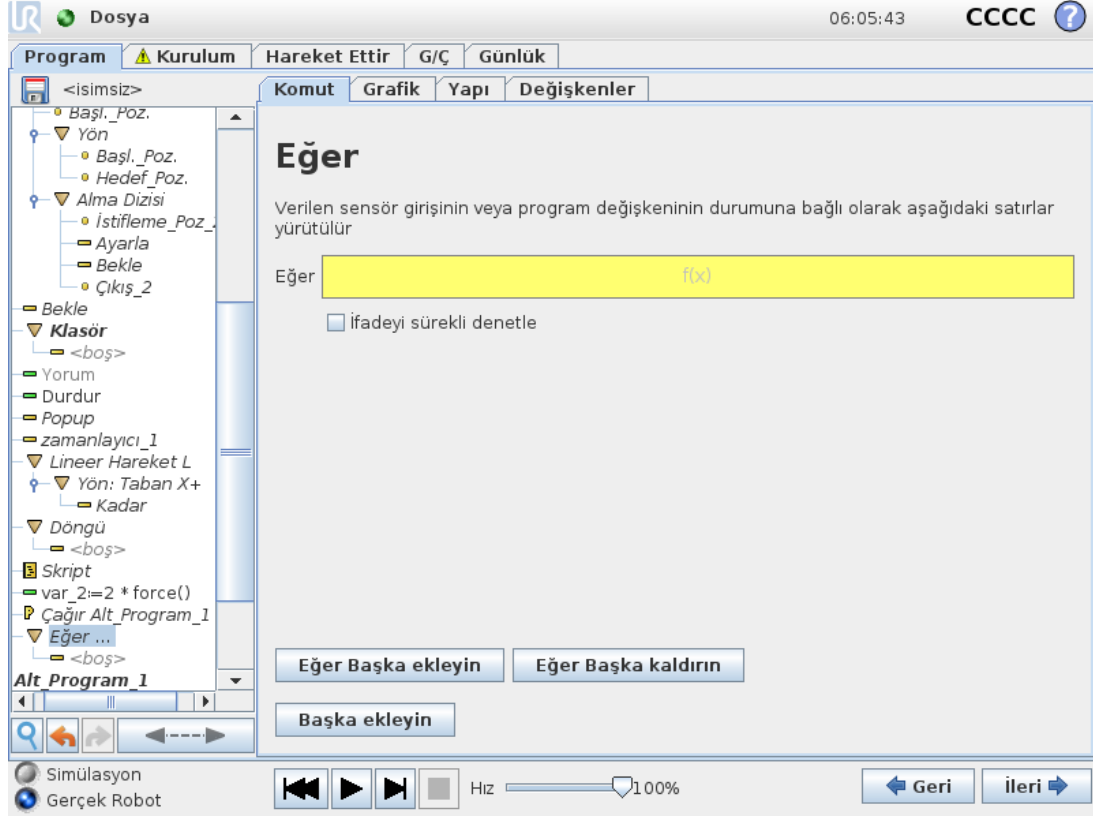


Temeli oluşturan program komutlarını döngü haline getirir. Seçime bağlı olarak, temeldeki program komutları sonsuz olarak, belirli bir tekrar sayısı ile veya verilen koşul doğru olduğu sürece döngü haline getirilir. Belirli bir tekrar sayısı ile döngü oluştururken, döngü içindeki ifadelerde kullanılabilecek özel bir döngü değişkeni (yukarıdaki ekran görüntüsünde `loop_1` olarak geçmektedir) oluşturulur. Döngü değişkeni, 0'dan $N-1$ 'e kadar sayar.

Bitiş koşulu olarak bir ifade kullanılmasıyla "döngü" (loop) oluştururken, döngünün her tekrardan sonra değil de yürütme sırasında herhangi bir zamanda kesintiye uğratılabilmesi için, PolyScope yazılımı söz konusu ifadenin sürekli değerlendirilmesi seçeneğini sunar.

23.11.2. Eğer

If and If...Else komutları, sensör girişlerine veya değişken değerlerine dayalı olarak robotun davranışını değiştirir.



Bir If statement. If a condition is evaluated as True, the statements within this If command are executed. An If statement can have only one Else statement. Use Add ElseIf and Remove ElseIf to add and remove Elself expressions.

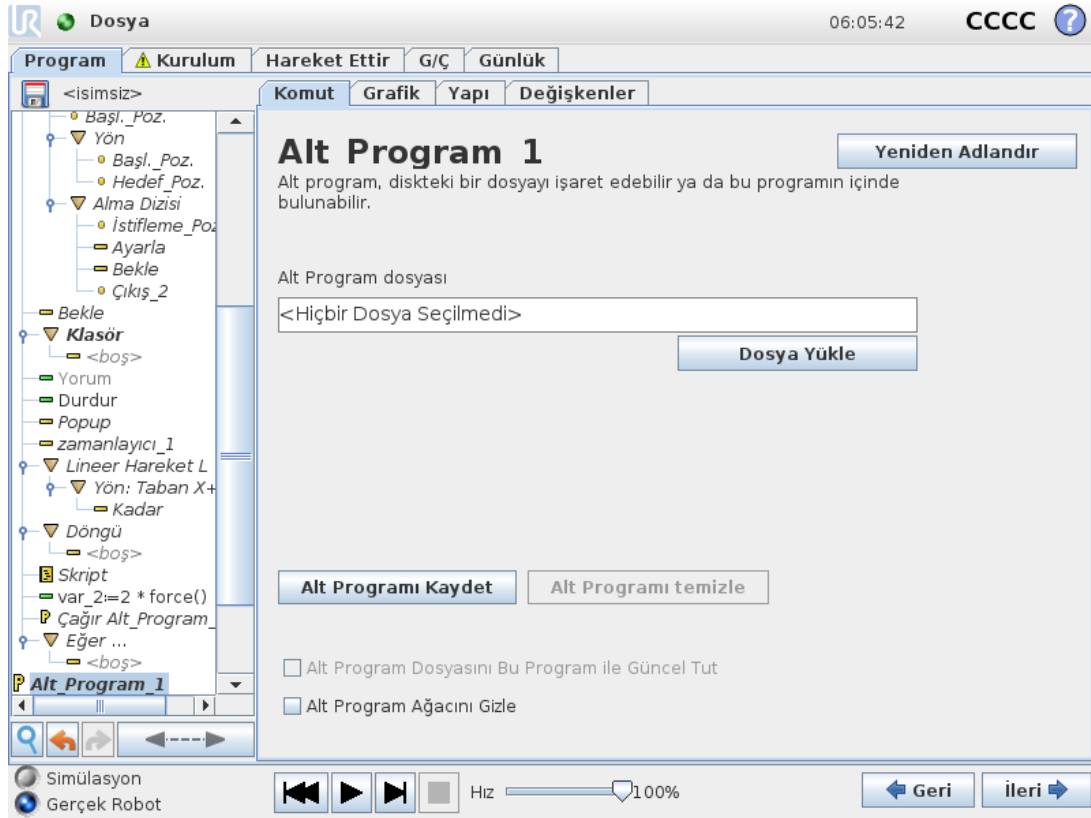
Select Check Expression Continuously to allow If, ElseIf and Loop statements to be evaluated while the contained lines are executed. If an expression inside an If statement is evaluated as False, the ElseIf or Else komutunu kullanarak ifadeleri oluşturan ifade Düzenleyicisindeki koşulları seçin.



NOT

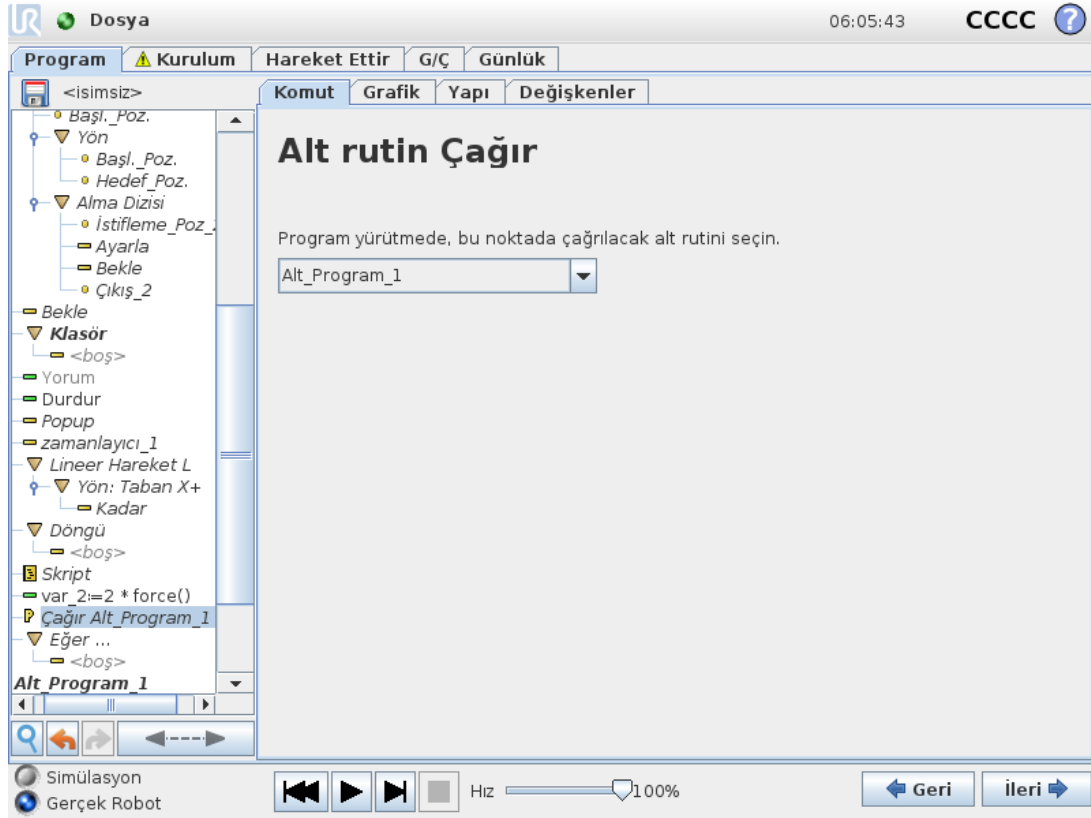
Bir If ifadesinin veya bir Loop ifadesinin içinde İfadeyi Sürekli Denetle seçeneğine sahip geçiş noktaları varsa, robot kolunu nazikçe yavaşlatmak için ifadenin arkasına bir stopj() veya stopl() ekleyebilirsiniz. Bu hem If, hem de Loop Komutları için geçerlidir (bakın kısım [23.11.1. Döngü on the previous page](#)).

23.11.3. Alt Program



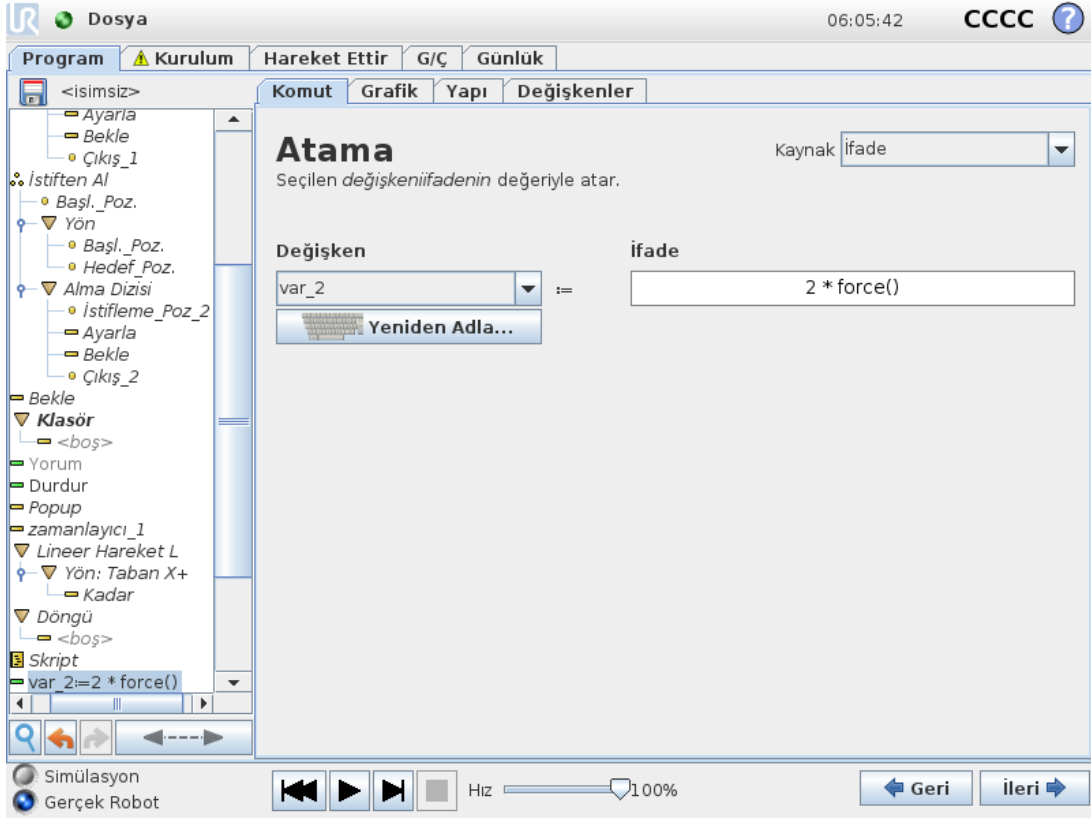
Alt Program, farklı yerlerde gereken program bölümlerini tutabilir. Alt Program disk üzerinde ayrı bir dosya olabilir ve ayrıca, Alt Programın kazara değiştirilmesine karşı koruma için gizlenebilir.

Alt Programı Çağır



Alt programa yapılan bir çağrı, alt programdaki program satırlarını çalıştırır ve sonra sıradaki satıra geri döner.

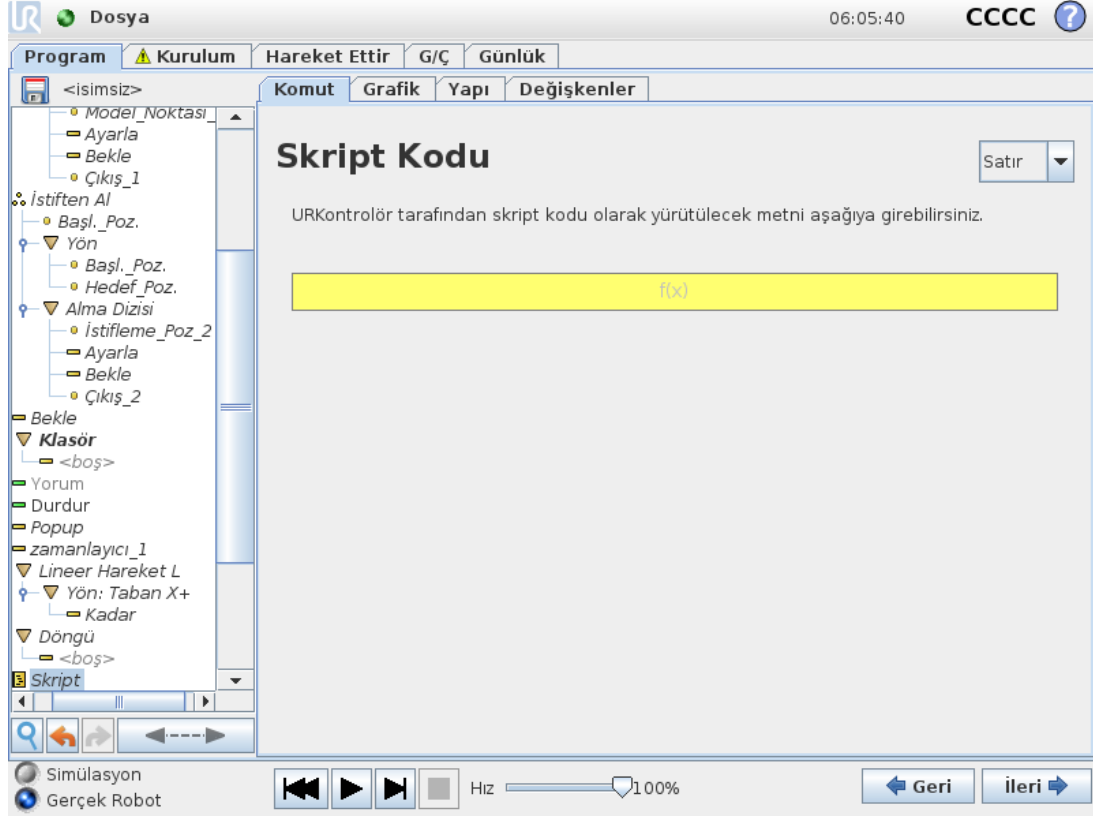
23.11.4. Atama



Değişkenlere değer atar. Değişken değeri, İfade Düzenleyicisinde oluşturulan ifadelerin sonucu olabilir (bakın bölüm [23.3. İfade Düzenleyicisi on page138](#)).

Operatörden bir değişken değeri de talep edebilirsiniz. Operatörden bir değer talep ederken, girişi ortak değişken türlerine göre doğrulamak için bir Operatör Mesajı da gösterilebilir.

23.11.5. Skript



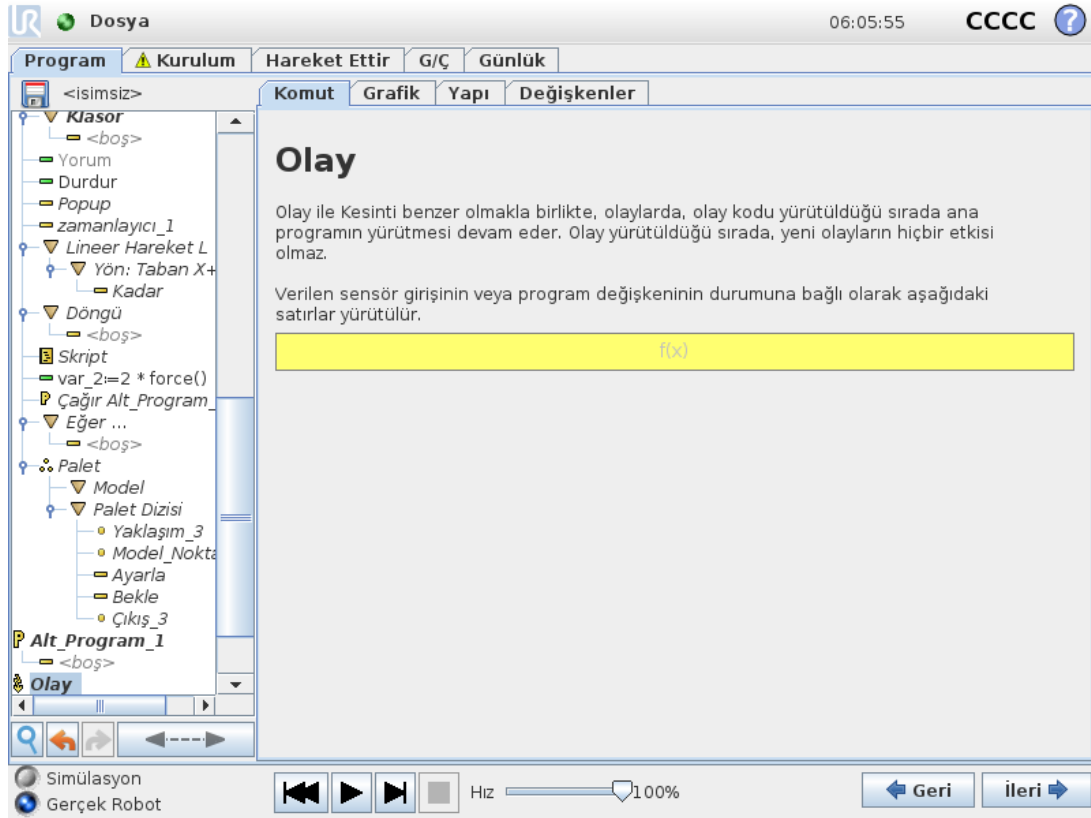
Aşağıdaki seçenekler, Komut altındaki açılan kutu listesinde kullanılabilir:

- **Satır**, İfade Düzenleyicisini kullanarak (23.3. İfade Düzenleyicisi on page138) tek bir satır URscript kodu yazmanızı sağlar
- **Dosya**, URscript dosyalarını yazmanızı, düzenlemenizi veya yüklemenizi sağlar.

URscript yazma talimatlarını destek web sitesindeki (<http://www.universal-robots.com/support>) Komut Dosyası Kılavuzunda bulabilirsiniz.

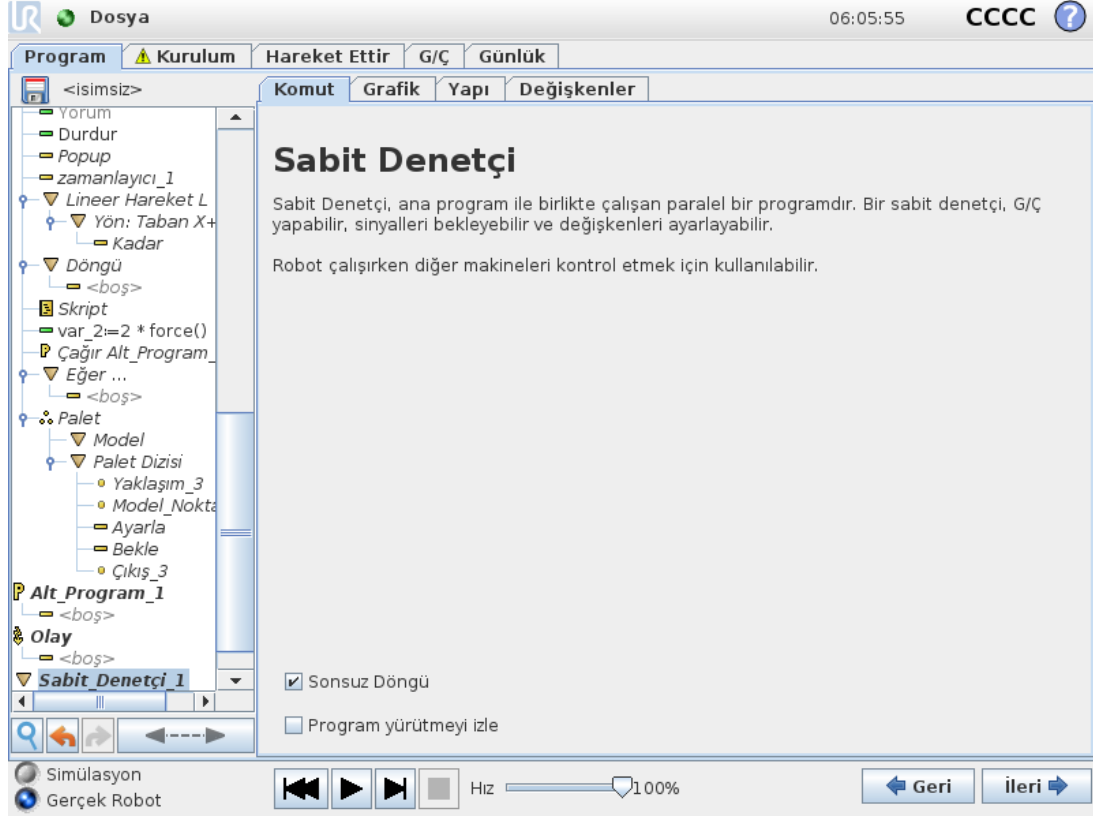
Bir URscript dosyasında belirtilen işlevler ve değişkenler, PolyScope'taki bütün programda kullanmak için hazırdır.

23.11.6. Olay



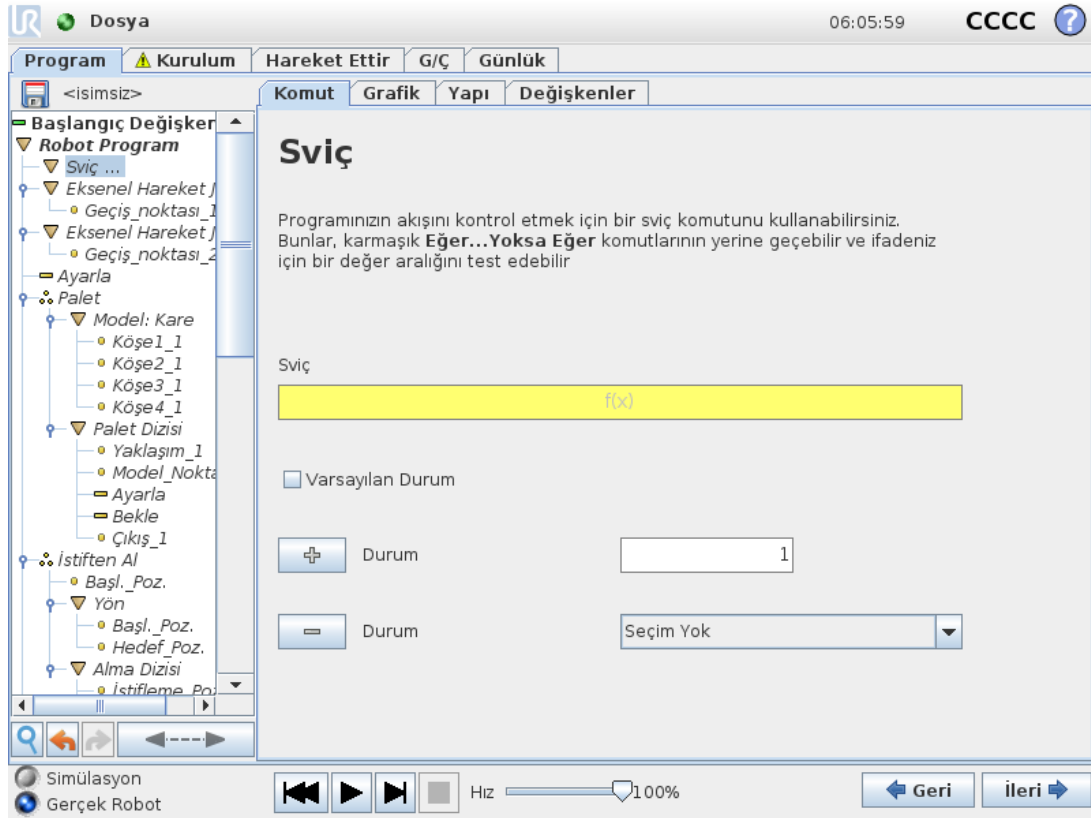
Olaylar, bir giriş sinyalini izlemek ve bu giriş sinyali yükseldiğinde bazı eylemleri gerçekleştirmek veya değişken ayarlamak için kullanılabilir. Örneğin, bir çıkış sinyalinin yükselmesi durumunda, olay programı 200 msn bekleyebilir ve sonra sinyali yeniden düşük olarak ayarlayabilir. Bu durum, yüksek bir giriş düzeyinden ziyade artan bir kanat için haricî makine tetiklemesi olduğu durumda, ana program kodunun çok daha basit olmasını sağlayabilir. Her kontrol döngüsünde olaylar kontrol edilir (2msn) .

23.11.7. Sabit Denetçi



İş parçacığı robot programına paralel bir procestir. İş parçacığı, harici bir makineyi robot kolundan bağımsız olarak denetlemek için kullanılabilir. İş parçacığı robot programıyla değişkenler ve çıkış sinyalleri aracılığıyla iletişim kurabilir.

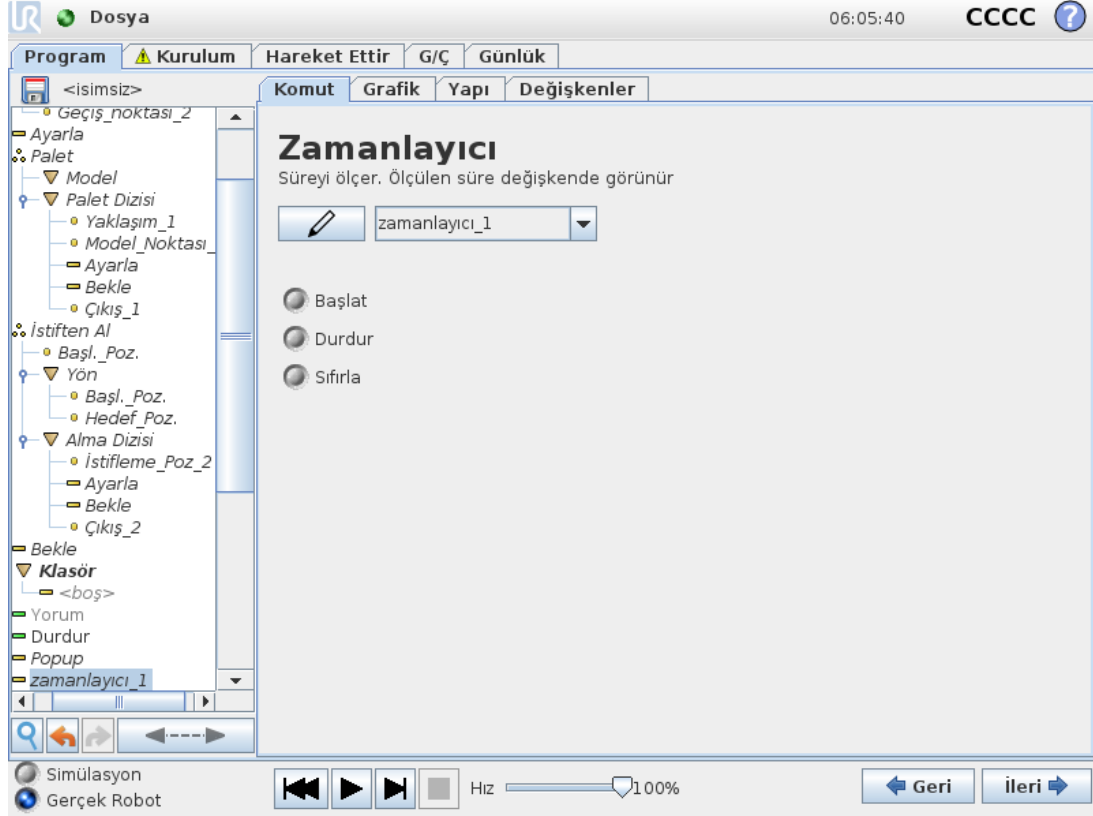
23.11.8. Sviç



Bir **Şalter Kutusu** yapısı, sensör girişlerine veya değişken değerlerine dayalı olarak robotun davranışını değiştirmesini sağlayabilir. Temel koşulu tarif etmek ve robotun bu Şalterin alt komutlarına devam etmesini istediğiniz durumları tanımlamak için **İfade Düzenleyicisini** kullanın. Eğer bir Varsayılan Durum belirtilmişse, o zaman çizgiler ancak eşleşen başka hiçbir durum bulunmadığında yürütülür.

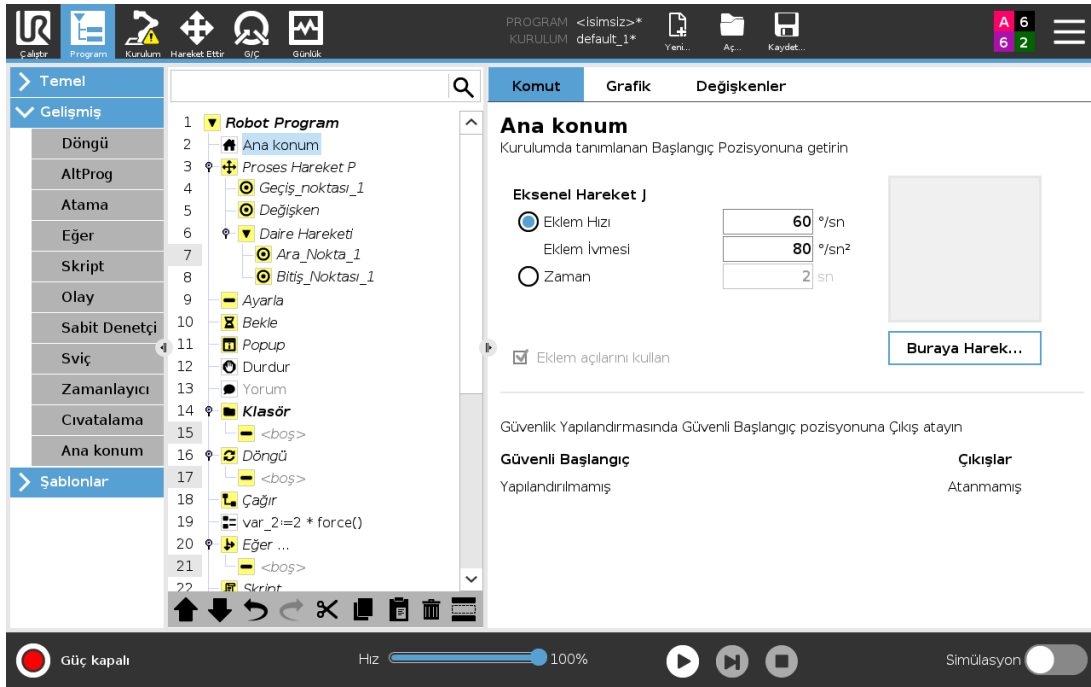
O düğme için ekrandan bir Switch can have several Cases and one Default Case. Switches can only have one instance of any Case values defined. Cases can be added using the buttons on the screen. A Case komutu kaldırılabilir.

23.11.9. Zamanlayıcı



Bir Zamanlayıcı, programın belli parçalarının çalışması için gereken zamanı ölçer. Bir program değişkeni, Zamanlayıcı başlatıldığında beri geçen zamanı içerir ve Değişkenler Sekmesinde ve Çalıştır sekmesinde görülebilir.

23.11.10. Ana konum



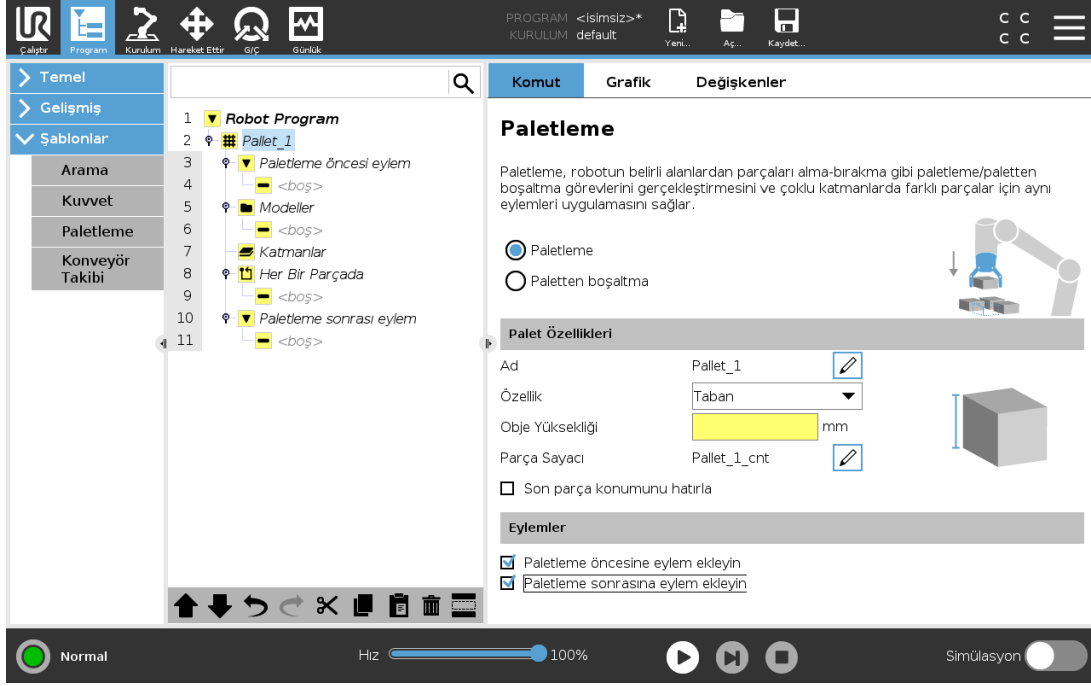
Başlangıç düğümü, robotu önceden tanımlı bir Başlangıç konumuna hareket ettirmek için eklem açılarını kullanır. Bir Güvenli Başlangıç konumu olarak tanımlanmışsa, Başlangıç düğümü Program Ağacında Başlangıç (Güvenlik) olarak görüntülenir. Başlangıç konumunun Güvenlikle senkronizasyonu bozulmuşsa, düğüm tanımlanmamıştır.

23.12. Şablonlar

23.12.1. Paletleme

Paletleştirme, programı paletleştirme ve paletten çıkarma görevlerinin kolayca gerçekleştirilmesini, parçaların (örneğin tepsiler, bağlantılar vs.) alınıp yerleştirilmesini, robotun farklı modellerde çoklu katmanlarda farklı öğeler için tekrarlanabilir eylemler gerçekleştirmesini sağlayan bir şablondur. Farklı modeller oluşturabilir ve bunları belirli katmanlara uygulayabilirsiniz. Her katmanın arasına bir ayırıcı da yerleştirebilirsiniz (bakın [Paletleştirme Sırasındaki Katmanlar Arasına Ayırıcı Ekleme on page178](#)). Ayrıca, paletin yerleşimini kolayca ayarlamak için Palet Özelliklerindeki Şekiller öğesini de kullanabilirsiniz. Şekiller hakkında bilgi edinmek için bakın [24.17. Özellikler on page219](#). Paletleştirme şablonunu kullanmak için aşağıdaki Bir **Paletleştirme Programı Oluşturma** kısmını izleyin.

Bir Paletleştirme Programı Oluşturma



1. Bir Şekil (bakın [24.17. Özellikler on page219](#)) mi ayarlamak, yoksa bir Tabanı referans düzlemi olarak mı kullanmak istediğinize karar verin.
2. **Program Sekmesinde, Şablonlar** altında, **Paletleştirme** seçeneğine dokununuz.
3. Paletleştirme ekranında, istenen eyleme göre aşağıdaki eylemlerden birini seçin.
 1. Bir palet üzerindeki öğeleri düzenlemek için **Paletleştirme** seçeneğini seçin.
 2. Bir paletteki öğeleri çıkarmak için **Paletten çıkarma** seçeneğini seçin.
4. **Palet Özellikleri** altından, programınız için Ad, Şekil (bakın Adım 1), Nesne Yüksekliği ve Öge Sayaç adını belirtin. Robotun, durdurulduğunda işlemekte olduğu öğeden yeniden başlatılmasını istiyorsanız, **Son öğe konumunu hatırla** kutusunu işaretleyin.
5. Paletleştirme ekranında, **Eylemler** altından, aşağıdakileri seçerek, paletleştirme sırasında önce veya sonra gerçekleştirilecek başka eylemler ekleyin:
 1. **Paletleştirmeden Önce Eylem Ekle:** Bu eylemler, paletleştirme başlamadan önce gerçekleştirilir.
 2. **Paletleştirmeden Sonra Eylem Ekle:** Bu eylemler, paletleştirme tamamlandıktan sonra gerçekleştirilir.
6. Program Ağacında, katmanlarınızın modelini belirlemek için **Modeller** düğümüne dokununuz. Aşağıdaki model türlerini oluşturabilirsiniz: Satır, Izgara veya Düzensiz (aşağıdaki şekle bakın). Bu ekranda, katmanlar arasına bir ayırıcı eklemek isteyip istemediğinizi seçebilirsiniz (bakın [Paletleştirme Sırasındaki Katmanlar Arasına Ayırıcı Ekleme on page178](#)).
7. Robotun katmana özel pozisyonlarını ayarlamak için (örneğin, başlangıç/bitiş noktaları,

ızgara köşeleri ve/veya öge sayısı), Program Ağacında model düğümü/düğümüne dokununuz. Ayarlama talimatları için bakınız [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#). Tüm pozisyonlar, paletin alt kısmında ayarlanmalıdır. Bir modeli çoğaltmak için, çoğaltmak istediğiniz Model düğümü ekranındaki **Modeli çoğalt** düğmesine dokununuz.

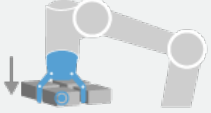
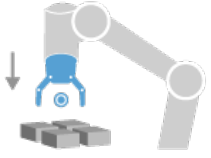
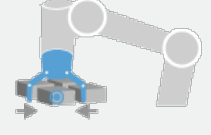
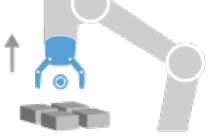
	Satır Pozisyonları ayarlamak için, Program Ağacındaki her bir ögeyi seçin: • BaşlangıçÖgesi1 • BitişÖgesi1 Ekranın alt kısmındaki Öğeler metin kutusunu kullanarak, sıranızdaki öge sayısını girin.
	Izgara Pozisyonları ayarlamak için, Program Ağacındaki her bir ögeyi seçin: • KöşeÖgesi1 • KöşeÖgesi2 • KöşeÖgesi3 • KöşeÖgesi4 Modelin boyutlarını ayarlamak için, ilgili metin kutularına satır ve sütun sayısını girin.
	Düzensiz Pozisyonları ayarlamak için, Program Ağacındaki her bir ögeyi seçin: • Öge1 • Öge2 • Öge3 Sıraya yeni bir öge eklemek ve tanımlamak için, Öge Ekle seçeneğine dokununuz.

8. Paletleştirme sıranızın katmanlarını yapılandırmak için, Program Ağacında, **Katmanlar** düğümüne dokununuz. Her bir katmanın modelini seçmek için, **Model Seç** açılır menüsünü kullanınız. Programınıza başka katmanlar eklemek için, **Katman ekle** düğmesine dokununuz. Daha sonra yeniden sıralanabileceklerinden, katmanların doğru sıraya göre eklenmesi gerekir.
9. Program Ağacında, **Her Ögede** düğümüne dokununuz. Varsayılan seçenek olan (A) Her Ögede Sihirbazını kullanmayı veya (B) Her Ögede Manuel Yapılandırmayı seçin. Her bir seçenek için talimatlar aşağıda belirtilmiştir.

(A) Her Ögede Sihirbazı

Her Ögede Sihirbazı, bir palette, Referans Noktası, Yaklaşma Geçiş Noktası, AletEylemiNoktası Geçiş Noktası ve Çıkış Geçiş Noktası gibi (aşağıdaki tabloda açıklanmıştır), her bir ögede gerçekleştirilen eylemin tanımlanmasına yardımcı olur. Her bir öge için Yaklaşma ve Çıkış Geçiş Noktaları, farklı öge oryantasyonundan bağımsız olarak, aynı oryantasyon ve yönde kalır.

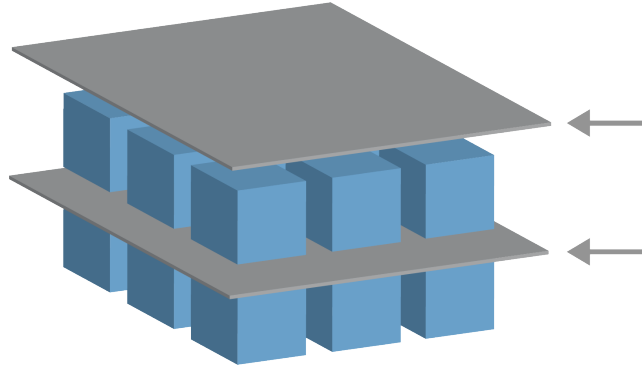
1. Program Ağacında **Her Öğede** düğümüne dokunun.
2. Her Öğede ekranında, **Sonraki** seçeneğine dokunun.
3. **Buraya Hareket Ettir** düğmesine dokunun. Ardından, robotu Referans Noktasına getirmek için, **Otomatik** düğmesini basılı tutun veya **Manuel** düğmesini kullanın. **Devam** düğmesine dokunun. **Sonraki** seçeneğine dokunun.
4. Yaklaşma Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
5. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
7. **Bitiş** seçeneğine dokunun.
8. Artık, Program Ağacındaki Alet Eylemi klasörüne uygun makas eylemi düğümleri ekleyebilirsiniz.

 ToolEylemNoktası	AletEylemiNoktası Geçiş Noktası Bir katmandaki her bir öğe için bir eylem yürütülürken, robotun olmasını istediğiniz konum ve pozisyon. AletEylemiNoktası Geçiş Noktası, varsayılan olarak Referans Noktasıdır, ancak Program Ağacında, AletEylemiNoktası Geçiş Noktası düğümüne dokunularak düzenlenebilir. Sihirbaz kullanılırken Referans Noktası, palette ilk tanımlanan katmandaki ilk konumdur. Referans Noktası, robota bir katmandaki her bir nokta için Yaklaşma Geçiş Noktasını, AletEylemiNoktası Geçiş Noktasını ve Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için kullanılır.
 Yaklaşım	Yaklaşma Geçiş Noktası: Robotun, bir katmandaki bir öğeye yaklaşırken bulunmasını istediğiniz çarpışmasız pozisyon ve yön.
 Alet Eylemi	Alet Eylemi: Robot ataşmanın her bir öğe için gerçekleştirmesini istediğiniz eylem.
 Çıkış	Çıkış Geçiş Noktası: Robotun, bir katmandaki bir öğeden uzaklaşırken bulunmasını istediğiniz pozisyon ve yön.

(B) Manuel Yapılandırma

1. Program Ağacında, **Her Öğede** düğümüne dokunun.
2. **Her Öğede** başlatma ekranında, **Manuel Yapılandırma** seçeneğine dokunun.
3. Bir Model ve bir Referans Noktası ögesi seçmek için açılır menüleri kullanın. Referans Noktasını ayarlamak için, **Bu Referans Noktasını Kullan** düğmesine dokunun.
4. **Buraya Taşı** seçeneğine dokunarak, robotu Referans Noktasına getirin.
5. Robota Yaklaşma Geçiş Noktasını ayarlamak için, Program Ağacında, Yaklaşma düğümüne dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). Yaklaşma Geçiş Noktaları, farklı öğe oryantasyonundan bağımsız olarak, aynı oryantasyon ve yönde kalır.
6. Program Ağacında, Her Öğede düğümüne dokunun. 4. Adımı tekrarlayın.
7. Robota Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, Program Ağacında, **Çıkış** düğümüne dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).
8. Artık, Program Ağacındaki Alet Eylemi klasörüne uygun makas eylemi düğümleri ekleyebilirsiniz.

Paletleştirme Sırasındaki Katmanlar Arasına Ayırıcı Ekleme



Paletleştirme sırasındaki katmanların arasına, kağıt veya Strafor gibi ayırıcılar yerleştirilebilir. Katmanların arasına ayırıcı eklemek için, aşağıdaki talimatları izleyin:

1. Program Ağacında, **Modeller** düğümünü seçin.
2. **Modeller** ekranında, **Ayırıcı** seçeneğini seçin ve **Ayırıcı Yüksekliği** metin kutusunu kullanarak yüksekliği tanımlayın. Yükseklik tanımlanmazsa, program çalışmaz.
3. Program Ağacında, **Katmanlar** seçeneğini seçin. Katmanlar ekranında, ayırıcıları yerleştirmek istediğiniz katmanları seçin (ayırıcılar her bir katmanın arasına otomatik olarak yerleştirilir).
4. Program Ağacında, **Ayırıcı** düğümüne dokunun. Ayırıcı Pozisyonunu ayarlamak için, **Ayırıcıyı Ayarla** seçeneğine dokunun.
5. Varsayılan seçenek olarak (A) Ayırıcı Sihirbazını kullanmayı veya (B) Ayırıcı Sırasını Manuel Yapılandırmayı seçin. Her bir seçenek için talimatlar aşağıda belirtilmiştir.

Sihirbaz tamamlandığında veya sihirbazı iptal etmeniz durumunda, Program Ağacında, **Ayırıcı Eylemi** altında bir şablon görünür. Ayırıcı Eylemi düğümü altındaki Alet Eylemi klasörüne ek olarak, aşağıdaki klasörlerden birini seçebilirsiniz:

- Robotu, paletleştirme ayırıcılarını almak için programlamak adına **Ayırıcıyı Al** seçeneği
- Paletten çıkarma ayırıcılarını bırakmak için **Ayırıcıyı Bırak** seçeneği

(A) Ayırıcı Sihirbazı

1. Program Ağacında, **Ayırıcı Eylemi** düğümüne dokunun.
2. Ayırıcı Eylem ekranında, **Sonraki** seçeneğine dokunun.
3. Robotu Ayırıcı Noktasına getirmek için, **Buraya Taşı** düğmesine dokunun ve **Otomatik** düğmesini basılı tutun veya **Manuel** düğmesini kullanın. **Devam** düğmesine dokunun. **Sonraki** seçeneğine dokunun.
4. Yaklaşma Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
5. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
7. **Bitiş** seçeneğine dokunun.
8. Artık, Program Ağacındaki Ayırıcıyı Al, Ayırıcıyı Bırak ve Alet Eylemi klasörüne uygun eylem düğümleri ekleyebilirsiniz.

(B) Manuel Yapılandırma

1. Program Ağacında, **Ayırıcı Eylemi** düğümüne dokunun.
2. **Ayırıcı Eylem** başlatma ekranında, **Manuel Yapılandırma** seçeneğine dokunun.
3. **Ayırıcı Noktasına Taşı** seçeneğine dokunarak, robotu Ayırıcı Noktasına getirin.
4. Robota Yaklaşma Geçiş Noktasını ayarlamak için, Program Ağacında, Yaklaşma düğümüne dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).
5. Program Ağacında, Ayırıcı Eylemi düğümüne dokunun. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Robota Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, Program Ağacında, Çıkış düğümüne dokunun (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).
7. Artık, Program Ağacındaki Ayırıcıyı Al, Ayırıcıyı Bırak ve Alet Eylemi klasörüne uygun eylem düğümleri ekleyebilirsiniz.

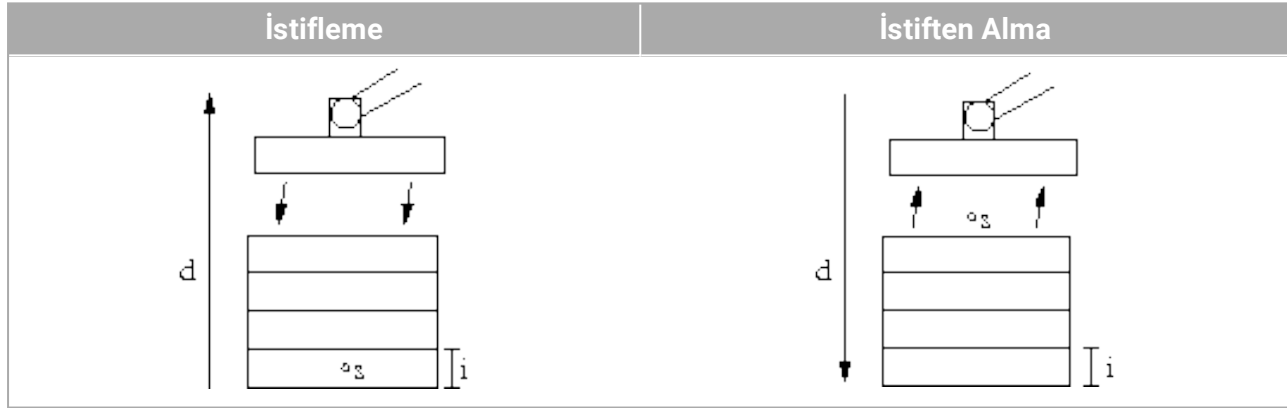
Paletleştirme Programını Özelleştirme Seçenekleri

Paletleştirme programınızı aşağıdaki şekilde özelleştirebilirsiniz:

- Bir paletleştirme programı oluşturduktan sonra paletinizin ayarlanması veya yeniden yerleştirilmesi gerekirse, paletleştirme sırası Şekle göre sabit olduğundan, sadece palet Şeklini (bakın [24.17. Özellikler on page219](#)) yeniden ayarlamanız yeterlidir. Bu yüzden, diğer tüm program bileşenleri otomatik olarak yeni ayarlanan konuma ayarlanır.
- Hareket komutlarının özelliklerini düzenleyebilirsiniz (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).
- Hızları ve harmanların yarıçaplarını değiştirebilirsiniz (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).
- Her Öğede sırasına veya Ayırıcı Eylemi sırasına başka program düğümleri ekleyebilirsiniz.

23.12.2. Arama

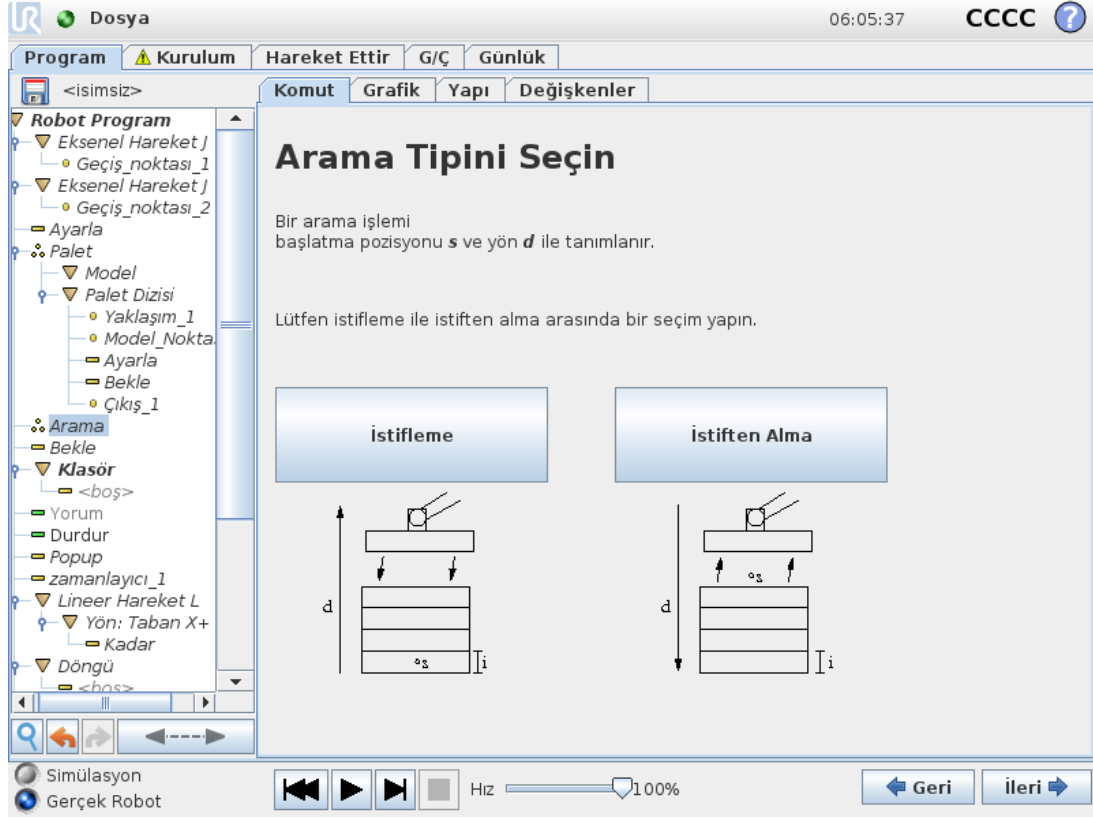
Ara fonksiyonu, bir öğeyi kavramak veya bırakmak üzere doğru pozisyona ulaşıldığı anı belirlemek için sensör kullanır. Sensör; bir basma düğmeli anahtar, basınç sensörü ya da kapasitif sensör olabilir. Bu fonksiyon, öğe kalınlığı değişen parça yığınlarında veya parçaların tam pozisyonlarının bilinmediği ya da bunu programlamanın çok güç olduğu durumlarda çalışmak için tasarlanmıştır.



Yığın üzerinde çalışma için bir ara işlemi programlanırken, başlangıç noktası s , yığın yönü d ve yığındaki öğelerin kalınlığı i tanımlanmalıdır.

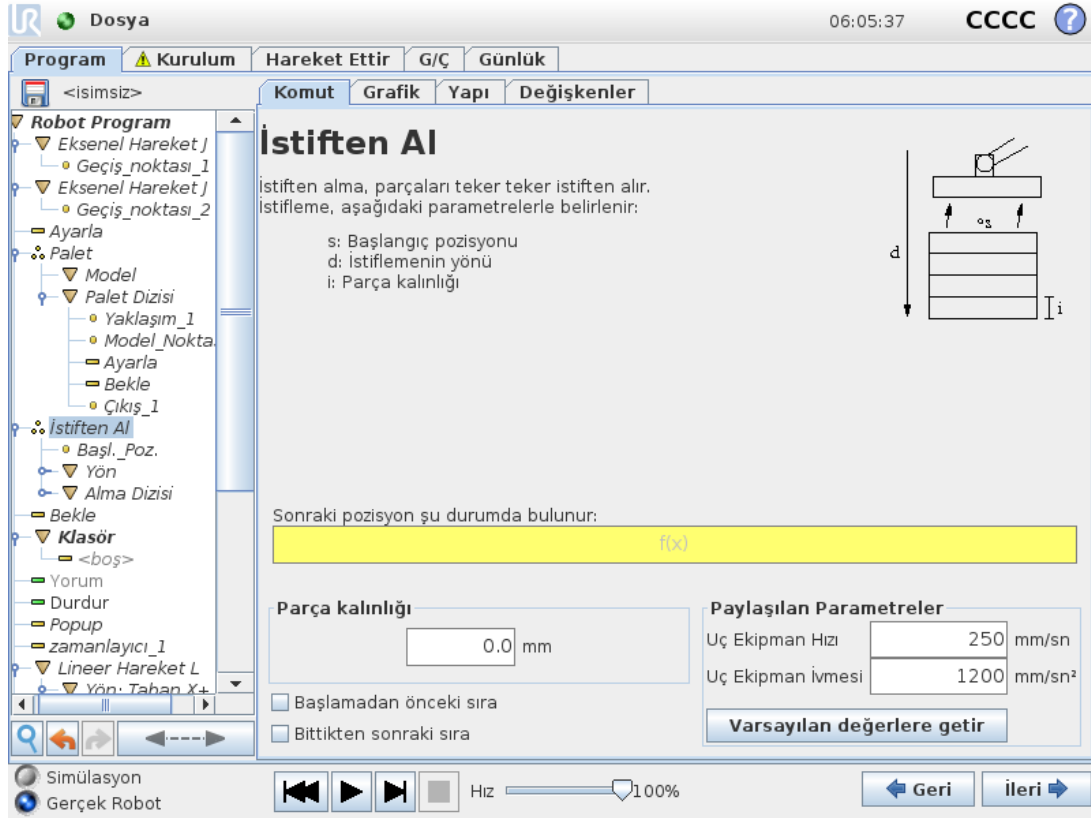
Bunun da ötesinde, bir sonraki yığın pozisyonuna ulaşıldığındaki koşul ve yığın pozisyonlarının her birinde uygulanacak özel bir program dizisi tanımlanmalıdır. Ayrıca, yığın işlemiyle ilgili hareket için hız ve ivme değerleri de verilmelidir.

İstifleme



Yığınlama yapılırken robot kolu başlangıç noktasına gider ve ardından bir sonraki yığın konumunu aramak için ters yönde hareket eder. Bu koşul sağlandığında, robot pozisyonu anımsar ve özel diziyi uygular. Bir sonraki turda robot aramayı, yön boyunca öge kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyondan başlatır. Yığın yüksekliği tanımlı bir sayıdan fazla olduğunda veya bir sensör sinyal verdiğinde yığınlama işlemi tamamlanır.

İstiften Alma

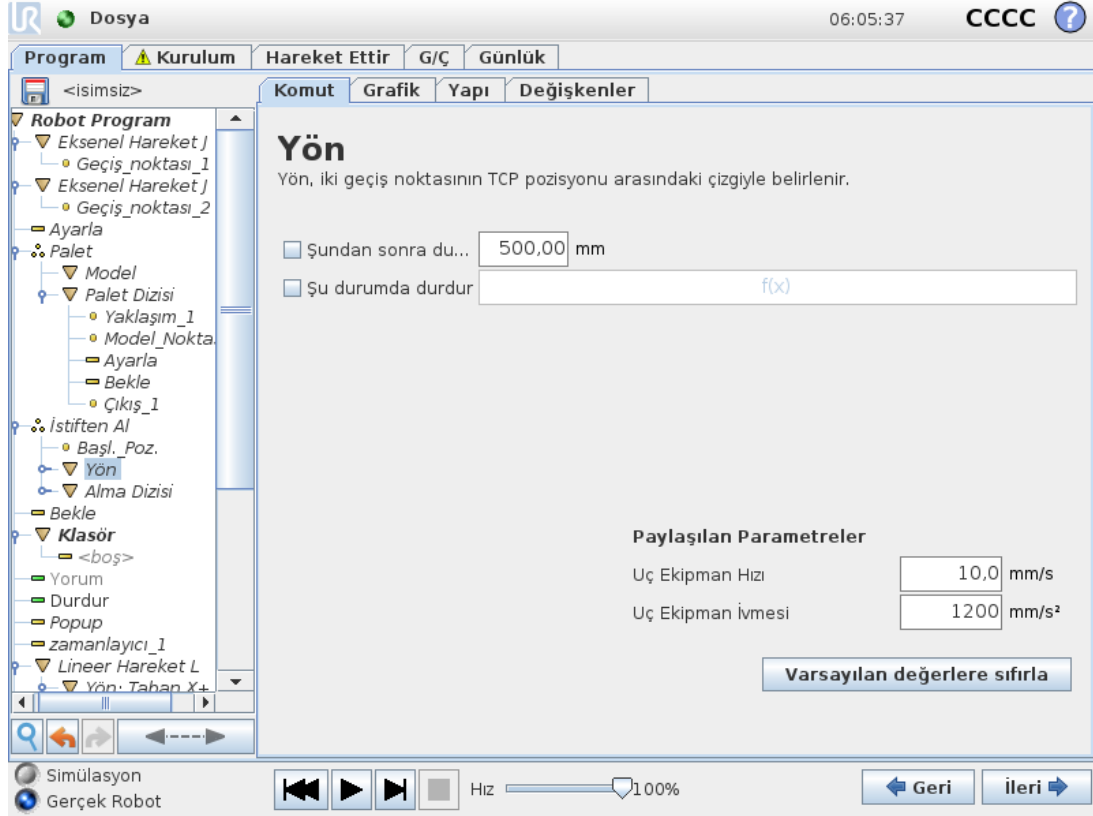


Yığından parça alınırken robot kolu robot kolu, bir sonraki parçayı aramak üzere başlangıç konumundan hareketle verilen yöne gider. Ekrandaki koşul, bir sonraki öğeye ne zaman ulaşılacağını belirler. Bu koşul sağlandığında, robot pozisyonu anımsar ve özel diziyi uygular. Bir sonraki turda robot aramayı, yön boyunca öge kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyonundan başlatır.

Başlangıç pozisyonu

Başlangıç pozisyonu, yığın işleminin başladığı yerdir. Başlangıç pozisyonu belirtilmezse yığın robot kolunun geçerli pozisyonundan başlar.

Yön



Yön, iki konum ile belirtilir ve ilk konumlar TCP'sinden ikinci konumlar TCP'sine kadar konum farkı olarak hesaplanır.

Not: Yön, noktaların yönelimlerini dikkate almaz.

Sonraki Yığınlama Pozisyonu İfadesi

Robot kolu yön vektörü boyunca hareket ederken, sürekli olarak bir sonraki yığın pozisyonuna ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir. İfade `True` olarak değerlendirildiğinde özel dizi yürütülür.

“Başlatma Öncesi”

İsteğe bağlı `BeforeStart` dizisi, işlemin başlamasından hemen önce çalıştırılır. Bu dizi, hazır sinyallerini beklemek için kullanılabilir.

“Bitiş Sonrası”

İsteğe bağlı `AfterEnd` dizisi, işlem tamamlandığında çalıştırılır. Bu dizi, taşıyıcı hareketini başlatma sinyalini vererek, bir sonraki yığına hazırlanmak için kullanılabilir.

Alma/Yerleştirme Dizisi

Alma/Yerleştirme Sırası, her yığın konumunda gerçekleştirilen, Palet işlemine benzer özel bir program sırasındır.

23.12.3. Kuvvet

Robot çalışma alanında **Güçü modu**, seçilen eksenlerde uygunluk ve kuvvete izin verir. **Kuvvet** komutu kapsamındaki tüm robot kolu hareketleri **Kuvvet modunda** gerçekleşir. Robot kolu, **Kuvvet modunda** hareket ederken, robot kolunun Robot kolu uyumlu olduğu bir veya daha fazla eksen seçmek mümkündür. Robot kolu, uygun bir eksen boyunca ortama uyar. Bu, robot kolunun istenilen kuvvete ulaşmak için konumunu otomatik olarak ayarladığı anlamına gelir. Robot kolunun kendisinin çevresine (örneğin bir iş parçasına) kuvvet uygulamasını sağlamak da mümkündür.

Kuvvet modu, önceden tanımlı bir eksen boyunca gerçek TCP (alet merkez noktası) konumunun önemli olmadığı, ancak bunun yerine söz konusu eksen boyunca arzu edilen bir kuvvetin gerektiği uygulamalar için kullanışlıdır. Örneğin, robotun TCP'sinin eğri bir yüzeye doğru yuvarlandığında veya bir iş parçasını ittiğinde veya çektiğinde. **Kuvvet modu** ayrıca önceden tanımlı eksenlerin etrafındaki bazı torkları da destekler.

Not: Sıfırdan farklı bir kuvvetin ayarlandığı bir eksen de hiçbir engelle karşılaşmazsa robot bu eksen boyunca/üzerinde hızlanmayı deneyecektir.

Uyulması için bir eksen seçilmiş olmasına karşın, robot programı yine de robotu bu eksen boyunca ilerletmeye çalışır. Bununla birlikte, kuvvet kontrolü robot kolunun yine de belirtilen kuvvete yaklaşmasını temin eder.



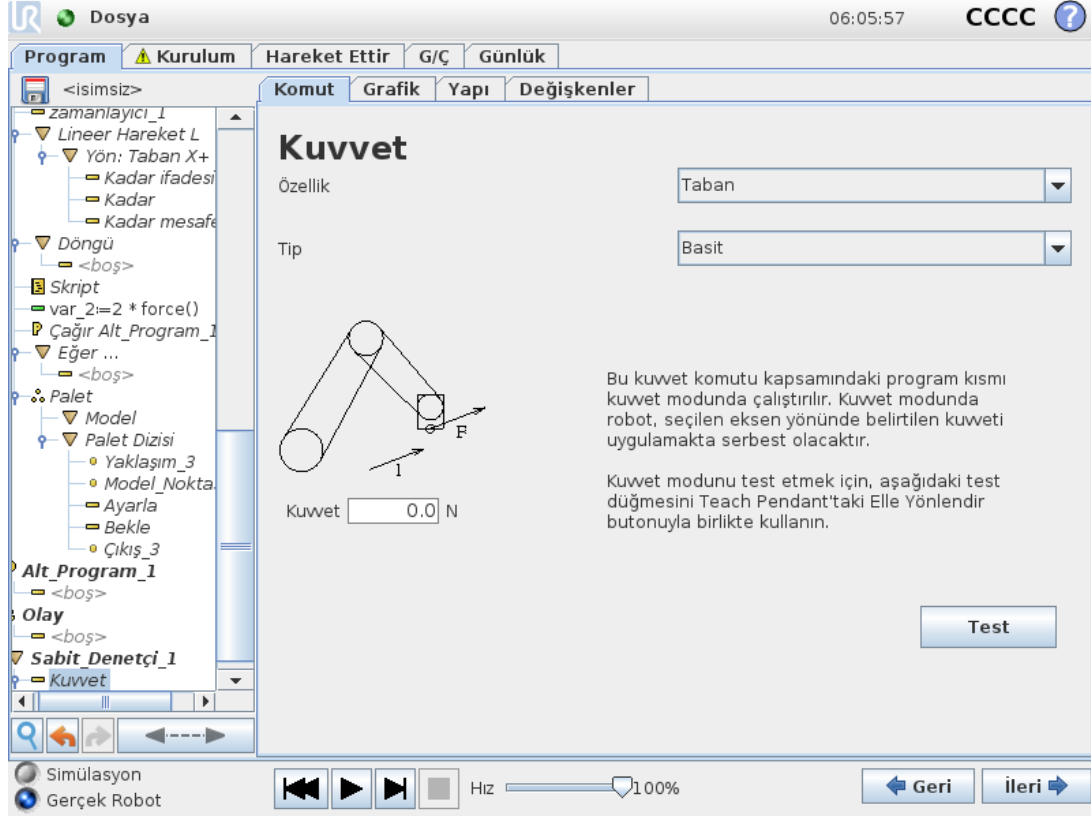
NOT

Bir If, ElseIf or Loop, and the Check Expression Continuously option is selected, you can add an `end_force_mode()` içinde bir Güç düğümü varsa ve ifadeyi Sürekli Denetle seçeneği seçildiyse, güç kontrolünden çıkmak için ifadenin sonuna bir `endforcemode()` komut dosyası ekleyebilirsiniz.



UYARI

1. Kuvvet moduna girmeden hemen önce yüksek yavaşlamadan kaçının.
2. Güç kontrolünün doğruluğunu azalttığından, kuvvet modunda yüksek hızlanmadan kaçının.
3. Kuvvet moduna girmeden önce uygun eksenlere paralel hareketlerden kaçının.



Özellik seçimi

Özellik menüsü, robotun kuvvet modunda çalışırken kullanacağı koordinat sistemini (eksenler) seçmek için kullanılır. Menüdeki özellikler, kurulumda tanımlanmış olan özelliklerdir (bakın [24.17. Özellikler on page219](#)).

Kuvvet modu türü

Her biri seçili özelliğin nasıl yorumlanacağını belirleyen dört farklı kuvvet modu vardır.

- **Basit:** Kuvvet modunda yalnızca bir eksen uyumlu olur. Bu eksen boyunca kuvvet ayarlanabilir. İstenen kuvvet, seçili özelliğin yalnızca z eksenini boyunca uygulanır. Ancak, Çizgi özellikleri için kuvvet y eksenini boyuncadır.
- **Çerçeve:** Çerçeve türü daha ileri düzey kullanımı sağlar. Burada, altı serbestlik derecesinin tümünde uyum ve kuvvetler bağımsız olarak seçilebilir.
- **Nokta:** Nokta seçildiğinde, görev çerçevesinin y eksenini robot TCP'sinden seçili özelliğin orijinine doğru yönelir. Robot TCP ile seçilen özelliğin orijini arasındaki mesafenin en az 10 mm olması gerekir. Robot TCP konumu değiştiğinde görev çerçevesinin de çalışma süresi sırasında değişeceğini unutmayın. Görev çerçevesinin x eksenini ve z eksenini, seçili özelliğin orijinal yönelimine bağlıdır.
- **Hareket:** Hareket, TCP hareketinin yönüyle görev çerçevesinin değişeceği anlamına gelir. TCP hareket yönünün, seçili özelliğin x ve y eksenlerinin kapsadığı düzlem üzerine projeksiyonu görev çerçevesinin x eksenini olur. Y eksenini robot kolu hareketine dik olur ve

seçili özelliğin x-y düzleminde bulunur. Bu, TCP hareketine dik bir kuvvetin gerektiği karmaşık bir yörünge boyunca pürüzleri alırken (deburr) yararlı olabilir.

Not: robot kolu hareketsizken: robot kolu hareketsiz olarak dururken kuvvet moduna girilirse TCP hızı sıfırın üzerine çıkana kadar uyum eksenleri olmaz. Daha sonra halen kuvvet modundayken robot kolu yine hareketsiz olursa görev çerçevesi, TCP hızının en son sıfırın üzerinde olduğu andaki aynı yönelime sahip olur.

Son üç tür için gerçek görev çerçevesi, robot kuvvet modunda çalışırken, grafik sekmesinde çalışma zamanında görüntülenebilir (bakın [23.8. Grafik Sekmesi on page142](#)).

23.12.4. Kuvvet değeri seçimi

- Uygun eksenler için kuvvet veya tork değeri ayarlanabilir ve robot kolu, seçilen kuvvete ulaşmak için konumunu ayarlar.
- Uygun olmayan eksenler için robot kolu, programla ayarlanan gezingeyi izler.

Dönüşümsel parametreler açısından kuvvet Newton [N] cinsinden belirtilir ve dönüş parametreleri açısından tork Newton metre [Nm] cinsinden belirtilir.



NOT

Aşağıdakileri yapmanız gerekir:

- Geçerli kuvveti ve torku okumak için, ayrı sıradaki `get_tcp_force()` komut dosyası işlevini kullanın.
- Geçerli kuvvet ve/veya tork, istenilenden düşükse, anahtar vektörünü düzeltin.

23.12.5. Hız sınırları

Uyumlu eksenler için Maksimum Kartezyen hızı ayarlanabilir. Herhangi bir nesneye temas etmediği sürece robot, güç kontrolünde bu hızda gider.

23.12.6. Kuvvet ayarları testi

Test etiketiyle işaretli açma/kapama düğmesi, El Kumandası arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesinin davranışını normal Serbest sürüş modundan kuvvet komutunu test etme moduna dönüştürür.

Test düğmesi açık olduğunda ve El kumandasının arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesine basıldığında, robot, program bu kuvvet komutuna ulaşmış gibi davranır ve bu sayede, tam programı fiili olarak çalıştırmadan önce ayarlar doğrulanabilir. Bu imkân özellikle, uyumlu eksenlerin ve kuvvetlerin doğru seçildiğini doğrulamak açısından yararlıdır. Bir elinizi kullanarak robot TCP'sini tutarken, diğer elinizle **Serbest sürüş** düğmesine basın ve robot kolunun hangi yönlere hareket edebildiğine/edemediğine dikkat edin. Bu ekrandan çıktıktan sonra Test düğmesi otomatik olarak kapatılır; bir başka ifadeyle El kumandasının arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesi yine normal **Serbest sürüş** modu için kullanılır.

Not: **Serbest sürüş** düğmesi, ancak Kuvvet komutu için geçerli bir özellik seçildiğinde etkin olur.

23.12.7. Konveyör Takibi

Konveyör Takibi, Robot Kolunun maksimum iki konveyörün hareketini izlemesine izin verir. Konveyör Takibi, Kurulum Sekmesinde tanımlanmıştır (bakın kısım [24.14. Konveyör Takibi Ayarları on page215](#)).



Taşıyıcı Takibi program düğümü, Şablonlar altındaki Program Sekmesinde kullanılabilir. Taşıyıcı takip edilirken bu düğümün altındaki tüm hareketlere izin verilir, ancak bunlar, taşıyıcı bandın hareketine bağlıdır. Konveyör Takibinden çıkarken harmanlara izin verilmez, dolayısıyla bir sonraki hareketi yapmadan önce robot tamamen durur.

Bir Konveyörü İzleme

1. Başlıkta **Program** seçeneğine basın.
2. Program Ağacına Konveyör Takibi düğümü eklemek için **Şablonlar** bölümüne dokununuz ve **Konveyör Takibi** seçeneğini seçin. Konveyör Takip düğümünün altında sıralanan tüm hareketler, konveyörün hareketini izler.
3. Hangi konveyörün izlenmesi gerektiğini belirtmek için, Konveyör Takibi altındaki açılan listeden **Konveyör 1** veya **Konveyör 2** seçeneğini seçin.

**NOT**

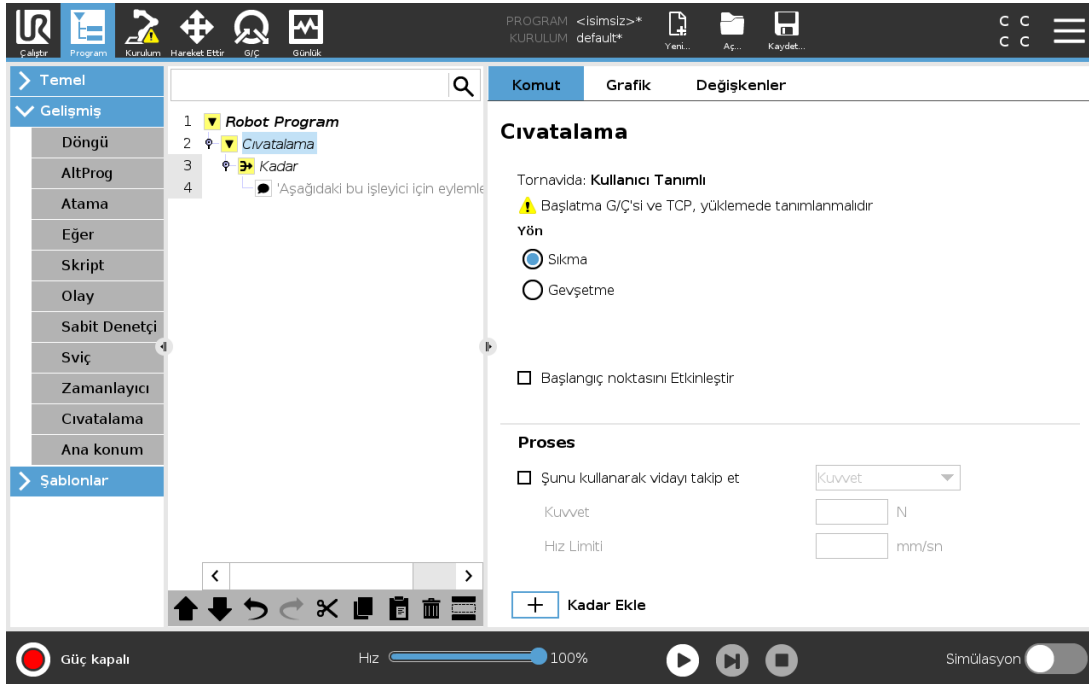
Bir If, ElseIf or Loop, and the Check Expression Continuously option is selected, you can add an end_conveyor_tracking() içinde bir Taşıyıcı Takibi düğümü varsa ve İfadeyi Sürekli Denetle seçeneği seçildiyse, taşıyıcı takibinden çıkmak için ifadenin sonuna bir endconveyortracking() komut dosyası ekleyebilirsiniz.

**NOT**

Kontrol Kutusu, bir taşıyıcı (Taşıyıcı 1) ile kullanılması gereken, tek bir artan kodlayıcı barındırabilir.

23.12.8. Torna vida hareketi

Vidalama program düğümü, bağlı bir torna vida için bir vidalama uygulaması eklemenin kolay bir yolunu sunar. Torna vidayı ve robot bağlantılarını yapılandırma, Kurulum Sekmesinde tanımlanmıştır (bakın 24.1. Genel on page201).



Torna vida Hareketi Düğümü Ekleme

1. Başlıkta **Program** seçeneğine basın.
2. Gelişmiş altından **Vidalama** seçeneğine dokununuz.
3. Vidayı bir sıkma (içeri) yönünde izlemek için **Sıkın** seçeneğini seçin veya vidayı gevşetme (dışarı) yönünde izlemek için **Gevşet** seçeneğini seçin. Bu seçim ancak robotun vidayı

izleme hareketini ve ölçüm hesaplamalarını etkiler.

4. **Program Seçimi** alanında, Kurulumdaki **Program Seçimi** sinyallerine göre bir tornavida programı seçebilirsiniz.
5. Tornavida çalışırken yürütülen Program Ağacına bir Hareket Ettir L eklemek için **Başlatma Noktasını Etkinleştir** seçeneğini seçin.
Gerektiği takdirde, vidalama faaliyeti başlamadan önce Program Ağacına düzeltici bir tedbir eklemek için **Makine Hata İşleyicisini Etkinleştir** seçeneğini seçin.

Vidalama eylemini aşağıdaki şekilde etkilemek için **İşlem** altındaki **Vidayı İzle** seçeneğini seçin:

- **Kuvvet:** Bir vidaya ne kadar kuvvet uygulanacağını tanımlamak için **Kuvvet'i** seçin. Sonra robotun vidaya temas etmediği sürece bu hızda devam etmesi için **Hız Sınırı** seçeneğini seçin.



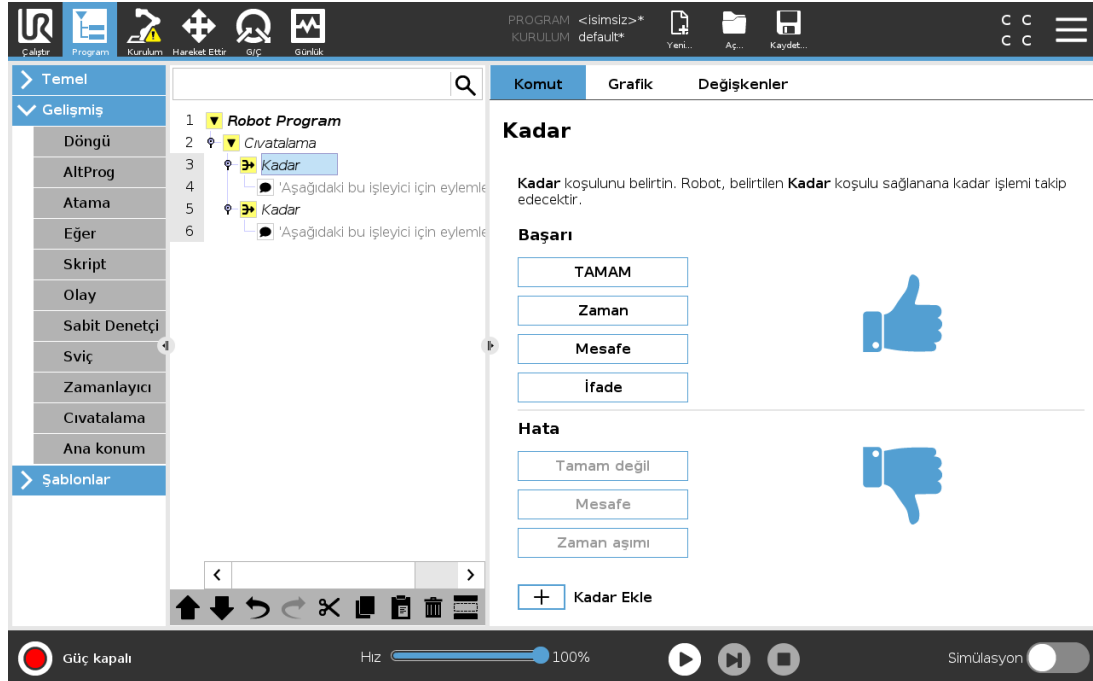
DİKKAT

Bir vidalama programını başlatmadan önce tornavida ucunu vidanın üstüne yerleştirin. Vidaya herhangi bir güç uygulamak, vidalama programının performansını etkileyebilir.

- **Hız:** Robotun vidayı takip etmesi için sabit bir **Alet Hızı** ve **İvme** seçin.
- **İfade:** Eğer komutuna benzer şekilde (bakın 23.11.2. Eğer on page 164), robotun vidayı izlediği koşulu açıklamak için **İfade** seçeneğini seçin.

23.12.9. Kadar Tornavida

Vidalama program düğümü, vidalama işleminin durdurma kriterlerini tanımlayan zorunlu bir kadar başarılı **Kadar** düğümünü içerir.



Aşağıdaki durdurma kriterlerini tanımlayabilirsiniz:

- **Başarılı:** Torna vida kullanma, seçtiğiniz seçenek kullanılarak tamamlama algılanana kadar devam eder. Yalnızca bir başarı koşulu ekleyebilirsiniz.
- **Hatalı:** Torna vida kullanma, seçtiğiniz seçenek(ler) kullanılarak bir hata algılanana kadar devam eder. Birden fazla hata koşulu ekleyebilirsiniz.

Başarı

- **Tamam:** Torna vida kullanma, tornavidadan gelen bir TAMAM sinyali algılanana kadar devam eder.
- **Saat:** Torna vida kullanma, tanımlı bir süreye kadar devam eder.
- **Mesafe:** Torna vida kullanma, tanımlı bir mesafeye kadar devam eder.
- **İfade:** Torna vida kullanma, özel bir ifade koşulu sağlanana kadar devam eder.

Hata

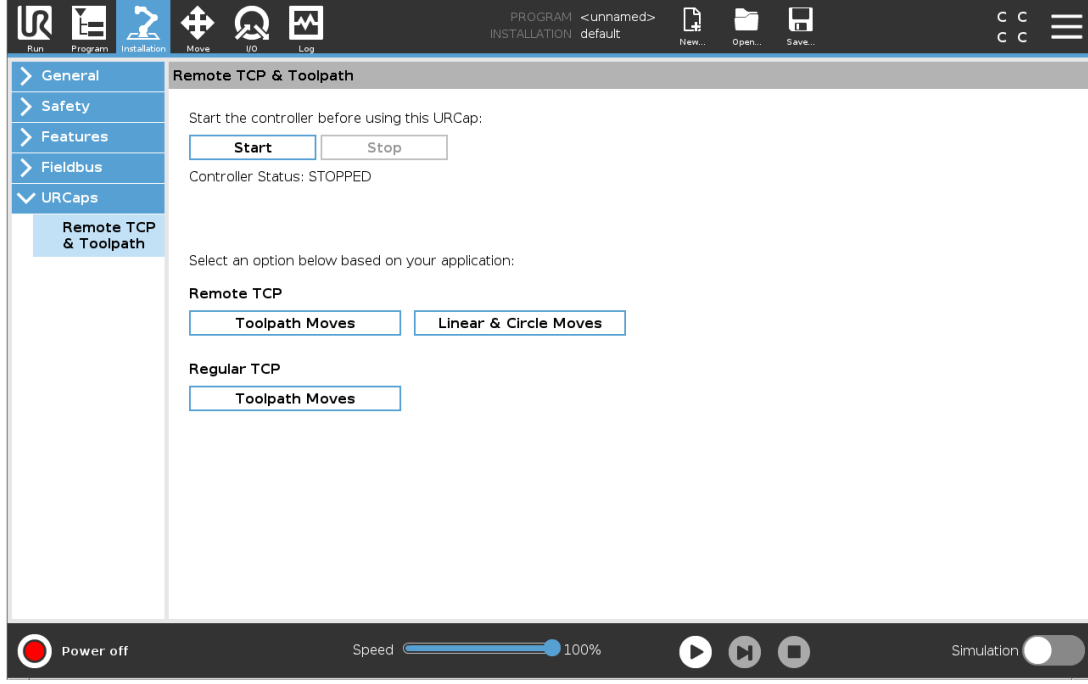
- **Tamam Değil:** Torna vida kullanma, tornavidadan gelen bir TAMAM DEĞİL sinyali algılandığında durur.
- **Mesafe:** Torna vida kullanma, tanımlı mesafe aşıldığında durur.
- **Zaman Aşımı:** Torna vida kullanma, tanımlı süre aşıldığında durur.

23.13. URCaps

23.13.1. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap

Uzak TCP ve Takım Yolu URCap, alet merkezi noktasının robotun tabanına göre alanda sabitlendiği Uzak Alet Merkez Noktaları (RTCP) tanımlamanızı sağlar. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap, ayrıca geçiş noktalarının ve dairesel hareketlerin programlanabilmesini ve üçüncü kişi CAD/CAM yazılımlarında tanımlanıp içeri aktarılan takım yolu dosyaları ile robot hareketi oluşturulabilmesini sağlar.

Uzak TCP URCap için robotunuzun kullanmadan önce kaydedilmesi gerekir (bakın [19.10. Robot Kaydı ve URCap Lisans dosyaları on page103](#)). RTCP, sabit bir alete göre robotun öğeleri kavraması ve hareket ettirmesi gereken uygulamalarda çalışır. Kavranan bir parçayı sabit alete göre sabit hızda hareket ettirmek için RTCP, RTCP_Hareket Ettir P ve RTCP_Daire Hareket Ettir komutlarıyla birlikte kullanılır.



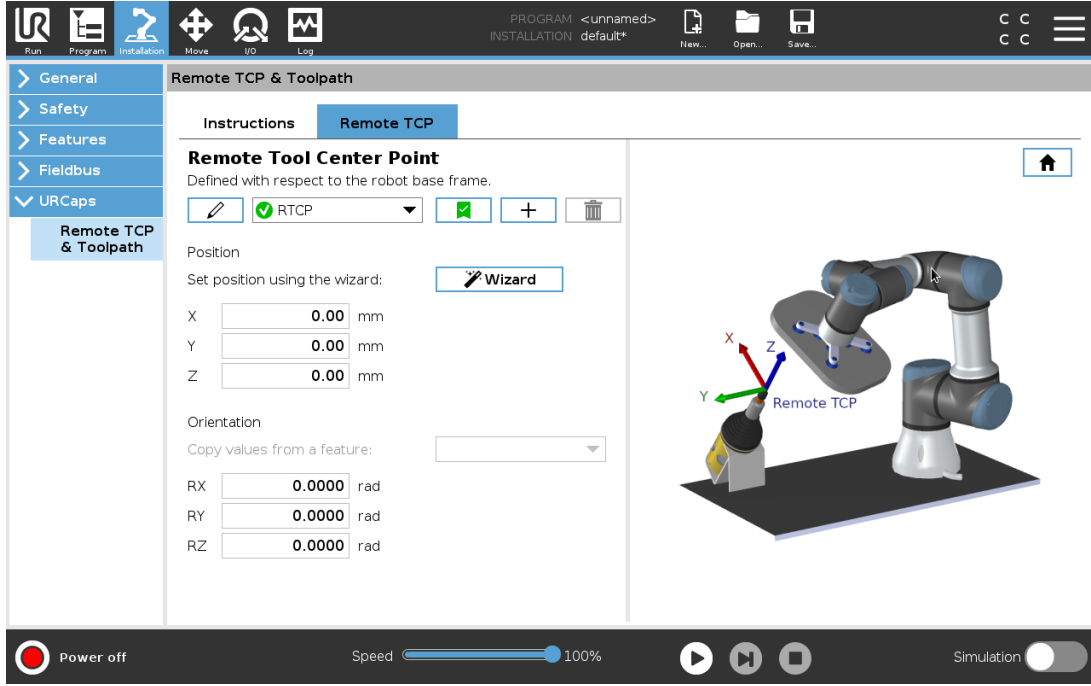
Normal bir TCP'ye (bakın [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#)) benzer şekilde bir RTCP'yi de Kurulum Sekmesi Ayarında tanımlayabilir ve adlandırabilirsiniz. Ayrıca aşağıdaki eylemleri de tamamlayabilirsiniz:

- RTCP'ler ekleme, yeniden adlandırma, değiştirme ve kaldırma
- Varsayılan ve etkin RTCP'yi anlama
- RTCP konumunu ayarlama
- RTCP yönünü kopyalama

Bir Şekilden RTCP ayarlama

RTCP Geçiş Noktalarını ve RTCP Daire Hareketlerini oluştururken robotun RTCP'ye göre itilmesini sağlamak için bir Şekil kullanarak bir RTCP'yi ayarlayın.

1. Yeni bir RTCP **RTCP** oluşturmak için artı simgesine dokunun. Veya menüden mevcut bir RTCP'yi seçin.
2. **Bir nokta şeklindeki değerleri kopyala** açılan menüsüne dokunun ve bir Şekil seçin. RTCP yönü değerlerinin, seçilen Şeklinkilerle eşleşecek şekilde güncellendiğini doğrulayın.



23.13.2. Uzak TCP Hareket Tipleri

RTCP_HareketP

Normal bir Hareket Ettir P'ye benzer şekilde RTCP_Hareket Ettir P, Robot Kolunun Uzak TCP'ye göre hareket ettiği alet hızını ve hızlanmasını tanımlar. [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#) bölümüne göz atın.

RTCP Daire hareketi

Normal bir Daire hareketine benzer şekilde RTCP Daire hareketi de bir RTCP_Hareket Ettir P'ye eklenerek dairesel hareketler oluşturabilir. [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#) bölümüne göz atın.



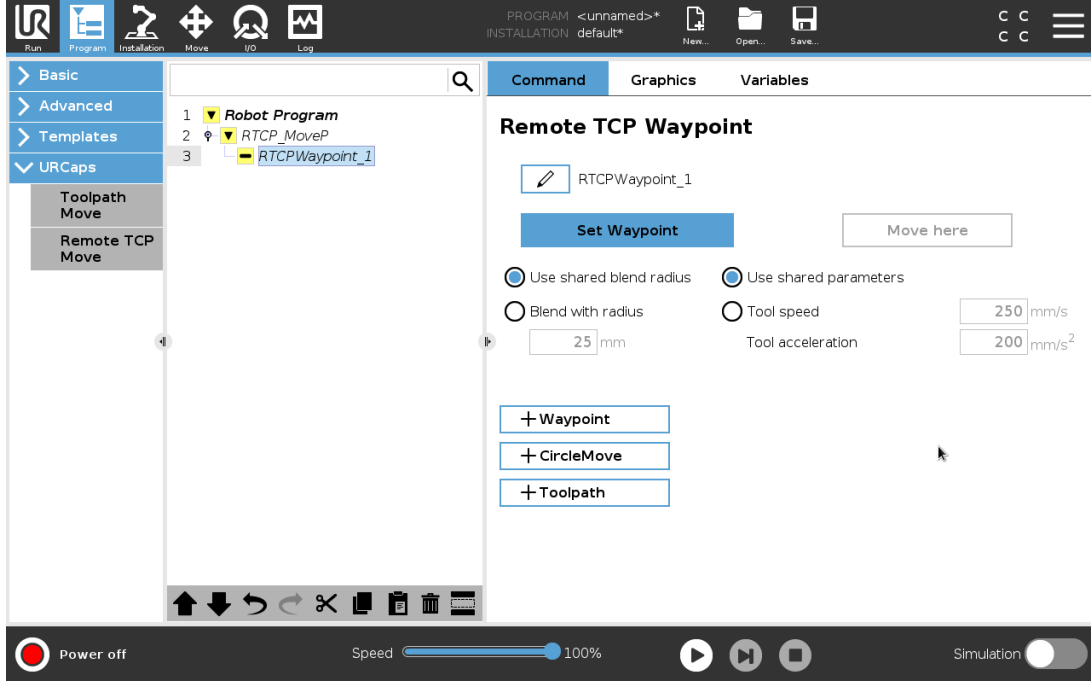
NOT

Maksimum Daire Hareketi hızı belirtilen değerin altında olabilir. Daire yarıçapı r 'dir, maksimum hızlanma A 'dır ve maksimum hız, santrifüj hızlanmasından dolayı A 'yi aşamaz.

23.13.3. RTCP Geçiş Noktası

Normal geçiş noktalarına benzer bir şekilde RTCP Geçiş Noktaları da bir aletin sabit hızı ve dairesel harmanları kullanarak doğrusal olarak hareket etmesini sağlar. varsayılan harman yarıçapı boyutu, tüm geçiş noktaları arasında paylaşılmış bir değerdir. Daha küçük bir harman

yarıçapı boyutu yol dönüşünü keskinleştirir. Daha büyük bir harman yarıçapı boyutu yolu düzleştirir. RTCP Geçiş Noktaları, Robot Kolu istediğiniz bir konuma fiziksel olarak hareket ettirilerek ayarlanır.



RTCP Geçiş Noktalarını Ayarlama

1. Program Sekmesinde, bir **RTCP_Hareket Ettir P** düğümü ekleyin.
2. Hareket Ettir ekranını açmak için RTCP_Hareket Ettir P düğümünde **Ayarla** üzerine dokunun.
3. Robotu istediğiniz bir yapılandırmaya konumlandırmak için, Hareket Ettir ekranında **Modu Ayarla** veya **İtme** seçeneğini kullanın.
4. Doğrulamak için yeşil onay işaretine dokunun.

Bir RTCP Geçiş Noktasını Yapılandırma

Robotun iki gezinge arasında düzgün bir şekilde geçiş yapmasını sağlamak için harmanları kullanın. Bir RTCP_Hareket Ettir P'den bir geçiş noktasının harman yarıçapını ayarlamak için **Paylaşılmış Harman Yarıçapını Kullan** veya **Yarıçapla harmanla** düğmesine dokunun.



NOT

Fiziksel bir zaman düğümü (örneğin Hareket Ettir, Bekle), bir RTCP_Hareket Ettir P düğümünün altı olarak kullanılamaz. Desteklenmeyen bir düğüm, bir RTCP_Hareket Ettir P düğümüne bir alt olarak eklendiğinde, program doğrulayamaz.

23.13.4. Uzak TCP UçEkipmanyolu

Uzak TCP ve Takım Yolu URCap robot hareketlerini otomatik olarak oluşturur ve karmaşık gezintilerin hassas biçimde izlenebilmesini kolaylaştırmaktadır.

Bir Uzak TCP Takım Yolu Yapılandırma

1. İş akışını girmek için, Uzak TCP & Takım Yolu URCap Ana Sayfasında **Uzak TCP Takım Yolu hareketleri** seçeneğini seçin.
2. **Talimatlar** sekmesindeki talimatları izleyin.

Bir Uzak TCP Takım Yolu Hareketi, aşağıdaki başlıca bileşenleri gerektirir:

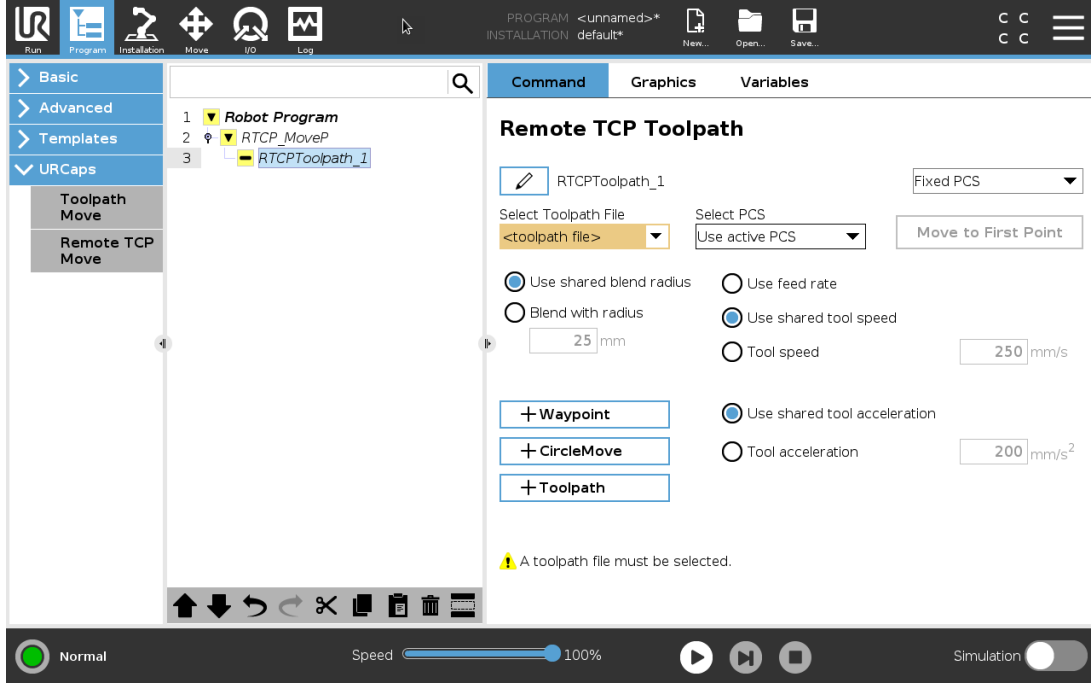
- Takım Yolu dosyası
- Uzak TCP
- Uzak TCP PCS

CAD/CAM Yazılımı Kullanarak bir Takım Yolunu Yapılandırma

Takım yolu, aletin yönünü, gezingesini, hızını ya da (besleme oranını) ve gittiği yönü tanımlar.

1. Bir parçanın CAD modelini oluşturun ya da içeri aktarın.
2. Parçaya sabitlenmiş bir Parça Koordinasyon Sistemi (PCS) ayarlayın.
3. Parçanın özellikleri temelinde PCS'ye göre bir takım yolu oluşturun
4. Beklentileri karşıladığını doğrulamak için, bir takım yolu hareketini simüle edin.
5. Takım yolunu .nc dosya uzantısı ile bir G koduna aktarın.

Bir G kodu Takım Yolunu PolyScope'a Aktarma



1. Takım yolu dosyalarını bir USB çubuğunun kök dizinine yükleyin. Takım yolunu .nc dosya uzantısına sahip olmalıdır
2. USB çubuğunu El Kumandasına takın.
3. Başlıkta kurulum seçeneğine dokununuz, URCaps'a dokununuz, Uzak TCP & Takım Yolu'nu seçin, Uzak TCP - Takım Yolu Hareketleri'ni seçin ve Takım Yolu'nu Seçin.
4. PolyScope'a aktarılabacak takım yolu dosyalarını seçin.

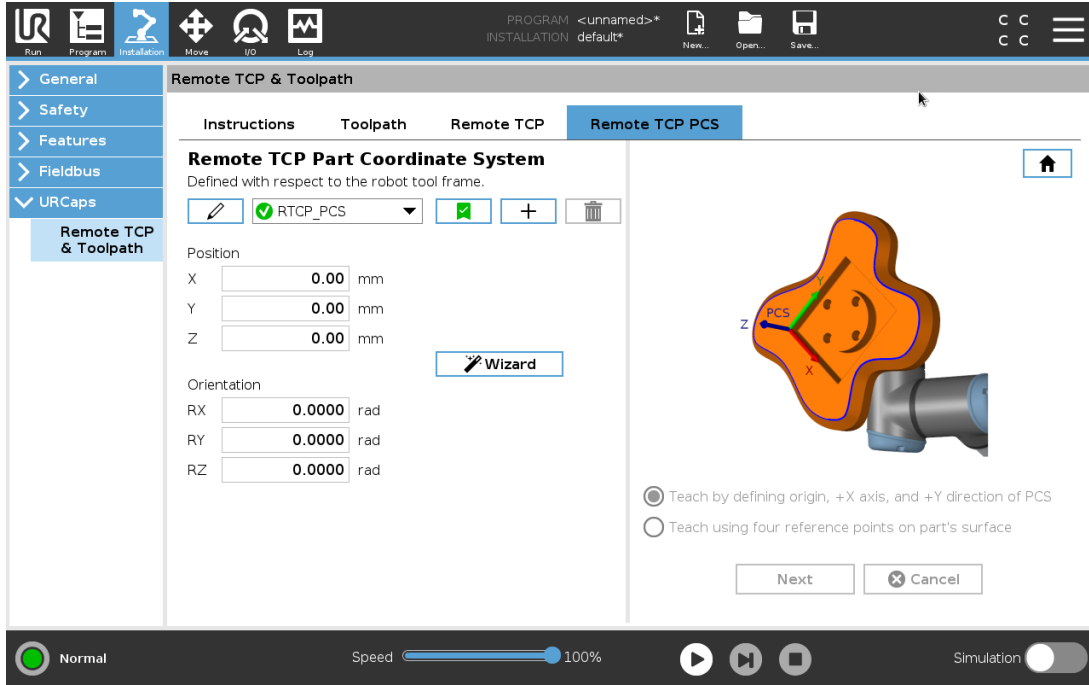
23.13.5. Uzak TCP

Takım Yolu Hareketleri için Uzak TCP Yapılandırma

1. CAM ortamında ilk geçiş noktasında aletin yönünü belirleyin.
2. Parçayı kavrayıcı ile tutmak için serbest sürüş kullanın.
3. Uzak TCP'nin konumunu seçin
4. Pozitif değerleri almak için konum sihirbazını kullanın.
5. Uzak TCP'ye yaklaşmak için istenen parça pozuna erişilene kadar robotu ayarlayın.
6. İlk geçiş noktasında aletin yönünü fiziksel parçada aklınızda canlandırın. Not: Pozitif Z eksen yönü, parçanın yüzeyine dönüş olmamalı.
7. Önceki adımda aklınızda canlandığınız yönün aynısı ile bir Düzlem Şekli oluşturun.
8. Uzak TCP yönünü, Düzlem Şeklinden değerleri kopyalayarak belirleyin. İstenen parça pozu, takım yolu yürütülürken korunur.

23.13.6. Uzak TCP PCS

Uzak TCP Parça Koordinasyon Sistemi (PCS), robotun alet flanşına göre sabit olarak tanımlanmıştır. Uzak TCP PCS'yi ayarlama sihirbazını etkinleştirmek için, PolyScope ekranında değneğe dokununuz. Aşağıda tanımlanan ayarlama yöntemlerinden birini kullanabilirsiniz.



Bir Uzak TCP PCS'yi Yapılandırma

Eğer PCS parçanın yüzeyine uygulanabiliyorsa bu yöntemi kullanın.

1. Parçayı kavrayıcı ile tutmak için Serbest sürüş kullanın.
2. Referans noktalarını ayarlamak için bir Uzak TCP seçin. Yüksek hassasiyet için, ayarlama işlemini tamamlamak amacıyla geçici olarak keskin bir Uzak TCP oluşturun.
3. Robotu yürütün ve parçanın üzerindeki PCS yönünün kaynak pozitif X ve Y eksenlerine Uzak TCP'nin dokunmasını sağlayın.
4. Öğrenme işlemini tamamlamak için dokununuz. Konum ve yön değerleri otomatik olarak tamamlanır.

Aksi takdirde aşağıdaki yöntemi kullanın.

1. Parça yüzeyinde üç veya dört referans noktası seçin.
2. Seçilen referans noktalarının PCS'sine göre X, Y, Z koordinatlarını CAD/CAM yazılımında kaydedin.
3. Parçayı kavrayıcı ile tutmak için serbest sürüş kullanın.
4. Referans noktalarını ayarlamak için bir Uzak TCP seçin. Yüksek hassasiyet için, ayarlama işlemini tamamlamak amacıyla geçici olarak keskin bir Uzak TCP oluşturun.

5. İlk referans noktasının koordinatlarını girin.
6. Robotu yürütün ve Uzak TCP'nin parçanın üzerindeki ilk referans noktasına dokunmasını sağlayın.
7. Diğer referans noktaları için beşinci ve altıncı adımları tekrarlayın.

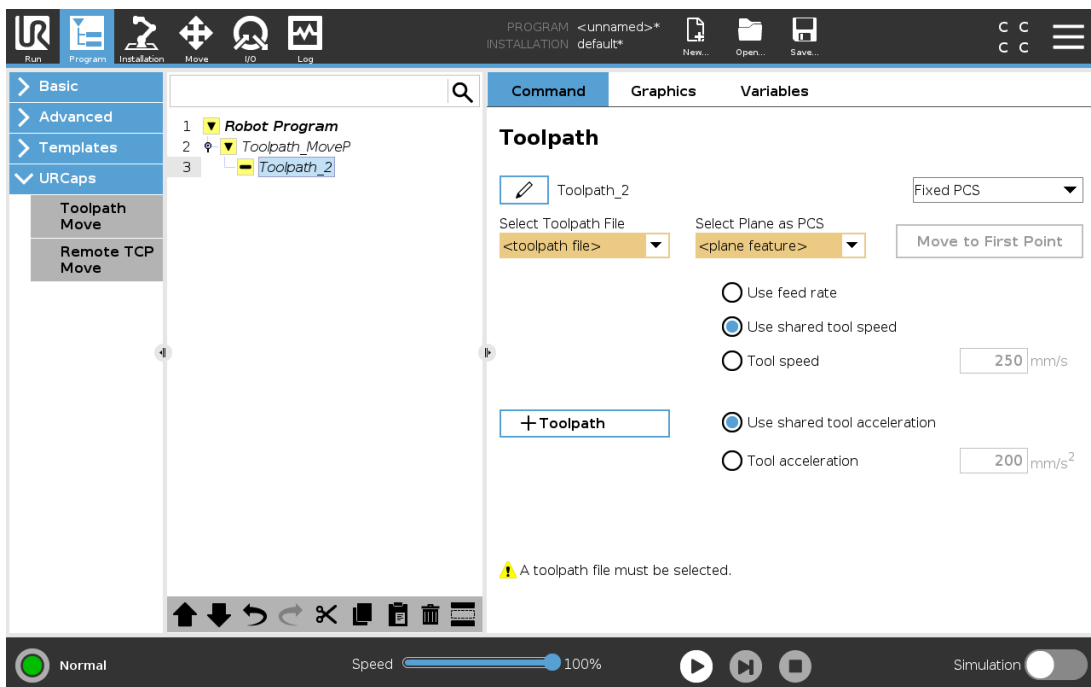
Değişken bir PCS Ayarlama

Parçanın yüksek tutarlılıkla tutmadığı ileri seviyeli durumlar için, Değişken PCS belirleyip, takım yolu hareketlerini robot alet flanşının parça konumuna ve yönüne uygun bir şekilde ayarlayabilirsiniz. PCS'nin konumunu ve yönünü algılayabilecek harici bir sensöre bağlı bir poz değişkeni oluşturabilirsiniz.

1. PCS'nin konumunu ve yönünü algılayabilecek harici bir sensör kurun. Sensör çıkışını robot alet flanşının çerçevesine dönüştürmeniz gerekir.
2. PCS'nin parçaya göre ayarlandığını ve konum ile yönün harici sensör tarafından algılanabildiğini doğrulayın.
3. PolyScope'ta, harici sensör çıkışına bağlı bir poz değişkeni oluşturun. Onu tanıyabileceğiniz şekilde adlandırın (örneğin **değişken_rtcp_pcs_1** şeklinde).
4. Bir **RTCP Takım Yolu Düğümü** ekleyin.
5. Program sayfasının sağ üst köşesindeki açılır menüden **Değişken PCS** seçeneğini seçin.
6. **PCS Seçin** açılan menüsünden **değişken_rtcp_pcs1** seçeneğini seçin.
7. RTCP Takım Yolu Düğümünden önce **değişken_rtcp_pcs_1**'i güncelleştirmek için bir Atama ya da Komut dosyası oluşturun.

Aşağıdaki bölüm, değişen PCS'nin Uzak TCP Takım Yolu'nda nasıl kullanıldığını anlatmaktadır.

Bir Uzak TCP Takım Yolu Düğümü Yapılandırma



1. Program Sekmesine erişin ve **URCaps** seçeneğine dokununuz.
2. Bir RTCP_Hareket Ettir P düğümü eklemek için, **Uzak TCP Hareketi** seçeneğini seçin.
3. Bir TCP seçin ve şu hareket parametrelerini ayarlayın: Alet hızı, alet ivmesi ve harman yarıçapı.
4. Bir RTCP Takım Yolu düğümü eklemek için **+Takım Yolu** seçeneğine dokununuz. Varsayılan RTCP Takım Yolu düğümü gerekli değilse onu silin.
5. Açılır menülerden bir takım yolu dosyası ve ilgili Uzak TCP PCS'yi seçin.
6. RTCP Takım Yolu düğümüne farklı değerler uygulanacaksa, hareket parametrelerini ayarlayın.
7. Tutulan parçanın Uzak TCP'ye beklendiği gibi yaklaştığını doğrulamak için **İlk Noktaya Hareket Et** seçeneğine dokununuz.
8. Yapılandırmaları doğrulamak için, programı düşük hızda simülasyon modunda test edin.

**NOT**

Takım yolu her yürütüldüğünde robotun aynı hareketleri yaptığından, **Eklem Açılarını Kullan** (takım yolunu yürütmeden önce sabit bir eklem yapılandırmasına hareket edecek şekilde ayarlanmış olarak) ile bir Hareket Ettir J ekleyerek emin olabilirsiniz. [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#) bölümüne göz atın

23.13.7. Düzenli TCP UçEkipmanyolu Hareketleri

Bir Uzak TCP Takım Yolu Hareketinin yapılandırılmasına benzer şekilde, normal bir TCP Takım Yolu Hareketi şunları gerektirir:

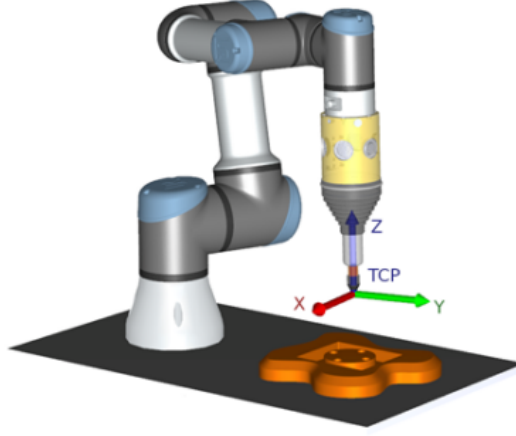
- Takım Yolu dosyası
- Düzenli TCP
- PCS olarak Düzlem Şekli

Bir Takım Yolu Dosyasını Yapılandırma ve İçeri Aktarma

Bu işlem, Takım Yolu yapılandırma (bakın [CAD/CAM Yazılımı Kullanarak bir Takım Yolunu Yapılandırma on page194](#)) ve Takım Yolu içeri aktarma (bakın [Bir G kodu Takım Yolunu PolyScope'a Aktarma on page195](#)) işlemlerine benzemektedir.

Bir Normal TCP'yi Yapılandırma

Normal bir TCP yapılandırmak için, [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#) bölümündeki talimatları izleyin. Not: Aletin pozitif Z ekseninin parçanın yüzeyine dönüş olmadığından emin olun.



Bir Düzlem Şekli PSC'yi Yapılandırma

1. **Bir düzlem ekleme** veya **Bir düzlem ayarlama** ile bir düzlem şekli oluşturun. [24.17.5. Düzlem Şekli on page223](#) bölümüne göz atın.
2. Parçayı robot tabanına göre sabitleyin.
3. Düzlem şeklini oluşturmada doğru TCP'nin kullanıldığını doğrulayın. Yüksek hassasiyet için, ayarlama işlemini tamamlamak amacıyla geçici olarak keskin bir Uzak TCP oluşturun.
4. Robotu yürütün ve parçanın üzerindeki PCS yönünün kaynak pozitif X ve Y eksenlerine Uzak TCP'nin dokunmasını sağlayın.
5. Ayarlama işlemini tamamlayın ve PCS konumunu ve yönünü onaylayın.

Bir Takım Yolu Düğümü Yapılandırma

1. Program Sekmesine erişin ve **URCaps** seçeneğine dokunun.
2. Bir TCP seçin ve şu hareket parametrelerini ayarlayın: Alet hızı, alet ivmesi ve harman yarıçapı. **Aleti Z eksenini etrafında serbestçe döndür** seçeneğini seçin. Alet takım yolu dosyasında tanımlanan Z eksenini etrafındaki yönünü takip etmesi gerekiyorsa seçmeyin.
3. Bir Takım Yolu düğümü eklemek için **+Takım Yolu** seçeneğine dokunun.
4. Açılan menüden bir takım yolu dosyası ve ilgili PCS'yi (Düzlem Şekli) seçin.
5. Takım Yolu düğümüne farklı değerler uygulanacaksa, hareket parametrelerini ayarlayın.
6. Aletin takım yolu üzerindeki ilk noktaya hareket edebildiğini doğrulamak için **İlk Noktaya Hareket Et** seçeneğine dokunun.
7. Yapılandırmaların doğru olduğunu doğrulamak için, programı düşük hızda simülasyon modunda yürütün.

**NOT**

Takım yolu her yürütüldüğünde robotun aynı hareketleri yaptığından, **Ekleme Açılarını Kullan** (takım yolunu yürütmeden önce sabit bir eklem yapılandırmasına hareket edecek şekilde ayarlanmış olarak) ile bir Hareket Ettir J ekleyerek emin olabilirsiniz. [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#) bölümüne göz atın

24. Kurulum Sekmesi

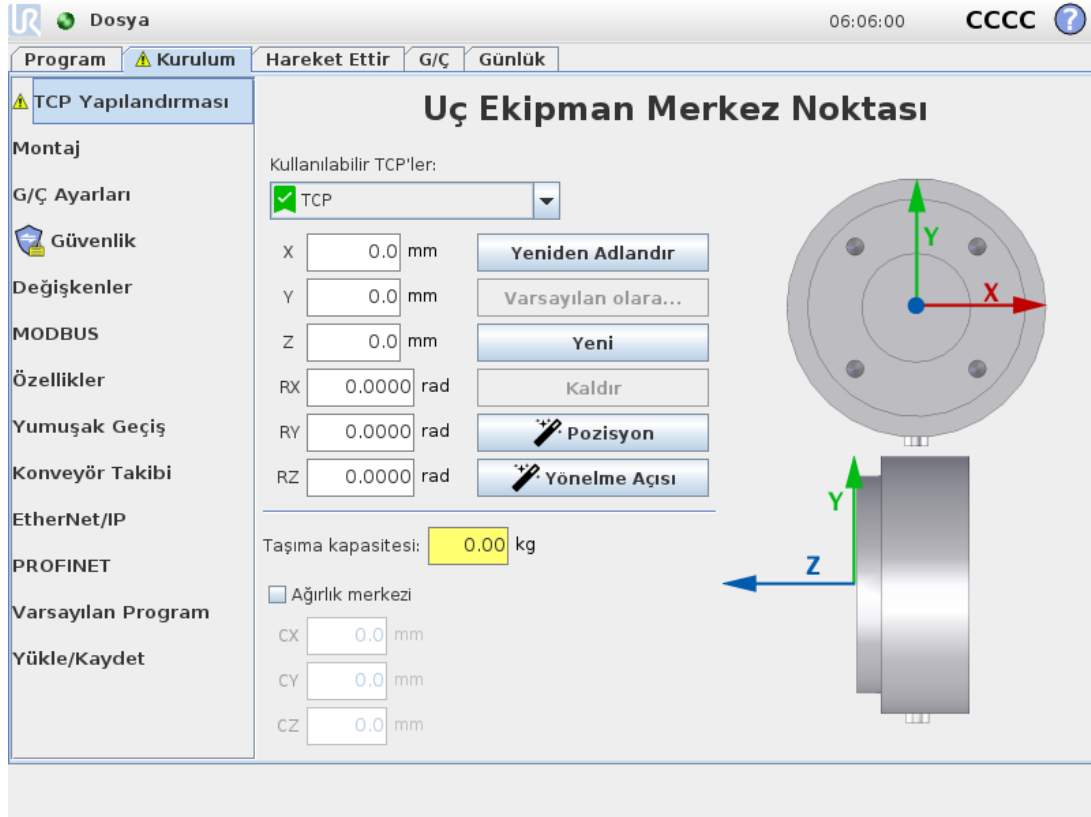
24.1. Genel

Kurulum Sekmesi, robotun ve PolyScope'un genel performansını etkileyen ayarları ayarlamanızı sağlar.

24.2. TCP Yapılandırması

Bir **Alet Merkez Noktası** (TCP), robotun aleti üzerindeki bir noktadır. Her TCP bir çeviri ve alet çıkış flanşının merkezine göre bir döndürme içerir.

Daha önce saklanan bir geçiş noktasına dönmeye programlandığında bir robot, TCP'yi geçiş noktasında kaydedildiği konum ve yöne hareket ettirir. TCP, doğrusal hareket için programlandığında doğrusal olarak hareket eder.



24.2.1. Pozisyon

X, Y, Z koordinatları, TCP konumunu belirtir. Tüm değerler (yön de dahil) sıfır olduğunda TCP, alet çıkış flanşının merkez noktasıyla çakışır ve ekranda gösterilen koordinat sistemini kabul eder.

24.2.2. Yönelme Açısı

RX, RY, RZ koordinat kutuları, TCP yönünü belirtir. Yön koordinatlarını seçmek için, Hareket Ettir Sekmesine benzer şekilde, RX, RY, RZ kutularının üstündeki Birimler açılan menüsünü kullanın (bakın).

24.2.3. TCP'leri ekleme, yeniden adlandırma, değiştirme ve kaldırma

Yeni bir TCP tanımlamak için, Yeni düğmesine dokunun. Oluşturulan TCP otomatik olarak benzersiz bir ad alır ve açılan menüde seçilebilir hale gelir. Bir TCP'yi yeniden adlandırmak için, **TCP** açılan menüsünün yanındaki **Kurşun Kalem** düğmesine basın. Seçilen TCP'yi kaldırmak için, **Kaldır** düğmesine dokunun. Son TCP kaldırılamaz.

Seçilen bir TCP'nin çevirisi ve dönüşü, alanlara yeni değerler girilerek değiştirilebilir.

24.2.4. Aktif TCP

Doğrusal olarak hareke ederken robot, TCP sapmasını belirlemek için her zaman etkin TCP'yi kullanır. Etkin TCP, bir Hareket Ettir komutu (bakın [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)) veya bir Ayarla komutu kullanılarak değiştirilebilir. Etkin TCP'nin hareketi Grafik Sekmesinde görüntülenir (bakın [23.8. Grafik Sekmesi on page142](#)).

24.2.5. Varsayılan TCP

Bir program çalıştırılmadan önce, Varsayılan TCP, etkin TCP olarak ayarlanmalıdır. Bir TCP'yi varsayılan olarak ayarlamak için, istediğiniz TCP'yi seçin ve **Varsayılan olarak ayarla** düğmesine dokunun. Kullanılabilir açılan menüdeki yeşil simge, varsayılan yapılandırılmış TCP'yi gösterir.

24.2.6. TCP konumunu öğretme

TCP konumu koordinatları, aşağıdaki şekilde otomatik olarak hesaplanabilir:

1. **TCP Konum Sihirbazı** düğmesine dokununuz.
2. Robotun çalışma alanı içinde sabit bir nokta seçin.
3. TCP'yi en az üç farklı açıdan hareket ettirmek ve aletin çıkış flanşının ilgili konumlarını kaydetmek için, ekranın sağ tarafındaki konum oklarını kullanın.
4. Doğrulan koordinatları uygun TCP'ye uygulamak için, **Ayarla** düğmesini kullanın. Hesaplamanın düzgün çalışması için konumların yeterince farklı olması gerekir. Bunlar yeterince farklı değilse, düğmelerin üstündeki durum LED'i kırmızıya döner.

TCP'yi belirlemek için üç konumun yeterli olmasına rağmen, hesaplamanın doğru olduğunu doğrulamak için dördüncü bir konum kullanılabilir. Kaydedilen her noktanın, hesaplanan TCP'ye göre kalitesi, ilgili düğmedeki yeşil, sarı veya kırmızı bir LED kullanılarak belirtilir.

24.2.7. TCP oryantasyonunu öğretme

1. **TCP Yön Sihirbazı** düğmesine dokununuz.
2. Açılan listeden bir özellik seçin. Yeni şekilleri tanımlama hakkında daha ayrıntılı bilgiler için (bakın [24.17. Özellikler on page219](#))
3. **Nokta seç** düğmesine dokununuz ve **Alet oklarını hareket ettir** seçeneğini kullanarak, alet yönüyle ilgili TCP'nin, seçilen şekillerin koordinat sistemiyle kesiştiği bir yere gidin.
4. Hesaplanan TCP yönünü doğrulayın ve **Ayarla** düğmesine dokunarak onu seçilen TCP'ye ayarlayın.

24.3. Taşıma Kapasitesi ve Ağırlık Merkezi

Bir taşıma kapasitesinin ağırlığını belirtin ve bir ağırlık merkezi tanımlayın.

24.3.1. Taşıma Kapasitesini Ayarlama

Taşıma Kapasitesi alanına dokununuz ve yeni bir ağırlık girin. Ayarlar, tanımlanan tüm TCP'ler için geçerlidir. İzin verilen maksimum taşıma kapasitesi hakkındaki ayrıntılar için bakın see the Hardware Installation Manual.

24.3.2. Ağırlık Merkezini Ayarlama

Ağırlık merkezini ayarlamak için **CX**, **CY** and **CZ** alanlarına dokunun. Ayarlar, tanımlanan tüm TCP'ler için geçerlidir. Sürüm 5.2 öncesinde oluşturulan kurulumlar, daha önce ayarlanmışsa, TCP'ye ayarlanan ağırlık merkezini destekler. Ancak sürüm 5.2'den itibaren ağırlık merkezini manuel olarak ayarlayamazsınız.



UYARI

Doğru kurulum ayarlarını kullanın. Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.

24.3.3. Taşıma Kapasitesi Tahmini

Bu şekil, robotun doğru Taşıma Kapasitesinin ve Ağırlık Merkezinin ayarlanmasına yardımcı olmasını sağlar.

24.3.4. Taşıma Kapasitesi Tahmin Sihirbazını Kullanma

1. Kurulum Sekmesinde, Genel altında, **TCP'yi** seçin
2. TCP ekranında, Taşıma Kapasitesi ve Ağırlık Merkezi altında **Taşıma Kapasitesi ve Ağırlık Merkezi Sihirbazı** düğmesine dokunun.
3. Taşıma Kapasitesi Tahmin Sihirbazında **İleri** tuşuna dokunun
4. Dört konumu ayarlamak için, adımları izleyin.
Dört konumu ayarlamak için, robot kolunun dört farklı konuma hareket ettirilmesi gerekir. Her konum ölçülür. Bireysel ölçümler, ağırlık merkezi alanlarına dokunulup, değerler girilerek değiştirilebilir.
5. Tüm ölçümler tamamlandıktan sonra, **Bitiş** düğmesine dokunun



NOT

En iyi Taşıma Kapasitesi Tahmini sonuçlarını almak için bu talimatlara uyun:

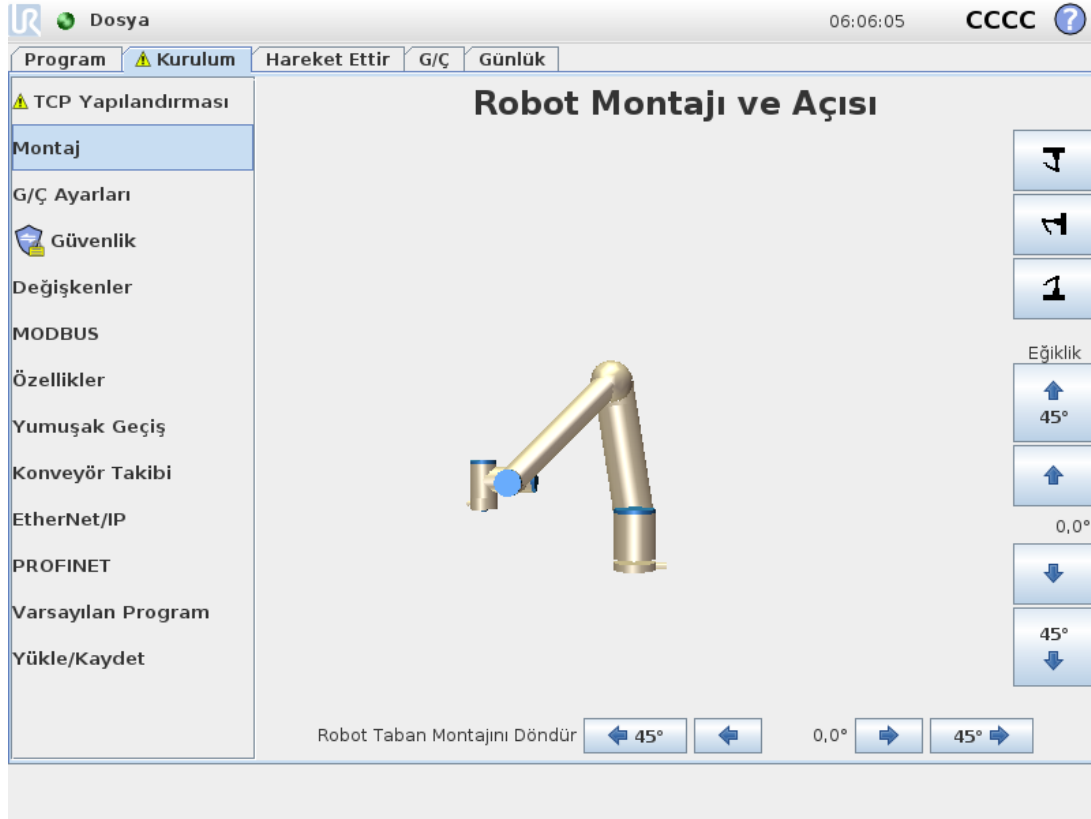
- TCP konumlarının da birbirinden olabildiğince farklı olduğundan emin olun
- Ölçümleri kısa bir zaman aralığında gerçekleştirin



UYARI

- Tahminden önce ve tahmin sırasında aleti ve/veya bağlı taşıma kapasitesini çekmekten kaçının
- Robotun montaj ve açısının kurulumda doğru tanımlanması gerekir

24.4. Montaj



Robot kolunun montajını belirlemek, iki amaca hizmet eder:

1. Robot kolunun ekranda doğru görünmesini sağlamak.
2. Yerçekiminin yönünü denetleyiciye bildirmek.

Gelişmiş bir dinamik model, Robot koluna düzgün ve hassas hareketler kazandırmanın yanında, Robot kolunun kendini **Serbest Sürüş Modunda** tutmasını da sağlar. Bu nedenle, Robot kolunun montajının doğru yapılması önemlidir.



UYARI

Robot kolunun montajının doğru yapılamaması, sık Koruyucu Duruşlara neden olabilir ve/veya Robot kolu, **Serbest Sürüş** düğmesine basıldığında hareket eder.

Robot kolu düz bir tezgaha veya yere monte edilirse, bu ekranda hiçbir değişiklik yapılmasına gerek kalmaz. Ancak Robot kolu **tavana montajlı**, **duvara montajlı** veya belirli bir **açıyla montajlı** ise, bunun düğmeler kullanılarak ayarlanması gerekir.

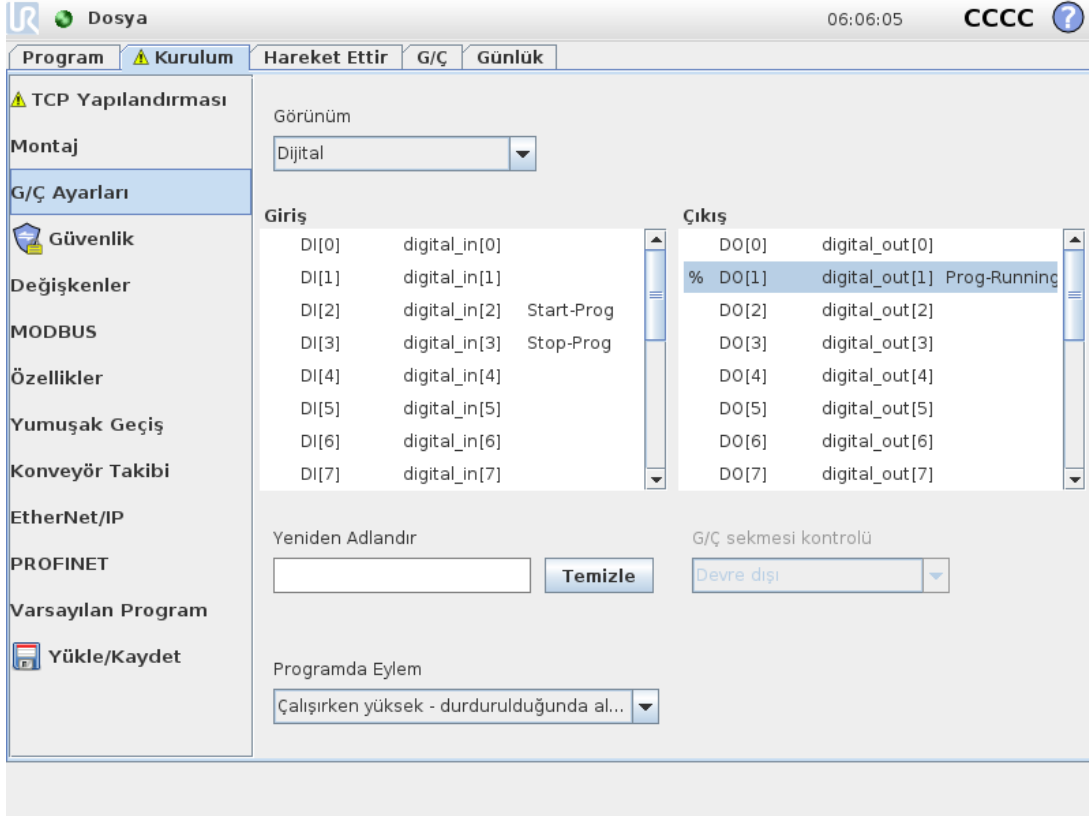
Ekranın sağ tarafındaki düğmeler Robot kolunun montaj açısını ayarlamak içindir. Sağ üst taraftaki üç düğme, **tavanın** (180°), **duvarın** (90°), **yerin** (0°) açısını ayarlar. **Eğiklik** düğmeleri rasgele bir açı belirler.

Ekranın alt kısmındaki düğmeler, Robot kolu montajını gerçek montaja uyacak şekilde döndürmek için kullanılır.

**UYARI**

Doğru kurulum ayarlarını kullanın. Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.

24.5. G/Ç Ayarları



G/Ç sinyallerini tanımlamak ve eylemleri G/Ç sekmesi kontrolüyle yapılandırmak için G/Ç Ayar ekranını kullanın. G/Ç sinyal türleri **Giriş** ve **Çıkış** altında listelenmiştir.

Genel amaçlı kayıtlara, örneğin bir alan veri yolu (örneğin Profinet ve EtherNet/IP) üzerinden erişilebilir.

Alet İletişim Arabirimi (TCI) etkinleştirdiyseniz, aletin analog girişi kullanılamaz.

24.5.1. G/Ç Sinyal Tipi

Giriş ve **Çıkış** kısımlarında sıralanan sinyallerin sayısını sınırlamak için, görüntülenen içeriği sinyal tipine göre değiştirmek için, **Görünüm** açılan menüsünü kullanın.

24.5.2. Kullanıcı Tanımlı Adları Atama

Kullanılanların hangileri olduğunu kolayca ayırt edebilmek için Giriş ve Çıkış sinyallerini isimlendirebilirsiniz.

1. İsteddiğiniz sinyali seçin.
2. Sinyal adı yazmak için metin alanına dokununuz.
3. Adı varsayılan olarak sıfırlamak için, **Temizle** düğmesine dokununuz.

Programda genel amaçlı bir kaydın (örneğin bir **Bekle** komutu veya bir **Eğer** komutunun şartlı ifadesi için) kullanılabilmesini sağlamak için, kayda kullanıcı tanımlı bir ad vermelisiniz.

Bekle ve **Eğer** komutları sırasıyla (23.10.8. [Bekle on page158](#)) ve (23.11.2. [Eğer on page164](#)) bölümlerinde açıklanmıştır. Adı belirtilen genel amaçlı kayıtlar, **İfade Düzenleyicisi** ekranındaki **Giriş** veya **Çıkış** seçicisinde bulabilirsiniz.

24.5.3. G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü

Giriş ve Çıkış Eylemleri

Fiziksel ve Veri Yolu dijital G/Ç'leri, eylemleri tetiklemek veya bir programın durumuna tepki göstermek için kullanabilirsiniz.

Kullanılabilir Giriş Eylemleri:

Giriş	Eylem
Başlat	Yükselen bir kenarda geçerli programı başlatır veya devam eder (Bu işlev yalnızca Uzaktan Kumandadan etkinleştirilir (bakın 28.4.5. Uzaktan Kontrol on page250))
Durdur	Yükselen bir kenarda geçerli programı durdurur
Duraklat	Yükselen bir kenarda geçerli programı bekletir
Elle Yönlendir	Giriş yüksek olduğunda, robot serbest sürüştedir (serbest sürüş düğmesine benzer şekilde). Diğer koşullar serbest sürüşe izin vermiyorsa, giriş göz ardı edilir.



UYARI

Robot, Başlatma girişi eylemi kullanılırken durdurulursa, ilgili programı yürütmeden yavaşça programın birinci geçiş noktasına gider. Robot, Başlatma girişi eylemi kullanılırken bekletilirse, ilgili programa devam etmeden yavaşça bekletildiği yerden pozisyona gider.

Kullanılabilir Çıkış Eylemleri:

Eylem	Çıkış durumu	Program durumu
Çalışmadığında alçak	Alçak	Durduruldu veya duraklatıldı
Çalışmadığında yüksek	Yüksek	Durduruldu veya duraklatıldı

Eylem	Çıkış durumu	Program durumu
Çalışırken yüksektir, durdurulduğunda düşüktür	Alçak Yüksek	Çalışıyor Durduruldu veya duraklatıldı
Planlanmamış durdurmada düşük	Alçak	Program sonlandırıldı, programlanmamış
Planlanmamış durdurmada düşük, aksi halde Yüksek	Alçak Yüksek	Program sonlandırıldı, programlanmamış Çalışıyor, durduruldu veya duraklatıldı
Sürekli Pals	Yüksek ve alçak arasında gidip geliyor	Çalışıyor (pals durumunu korumak için, programı bekletin veya durdurun)

**NOT**

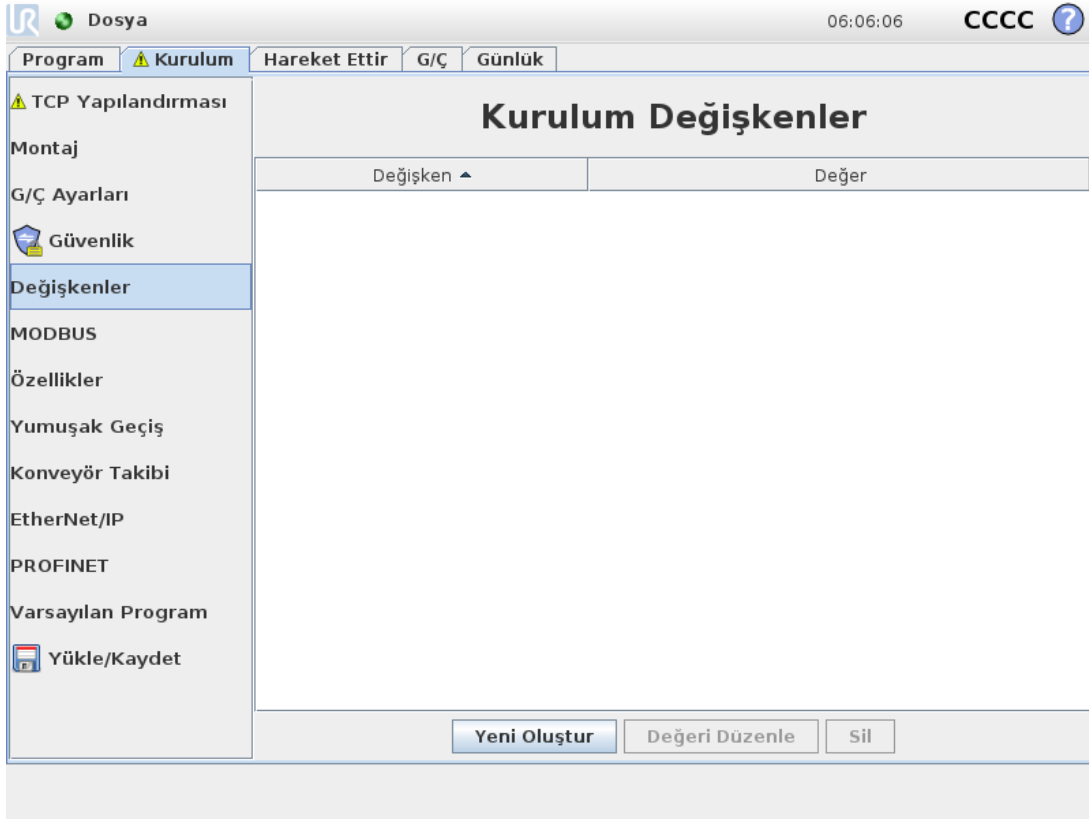
Aşağıdakilerden herhangi biri meydana gelirse, program sonlandırılır:

- Koruyucu durdurma
- Arıza
- İhlal
- Çalışma zamanı hatası

G/Ç Sekmesi Kontrolü

Bir çıkışın G/Ç sekmesinden mi (programlayıcılar tarafından ya da hem operatörler hem de programlayıcılar tarafından) yoksa robot programları tarafından mı kontrol edileceğini belirlemek için G/Ç Sekmesini kullanın.

24.6. Değişkenler



Değişkenler ekranında oluşturulan değişkenlere Kurulum Değişkenleri denir ve bunlar, normal program değişkenleri gibi kullanılır. Kurulum Değişkenleri özeldir, çünkü bir program durup ardından tekrar başladığında ve Robot kolu ve/veya Kontrol kutusu kapatılıp tekrar çalıştırıldığında bile değerlerini korurlar. Bunların adları ve değerleri, kurulumla saklanır, dolayısıyla birden fazla programda aynı değişkenleri kullanmak mümkündür.

Yeni kurulum değişkeni oluştur

Ad

Değer

=

TAMAM

İptal

Yeni Oluştur düğmesine bastığınızda, yeni değişken için tavsiye edilen adın yazıldığı bir panel açılır. Adı değiştirilebilir ve değeri, metin alanlarından birine dokunularak girilebilir. **Tamam** düğmesine ancak yeni adı bu kurulumda kullanılmadığında dokunulabilir.

Bir kurulum değişkeninin değerini değiştirmek için, değişken listede vurgulanabilir ve ardından **Değeri Düzenle** düğmesi tıklanabilir.

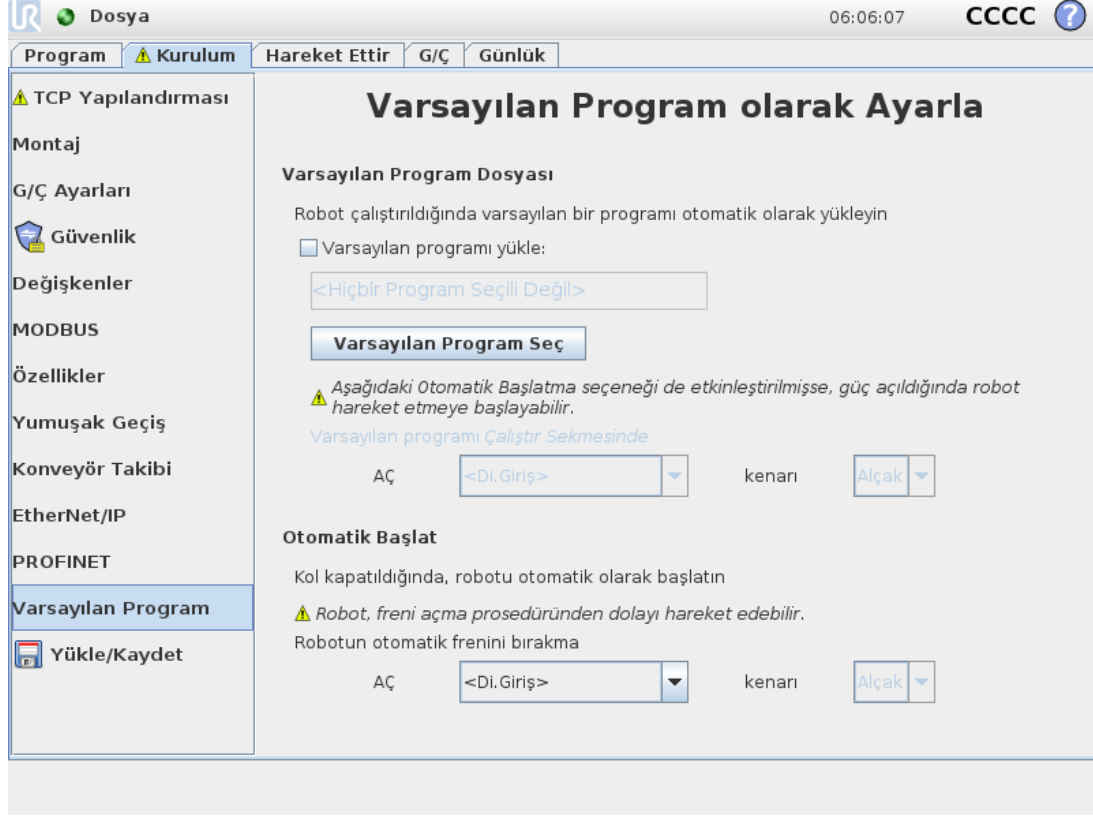
Bir değişkeni silmek için, onu seçin ve **Sil** düğmesine dokununuz.

Kurulum değişkenlerini yapılandırdıktan sonra, kurulumun kendisinin kaydedilerek yapılandırma korunur.

Kurulum değişkenleri ve değerleri her 10 dakikada bir otomatik olarak kaydedilir.

Bir program veya kurulum yüklendiği ve program değişkenlerinden bir veya daha fazlası kurulum değişkenleriyle aynı ada sahip olduğunda kullanıcıya, sorunu, program değişkeni yerine aynı addaki kurulum değişkenlerini kullanarak çözme veya sorunu, çıkan değişkenlerin otomatik olarak yeniden adlandırılmasını sağlayarak çözme seçenekleri sunulur.

24.7. Başlangıç



Başlatma ekranı, bir varsayılan programı otomatik olarak yükleme ve başlatma ile başlatma sırasında Robot kolunu otomatik olarak başlatma ayarlarını içerir.



UYARI

1. Otomatik olarak yükle, otomatik olarak başlat ve otomatik olarak çalıştır etkinleştirildiğinde robot, giriş sinyaliyle seçilen sinyal seviyesi eşleştiği sürece, Kontrol Kutusu başlatılır başlatılmaz programı çalıştırır. Örneğin bu durumda kenarın seçilen sinyal seviyesine geçişi gerekmez.
2. Sinyal seviyesi DÜŞÜK olarak ayarlandığında dikkatli olun. Giriş sinyalleri varsayılan olarak düşük olup, programın harici bir sinyal tarafından tetiklenmeden otomatik olarak çalışmasına neden olur.
3. Otomatik start ve otomatik başlatma etkinleştirilen bir programı çalıştırmadan önce **Uzaktan Kumanda** Modunda olmanız gerekir.

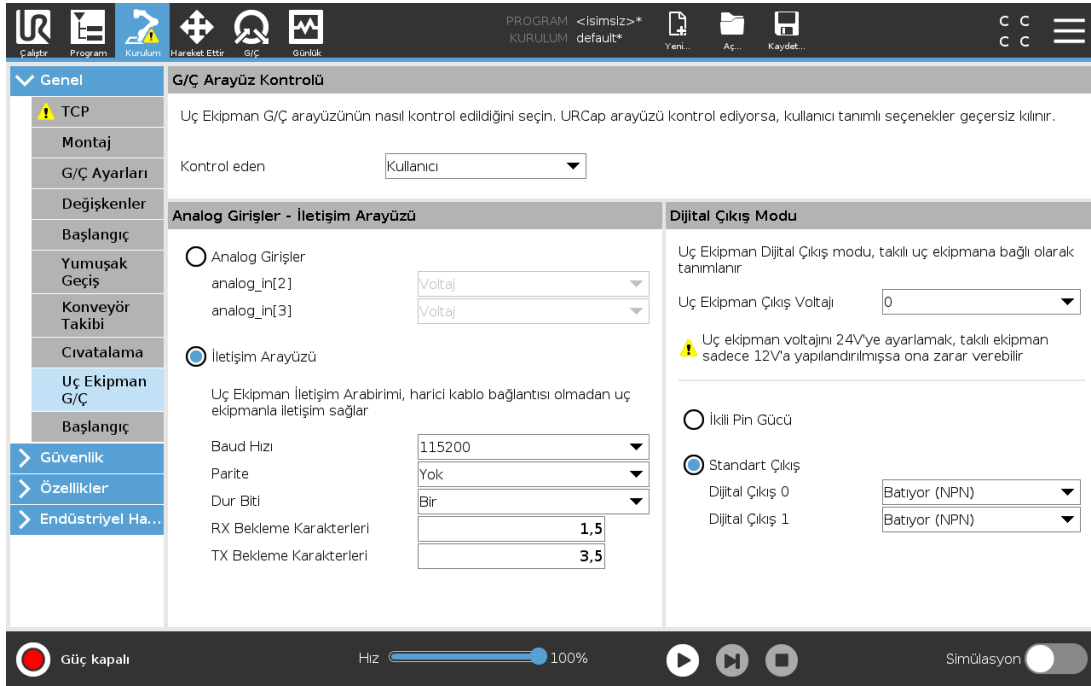
24.7.1. Bir Başlatma Programını Yükleme

Kontrol Kutusu çalıştırıldıktan sonra varsayılan bir program yüklenir. Ayrıca varsayılan program, **Programı Çalıştır** ekranına (bakın [22. Çalıştır Sekmesi on page 131](#)) girildiği ve hiçbir program yüklenmediğinde otomatik olarak yüklenir.

24.7.2. Bir Başlatma Programını Başlatma

Varsayılan program, **Programı Çalıştır** ekranında otomatik olarak başlatılır. Varsayılan program yüklüyse belirtilen harici giriş sinyali kenar geçişi algılanırsa, program otomatik olarak başlatılır. Başlatma sırasında geçerli giriş sinyali seviyesi tanımlanmamıştır. Başlatma sırasında sinyal seviyesine uygun bir geçiş seçme, programı hemen başlatır. Ayrıca **Programı Çalıştır** ekranından çıkıldığında veya Panoda Durdurma düğmesine dokunulduğunda, Çalıştır düğmesine tekrar basılana kadar otomatik başlatma özelliği devre dışı bırakılır.

24.8. Uç Ekipman G/Ç



24.9. G/Ç Arayüz Kontrolü

G/Ç Arabirim Kontrolü, kullanıcı kontrolüyle URcap kontrolü arasında geçiş yapmanızı sağlar.

1. Kurulum sekmesine dokununuz ve Genel altında **Alet G/Ç** düğmesine basın
2. Alet Analog Girişleri ve/veya Dijital Çıkış Modu ayarlarına erişmek için, **G/Ç Arabirim Kontrolü** altından **Kullanıcı** seçeneğini seçin. Bir URcap seçilmesi durumunda, Alet Analog Girişleri ve/veya Dijital Çıkış Modu ayarlarına erişim kaldırılır.

**NOT**

Bir URCap, kavrayıcı gibi bir uç elemanı kontrol ediyorsa, URCap için Aletin G/Ç Arabiriminin kontrolü de gerekir. Alet G/Ç Arabirimini kontrol etmesine izin vermek için, listedeki URCap'ı seçin.

24.10. Araç Analog Girişleri

24.10.1. Alet İletişim Arabirimi

Alet İletişim Arabirimi (TCI), robotun bağlı bir aletle, robot aletinin analog girişi üzerinden iletişim kurmasını sağlar. Bu, harici kablolama ihtiyacını ortadan kaldırır.

Alet İletişim Arabirimi etkinleştirildiğinde, aletin bütün analog girişleri kullanılamaz.

24.10.2. Alet İletişim Arabirimini (TCI) Yapılandırma

1. Kurulum sekmesine dokununuz ve Genel altında **Alet G/Ç** düğmesine basın.
2. TCI ayarlarını düzenlemek için **İletişim Arabirimi** seçeneğini seçin.
TCI etkinleştirildiğinde, Kurulumun G/Ç Ayarı için aletin analog girişi kullanılamaz ve giriş listesinde görünmez. Aletin analog girişi ayrıca Beklet seçenekleri ve ifadeleri gibi programlar için de kullanılamaz.
3. İletişim Arabirimi altındaki açılan menülerde gerekli değerleri seçin.
Değerlerde yapılan tüm değişiklikler hemen alete gönderilir. Herhangi bir kurulum değeri, aracın kullandığından farklıysa, bir uyarı görünür.

24.11. Dijital Çıkış Modu

Alet iletişim arabirimi, iki dijital çıkışın bağımsız olarak yapılandırılmasını sağlar. PolyScope'ta her bir pimin, çıkış modunun ayarlanmasına izin veren bir açılan menüsü vardır. Aşağıdaki seçenekleriniz vardır:

- **Batma:** Bu, pimin bir NPN veya Batma yapılandırmasında yapılandırılmasını sağlar. Çıkış kapalıysa, pim bir akımın zemine akmasına izin verir. Bu, tam bir daire oluşturmak için, PWR pimiyle birlikte kullanılabilir. Donanım Kurulum Kılavuzu içinde beşinci bölüme bakın.
- **Kaynak oluşturma:** Bu, pimin bir PNP veya Kaynak oluşturma yapılandırmasında yapılandırılmasını sağlar. Çıkış açıksa pim, (G/Ç Sekmesinde yapılandırılabilir) pozitif bir voltaj kaynağı sunar. Bu, tam bir daire oluşturmak için, GND pimiyle birlikte kullanılabilir.
- **İtme / Çekme:** Bu, pimin bir İtme / Çekme yapılandırmasında yapılandırılmasını sağlar. Çıkış açıksa pim, (G/Ç Sekmesinde yapılandırılabilir) pozitif bir voltaj kaynağı sunar. Bu, tam bir daire oluşturmak için, GND pimiyle birlikte kullanılabilir. Çıkış kapalıysa, pim bir akımın zemine akmasına izin verir.

Yeni bir çıkış yapılandırması seçtikten sonra değişiklikler devreye girer. Yüklü olan geçerli kurulum, yeni yapılandırmayı yansıtacak şekilde değiştirilir. Araç çıkışlarının istendiği gibi çalıştığını doğruladıktan sonra, değişiklikleri kaybetmemek için kurulumu kaydettiğinizden emin olun.

24.11.1. İkili Pin Gücü

Çift Pim Gücü, aletin bir güç kaynağı olarak kullanılır. Çift Pim Gücünü Etkinleştirme, varsayılan aletin dijital çıkışlarını devre dışı bırakır.

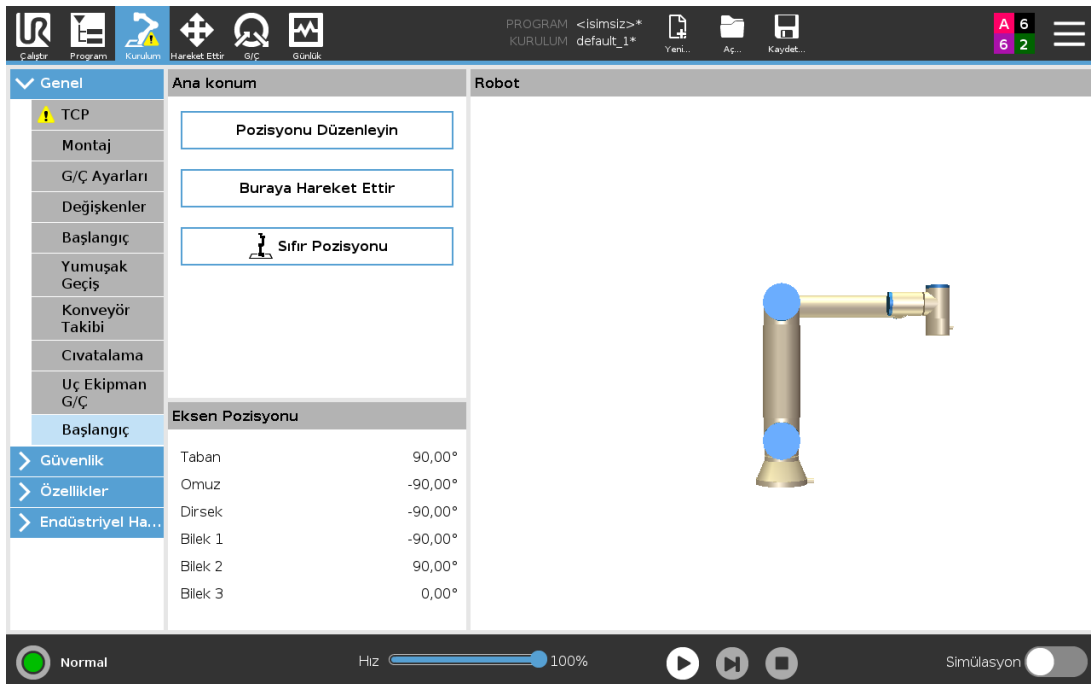
24.12. Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş

Robot Kolu, olaylar sırasında güvenlik modları (örneğin Azaltılmış Mod Girişi, Azaltılmış Mod Tetikleyici Düzlemleri, Koruma Amaçlı Durdurmalar ve Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı) arasında geçiş yaparken, bir \{yumuşak} geçiş oluşturmak için 0,4sn kullanmaya çalışır. Mevcut uygulamaların, \{sert} ayara tekabül eden değişmemiş davranışı vardır. Yeni kurulum dosyaları varsayılan olarak \{yumuşak} ayarındadır.

24.12.1. Hızlanma/Yavaşlama Ayarlarını Ayarlama

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Soldaki Yan Menüde **Genel** altında **Düzgün Geçiş** seçeneğini seçin.
3. Daha yüksek hızlanma/yavaşlama için **Sert** seçeneğini seçin, daha düzgün varsayılan geçiş ayarı içinse **Yumuşak** seçeneğini seçin.

24.13. Ana konum



Başlangıç, Robot Kolu için kullanıcı tanımlı bir dönüş konumudur. Başlangıç Konumu tanımlandıktan sonra, bir robot programı oluşturulurken kullanılabilir. Bir Güvenli Başlangıç Konumunu tanımlamak için Başlangıç Konumunu kullanabilirsiniz. (Bakın [21.18. Güvenli Başlangıç Konumu on page128](#)) Başlangıç ekranını aşağıdakiler için kullanın:

- **Konumu Düzenle** Başlangıç Konumunu değiştirir.
- **Buraya Taşı**, Robot Kolunu tanımlanan Başlangıç Konumuna hareket ettirir.
- **Sıfır Konum**, Robot Kolunu dik bir konuma geri döndürür.

24.13.1. Başlangıcı Tanımlama

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. **Genel** bölümü altında, **Başlangıç** seçeneğini seçin.
3. **Konumu Ayarla** seçeneğine dokununuz.
4. **Serbest Sürüş** veya **Geçiş düğmeleri** kullanarak robotu eğitin.

24.14. Konveyör Takibi Ayarları

Konveyör Takibi Ayarı, maksimum iki ayrı konveyörün hareketinin yapılandırılmasına izin verir. Taşıyıcı Takibi Ayarı, robotun mutlak veya artan kodlayıcılarla ve doğrusal veya dairesel konveyörlerle çalışması için yapılandırma seçenekleri sunar.

24.14.1. Bir Konveyörü Tanımlama

1. Başlıkta Kurulum seçeneğine basın.
2. Genel altında, **Konveyör Takibi** seçeneğini seçin.
3. Konveyör Takip Ayarı altında, açılan listeden **Konveyör 1** veya **Konveyör 2**'yi seçin. Aynı anda sadece bir konveyörü tanımlayabilirsiniz.
4. **Konveyör Takibini Etkinleştir** seçeneğini seçin
5. **Konveyör Parametreleri**'ni (kısım [24.14.2. Konveyör Parametreleri below](#)) ve **Takip Parametreleri**'ni (kısım [24.14.3. İzleme Parametreleri on the next page](#)) yapılandırın.

24.14.2. Konveyör Parametreleri

Artımsal

kodlayıcılar, 0 ile 3 arasındaki Dijital Girişlere 8'den 11'e. Dijital sinyallerin kodunu çözme, 40kHz ile çalışır. Bir **Tümlev** kodlayıcısı (iki giriş gerektirir) kullanıldığında robot, taşıyıcının hızını ve yönünü belirleyebilir. Taşıyıcının yönü sabitse, taşıyıcının hızını belirlemek için **Çıkan**, **Düşen** veya **Çıkma** ve **Düşme** kenarlarından birini algılamak için tek bir giriş kullanılabilir.

Mutlak

kodlayıcılar, bir MODBUS sinyaliyle bağlanabilir. Bunun için, (kısım [24.20. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları on page229](#)) altında bir Dijital MODBUS Çıkış kaydının önceden yapılandırılması gerekir.

24.14.3. İzleme Parametreleri

Doğrusal Konveyörler

Doğrusal bir taşıyıcı seçildiğinde, taşıyıcının yönünü belirlemek için, kurulumun **Özellikler** kısmında bir satır özelliğinin yapılandırılması gerekir. Satır şeklini konveyör yönüne paralel olarak, satır şeklini tanımlayan iki noktanın arasında büyük bir mesafe kalacak şekilde yerleştirerek, doğruluğu sağlayın. İki nokta programlanırken aleti sıkıca taşıyıcının kenarına yerleştirerek, çizgi şeklini yapılandırın. Satır özelliğinin yönü, taşıyıcının hareketinin tersineyse, **Yönü ters çevir** düğmesini kullanın. **Metre başına işaret** alanı, taşıyıcı bir metre gittiğinde kodlayıcının oluşturduğu işaret sayısını gösterir.

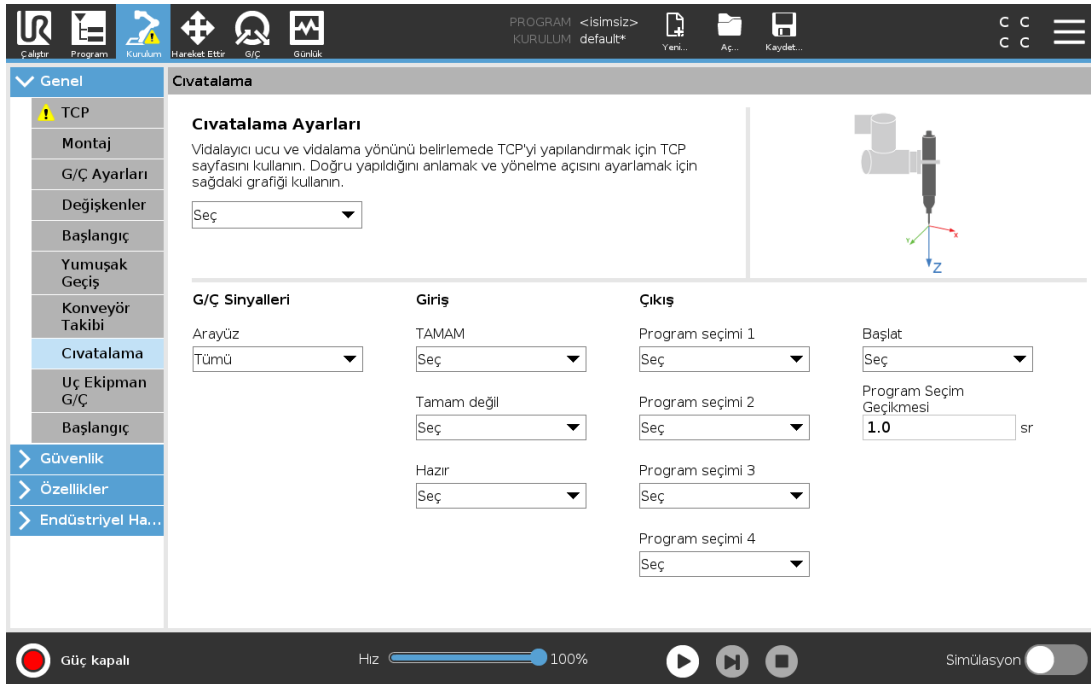
Dairesel Konveyörler

Bir dairesel taşıyıcı takip edildiğinde, taşıyıcının merkez noktası tanımlanmalıdır.

1. Kurulumun **Şekiller** kısmındaki merkez noktasını tanımlayın. **Devir başına işaretin** değeri, taşıyıcı bir tam tur döndüğünde kodlayıcının oluşturduğu işaret sayısı olmalıdır.
2. Konveyörün dönüşünü izlemek için, alet yönü için **Aleti konveyörle döndür** onay kutusunu işaretleyin.

24.15. Tornavida Hareketi Ayarı

Vidalama Ayarı, robotu bir endüstriyel tornavidayla veya bir endüstriyel somun sıkma aletiyle çalışacak şekilde yapılandırma seçenekleri sunar. Robotun alet flanşına ve elektrik arabirimine göre tornavidanın konumunu ayarlayabilirsiniz.



24.15.1. Tornavida Yapılandırma

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Genel altından **Vidalama** seçeneğini seçin veya Genel altındaki **TCP** düğmesine dokunarak, vidalama için kendi TCP'nizi oluşturun.
3. **Giriş** ve **Çıkış** altından, tornavidanızın G/Ç'lerini yapılandırın. Giriş ve Çıkış altında görüntülenen G/Ç tiplerini filtrelemek için **Arabirim** listesini kullanabilirsiniz.
4. **Başlat** altından, vidalama eylemini başlatan G/Ç'yi seçin.

Not: Çıkış altındaki herhangi bir çıkış Program Seçimi listesinde, Program Seçimini (bakın [23.12.8. Tornavida hareketi on page188](#)) bir numara alanına geçirmek için bir tam sayı çıkışı seçebilirsiniz.

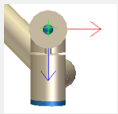
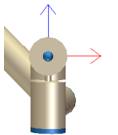
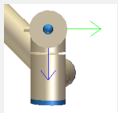
24.15.2. Tornavida Konumunu Yapılandırma

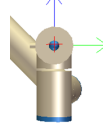
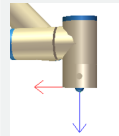
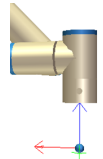
1. Konum ve Yönün aşağıdaki şekilde ayarlandığı, daha önce tanımlanan bir TCP'yi (bakın [24.2. TCP Yapılandırması on page201](#)) seçmek için, **Vidalama Ayarı** altındaki açılan menüyü kullanın:
 - Konumu, tornavida aletinin vidaya temas ettiği yerdeki ucu olacak şekilde yapılandırın.
 - Yönü, artı Z yönü, sıkılacak olan vidaların uzunluğuyla hizalanacak şekilde yapılandırın.

Aletin ucuyla veya yuvasıyla eşleştiğini doğrulamak için, seçilen TCP'nin X, Y ve Z koordinatlarını görüntüleyebilirsiniz.

Vidalama program düğümü (bakın [23.12.8. Tornavida hareketi on page188](#)), vidayı izlemek ve mesafeleri hesaplamak için seçilen TCP'nin artı Z yönünü kullanır.

(Döndürme Vektörü [rad] gösterimindeki) Tipik Yön değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tornavida kullanma eksen, robot aleti flanşının eksi Y yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: 1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Tornavida kullanma eksen, robot aleti flanşının artı Y yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: -1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Tornavida kullanma eksen, robot aleti flanşının artı X yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: 0.0000 rad • RY: 1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad

Tornavida kullanma eksenini, robot aleti flanşının eksi X yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: 0.0000 rad • RY: -1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
Tornavida kullanma eksenini, robot aleti flanşının artı Z yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: 0.0000 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Tornavida kullanma eksenini, robot aleti flanşının eksi Z yönüne paralel		Yönelme Açısı • RX: 3.1416 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad

24.15.3. Tornavida Arabirimini Yapılandırma

- Görüntülenen içeriği sinyal tipine göre değiştirmek için, ekranın üstündeki **Arabirim** açılan menüsünü kullanın.
- Giriş** altından, robotun tornavidadan aldığı sinyalleri yapılandırın:
 - OK: Sıkma, başarılı bir şekilde sona eriyorsa yüksektir; seçilmediğinde, bu koşul Vidalama programı düğümünde kullanılamaz
 - NOK: Sıkma, hatalarla sona eriyorsa yüksektir; seçilmediğinde, bu koşul Vidalama programı düğümünde kullanılamaz
 - Hazır: Tornavida başlatılmaya hazırsa yüksektir, seçili değilse bu koşul işaretlenmemiştir
- Çıkış** altından, robotun tornavidaya gönderdiği sinyalleri yapılandırın:
 - Başlangıç: kablo bağlantısına göre aleti sıkmayı veya bir vidayı gevşetmeyi başlatır.
 - Program Seçimi: tornavidada saklanan farklı sıkma yapılandırmalarını etkinleştirmek için bir tamsayı veya maksimum dört ikili sinyal seçilebilir
 - Program Seçimi Gecikmesi: etkin olduğundan emin olmak için, tornavidanın konumu değiştirildikten sonra kullanılacak olan bekleme süresi

24.16. Güvenlik

Bakın bölüm [21. Güvenlik Yapılandırması](#) on page111.

24.17. Özellikler

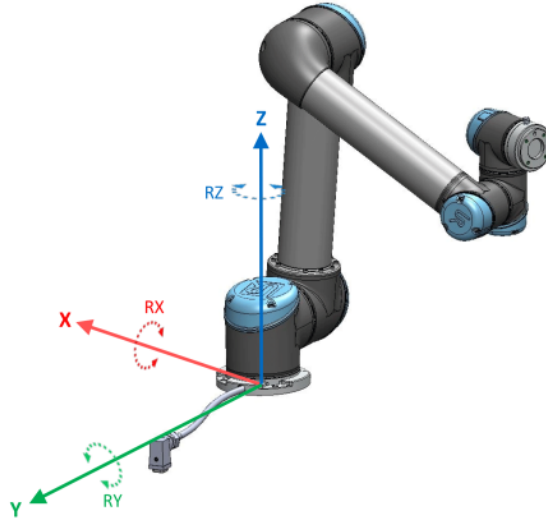


Şekil, robot tabanına göre altı boyutlu pozla (pozisyon ve yön) tanımlanan bir nesneyi temsil eder. Gelecekte başvurmak üzere bir şekle isim verebilirsiniz.

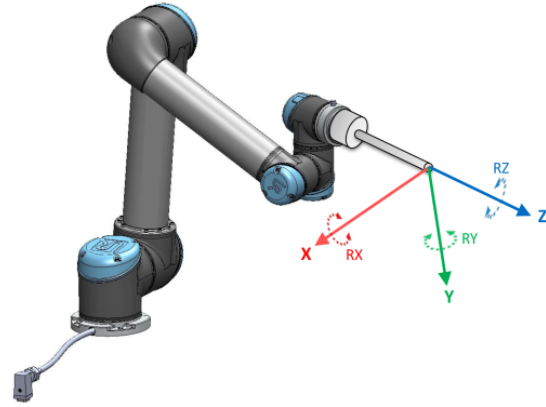
Bir Robot programının bazı alt kısımları, robot kolunun tabanındaki dışındaki özel nesnelere göre gerçekleştirilen hareketlerden oluşur. Bu nesneler; tezgahlar, başka makineler, iş parçaları, vizyon sistemleri veya robot kolunun çevresinde bulunan boşlar veya sınırlar olabilir.

Robotta aşağıda listelenen iki ön tanımlı şekil vardır, bunların pozları robot kolunun yapılandırması tarafından tanımlanmıştır:

- Taban şekli orijini, robot tabanının merkezinde olarak bulunur (bakın şekil 13.1).
- Alet şekli orijini, geçerli TCP'nin merkezinde olarak bulunur (bakın şekil 13.2).



13.1: Taban özelliği



13.2: Takım (TCP) özelliği

Bir Şekil pozunu tanımlamak için Nokta şeklini, Çizgi şeklini ve/veya düzlem şeklini kullanın.

Bu şekiller, çalışma alanındaki TCP'nin geçerli pozunu kullanan bir yöntemle yerleştirilir. Yani, Serbest sürüş Modunu kullanarak veya robotu istenilen poza getirmek için "iterek" şekillerin konumlarını ayarlayabilirsiniz.

Bir şekil seçimi, kullanılan nesne tipine ve hassasiyet koşullarına bağlıdır. Daha fazla giriş noktasına dayalı olduklarından Çizgi şeklini ve Düzlem şeklini kullanın. Daha fazla nokta, daha fazla hassasiyet anlamına gelir.

Örneğin, olabildiğince fazla fiziksel ayrılıkla bir Çizgi şeklinin iki noktasını tanımlayarak doğrusal bir konveyörün yönünü doğru tanımlayabilirsiniz. Ayrıca doğrusal bir konveyör tanımlamak için de Nokta şeklini kullanabilirsiniz, ancak TCP'yi konveyör hareketi yönüne çevirmeniz gerekir.

Bir tablonun pozunu tanımlamak için birden fazla nokta kullanmak, yönün tek bir TCP'nin yönünden çok, konumlara dayalı olduğu anlamına gelir. Tek bir TCP yönünü yüksek hassasiyetle yapılandırmak daha zordur.

Şekil ekleme hakkında daha fazla bilgi için bakın (kısım: [on the facing page](#)), ([on page222](#)) ve (24.17.5. Düzlem Şekli [on page223](#)).

24.17.1. Bir özelliği kullanma

Robot hareketlerini (örn. **Hareket Ettir J**, **Hareket Ettir L** ve **Hareket Ettir P** komutları) şekillerle ilişkilendirmek için robot programının kurulumunda tanımlanan özelliklere göz atın (bakın kısım [23.10.1. Hareket Ettir on page144](#)).

Bu, örneğin birden fazla robot istasyonu olduğunda, programın çalışma süresi sırasında bir nesne hareket ettirildiğinde veya bir nesne sahnede kalıcı olarak hareket ettirildiğinde bir robot programının kolayca kabul edilmesini sağlar. Bir nesnenin şekli ayarlandığında, nesneye göre tüm program hareketleri de ona göre ayarlanır. Diğer örnekler için bakın (kısım [24.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme on page224](#)) ve ([24.17.7. Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme on page225](#)). Bir referans çerçevesi olarak bir şekil seçildiğinde, seçilen şekil alanında geçiş ve dönüşlerin Aleti Hareket Ettir düğmeleri (bakın) ve () çalışıp, TCP koordinatlarını okur. Örneğin bir tablo, bir şekil olarak tanımlanmış ve Hareket Sekmesinde bir referans olarak seçilmişse, (örneğin yukarı/aşağı, sola/sağa, ileri/geri) çevirme okları robotu tabloya göre bu yönlerde hareket ettirir. Ayrıca TCP koordinatları, tablo çerçevesinde olur.

- Şekiller ağacında kurşun kalem düğmesine dokunarak bir Nokta, Çizgi veya Düzlemi yeniden adlandırabilirsiniz.
- Şekiller ağacında Sil düğmesine dokunarak bir Nokta, Çizgi veya Düzlemi silebilirsiniz.

24.17.2. Buraya Hareket Ettir kullanımı

Robot kolunu seçilen şekle doğru hareket ettir için **Buraya Taşı** seçeneğine dokununuz. Bu hareketin sonunda, özelliğin ve TCP'nin koordinat sistemleri çıkarılır.

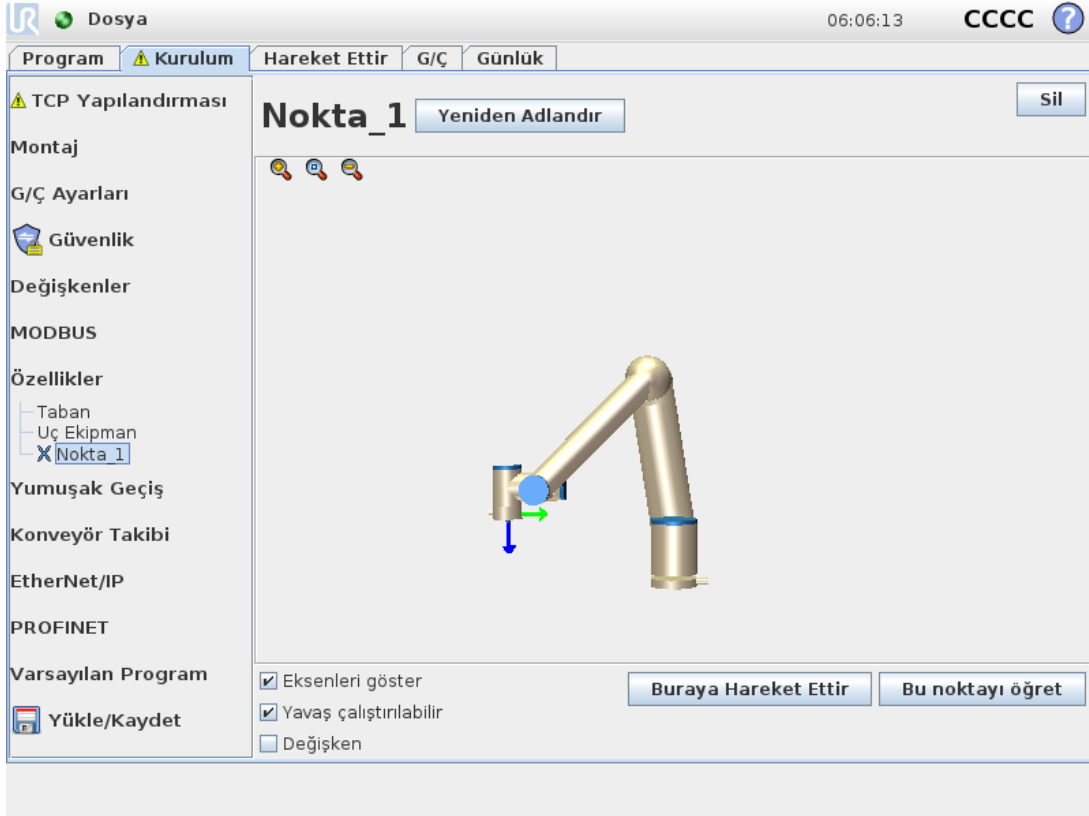
Robot kolu şekle ulaşamazsa, **Buraya Taşı** devre dışı bırakılır.

24.17.3. Nokta şekli

Nokta şekli, Robot kolunun bir güvenlik sınırını veya küresel başlangıç yapılandırmasını tanımlar. Nokta şeklinin pozunu, TCP'nin konum ve yönü olarak tanımlanır.

Bir Nokta ekleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Nokta** seçeneğini seçin.

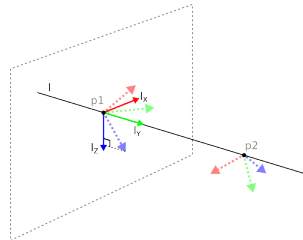


24.17.4. Satır şekli

Çizgi şekli, robotun izlemesi gereken çizgileri tanımlar. (örneğin konveyör takibi kullanıldığında). Bir l satırı, 13.3 şeklinde gösterildiği gibi, iki nokta özelliği $p1$ ve $p2$ arasındaki bir eksen olarak tanımlanır.

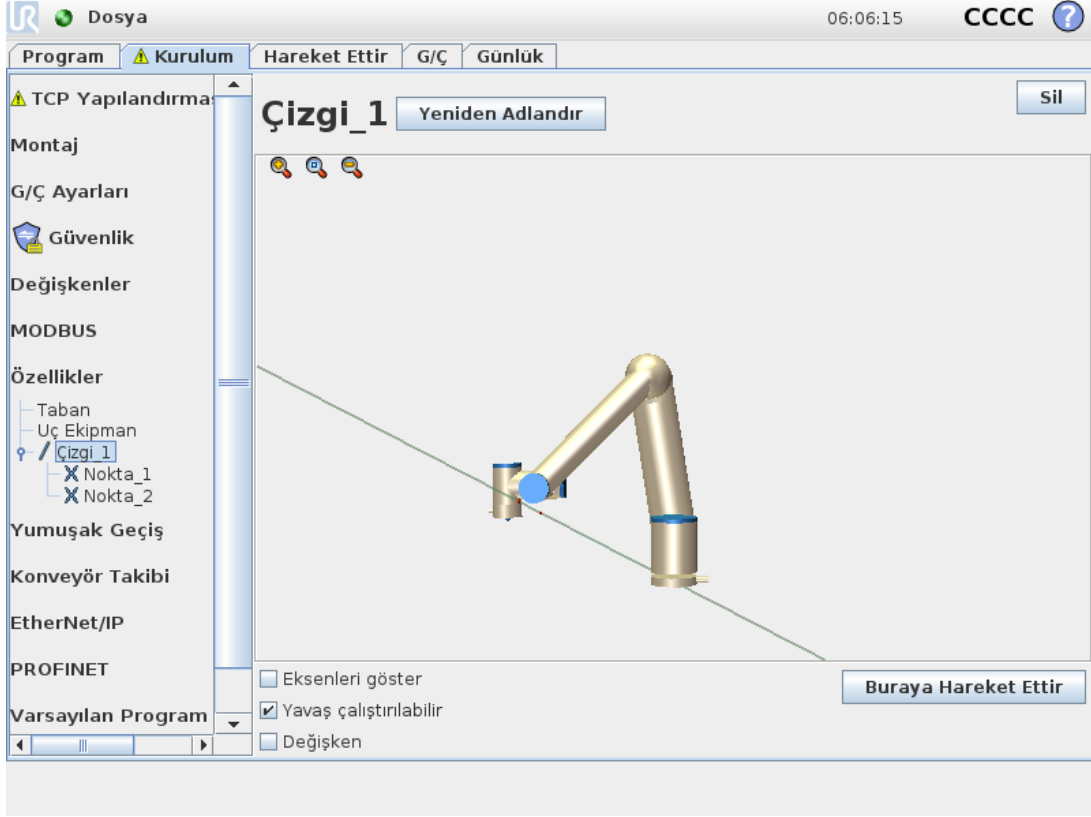
Bir Çizgi ekleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Çizgi** seçeneğini seçin.



13.3: Definition of the line feature

Şekil 13.3'de, birinci noktadan ikinci noktaya doğru yönlendirilen eksen, çizgi koordinat sisteminin y eksenini teşkil eder. Z eksenini, $p1$ 'in z ekseninin satıra dikey olan düzlemine yansıtılmasıyla tanımlanır. Satır koordinat sisteminin konumu, $p1$ konumuyla aynıdır.



24.17.5. Düzlem Şekli

Yüksek hassasiyette bir çerçeve gerektiğinde, düzlem şeklini seçin: örneğin bir vizyon sistemiyle çalışırken veya hareketleri tabloya göre gerçekleştirirken.

Bir düzlem ekleme

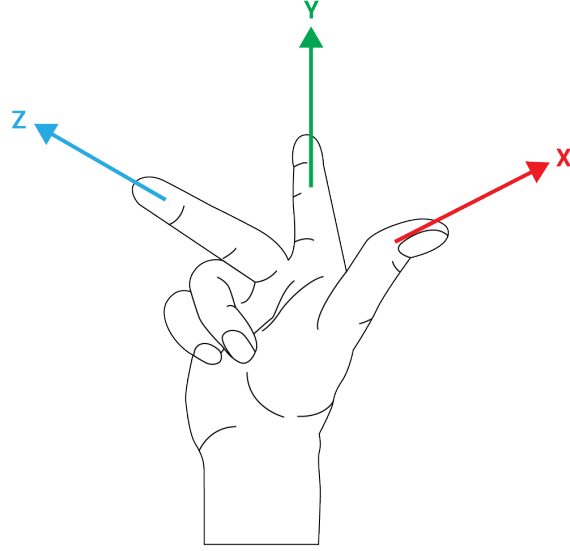
1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Düzlem** seçeneğini seçin.

Bir düzlemi ayarlama

Yeni bir düzlem oluşturmak için düzlem düğmesine bastığınızda, ekrandaki kılavuz bir düzlem oluşturmada size rehberlik eder.

1. Origo seçeneğini seçin
2. Düzlemin artı x ekseninin yönünü tanımlamak için robotu hareket ettirin
3. Düzlemin artı y ekseninin yönünü tanımlamak için robotu hareket ettirin

Düzlem, aşağıda gösterildiği gibi z- ekseni, x eksenile y ekseninin çapraz ürünü olacak şekilde, sağ el kuralı kullanılarak tanımlanır.

**NOT**

Düzlemin zıt yönde normal olmasını istiyorsanız, düzlemi x ekseninin ters yönünde yeniden ayarlayabilirsiniz.

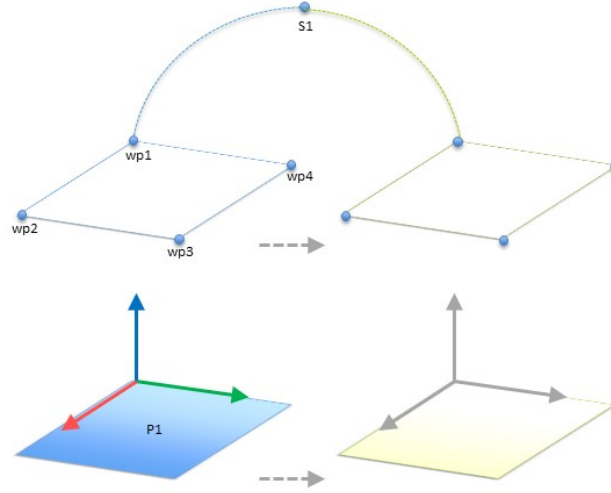
Düzlemi seçip, Düzlemi Değiştir düğmesine basarak mevcut bir düzlemi değiştirin. Sonra yeni bir düzlemi ayarlamak için olanla aynı kılavuzu kullanırsınız.

24.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme

Bir robot programının birden fazla kısmının bir tezgaha göreli olduğu bir uygulama düşünün. Şekil 13.4, wp1 ile wp4 arasındaki geçiş noktalarından hareketi gösterir.

Robot Program

```
MoveJ
  S1
  MoveL # Feature: Pl_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4
```



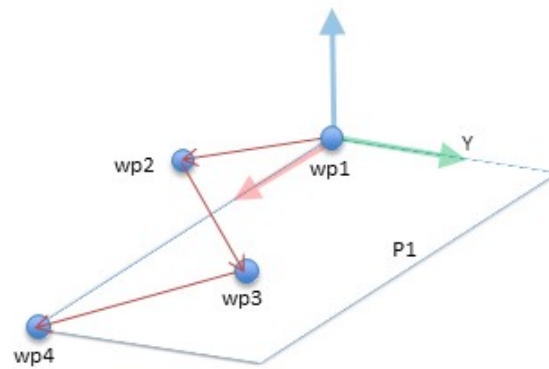
13.4: Özellik değiştirilerek manuel olarak güncellenen bir özellik düzlemine göre dört geçiş noktalı basit program

Uygulama için programın, tablonun konumunun biraz farklılık göstereceği birden fazla robot kurulumu için yeniden kullanılması gerekir. Tezgaha göre hareket aynıdır. Kurulumda tablonun konumunu bir *P1* şekli olarak tanımlayarak, düzleme göre yapılandırılmış olan bir *Hareket Ettir L* komutu olan program, sadece kurulum, tablonun geçerli konumuyla güncellenerek ek robotlara kolayca uygulanabilir.

Çalışma alanındaki diğer yerler, kurulumlar arasında farklılık gösterdiğinde bile konsept, birden fazla robot üzerinde aynı görevi çözebilecek esnek bir programı gerçekleştirmesi için bir uygulamadaki bir dizi Şekil için geçerlidir.

24.17.7. Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme

Robotun belli bir görevi çözmek için bir tablonun üstündeki belli bir desende de hareket etmesi gerektiği benzer bir uygulama düşünün (bakın 13.5).



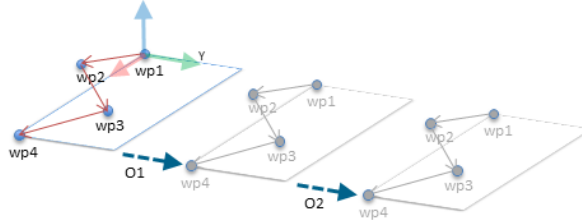
13.5: Bir düzlem şekline göre dört geçiş noktalı bir *Hareket Ettir L* komutu

```
Robot Program
MoveJ
  wp1
```

```

y = 0.01
o = p[0,y,0,0,0,0]
P1_var = pose_trans(P1_var, o)
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4

```

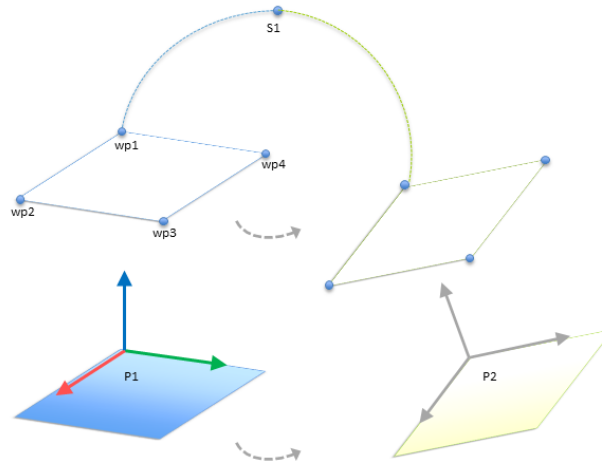


13.6: Bir ofseti düzlem özelliğine uygulama

```

Robot Program
MoveJ
    S1
if (digital_input[0]) then
    P1_var = P1
else
    P1_var = P2
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4

```



13.7: Bir düzlem özelliğinden diğerine geçiş

$P1$ 'ye göreli olan hareket birkaç kez, her defa o ofsetiyle tekrarlanır. Bu örnekte ofset, Y yönünde 10 cm olarak ayarlanır (bakın şekil 13.6, ofset $O1$ ve $O2$). Bu, değişkeni maniple etmek için, *pozekle()* veya *pozgeç()* komut dosyası işlevleri kullanılarak gerçekleştirilir. Bir ofset eklemek yerine, program çalışırken farklı bir şekle geçmek mümkündür. Bu, *Hareket Ettir L* komutu $P1var$ referans özelliğinin $P1$ ve $P2$ şeklindeki iki düzlem arasında geçiş yapılabilen aşağıdaki örnekte gösterilmiştir (bakın şekil 13.7).

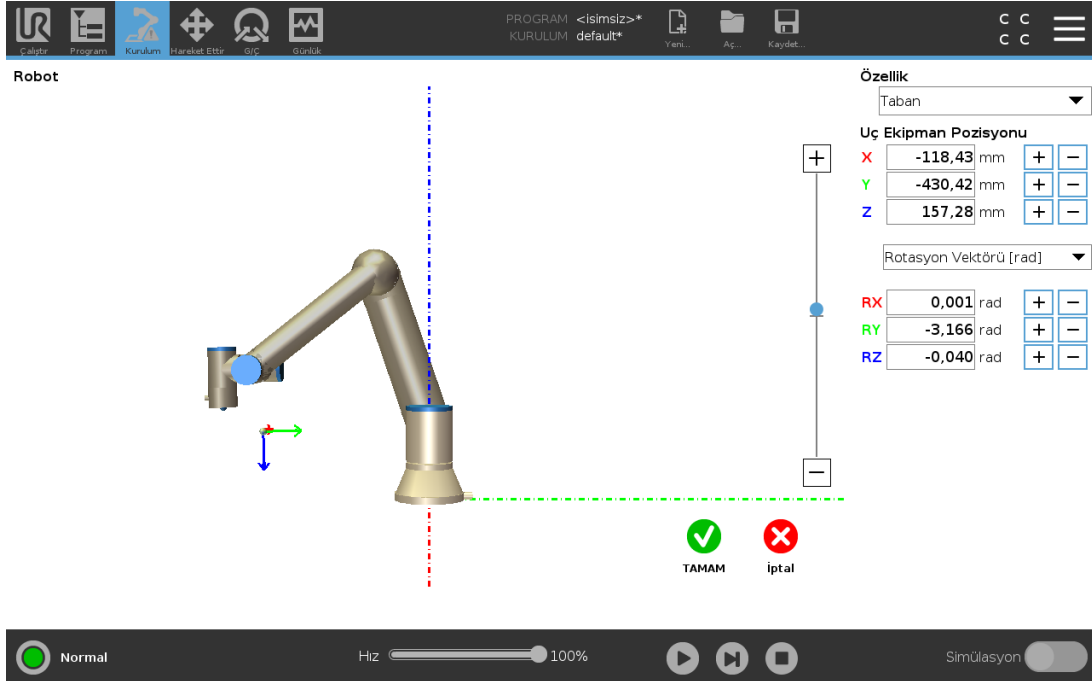
24.18. Şekil Düzenleme

Şekil Düzenleme, kurulumunuza şekil eklemek ve/veya var olan şekilleri düzenlemek için alternatif bir yöntemdir.

Robot kolunu hareket ettirmeden şekilleri yerleştirmek ve hareket ettirmek için Düzenle seçeneğini kullanın, bu şekilde şekil, robot kolunun menzili dışına yerleştirilebilir.

Bir Nokta Düzenleme

Tanımlı bir noktayı veya tanımsız bir noktayı düzenleyebilirsiniz. Tanımsız bir noktayı düzenlemek onu tanımlı hale getirir.



1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğine dokununuz.
2. Program ağacına bir nokta eklemek için Şekiller altında, **Nokta** seçeneğini seçin.
3. Noktanın konumunda veya dönüşünde bir değişiklik yapmak isterseniz Düzenle ekranına erişmek için **Düzenle** seçeneğine dokununuz

Bir Çizgiyi Düzenleme

Çizgi, program ağacınızda iki nokta olarak görünür. Her noktayı tanımlamalısınız.

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğine dokununuz.
2. Program ağacına bir çizgi eklemek için Şekiller altında, **Çizgi** seçeneğini seçin.
3. Çizgi, iki noktadan oluşur:
 - Koordinatları düzenlemek için bir noktaya dokununuz, daha sonra diğer çizgi noktasına dokunarak koordinatlarını düzenleyin

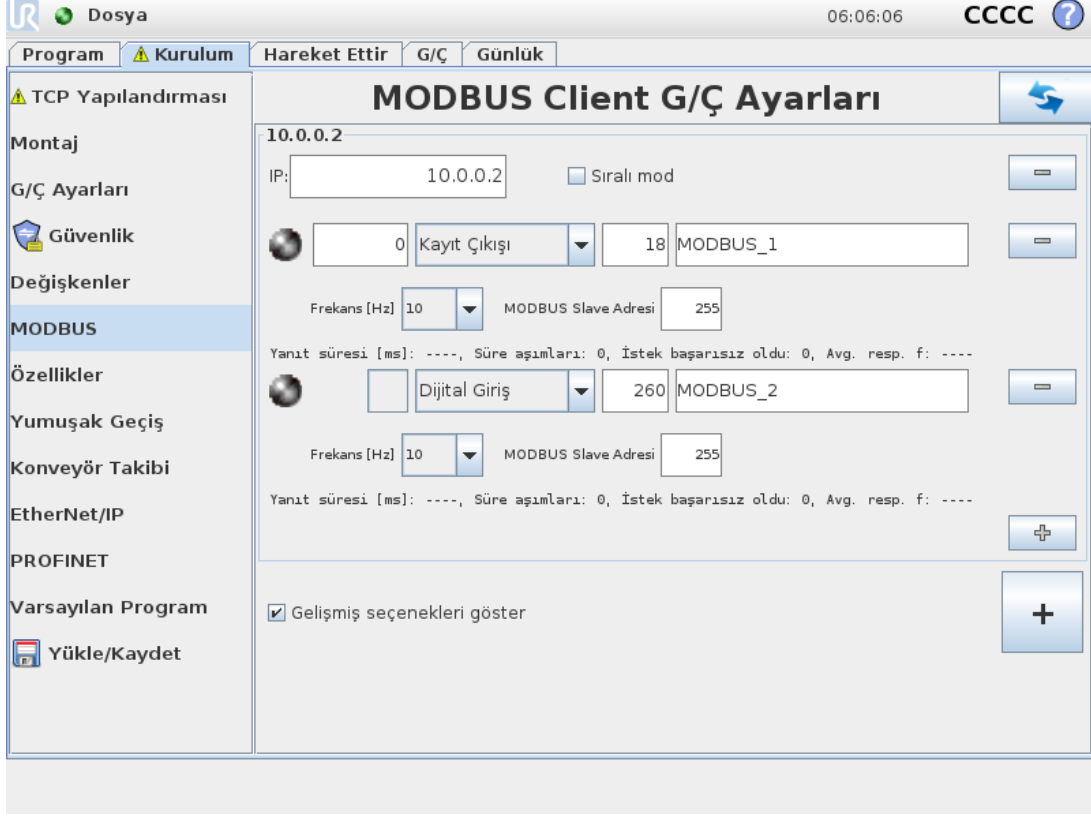
Bir Düzlemi Düzenleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğine dokununuz.
2. Program ağacına bir düzlem eklemek için Şekiller altında, **Düzlem** seçeneğini seçin.
3. Düzlemin konumunda veya dönüşünde bir değişiklik yapmak isterseniz Düzenle ekranına erişmek için **Düzenle** seçeneğine dokununuz

24.19. Endüstriyel Haberleşme

Burada, PolyScope tarafından kabul edilen, gerçek zamanlı olarak dağıtılan kontrol için kullanılan endüstriyel bilgisayar ağ iletişim kuralları ailesini ayarlayabilirsiniz: MODBUS, Ethernet/IP ve PROFINET.

24.20. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları



MODBUS Client G/Ç Ayarları

10.0.0.2

IP: 10.0.0.2 ☐ Sıralı mod

☐ Kayıt Çıkışı 18 MODBUS_1

Frekans [Hz] 10 MODBUS Slave Adresi 255

Yanıt süresi [ms]: ----, Süre aşımaları: 0, İstek başarısız oldu: 0, Avg. resp. f: ----

☐ Dijital Giriş 260 MODBUS_2

Frekans [Hz] 10 MODBUS Slave Adresi 255

Yanıt süresi [ms]: ----, Süre aşımaları: 0, İstek başarısız oldu: 0, Avg. resp. f: ----

☒ Gelişmiş seçenekleri göster

Burada, MODBUS istemcisi (ana) sinyalleri ayarlanabilir. Belirtilen IP adreslerindeki MODBUS sunucuları (veya bağımlı birimler) ile olan bağlantılar, giriş/çıkış sinyalleri ile oluşturulabilir (kayıtlar veya dijital). Programlarda kullanılabilmesi için her sinyalin benzersiz bir adı vardır.

24.20.1. Yenile

Bu düğmeye bastığınızda, tüm MODBUS bağlantıları yenilenir. Yenileme, tüm modbus birimlerinin bağlantısını keser ve bunları tekrar bağlar. Tüm istatistikler silinir.

24.20.2. Birim ekle

Yeni bir MODBUS birimi eklemek için bu düğmeye basın.

24.20.3. Birimi sil

MODBUS birimini ve o birimdeki tüm sinyalleri silmek için bu düğmeye basın.

24.20.4. Birim IP ayarla

Burada, MODBUS biriminin IP adresi gösterilir. Değiştirmek için düğmeye basın.

24.20.5. Sıralı mod

Sadece Gelişmiş Seçenekleri Göster (bakın 24.20.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster on page232) seçildiğinde kullanılabilir. Bu onay kutusu seçildiğinde, modbus istemcisi bir sonraki isteği göndermeden önce bir yanıtı beklemeye zorlanır. Bu mod, bazı fieldbus birimleri için gerekir. Bu seçeneğin açılması, birden fazla sinyal olduğunda yardımcı olabilir ve artan istek sıklığı, sinyal kesintilerine neden olur. Sıralı modda birden fazla sinyal tanımlandığında, geçerli sinyal frekansının, istenenden daha düşük olabileceğini unutmayın. Geçerli sinyal frekansı, sinyal istatistiklerinde gözlemlenebilir (bakın kısım 24.20.14. Gelişmiş Seçenekler on page232). Geçerli sinyal frekansı, \{Frekans\} açılan listesinde seçilen değerin yarısından azsa, sinyal göstergesi sarıya döner.

24.20.6. Sinyal ekle

İlgili MODBUS birimine bir sinyal eklemek için bu düğmeye basın.

24.20.7. Sinyal sil

İlgili MODBUS biriminden bir MODBUS sinyalini silmek için bu düğmeye basın.

24.20.8. Sinyal türünü ayarla

Sinyal türünü seçmek için bu açılan menüyü kullanın. Kullanılabilir türler şunlardır:

Dijital giriş

Dijital giriş (bobin), sinyalin adres alanında belirtilen bobin üzerindeki MODBUS biriminden okunan bir bitlik miktardır. Fonksiyon kodu 0x02 (Ayrık Girişleri Oku) kullanılır.

Dijital çıkış

Dijital çıkış (bobin), tek bit miktarı olup, yüksek veya düşük olarak ayarlanabilir. Bu çıkışın değeri kullanıcı tarafından ayarlanmadan önce, uzak MODBUS birimindeki değer okunur. Bu ise, işlev kodu 0x01 (Okuma Bobinleri) kullanıldığı anlamına gelir. Çıkış bir robot programıyla veya **sinyal değerini ayarla** düğmesine basılarak ayarlandığında, işlev kodu 0x05 (Tek Bobin Yaz) ve üstü kullanılır.

Girişi kaydedin

Kayıt girişi, adres alanında belirtilen adresten okunan 16 bitlik bir miktardır. Fonksiyon kodu 0x04 (Giriş Kayıtlarını Oku) kullanılır.

Çıkışı kaydedin

Kayıt çıkışı, kullanıcı tarafından ayarlanabilen 16 bitlik bir miktardır. Kaydın değeri ayarlanmadan önce, uzak MODBUS birimindeki değeri okunur. Bu ise, işlev kodu 0x03 (Okuma Tutma Kayıtları) kullanıldığı anlamına gelir. Çıkış bir robot programıyla veya **sinyal değerini ayarla** alanında bir sinyal değeri belirlenerek ayarlandığında, uzak MODBUS birimindeki değeri ayarlamak için işlev kodu 0x06 (Tek Kayıt Yaz) kullanılır.

24.20.9. Sinyal adresini ayarla

Bu alanda uzak MODBUS sunucusunun adresi gösterilir. Farklı bir adres seçmek için ekran tuş takımını kullanın. Geçerli adresler üreticiye ve uzak MODBUS biriminin yapılandırmasına göre değişir.

24.20.10. Sinyal adını ayarla

Kullanıcı, ekrandaki klavyeyi kullanarak, sinyale bir ad verebilir. Sinyal, programlarda kullanıldığında bu ad kullanılır.

24.20.11. Sinyal değeri

Burada, sinyalin o anki değeri gösterilir. Kayıt sinyalleri için bu değer işaretli tamsayı olarak ifade edilir. Çıkış sinyallerinde, düğmeyi kullanarak istenen sinyal değeri ayarlanabilir. Kayıt çıkışı için yine, birime yazılacak değer işaretli tamsayı olarak sağlanmalıdır.

24.20.12. Sinyal bağlantı durumu

Bu simge, sinyalin doğru okunabilir/yazılabilir olduğunu (yeşil) ya da birimin beklenmedik şekilde yanıt verdiğini veya ulaşılamaz olduğunu (gri) gösterir. Bir MODBUS istisna yanıtı alındığında, yanıt kodu görüntülenir. MODBUS-TCP istisna yanıtları:

E1

YASAK İŞLEV (0x01) Sorguda alınan fonksiyon kodu, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir eylem değildir.

E2

YASAK VERİ ADRESİ (0x02) Sorguda alınan fonksiyon kodu, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir eylem değildir; girdiğiniz sinyal adresinin uzak MODBUS sunucusunun ayarlarına uygun olup olmadığını kontrol edin.

E3

YASAK VERİ DEĞERİ (0x03) Sorgu veri alanında bulunan bir değer, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir değer değildir, girilen sinyal değerinin uzak MODBUS sunucusundaki belirtilen adres için geçerli olup olmadığını kontrol edin.

E4

BAĞIMLI CİHAZ ARIZASI (0x04) Sunucu (veya bağımlı birim), istediğiniz eylemi gerçekleştirmeye çalışırken, kurtarılamayacak bir hata oluştu.

E5

ONAY (0x05) Uzak MODBUS birimine gönderilen programlama komutlarıyla birlikte özelleştirilmiş kullanım.

E6

BAĞIMLI CİHAZ MEŞGUL (0x06) Uzak MODBUS birimine gönderilen programlama komutlarıyla birlikte özelleştirilmiş kullanım, bağımlı birim (sunucu) şu an yanıtlayamıyor.

24.20.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster

Bu onay kutusu, her bir sinyale ilişkin gelişmiş seçenekleri gösterir/gizler.

24.20.14. Gelişmiş Seçenekler

Güncelleme Sıklığı

Bu menü, sinyalin güncelleme sıklığını değiştirmek için kullanılabilir. Güncelleme sıklığı, sinyal değerini okumak veya yazmak üzere uzak MODBUS birimine istek gönderilme sıklığını ifade eder. Frekans 0 olarak ayarlandığında, modbus istekleri bir *modbusalsinyaldurumu*, *modbusayarlaçıkışkaydı* ve *modbusayarlaçıkışsinyali* komut dosyası işlevi kullanılarak istek üzerine başlatılır.

Bağımlı Birim (Slave) Adresi

Bu metin alanı, belirli bir sinyale karşılık gelen istekler için belirli bir bağımlı birim (slave) adresi ayarlanması amacıyla kullanılabilir. Değer, 0-255 aralığında (sınırlar dahil) olmalıdır ve varsayılan 255'tir. Bu değeri değiştirirseniz, bağımlı birim (slave) adresi değiştirildiği durumdaki fonksiyonunu doğrulamak amacıyla MODBUS cihazının kılavuzuna başvurmanız önerilir.

Yeniden bağlanma sayısı

TCP bağlantısının kapanıp ve tekrar bağlanma sayısı.

Bağlantı durumu

TCP bağlantı durumu.

Yanıt süresi [ms]

Modbus isteğinin gönderilmesiyle yanıtın alınması arasındaki süre - bu ancak iletişim etkin olduğunda güncellenir.

Modbus paket hataları

Alınan paketler arasından hata içerenlerinin sayısı (örneğin geçersiz uzunluk, eksik veriler, TCP soket hatası).

Süre aşımaları

Yanıtlanmayan modbus talebi sayısı.

İstek başarısız oldu

Geçersiz soket durumundan dolayı gönderilemeyen paketlerin sayısı.

Geçerli frek.

İstemci (ana) sinyal durum güncellemelerinin ortalama sıklığı. Bu değer, sinyalin sunucudan (veya bağımlı birimden) bir yanıt aldığı her defasında tekrar hesaplanır.

Tüm sayaçlar, 65535'e kadar artarak sayar ve sonra dönüp 0'a kadar geri sayar.

24.21. Ethernet/IP

EtherNet/IP ile robotun bir EtherNet/IP bağlantısını etkinleştirebilir veya devre dışı bırakabilirsiniz. Etkinleştir ayarlandığında, EtherNet/IP tarayıcısı bağlantısı kesildiğinde bir programda hangi eylem yapılacağını seçebilirsiniz. Bu eylemler, şunlardır:

Hiçbiri:

PolyScope, EtherNet/IP bağlantısının kesilmesini göz ardı eder ve programa normal bir şekilde devam eder.

Beklet:

PolyScope, geçerli programı duraklatır. Program, durdurulduğu yerden devam eder.

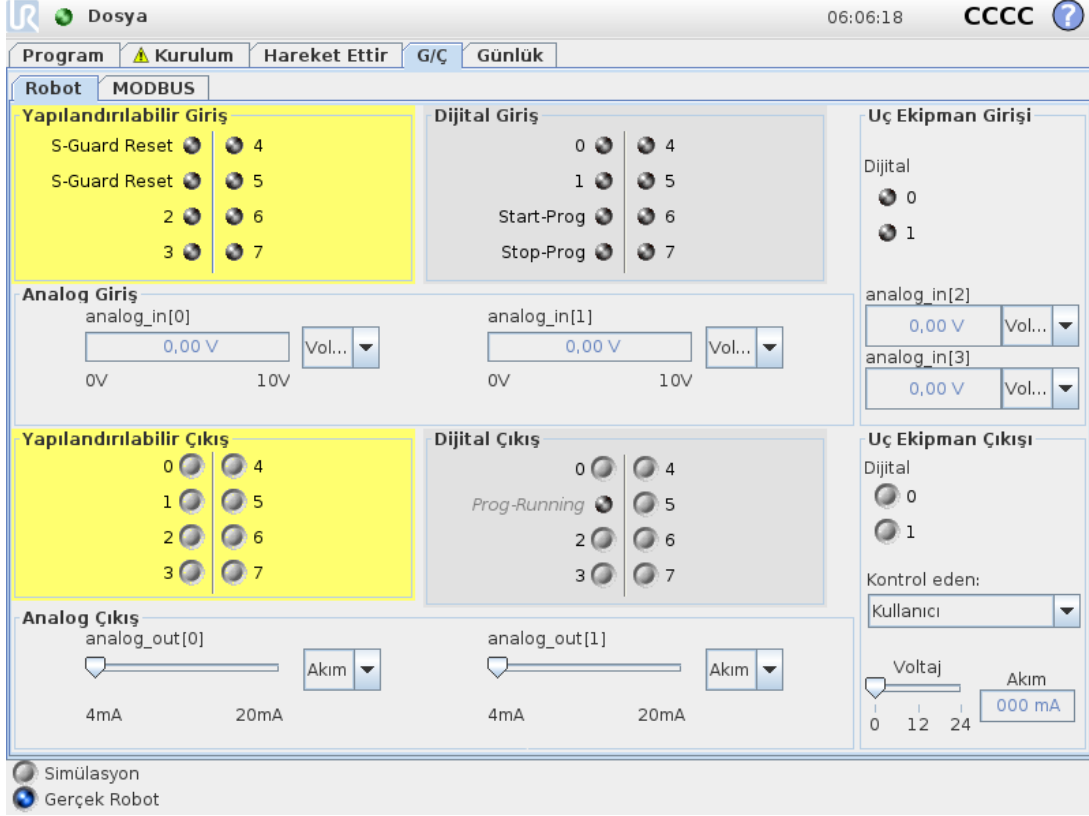
Durdur:

PolyScope, geçerli programı durdurur.



25. G/Ç Sekmesi

25.1. Robot



Bu ekranda her zaman, robot kontrol kutusuna giden veya robottan gelen canlı G/Ç sinyallerini izleyebilir ve ayarlayabilirsiniz. Ekran, programın yürütüldüğü zaman dilimi de dâhil olmak üzere, G/Ç'nin geçerli durumunu görüntüler. Program yürütmesi sırasında herhangi bir değişiklik yapılırsa program durur. Program durduğunda, tüm çıkış sinyalleri durumlarını korur. Ekran yalnızca 10 Hz ile güncellendiğinden, çok hızlı bir sinyal düzgün görüntülenemeyebilir.

Yapılandırılabilir G/Ç'ler, kurulumun güvenlik G/Ç yapılandırma bölümünde tanımlanmış özel güvenlik ayarları için ayrılabilir (bakın [21.16. G/Ç on page 125](#)); ayrılanlar, varsayılan veya kullanıcı tanımlı ad yerine güvenlik işlevi adına sahip olacaktır. Güvenlik ayarları için ayrılan yapılandırılabilir çıkışlar değiştirilemez ve sadece LED'ler olarak görüntülenir.

Sinyallerin elektrik ayrıntıları bölümünde açıklanmıştır.

Voltaj

Alet Çıkışında Voltaj ancak Alet Çıkışı Kullanıcı tarafından kontrol edildiğinde yapılandırılabilir. Bir URCap seçilmesi durumunda, Voltaja erişim kaldırılır.

Analog Etki Alanı Ayarları

Analog G/Ç, akım [4-20 mA] veya voltaj [0-10 V] çıkış olarak ayarlanabilir. Program kaydedilirse sonradan robot denetleyicisinin yeniden başlatıldığı durumlarda ayarlar hatırlanır. Alet Çıkışında, bir URCap seçilmesi durumunda, analog Alet Girişleri Etki Alanı Ayarlarına erişim kaldırılır.

Alet İletişim Arabirimi

Alet İletişim Arabirimi (TCI) etkinse, aletin analog girişi kullanılamaz. **G/Ç** ekranında, **Alet Giriş** alanı aşağıda gösterildiği gibi değişir.

Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50



NOT

Çalıştırılan Çift Pim etkinse, aletin dijital çıkışları aşağıdaki şekilde adlandırılmalıdır:

- alet_çıkışı[0] (Güç)
- alet_çıkışı[1] (GND)

Alet Çıkışı alanı aşağıda gösterilmiştir.

Tool Digital Output

Power ☐ ☐ GND

Current

000 mA

25.2. MODBUS

Kurulumda ayarlandıklarından, aşağıdaki ekran görüntüleri MODBUS istemcisinin G/Ç sinyallerini gösterir. Sayfanın üstündeki açılan menüleri kullanarak, görüntülenen içeriği sinyal tipine ve birden fazlası yapılandırılmışsa MODBUS birimine göre değiştirebilirsiniz. Listelerdeki her sinyal, onun bağlantılarının durumunu, değerini, adını ve sinyal adresini içerir. G/Ç sekmesi kontrolünün bağlantı durumu ve seçimi buna izin veriyorsa, çıkış sinyalleri değiştirilebilir (bakın).

UR Dosya 06:06:19 CCCC ?

Program Kurulum Hareket Ettir G/Ç Günlük

Robot MODBUS

MODBUS tipi: Tümü MODBUS ünitesi: Tümü

Girişler

MODBUS ünitesi: 10.0.0.2

 ☐ MODBUS_4 [260]

MODBUS ünitesi: 127.0.0.1

 ☐ MODBUS_1 [0]

Çıkışlar

MODBUS ünitesi: 10.0.0.2

 ☐ MODBUS_3 [18]

MODBUS ünitesi: 127.0.0.1

 ☐ MODBUS_2 [16]

 ☐ MODBUS_5 [17]

 ☐ MODBUS_6 [18]

 ☐ MODBUS_7 [19]

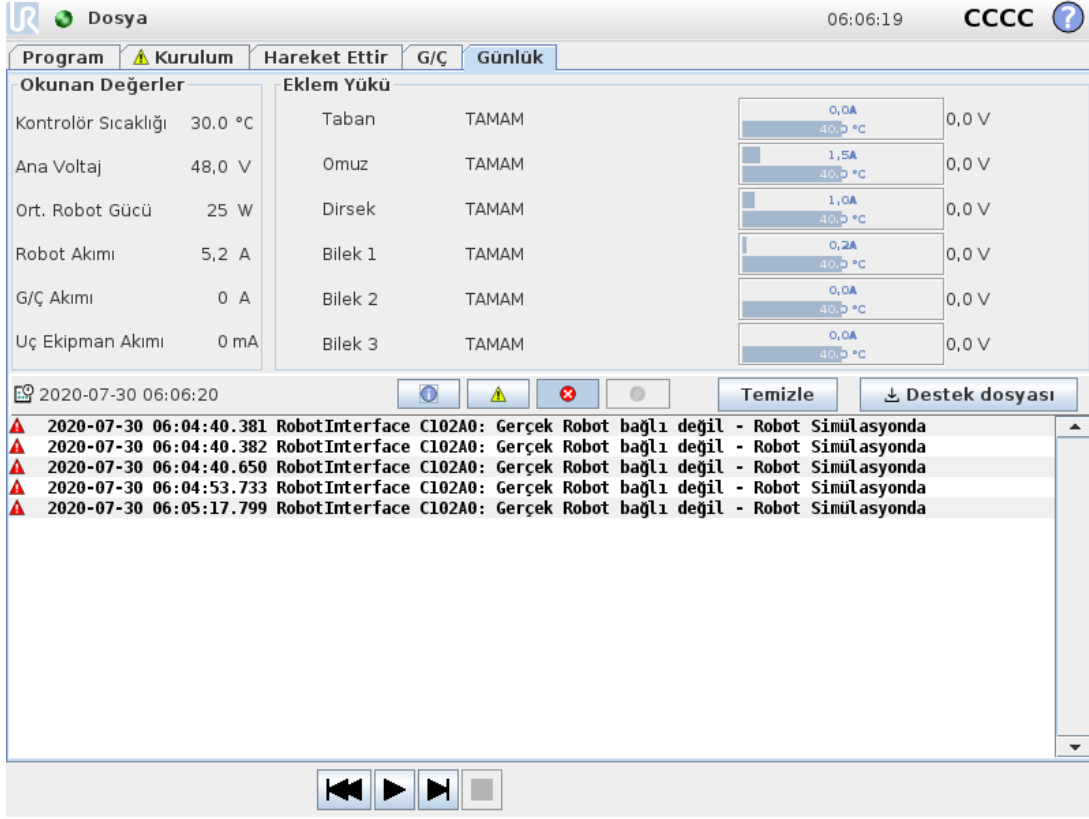
 ☐ MODBUS_8 [20]

 ☐ MODBUS_9 [21]

☐ Simülasyon
☒ Gerçek Robot



26. Günlük Sekmesi



26.1. Okumalar ve Eklem Yüğü

Ekranın üst yarısı, Robot Kolunun ve Kontrol Kutusunun sağlık durumunu gösterir.

Ekranın sol tarafında, Kontrol Kutusuyla ilişkili bilgiler gösterilirken, ekranın sağ tarafında robot eklemiyle ilgili bilgiler gösterilmiştir. Her eklem, eklem yükünün Eklem yükü sıcaklığını ve voltajı görüntüler.

26.2. Tarih Kütüğü

İlk sütun, günlük girişinin önem derecesini kategorize eder. İkinci sütun, mesajların varış saatini gösterir. Sonraki sütun, mesajın gönderenini gösterir. Son sütun ise mesajın kendisini gösterir. Mesajlar, derecesine tekabül eden geçiş düğmeleri seçilerek süzülebilir. Üstteki şekil, bilgiler ve uyarı mesajları süzülürken hataların görüntüleneceğini gösterir. Bazı günlük mesajları, günlük girişi seçildikten sonra sağda görüntülenen daha fazla bilgiyi sağlamak için tasarlanmıştır.

26.3. Hata Raporları Kaydediliyor

Günlük çizgisinde bir kağıt klipsi simgesi görünürse, ayrıntılı bir durum raporu kullanılabilir.

- Bir günlük çizgisini seçin ve raporu bir USB belleğine kaydetmek için Raporu Kaydet düğmesine dokununuz.
- Rapor, bir program çalışırken kaydedilebilir.

**NOT**

Yenisi oluşturulduğunda, en eski olan rapor silinir. Sadece son beş rapor saklanır.

Aşağıdaki hata listesi izlenebilir ve dışarı verilebilir:

- Arıza
- Dahili PolyScope istisnaları
- Koruyucu Durdurma
- URCap'ta beklenmeyen bir hata
- ihlal

Dışarı aktarılan rapor, aşağıdakileri içerir: bir kullanıcı programı, bir geçmiş günlüğü, bir kurulum ve çalışan servislerin bir listesi.

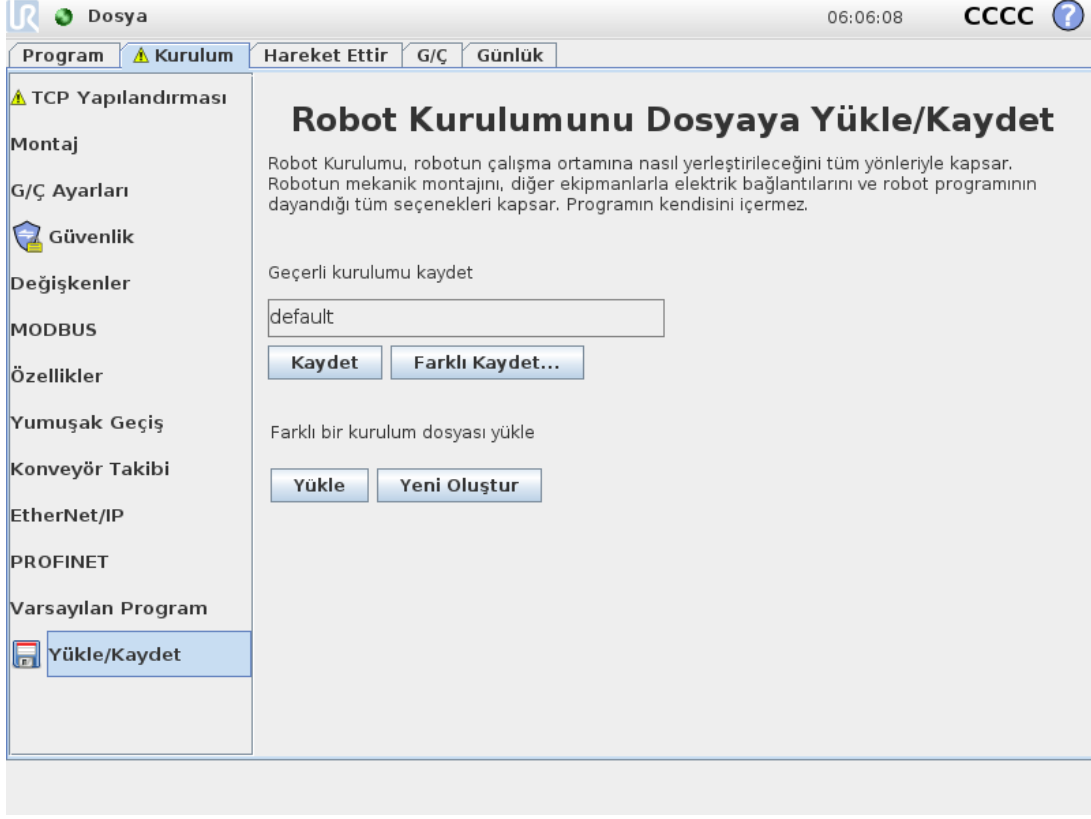
26.4. Teknik Destek Dosyası

Rapor dosyası, sorunları tespit etmeye ve yeniden oluşturmaya yardımcı olan bilgiler içerir. Dosya önceki robot arızalarının kayıtlarıyla birlikte geçerli robot yapılandırmalarını, programları ve kurulumları içerir. Rapor dosyası harici bir USB sürücüsüne kaydedilebilir. Günlük ekranında, **Destek dosyasına** dokununuz ve işleve erişmek için ekrandaki talimatları izleyiniz.

**NOT**

Dışa aktarma işlemi USB sürücüsünün hızına ve robot dosya sisteminden toplanan verilerin boyutlarına bağlı olarak 10 dakika kadar sürebilir. Rapor normal bir zip dosyası olarak kaydedilir, parola korumalı değildir ve teknik desteğe göndermeden önce üzerinde düzeltme yapılabilir.

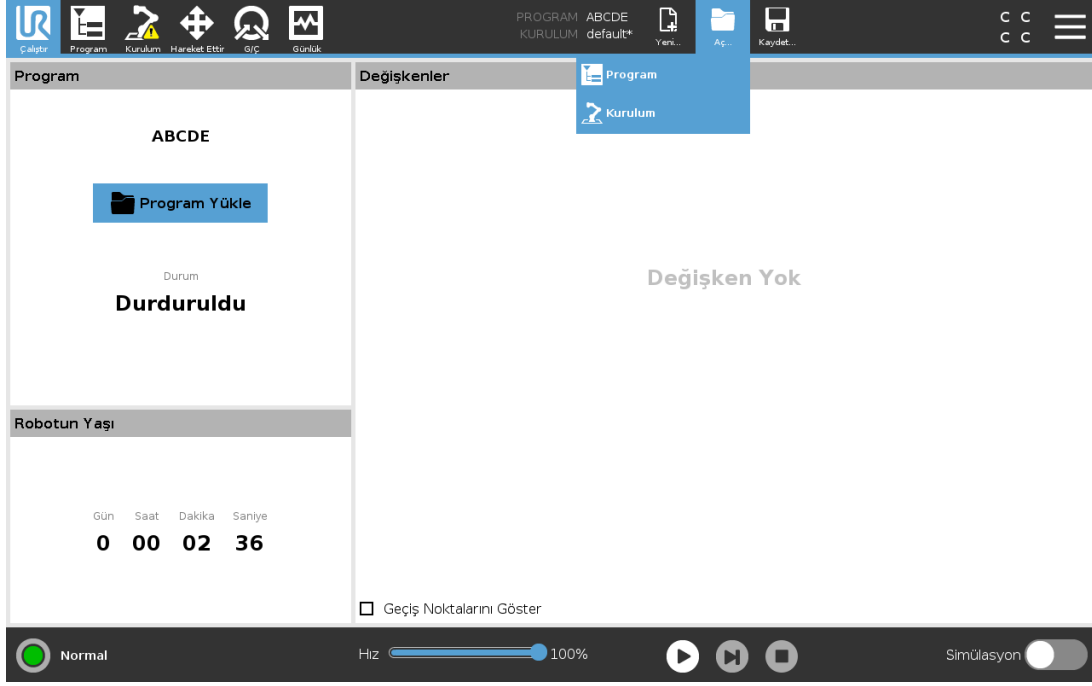
27. Program ve Kurulum Yöneticisi



Program ve Kurulum Yöneticisi, Program ve Kurulumları oluşturmanızı, yüklemenizi ve yapılandırmanızı sağlayan üç simgeye işaret eder: **Yeni...**, **Aç...** ve **Kaydet...**. Dosya Yolu, yüklenen geçerli Program adınızı ve Kurulum tipini görüntüler. Dosya Yolu, yeni bir Program veya Kurulum oluşturduğunuzda veya yüklediğinizde değişir. Bir robot için birden fazla kurulum dosyanız olabilir. Oluşturulan programlar etkin kurulumu otomatik olarak yükler ve kullanır.

27.1. Aç...

Bir Program ve/veya Kurulum yüklemenizi sağlar.



Bir Programı Açma

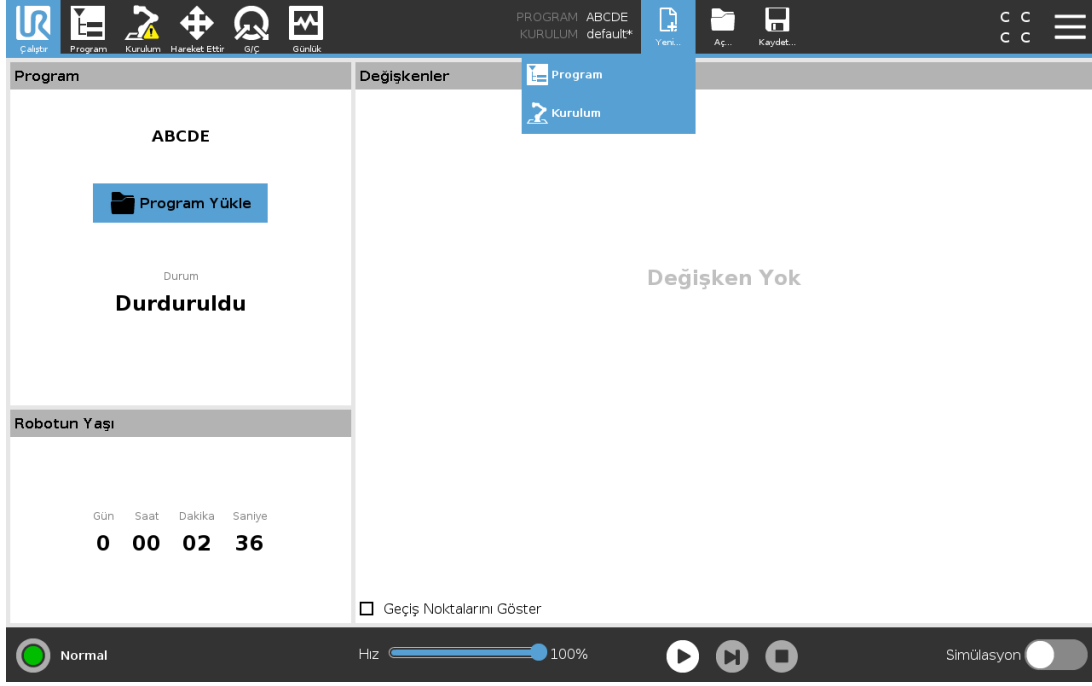
1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Aç...** seçeneğine dokunun ve Programı seçin.
2. Programı Yükle ekranından mevcut bir programı seçin ve Aç tuşuna basın.
3. Dosya Yolunda, istediğiniz program adının görüntülendiğini doğrulayın.

Bir Kurulumu Açma.

1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Aç...** seçeneğine dokunun ve Kurulumu seçin.
2. Robot Kurulumunu Yükle ekranından mevcut bir kurulumu seçin ve Aç tuşuna basın.
3. Robotun yeniden başlatılmasını istemek için, Güvenlik Yapılandırması kutusundan Uygula seçeneğini seçin ve yeniden başlatın.
4. Geçerli Programın kurulumunu ayarlamak için, Kurulumu Ayarla seçeneğini seçin.
5. Dosya Yolunda, istediğiniz kurulum adının görüntülendiğini doğrulayın.

27.2. Yeni...

Yeni bir Program ve/veya Kurulum oluşturmanızı sağlar.



Yeni bir Program oluşturma

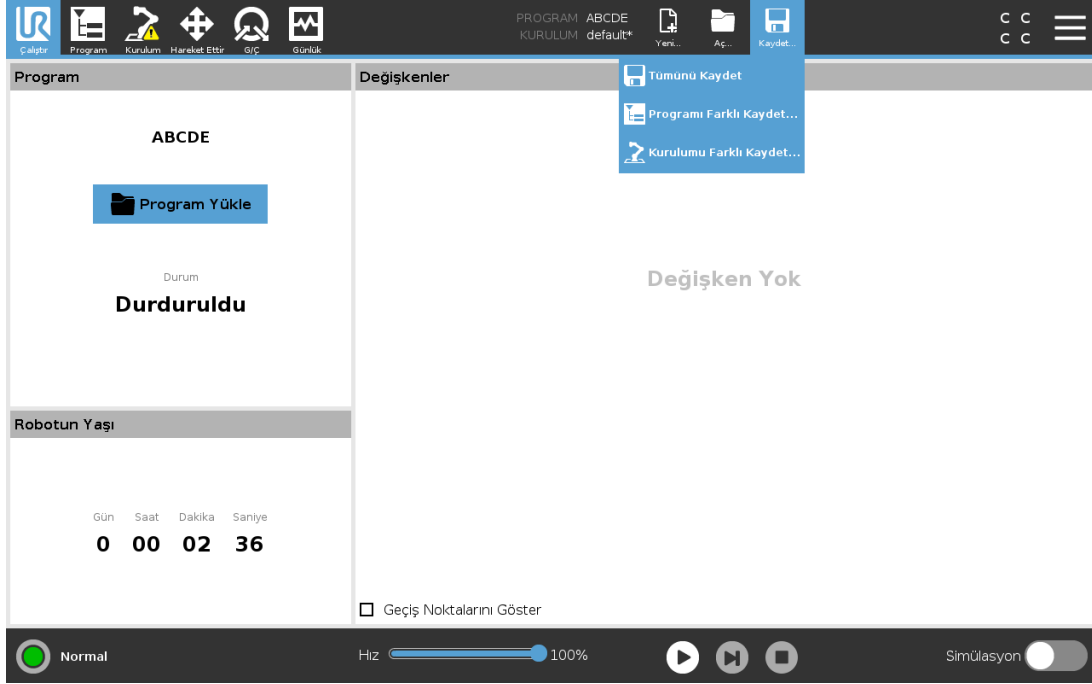
1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Yeni...** seçeneğine dokununuz ve Programı seçin.
2. Program ekranında, yeni programınızı istediğiniz şekilde yapılandırın.
3. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Kaydet...** seçeneğine dokununuz ve Tümünü Kaydet veya Programı Farklı Kaydet... seçeneğini seçin.
4. Programı Farklı Kaydet ekranında bir dosya adı atayın ve Kaydet tuşuna basın.
5. Dosya Yolunda, yeni program adının görüntülendiğini doğrulayın.

Yeni bir Kurulum oluşturma

Not: Bir kurulumu, robotu kapattıktan sonra kullanmak için kaydetmeniz gerekir.

1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Yeni...** seçeneğine dokununuz ve Kurulumu seçin.
2. Güvenlik Yapılandırmasını Onaylaya Basın.
3. Kurulum ekranında, yeni kurulumunuzu istediğiniz şekilde yapılandırın.
4. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Kaydet...** seçeneğine dokununuz ve Kurulumu Farklı Kaydet... seçeneğini seçin
5. Robot Kurulumunu Kaydet ekranında bir dosya adı atayın ve Kaydet tuşuna basın.
6. Geçerli Programın kurulumunu ayarlamak için, Kurulumu Ayarla seçeneğini seçin.
7. Dosya Yolunda, yeni kurulum adının görüntülendiğini doğrulayın.

27.3. Kaydet...



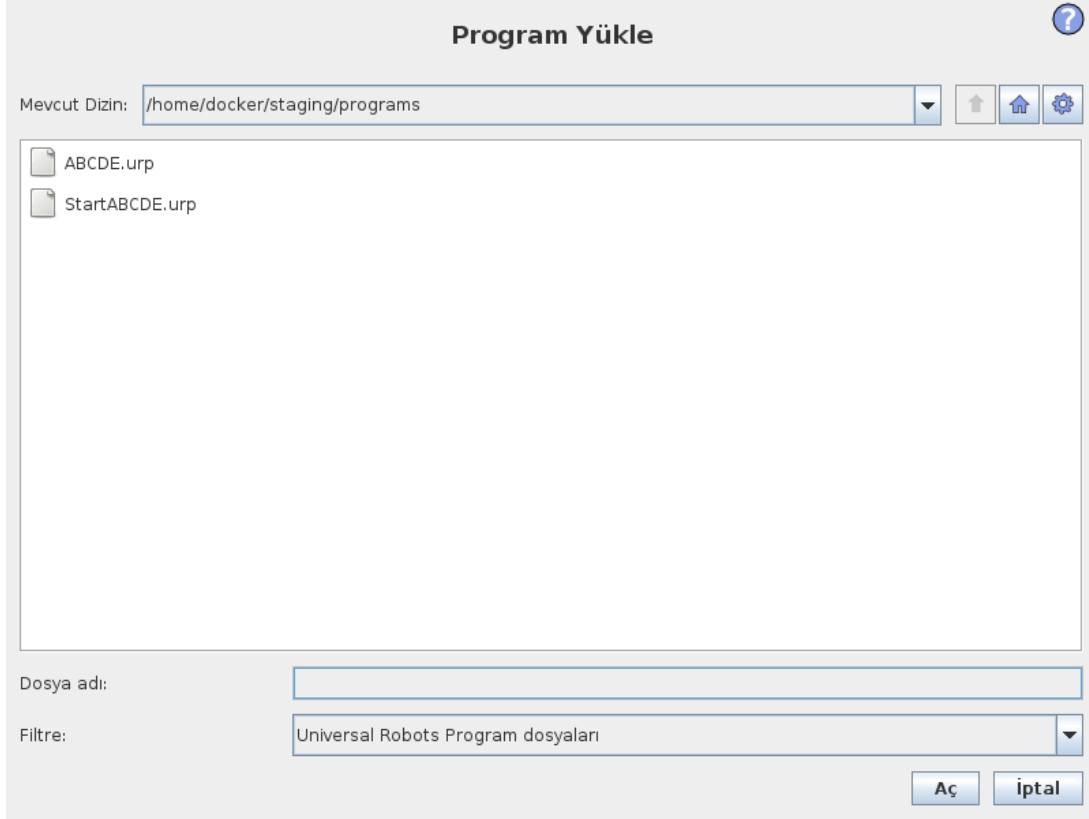
Kaydet... üç seçenek sunar. Yüklediğiniz-oluşturduğunuz programa/kurulumla ilgili olarak şunları yapabilirsiniz:

Tümünü Kaydet ile geçerli Program ve Kurulumu hemen, sistemin farklı bir konuma veya farklı bir adla kaydetmesi gerekmeden kaydedin. Not: Program veya Kurulumda hiçbir değişiklik yapılmadığında, **Tümünü Kaydet...** düğmesi devre dışı olarak görünür.

Programı Farklı Kaydet... ile yeni Program adını ve konumunu değiştirin. Not: geçerli Kurulum da mevcut ad ve konumla kaydedilir.

Kurulumu Farklı Kaydet... ile yeni Kurulum adını ve konumunu değiştirin. Not: geçerli Program, mevcut ad ve konumla kaydedilir.

27.4. Dosya yöneticisi



Bu resim, aşağıdaki düğmelerden oluşan yükleme ekranını gösterir:

Ekmek Kırığı Yolu

Ekmek kırığı yolu, mevcut konuma giden bir dizin listesi gösterir. Ekmek kırığında bir dizin adı seçildiğinde, konum o dizine değişir ve onu dosya seçim alanında görüntüler.

Dosya seçim alanı

Açmak istediğiniz bir dosyanın adına dokununuz. Dizinler, adları yarım saniye basılı tutularak seçilir.

Dosya filtresi

Gösterilen dosya tiplerini belirtebilirsiniz. Yedekleme Dosyalarını seçtikten sonra bu alan, en son kaydedilen 10 program sürümünü görüntüler ve burada en yenisi '.old0', en eskisiyse '.old9' olarak belirtilir.

Dosya adı

Seçilen dosya burada gösterilir. Bir dosyayı kaydederken, dosya adını manuel olarak girmek için metin alanını kullanınız.

Eylem düğmeleri

Eylem çubuğu, dosyaları yönetmenizi sağlayan bir dizi düğmeden oluşur.

Eylem çubuğunun sağındaki 'Yedekle' eylemi, o sırada seçili olan dosya ve dizinlerin o konuma ve bir USB'ye yedeklenmesini destekler. 'Yedekle' eylemi ancak USB bağlantı noktasına harici bir ortam takıldığında etkinleştirilir.

28. Hamburger menüsü

28.1. Yardım

PolyScope'un kapasitelerini oluşturan tüm elemanların tanımlarını bulabilirsiniz.

1. **Başlık** bölümün sağ köşesinde, **Hamburger** menüsüne dokunun ve **Yardım** seçeneğini seçin.
2. İstedığınız elemanı tanımlamak için, görünen kırmızı soru işaretlerinden birine basın.
3. Yardımdan çıkmak için, eleman tanımı ekranının sağ üst köşesinde kırmızı X işaretine basın.

28.2. Hakkında

Sürüm ve Yasal verilerini görüntüleyebilirsiniz.

1. **Hamburger** menüsüne dokunun ve **Hakkında** seçeneğini seçin.
2. **Sürüm** veya **Yasal** seçeneklerinden birini seçerek verileri görüntüleyin.
3. Ekranınıza geri dönmek için Kapat tuşuna basın.

28.3. Ayarlar

PolyScope Ayarlarını Kişiselleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Soldaki Yan Menüde, kişiselleştirilecek bir öğe seçin. Not: Yan Menüde bir çalışma modu parolası ayarlandıysa, **Sistem** sadece programcı tarafından kullanılabilir.
3. Değişikliklerinizi uygulamak için, sağ alttaki **Uygula ve Yeniden Başlat** seçeneğine basın.
4. Ayarlar ekranını hiçbir değişiklik yapmadan kapatmak için, sol alttaki **Çıkış** seçeneğine basın.

28.3.1. Tercihler

Dil

PolyScope dilini ve ölçüm birimini (Metrik veya İngiliz) değiştirebilirsiniz.

Zaman

PolyScope'da görüntülenen geçerli saate ve tarihe erişebilir ve/veya bunları ayarlayabilirsiniz.

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Tercihler altında, **Saat** seçeneğini seçin.
3. **Saat**'i ve/veya **Tarih**'i doğrulayın ve/veya istediğiniz gibi ayarlayın.
4. Değişikliklerinizi uygulamak için, **Uygula ve Yeniden Başlat** seçeneğine dokunun.

Tarih ve Saat, Günlük sekmesinde (bakın [26.2. Tarih Kütüğü on page239](#)), **Tarih Günlüğü** altında görüntülenir.

Hız Kaydırıcısını Gizleme

Çalıştır sekmesi ekranının tabanında bulunan Hız Kaydırıcısı, operatörün çalışan bir Programın hızını değiştirmesine izin verir.

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Tercihler altında, **Çalıştırma Ekranı** bölümüne dokunun.
3. **Hız Kaydırıcısını** göstermesi veya gizlemesi için onay kutusunu işaretleyin.

28.3.2. Parola

Mod

Çalışma modu parolası, PolyScope'ta iki farklı kullanıcı rolü oluşturarak, robot ayarının yetkisiz olarak değiştirilmesini önler: Otomatik ve Manuel. Çalışma modu parolasını ayarladığınızda, programlar veya kurulumlar ancak manuel modda oluşturulabilir ve yüklenebilir. Manuel moda girdiğinizde her defasında PolyScope, bu ekranda daha önce ayarlanmış olan parolayı sorar.

Güvenlik

Güvenlik parolası, Güvenlik ayarlarının yetkisiz olarak değiştirilmesini önler.

28.4. Sistem

28.4.1. Yedekleme ve Geri Yükleme

Sisteminizin tam kopyasını bir USB sürücüsüne kaydedin ve sisteminizi önceki durumuna geri yüklemek için bunu kullanın. Bu, disk arızası veya yanlışlıkla silinmesi durumunda gerekli olabilir.



NOT

Bir Yedekleme ve Geri Yükleme işlemini gerçekleştirirken, Kontrol Kutusunun (CB) içindeki USB bağlantı noktalarından birini kullanın. Bir CB USB bağlantı noktasını kullanmak daha sağlamdır ve bir Yedeklemeyi gerçekleştirmek daha az zaman alır.

Sistemi Yedekleme

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Yedekle\Geri Yükle** bölümüne dokunun.
3. Yedeklemeyi saklayacağınız Konumu seçin ve **Yedekle** tuşuna basın.
4. Tam sistemi yeniden başlatmak için **Tamam** tuşuna basın.

Sistemi Geri Yükleme

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Yedekle\Geri Yükle** bölümüne dokunun.
3. Yedekleme dosyanızı seçin ve **Geri Yükle** seçeneğine basın.
4. Onaylamak için **Tamam** tuşuna basın.

28.4.2. Güncelle

Robot yazılımının güncel olduğundan emin olmak için, bir USB'den güncellemeleri yükleyin.

Yazılım Güncelleme

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Güncelle** seçeneğine dokunun.
3. Bir USB takın ve geçerli güncelleme dosyalarını listelemek için **Ara** seçeneğine dokunun.
4. Kurmak için geçerli güncelleme dosyaları listesinden istediğiniz sürümü seçin ve **Güncelle** tuşuna basın.



UYARI

Bir yazılım yükseltmesinden sonra her zaman program(lar)ınızı kontrol edin. Yükseltme, programınızdaki gezingeleri değiştirebilir.

28.4.3. Ağ

Kullanılabilir üç ağ yönteminden birini seçerek, robotun bir ağla olan bağlantısını yapılandırabilirsiniz:

- DHCP
- Statik Adres
- Devre dışı ağ (robotunuzu bir ağa bağlamak istemiyorsanız)

Seçtiğiniz ağ yöntemine göre ağ ayarlarınızı yapılandırın:

- IP Adresi
- Alt Ağ Maskesi
- Varsayılan Ağ Geçidi
- Tercih edilen DNS Sunucusu
- Alternatif DNS Sunucusu

Not: Değişikliklerinizi uygulamak için, **Uygula** seçeneğine basın.

28.4.4. URCap'ları Yönetme

Mevcut **URCap'larınızı** yönetebilir veya robotunuzda yenisini kurabilirsiniz.

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne basın ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **URCaps** seçeneğine dokununuz.
3. **+** düğmesine dokununuz, **.urcap** dosyasını seçin ve **Aç** seçeneğine dokununuz. Not: URCap'ları **Etkin URCap'lar** alanından seçerek, yeni URCap'lar hakkındaki diğer ayrıntıları kontrol edin. Daha fazla bilgi için, aşağıdaki **URCap'ların Bilgileri** alanına bakın.
4. O URCap'ın kurulumuna devam etmek istiyorsanız, **Yeniden Başlat** tuşuna basın. Bu adımdan sonra URCap'lar yüklenmiştir ve kullanıma hazırdır.
5. Yüklü URCap'ları kaldırmak için, onu Etkin URCap'lardan seçin, **-** düğmesine basın ve değişikliklerin devreye girmesi için **Yeniden Başlat** tuşuna basın.

28.4.5. Uzaktan Kontrol

Bir robot ya Yerel Kontrolde olabilir (El Kumandası ile kontrol edilir) ya da Uzaktan Kumandada olabilir (dışarıdan kontrol edilir).

 Yerel Kontrol izin vermez	 Uzaktan Kumanda izin vermez
Güç açık ve freni indirme ağdan robota gönderildi	Robotu Hareket Sekmesinden hareket ettirin
Robota ağdan gönderilen robot programlarını ve kurulumu alma ve yürütme	El Kumandasından başlatma
Dijital girişlerle kontrol edilerek, ön yükleme sırasında programları otomatik başlatma	El Kumandasından programları ve kurulumları yükleyin
Dijital girişlerle kontrol edilerek, ön yükleme sırasında otomatik fren indirme	Elle Yönlendir
Dijital girişlerle kontrol edilerek, programları başlatma	

Robotun ağdan veya dijital girişle kontrolü varsayılan olarak sınırlanmıştır. Uzaktan Kumanda özelliğini etkinleştirme ve seçme, bu sınırlamayı ortadan kaldırır. Robotun Yerel Kontrol profiline (PolyScope kontrolüne) geçerek Uzaktan Kumandayı etkinleştirin ve çalışan programların ve

yürüten komut dosyalarının tüm kontrolünün uzaktan gerçekleştirilmesini sağlar.

Not: Profildeki Uzaktan moduna ve Yerel moduna erişmek için, Ayarlardaki Uzaktan Kumanda özelliğini etkinleştirin.

Uzaktan Kumandayı Etkinleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne basın ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Uzaktan Kumanda** seçeneğine dokununuz.
3. Uzaktan Kumanda özelliğini kullanılabilir hale getirmek için, **Etkinleştir** tuşuna basın. PolyScope, etkin olarak kalır. Not: Uzaktan Kumandayı Etkinleştirme, özelliği hemen başlatmaz. Yerel Kontrolden Uzaktan Kumandaya geçmenizi sağlar.
4. PolyScope'u değiştirmek için, profil menüsünden **Uzaktan Kumanda** seçeneğini seçin. Not: Profil menüsünde geri dönerek veya bir parola belirtildiyse, Operatör veya Programcıyı seçerek Yerel Kontrole geri dönebilirsiniz.



NOT

- Uzaktan Kumanda, PolyScope'taki eylemlerinizi sınırlasa bile, robotun durumunu yine de izleyebilirsiniz.
- Bir robot sistemi Uzaktan Kumandada kapatıldığında, Uzaktan Kumandada başlar.

28.5. Robotu kapat

Robotu Kapat düğmesi, robotun kapatılmasını veya yeniden başlatılmasını sağlar.

Robotu Kapatma

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokununuz ve **Robotu Kapat** seçeneğini seçin.
2. Robotu Kapat iletişim kutusu görünürse, **Gücü Kapat** düğmesine basın.

29. Sözlük

Durdurma Kategorisi 0

Robota giden gücün hemen kaldırılmasıyla, robot hareketi durduruldu. Her eklem olabildiğince hızlı frenlendiğinden, robotun programlanan yoldan sapabileceği kontrolsüz bir durdurmadır. Bu koruyucu durdurması, güvenlikle ilgili bir sınır aşıldığında veya kontrol sisteminin güvenlikle ilgili bölümlerinde bir hata olduğunda kullanılır. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13850 or IEC 60204-1.

Durdurma Kategorisi 1

Durdurmayı gerçekleştirmek için robota gidecek kullanılabilir güçle robot hareketi durduruldu ve ardından durdurma gerçekleştirildiğinde güç kaldırıldı. Robotun programlanan yol boyunca devam edeceği kontrollü bir durdurmadır. Güç, robot durur durmaz kaldırılır. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13850 or IEC 60204-1.

Durdurma Kategorisi 2

Robot için kullanılabilir güçle bir kontrollü durdurma kalır. Güvenlikle ilgili kontrol sistemi, robotun durdurma konumunda kalmasını izler. Daha fazla bilgi için bakın *see* IEC 60204-1.

Kategori 3

Kategori teriminin *Durdurma Kategorisi* terimiyle karıştırılmaması gerekir. *Kategori*, belli bir *Performans Seviyesinin* temeli olarak kullanılan mimari tipine işaret eder. Bir *Kategori 3* mimarisinin önemli bir özelliği, tek bir arızanın güvenlik işlevinin kaybına neden olamamasıdır. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13849-1.

Performans Seviyesi

Bir Performans Seviyesi (PL), öngörülebilir koşullar altında güvenlik işlevlerini gerçekleştirmek için kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili parçalarının yeteneğini belirtmek için kullanılan gizli bir seviyedir. PLd, en yüksek ikinci güvenilirliğe sahip sınıflandırmadır, yani güvenlik işlevi çok güvenilirdir. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13849-1.

Teşhis kapsamı (DC)

nominal performans seviyesine ulaşmak için kullanılan teşhisin verimliliğinin bir ölçüsüdür. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13849-1.

MTTFd

Tehlikeli hataya kadarki ortalama süre (MTTFd), nominal performans seviyesine ulaşmak için kullanılan hesaplamalara ve testlere dayalı bir değerdir. Daha fazla bilgi için bakın *see* ISO 13849-1.

Entegrasyonu yapan kişi

Entegrasyonu yapan kişi, son robot kurulumunu tasarlayan tüzel kişiliktir. Entegrasyonu yapan kişi, son risk değerlendirmesini yapmaktan sorumludur ve son kurulumun yerel yasa ve yönetmeliklere uygun olmasını sağlamalıdır.

Risk Değerlendirme

Bir risk değerlendirmesi, tüm riskleri tanımlamanın ve bunları uygun bir seviyeye indirgemenin genel işlemidir. Bir risk değerlendirmesinin belgelendirilmesi gerekir. Ayrıntılı bilgi için ISO 12100'e başvurun.

İşbirlikçi robot uygulaması

İşbirlikçi terimiyle, bir robot uygulamasında operatörle robot arasındaki işbirliği kastedilir. Hassas tanımlar ve açıklamalar için bakın ISO 10218-1 ve ISO 10218-2.

Güvenlik Yapılandırması

Güvenlikle ilgili işlevler ve arabirimler, güvenlik yapılandırması parametreleriyle yapılandırılabilir. Bunlar, yazılım arabirimiyle tanımlanır, bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page91](#).

29.1. Index

A

About 247

Automatic mode 107

Automatic Mode Safeguard Reset 126

Automatic Mode Safeguard Stop 126

B

Base 60, 97, 146

Base feature 219

Blend parameters 149

Blending 148

Bracket 32

C

Cone angle 124

Cone center 124

Configurable I/O 35

Configure Robot Installation 96

control box 73, 98, 210, 235

Control Box 2, 30, 32, 34, 44-46, 188

Conveyor Tracking 35, 187

Conveyor Tracking Setup 215

Custom 114

D

Delete 118

Direction Vector 155

Disabled 118, 120

Disabled Tool direction limit 124

E

Edit Position 122

Elbow 60, 97

Elbow Force 115

Elbow Speed 115

Error 190

Ethernet 32, 228

EtherNet/IP 32, 207, 232

F

Factory Presets 114

Feature 216, 219

Feature menu 185

File Path 241

Folder 163

Footer 93, 133

Force mode 184

Frame 185

Freedrive 23, 107, 186, 206, 220

G

General purpose I/O 35

H

Hamburger Menu 95

Header 93

I

I/O 32, 36, 94, 125, 207, 209, 235

Initialize 95, 98

Installation 94, 211, 241, 243

Installation variables 210

input signals 125

integrator 12

J

Joint Limits 116

Joint load 239

joint space 144

L

Log 94

M

Manual High Speed 95, 109

Manual mode 107

Mini Displayport 32

MODBUS 32, 215, 228-229, 231, 236

mode

Automatic 94

Local 94

Manual 94

Remote 94

Modes 22, 118

Momentum 114

Motion 185

Mounting bracket 2

Move 94, 107, 144-145, 159

Move robot to 133

MoveJ 144, 221

MoveL 144, 221

MoveP 144, 221

N

New... 94, 241

Normal 118

Normal & Reduced 118

Normal & Reduced Tool direction limit 124

Normal mode 115, 124, 143

Normal Plane 120

Normal Tool direction limit 124

Not Reduced mode 126

O

Open... 94, 241

output signals 126

P

Pan angle 125

Play 95, 133

Point 185

PolyScope 1, 23, 93, 97, 99, 128, 131, 164, 201, 228, 233, 247, 251

popup 160

Position 122

Position range 116

Power 114

Program 93, 131, 187, 241, 243

Program a Robot 96

Program and Installation Manager 94, 241

program node 135

Program Node 141

Program Tree 135

R

Radius 122

Recovery mode 23, 116

Reduced 118

Reduced mode 22, 115, 122, 124-126

Reduced Tool direction limit 124

Relative waypoint 146

Remote Control 211, 250

Rename 118

Restrict Elbow 119

risk assessment 2, 7, 12, 14, 19

Robot 121

Robot arm 73, 97-98, 181-182, 184, 186, 210

Robot Arm 32

Robot Limits 113

Robot Moving 126

Robot Not Stopping 126

Robot Program Node 141

Run 93, 131

Run a Program 96

S

safe Home 126

Safeguard Reset 125

Safety Checksum 95, 113

Safety Configuration 13, 111-113, 116

Safety functions 17-18

Safety I/O 17, 22, 35, 37

Safety instructions 53

Safety planes 117

Safety Settings 7, 111, 248

Save... 94, 241, 244

Screen 93

Script manual 3

Service manual 3

Set 159

Settings 247

Shoulder 60, 97

Show 118

Shut Down 251

Simple 185

Simulation 95

Speed Slider 95, 107

Standard 73, 75

Step 95

Stop 95

stopped state 98

Stopping Distance 114

Stopping Time 114

Success 190

Switch Case construction 172

System Emergency stop 125

System Emergency Stop 126

T

TCI 158

Teach Pendant 2, 30-31, 44, 93, 98, 127, 186, 250

Templates 187

Test button 186

Tilt angle 125

Tool 121

Tool Center Point 115, 146, 201

Tool Center Position 122

Tool Communication Interface 213

Tool Direction 123-124

Tool feature 219

Tool Force 115

Tool I/O 47

Tool Position 121-122

Tool Speed 115

Trigger Plane 120

Trigger Reduced Mode 118

U

Until 154

Until Distance 156

Until Expression 156

Until Tool Contact 156

UR+ 3

URCaps 250

V

Variable feature 146

Variable waypoint 146

Variables 131, 143

Voltage 235

W

Wait 158

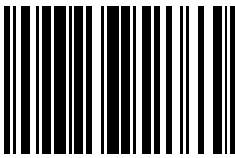
Warning signs 8

Warranty 58

Waypoint 144, 146-148, 153

Waypoints 102

Wrist 97



99450