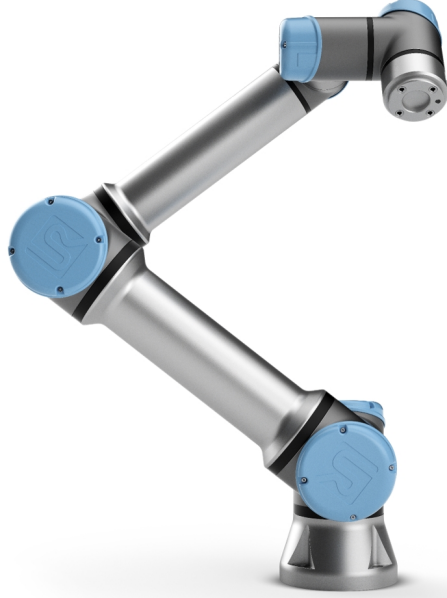




UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots e-Series Kullanıcı Kılavuzu



UR5e

Orijinal talimatların çevirisi (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 © 2009-2022 - 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	3
1.3. Bu Kılavuzu Okuma	3
1.4. Daha fazla bilgi alabileceğiniz yerler	3
1.4.1. UR+	3
1.4.2. UR Forumları	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	12
2.7. Risk değerlendirmesi	13
2.8. Kullanım Öncesi Değerlendirmesi	15
2.9. Acil Durum Durdurma	15
2.10. Tahrik Gücü Olmayan Hareket	16
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. Mekanik Arabirim	25
4.1. Önsöz	25
4.2. Robotun Çalışma Alanı	25
4.3. Montaj	25
4.4. Maksimum Taşıma Kapasitesi	28
4.4.1. Taşıma Kapasitesi Eylemsizliği	29
5. Elektrikli Arabirim	31

5.1. Önsöz	31
5.1.1. Kontrol Kutusu Braketi	31
5.2. Ethernet	31
5.3. Elektrik uyarı ve ikazları	32
5.4. Denetleyici G/Ç	34
5.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar	35
5.4.2. Güvenlik G/Ç	36
5.4.3. Genel amaçlı dijital G/Ç	41
5.4.4. Bir düğmeden dijital giriş	41
5.4.5. Diğer makineler ve PLC'lerle iletişim	41
5.4.6. Genel amaçlı analog G/Ç	42
5.4.7. Uzaktan AÇ/KAPAT kontrolü	43
5.5. Şebeke Bağlantısı	44
5.6. Robot Bağlantısı: Robot Kablosu	45
5.6.1. Robot Bağlantısı konektörü	45
5.7. Robot Bağlantısı: Taban Flanş Kablosu	46
5.7.1. Taban Flanş Kablosu konektörü	46
5.8. Uç Ekipman G/Ç	47
5.8.1. Alet Güç Kaynağı	48
5.8.2. Güç Kaynağı	48
5.8.3. Çift Pim Güç Kaynağı	48
5.8.4. Araç Dijital Çıkışları	49
5.8.5. Araç Dijital Girişleri	50
5.8.6. Uç Ekipman Analog Girişi	51
5.8.7. Alet İletişim G/Ç	52
6. Bakım ve Onarım	53
6.1. Güvenlik Bilgileri	53
6.2. Temizleme	54
6.3. Denetim	54
6.3.1. Robot Kolu Denetim Planı	54
6.3.2. Robot Kolu Görsel Denetimi	55
6.3.3. Kontrol Kutusu Denetim Planı	56
6.3.4. Kontrol Kutusu Görsel Denetimi	56
6.3.5. Serbest Sürüş Denetimi	57
7. Taşıma	59
8. Bertaraf ve Çevre	61

9. Sertifikalar	63
10. Durma Süresi ve Durma Mesafesi	65
11. Beyanlar ve Sertifikalar	69
12. Beyanlar ve Sertifikalar(orijinalin çevirisi)	71
13. Garanti Bilgileri	73
13.1. Ürün Garantisi	73
13.2. Kullanım Kılavuzu Sorumluluk Reddi	73
14. Sertifikalar	75
15. Uygulanan Standartlar	83
16. Teknik Özellikler	90
17. Güvenlik İşlevleri Tabloları	92
17.1. Table 1	92
17.2. Table 2	100
Bölüm II PolyScope Kılavuzu	105
18. Önsöz	107
18.1. Robot Kolu Temelleri	107
18.2. Polyscope Temelleri	107
18.2.1. Dokunmatik Ekran	108
18.2.2. Başlık Simgeleri/Sekmeleri	109
18.2.3. Alt Bilgi Düğmeleri	110
18.3. Kurulum	111
18.3.1. Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma	111
18.3.2. Kontrol Kutusunu Açma/Kapatma	111
18.4. Başlatma	112
18.4.1. Robot Kolunu Başlatma	112
18.5. Hızlı Sistem Başlangıcı	113
18.6. İlk Program	114
18.7. Robot Kaydı ve Lisans dosyası	115
18.7.1. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap'i web yoluyla etkinleştir	115
18.7.2. Yazılım Lisanslarını myUR yoluyla etkinleştir	115
18.7.3. Yazılım Lisanslarını devre dışı bırak	117
18.8. Robot Siber Güvenliği	117
18.8.1. Siber Güvenlik Ön Koşulları	117
18.8.2. Siber Güvenliği Katılaştırma	117
19. Elle Yönlendir	119

19.1. Serbest Sürüşü Etkinleştirme: Standart EI Kumandası	120
19.1.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	121
19.1.2. Hareket Sekmesi Ekranında Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	121
19.2. Serbest Sürüşü Etkinleştirme: 3PE EI Kumandası	121
20. Geri sürüş	122
20.1. Geri Sürüşü Etkinleştirme: Standart EI Kumandası	122
20.2. Geri Sürüşü Etkinleştirme: 3PE EI Kumandası	122
20.3. Geri Sürüş Modu Denetimi	122
21. Çalışma Modu Seçimi	125
21.1. Çalışma Modları	125
21.2. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı	127
21.2.1. Manuel Yüksek Hız	127
22. Güvenlik Yapılandırması	129
22.1. Güvenlik Ayarları Temelleri	129
22.1.1. Güvenlik Yapılandırmasına Erişme	129
22.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama	130
22.3. Güvenlik Yapılandırmasını Değiştirme	130
22.4. Yeni Güvenlik Yapılandırmasını Uygulama	131
22.5. Güvenlik Kontrol Toplamı	131
22.6. Güvenlik Menüsü Ayarları	131
22.7. Robot Limitleri	131
22.8. Güvenlik Modları	133
22.9. Toleranslar	134
22.10. Eklem Limitleri	134
22.11. Düzlemler	135
22.11.1. Modlar	135
22.11.2. Güvenlik Düzlemlerini Yapılandırma	136
22.11.3. Dirsek	137
22.11.4. Renk Kodları	137
22.12. Elle Yönlendir	138
22.12.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma	138
22.13. Geri sürüş	138
22.13.1. Geri sürüşü etkinleştirme	139
22.14. Uç Ekipman Pozisyonu	139
22.15. Uç Ekipman Yönü	140

22.15.1. Limit Özellikleri	141
22.15.2. Uç Ekipman Özellikleri	142
22.16. G/Ç	142
22.16.1. Giriş Sinyalleri	142
22.16.2. Çıkış Sinyalleri	143
22.16.3. OSSD Güvenlik Sinyalleri	144
22.17. Donanım	145
22.17.1. Kullanılabilir Donanımı Seçme	145
22.18. Güvenli Başlangıç Konumu	145
22.18.1. Başlangıçtan Senkronize Etme	146
22.19. Güvenli Başlangıç Çıkışı	146
22.19.1. Güvenli Başlangıç Çıkışını Tanımlama	146
22.20. Güvenli Başlangıç Düzenleme	147
22.20.1. Güvenli Başlangıç Düzenleme	147
23. Çalıştır Sekmesi	149
23.1. Program	149
23.2. Değişkenler	149
23.3. Robotun Yaşı	150
23.4. Robotu Pozisyona Getir	150
23.4.1. Robotu Pozisyona Getir Ekranına Erişim	150
23.4.2. Robotu hareket ettir:	151
23.4.3. Manuel	151
24. Program Sekmesi	153
24.1. Program Ağacı	153
24.1.1. Program Yürütmesi Göstergesi	154
24.1.2. Ara Düğmesi	154
24.2. Program Ağacı Araç Çubuğu	154
24.2.1. Geri Al/Yinele Düğmeleri	154
24.2.2. Yukarı & Aşağı Hareket Ettir	154
24.2.3. Kes	154
24.2.4. Kopyala	155
24.2.5. Yapıştır	155
24.2.6. Sil	155
24.2.7. Baskıla	155
24.3. İfade Düzenleyicisi	155
24.4. Bir Programı Seçilen Düğümden Başlatma	156

24.4.1. Seçimden Çalıştırmayı Kullanma	156
24.5. Programlarda Kesme Noktası Kullanmak	157
24.6. Programda Tek Adım	158
24.7. Komut Sekmesi	158
24.8. Grafik Sekmesi	159
24.9. Değişkenler Sekmesi	161
24.10. Temel program düğümleri	162
24.10.1. Hareket Ettir	162
24.10.2. Sabit Geçiş Noktası	165
24.10.3. Göreli Geçiş Noktası	170
24.10.4. Değişken Geçiş Noktası	171
24.10.5. Yön	172
24.10.6. Kadar	173
24.10.7. Alet Temasına Kadar	173
24.10.8. Bekle	175
24.10.9. Ayarla	176
24.10.10. Popup	176
24.10.11. Durdur	177
24.10.12. Yorum	178
24.10.13. Klasör	178
24.10.14. Taşıma kapasitesi ayarla	179
24.11. Gelişmiş program düğümleri	180
24.11.1. Döngü	180
24.11.2. Eğer	180
24.11.3. Alt Program	182
24.11.4. Atama	183
24.11.5. Skript	183
24.11.6. Olay	184
24.11.7. Sabit Denetçi	185
24.11.8. Sviç	185
24.11.9. Zamanlayıcı	186
24.11.10. Ana konum	187
24.12. Şablonlar	187
24.12.1. Paletleme	187
24.12.2. Arama	193
24.12.3. Kuvvet	197
24.12.4. Kuvvet değeri seçimi	199

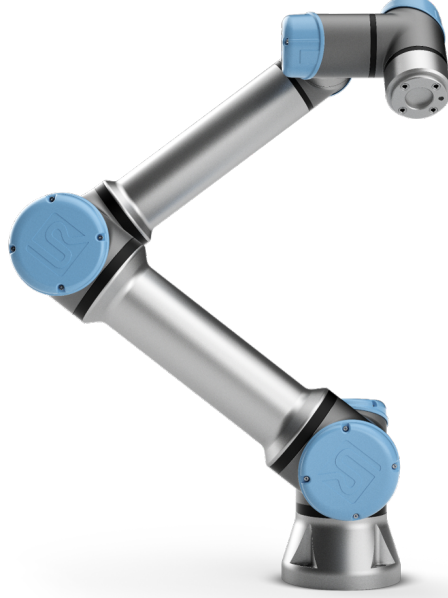
24.12.5. Hız sınırları	199
24.12.6. Kuvvet ayarları testi	199
24.12.7. Konveyör Takibi	200
24.12.8. Tornavida hareketi	201
24.12.9. Kadar Tornavida	202
24.13. URCaps	203
24.13.1. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap	203
24.13.2. Uzak TCP Hareket Tipleri	205
24.13.3. Uzak TCP Geçiş Noktası	205
24.13.4. Uzak TCP UçEkipmanyolu	206
24.13.5. Uzak TCP	208
24.13.6. Uzak TCP PCS	208
24.13.7. Düzenli TCP UçEkipmanyolu Hareketleri	211
25. Kurulum Sekmesi	215
25.1. Genel	215
25.2. TCP Yapılandırması	215
25.2.1. Pozisyon	215
25.2.2. Yönelme Açısı	215
25.2.3. TCP'leri ekleme, yeniden adlandırma, değiştirme ve kaldırma	216
25.2.4. TCP konumunu ayarlama	216
25.2.5. TCP oryantasyonunu ayarlama	217
25.3. Taşıma kapasitesi	218
25.3.1. Taşıma Kapasitelerini Ekleme, Yeniden Adlandırma, Değiştirme ve Kaldırma	218
25.3.2. Ağırlık Merkezini Ayarlama	219
25.3.3. Taşıma Kapasitesi Tahmini	219
25.3.4. Eylemsizlik	219
25.4. Montaj	220
25.5. G/Ç Ayarları	221
25.5.1. G/Ç Sinyal Tipi	222
25.5.2. Kullanıcı Tanımlı Adları Atama	222
25.5.3. G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü	222
25.6. Kurulum Değişkenleri	224
25.7. Başlangıç	225
25.7.1. Bir Başlatma Programını Yükleme	226
25.7.2. Bir Başlatma Programını Başlatma	226
25.8. Uç Ekipman G/Ç	226
25.9. G/Ç Arayüz Kontrolü	226

25.10. Araç Analog Girişleri	227
25.10.1. Alet İletişim Arabirimi	227
25.10.2. Alet İletişim Arabirimini (TCI) Yapılandırma	227
25.11. Dijital Çıkış Modu	227
25.11.1. İkili Pin Gücü	228
25.12. Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş	228
25.12.1. Hızlanma/Yavaşlama Ayarlarını Ayarlama	228
25.13. Ana konum	228
25.13.1. Başlangıcı Tanımlama	229
25.14. Konveyör Takibi Ayarları	229
25.14.1. Bir Konveyörü Tanımlama	229
25.14.2. Konveyör Parametreleri	229
25.14.3. İzleme Parametreleri	230
25.15. Tornavida Hareketi Ayarı	230
25.15.1. Tornavida Yapılandırma	231
25.15.2. Tornavida Konumunu Yapılandırma	231
25.15.3. Tornavida Arabirimini Yapılandırma	232
25.16. Güvenlik	232
25.17. Özellikler	233
25.17.1. Bir özelliği kullanma	234
25.17.2. Buraya Hareket Ettir kullanımı	235
25.17.3. Nokta şekli	235
25.17.4. Satır şekli	236
25.17.5. Düzlem Şekli	236
25.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme	237
25.17.7. Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme	238
25.17.8. Şekil Düzenleme	240
25.18. Endüstriyel Haberleşme	242
25.19. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları	242
25.19.1. Yenile	242
25.19.2. Birim ekle	242
25.19.3. Birimi sil	242
25.19.4. Birim IP ayarla	243
25.19.5. Sıralı mod	243
25.19.6. Sinyal ekle	243
25.19.7. Sinyal sil	243
25.19.8. Sinyal türünü ayarla	243

25.19.9. Sinyal adresini ayarla	244
25.19.10. Sinyal adını ayarla	244
25.19.11. Sinyal değeri	244
25.19.12. Sinyal bağlantı durumu	244
25.19.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster	245
25.19.14. Gelişmiş Seçenekler	245
25.20. EtherNet/IP	246
25.21. PROFINET	246
25.22. PROFI-safe	246
25.22.1. PROFI-safe ile iletişim	247
25.22.2. PROFI-safe Yapılandırması	249
25.22.3. PROFI-safe'i Etkinleştirme	250
26. Hareket Ettir Sekmesi	252
26.1. Uç Ekipmanı Hareket Ettir	252
26.2. Robot	253
26.2.1. Özellik	253
26.2.2. Aktif TCP	253
26.2.3. Ana konum	253
26.2.4. Elle Yönlendir	254
26.2.5. Hizala	254
26.3. Uç Ekipman Pozisyonu	254
26.4. Eksen Pozisyonu	254
26.5. Poz Düzenleyicisi Ekranı	255
27. G/Ç Sekmesi	259
27.1. Robot	259
27.2. MODBUS	260
28. Günlük Sekmesi	263
28.1. Okumalar ve Eklem Yüğü	263
28.2. Tarih Günlüğü	263
28.3. Hata Raporları Kaydediliyor	264
28.4. Teknik Destek Dosyası	264
29. Program ve Kurulum Yöneticisi	267
29.1. Aç... ..	267
29.2. Yeni... ..	268
29.3. Kaydet... ..	269

29.4. Dosya yöneticisi	270
30. Hamburger menüsü	273
30.1. Yardım	273
30.2. Hakkında	273
30.3. Ayarlar	273
30.3.1. Tercihler	273
30.3.2. Parola	274
30.4. Sistem	275
30.4.1. Yedekle ve Geri Yükle	275
30.4.2. Güncelle	276
30.4.3. Ağ	276
30.4.4. URCap'ları Yönetme	277
30.4.5. Uzaktan Kontrol	277
30.4.6. Güvenlik	278
Sihirli dosyaları çalıştırma	279
Gelen Bağlantıları Yapılandırma	280
Yetkilendirme	281
Yetkilendirilmiş Anahtarları Yönetme	281
30.5. Robotu kapat	282
31. Sözlük	283
31.1. Index	284

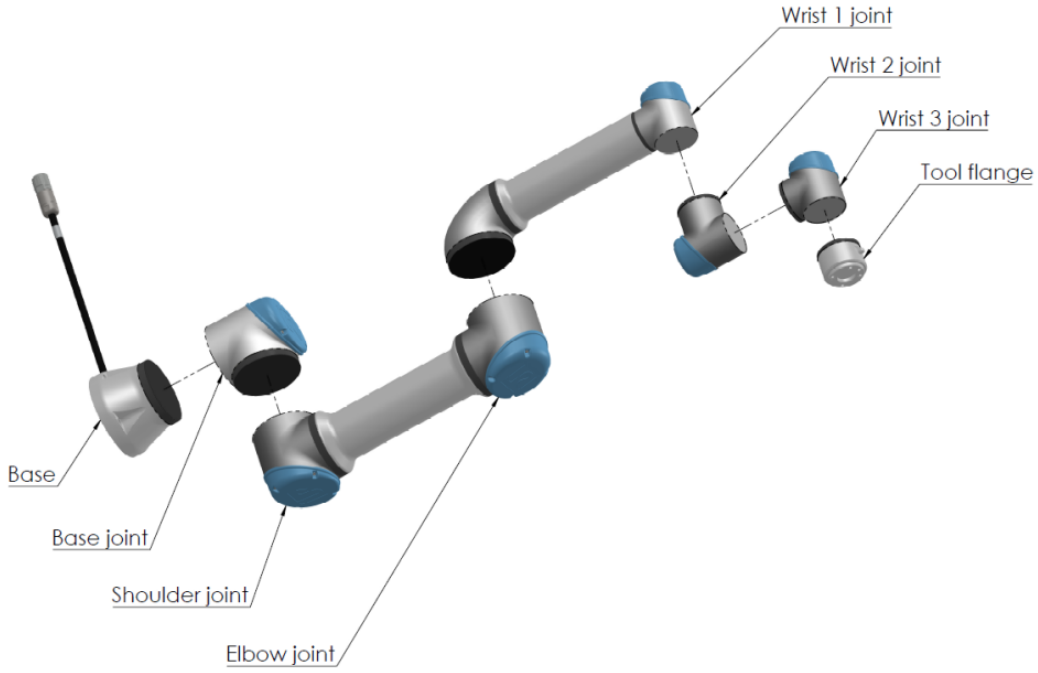
1. Önsöz



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 eklemler 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 (16. Teknik Özellikler on page90 içinde seçeneklere bakın)
- Bölgenizle uyumlu şebeke kablosu veya Elektrik kablosu
- Bu kılavuz

1.2. Önemli Güvenlik Bildirimi

Robot, **kısmen tamamlanmış bir makinedir** (bakın 9. [Sertifikalar on page63](#)) 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 Kılavuzu 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 (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 (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. UR robotları için kullanımı kolay daha fazla ürün tasarlanmasını sağlayan yeni yazılım platformumuz (plus.universal-robots.com) yoluyla UR+ İş Ortağı Programımıza da erişebilirsiniz.

1.4.2. UR Forumları

UR Forumları sitesi (forum.universal-robots.com) tüm beceri seviyelerindeki robot meraklılarının UR ile ve birbirleriyle bağlantı kurmasına, soru sormasına ve bilgi alışverişinde bulunmasına vb. olanak tanır. UR Forumu UR+ tarafından yaratılmış ve yöneticileri UR çalışanları olsa da içeriğin büyük bir bölümü siz UR Forumu kullanıcıları tarafından oluşturulmuştur.



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 sağlamayla ilgili özel mühendislik verileri içerir. Bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page 17](#) altında özellikle işbirlikçi uygulamalar için geçerli olan güvenlikle ilgili işlevler tarif edilmiş ve tanımlanmıştır.

Bölüm 3. [Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page 17](#) ve ayrıca 2.7. [Risk değerlendirmesi on page 13](#) 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 4. [Mekanik Arabirim on page25](#) ve 5. [Elektrikli Arabirim on page31](#) altında bulunan spesifikasyonlara ve uyarılara göre kurduğunuzdan emin olun.

**UYARI**

1. Robot kolu ile aletin/uç elemanın 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 başladığınızdan 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 [11. Beyanlar ve Sertifikalar on page69](#) ve [16. Teknik Özellikler on page90](#).

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 kullanım.
- Tıbbi ve kritik yaşam uygulamalarında kullanım.
- Yiyecek, içecek ve/veya ilaçlarla ilgili ürünlerle doğrudan temasın olduğu uygulamalarda kullanım.
- Bir risk değerlendirmesi gerçekleştirmeden önce kullanım.
- Belirtilen spesifikasyonların dışında kullanım.
- Bir tırmanma yardımcısı olarak kullanım.
- 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.
- Ürün, yiyecek, içecek ve/veya ilaçlarla ilgili ürünlerle doğrudan temas gibi belirli hijyenik ve/veya sanitasyon standartlarına uygunluk gerektiren herhangi bir uygulamada kullanılmak üzere tasarlanmamıştır veya bu amaca uygun değildir.
- 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 değerlendirmesi

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 kısmının amacı, uygun güvenlik yapılandırması ayarlarını, özel robot uygulaması için gereken ek acil durum durdurma düğmelerine ve/veya diğer koruyucu önlemlere ihtiyacı tanımlamaktır.

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 page 17](#) ve altbölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page 105](#).

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. 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 10. [Durma Süresi ve Durma Mesafesi on page65](#).

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 Durum Durdurma

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

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 5.4.2. [Güvenlik G/Ç on page36](#)).

2.10. Tahrik Gücü Olmayan Hareket

Çok düşük bir ihtimalle de olsa, zorunlu geri sürüşü kullanabilirsiniz; bu durumda robot eklemlerini hareket ettirmeniz gerekir ancak robotu çalıştırmak ya mümkün değildir veya istenmeyen bir şeydir.

Zorunlu geri sürüş gerçekleştirirken eklemi hareket ettirmek için robot kolunu sert bir şekilde çekmeniz veya itmeniz gerekir. Her eklem freninin, yüksek kuvvetli tork sırasında hareketi sağlayan bir sürtünme kavraması vardır.

Zorunlu geri sürüş, sadece acil durumlar içindir.

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'e göre her güvenlik işlevi ve G/Ç, kategori 3 mimarisini kullanan Performans Seviyesi d (PLd) ile yapılmıştır (sertifikalar için bakın bölüm 9. [Sertifikalar on page63](#)).

Kullanıcı arabiriminde güvenlik işlevleri, girişleri ve çıkışları yapılandırma için bakın, bölüm 22. [Güvenlik Yapılandırması on page129](#), kısım [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page105](#). Güvenlik cihazlarını G/Ç'ye bağlamayla ilgili açıklamalar için bakın bölüm 5. [Elektrikli Arabirim on page31](#).



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 değerlendirmesi on page13](#))
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	*Gezingei korurken, robotu tahriklerin kullanılabilir gücüyle durdurun. Robot durdurulduktan sonra tahrik gücü korunur.

*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 aletinin/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.
Güç Sınırı	Robot tarafından gerçekleştirilen mekanik işi sınırlar.

Güvenlik İşlevi	Açıklama
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 sınırları, güvenlik düzlemleri ve alet/uç eleman yönü sınırları beklenen durma mesafesi yolunu hesaba katar, yani sınıra ulaşılmadan önce robot hareketi yavaşlar.

Çalışma güvenliği aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

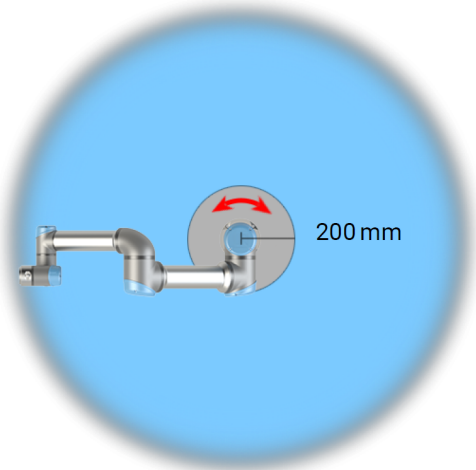
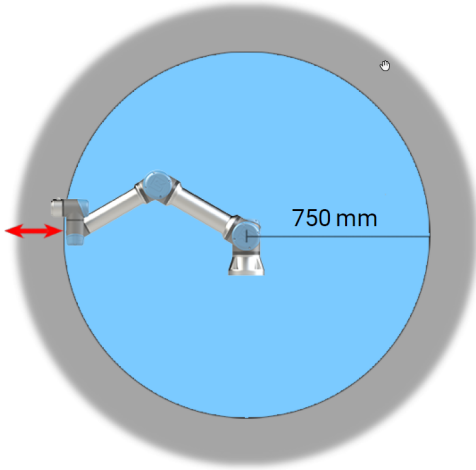
Güvenlik İşlevi	Tolerans	Performans Seviyesi	Kategori
Acil Durdurma	-	d	3
Emniyetli Durdurma	-	d	3
Eklem Konum Sınırı	5 °	d	3
Eklem Hız Sınırı	1.15 °/sn	d	3
Güvenlik Düzlemleri	40 mm	d	3
Uç Ekipman Yönelme Açısı	3 °	d	3
Hız Limiti	50 mm/sn	d	3
Güç Sınırı	25 N	d	3
Momentum Sınırı	3 kg m/sn	d	3
Güç Sınırı	10 W	d	3
Durma Süresi Sınırı	50 msn	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) düşük hızlarda yüksek güçler 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 önlenebilir.

**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 750 mm olduğunda, radyal hareketler için bir alan (sol) tanımlanır. Diğer (sağdaki) alan, teğet hareket ederken robotun tabanının 200 mm yakınındadır.

Robotun ayrıca aşağıdaki güvenlik girişleri de vardır:

Güvenlik Girişi	Açıklama
Acil durum durdurma düğmesi	O çıkış tanımlıysa, <i>Sistem Acil Durum Durdurma</i> çıkışını kullanarak diğer makinelere haber vererek bir Durdurma Kategorisi 1 (IEC 60204-1) gerçekleştirir. Çıkışa bağlanan her türlü şeyde bir durdurma başlatılır.
Robot Acil Durum Durdurma	O çıkış tanımlıysa, <i>Sistem Acil Durum Durdurma</i> çıkışını kullanarak diğer makinelere haber vererek, Kontrol Kutusu girişinden bir Durdurma Kategorisi 1 (IEC 60204-1) gerçekleştirir.

Güvenlik Girişi	Açıklama
Sistem Acil Durum Durdurması	Her modda, sadece robotta bir Durdurma Kategorisi 1 (IEC 60204-1) gerçekleştirir ve tüm diğer komutların önüne geçer.
Emniyetli Durdurma	Tüm modlarda Durdurma Kategorisi 2 (IEC 60204-1) gerçekleştirir; bunun tek istisnası 3 Konumlu Etkinleştirme Cihazı ve mod seçici kullanılan durumdur. Öyle bir durumda, Manuel Modda, Koruma Amaçlı Durdurma sadece Otomatik Modda çalışacak şekilde ayarlanabilir.
Otomatik Mod Koruma Amaçlı Durdurma	YALNIZCA Otomatik modda bir Durdurma Kategorisi 2 (IEC 60204-1) 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 (IEC 60204-1) başlatır. Bir giriş aşağı indiğinde Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını Durdurma tetiklenir. Bir Koruma Amaçlı Sıfırlamadan etkilenmez.
Çalışma Modu	Çalışma modları arasına geçiş yapar. Giriş düşükse robot Otomatik moddadır, yüksekse 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 uzağa gitmez.
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 hata veya ihlal algıladığında, tüm güvenlik çıkışları yeniden düşük olarak ayarlanır.

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 kullanarak 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 sınırdaki 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 page105](#) PolyScope Kılavuzu). Kurtarma Modunun güvenlik sınırları aşağıdaki şekildedir:

Güvenlik İşlevi	Limit
Eklem Hız Sınırı	30 °/sn
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.



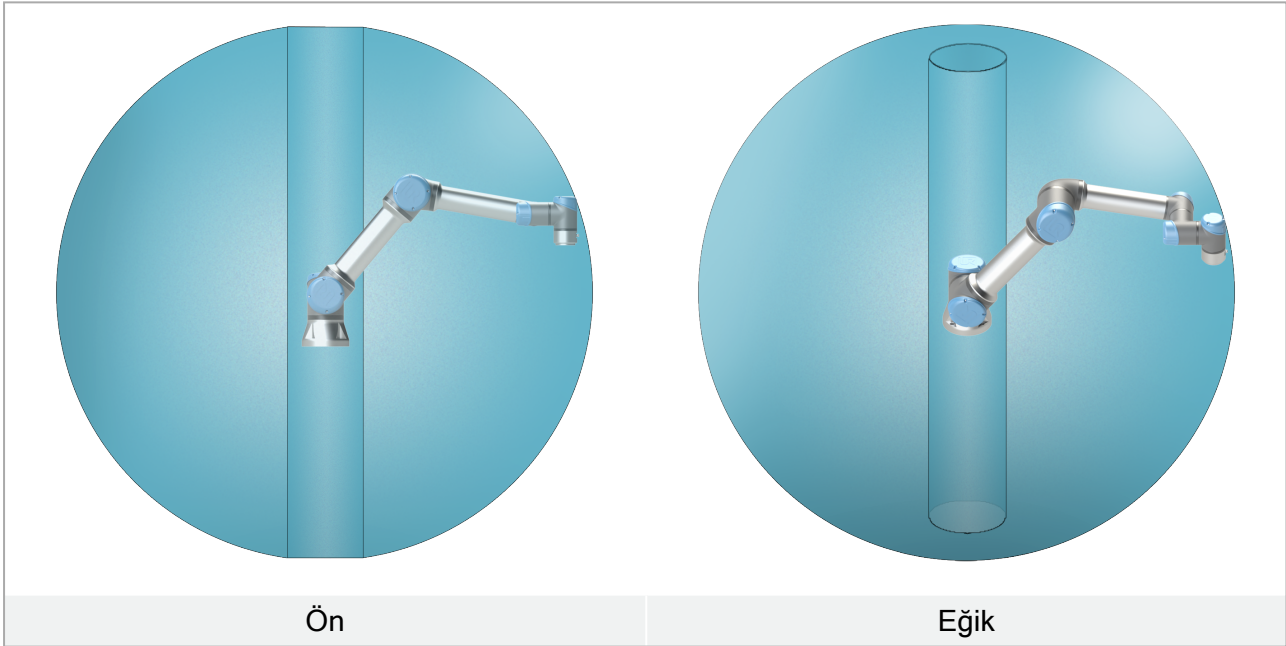
4. Mekanik Arabirim

4.1. Önsöz

Bu bölümde, robot sisteminin parçalarını takmanın temelleri açıklanmıştır. Bölüm 5. [Elektrikli Arabirim on page31](#) altındaki elektrik tesisatı talimatlarına uyulması gerekir.

4.2. Robotun Çalışma Alanı

Robotun çalışma alanı, taban ekleminde 850 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.



4.3. Montaj

Robot Kolu

Robot kolu, 8.8 gücünde dört M8 cıvatası ve tabandaki dört 8,5 mm montaj deliği ile takılır.



UYARI

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

Robot Kolunu Sıkma

Şekil 5.1, nereye delik delinmesi ve vida takılması gerektiğini gösterir. Ayrıca, aksesuar olarak tam özdeş bir taban satın alınabilir.

1. Robotu taban ekleminin 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 hızlanma, robotun bir güvenlik durdurması yapmasına neden olur.

2. 10 Nm torkuyla cıvataları sıkın.
3. Robot kolunun hassas olarak yeniden yerleştirmek için, sağlanan iki adet Ø8 deliği bir pimle kullanın.



UYARI

Monte etme ve montajı sökme sırasında beklenmeyen başlatmaları önlemek için robot kolunun gücünü kesin.

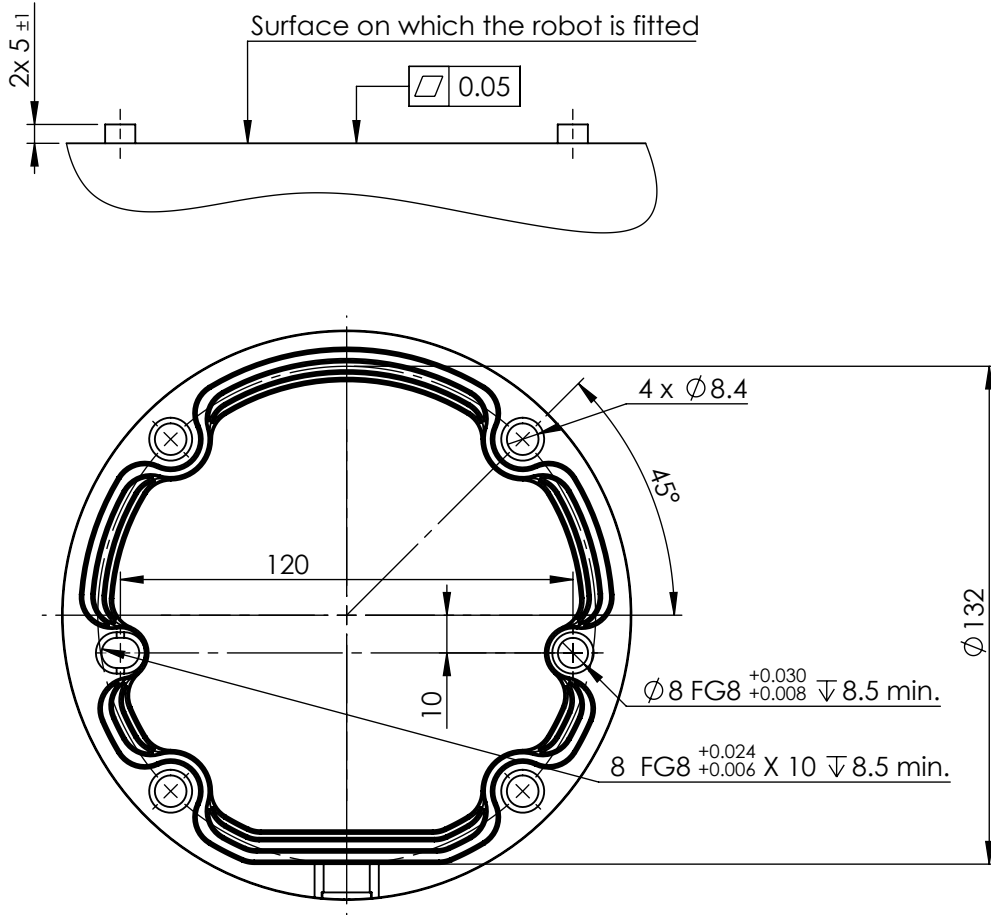
Robot kolunun gücünü kesmek için:

1. Robotu kapatmak için EI 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), EI Kumandasının (IP54) ve Kontrol Kutusunun (IP44) IP değerlendirmelerine tekabül edenleri aşan ortamlarda çalıştırılmaması gerekir



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

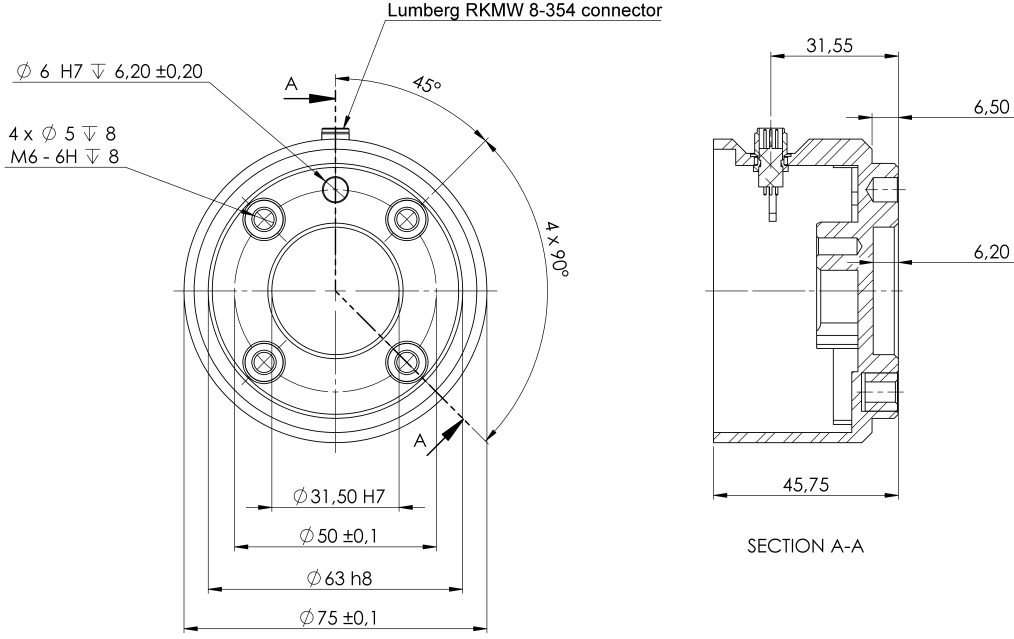
Araç

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 5.2, 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. Aletin düzgün ve sağlam bir biçimde yerine vidalanmasını sağlayın.
2. Aletin, beklenmedik biçimde bir parçayı düşürerek tehlikeli bir durum oluşturamayacak şekilde yerleştirildiğinden emin.
3. Bir aleti, 8mm'den fazla genişleyen M6 cıvatalarla robota takmak, alet flanşına bastırabilir ve onarılmaz arızalara, bunlarsa uç eklemine değiştirmeye neden olabilir.



5.2: 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.

Kontrol Kutusunu ve El Kumandasını takmak için ek braketler de satın alabilirsiniz.



UYARI

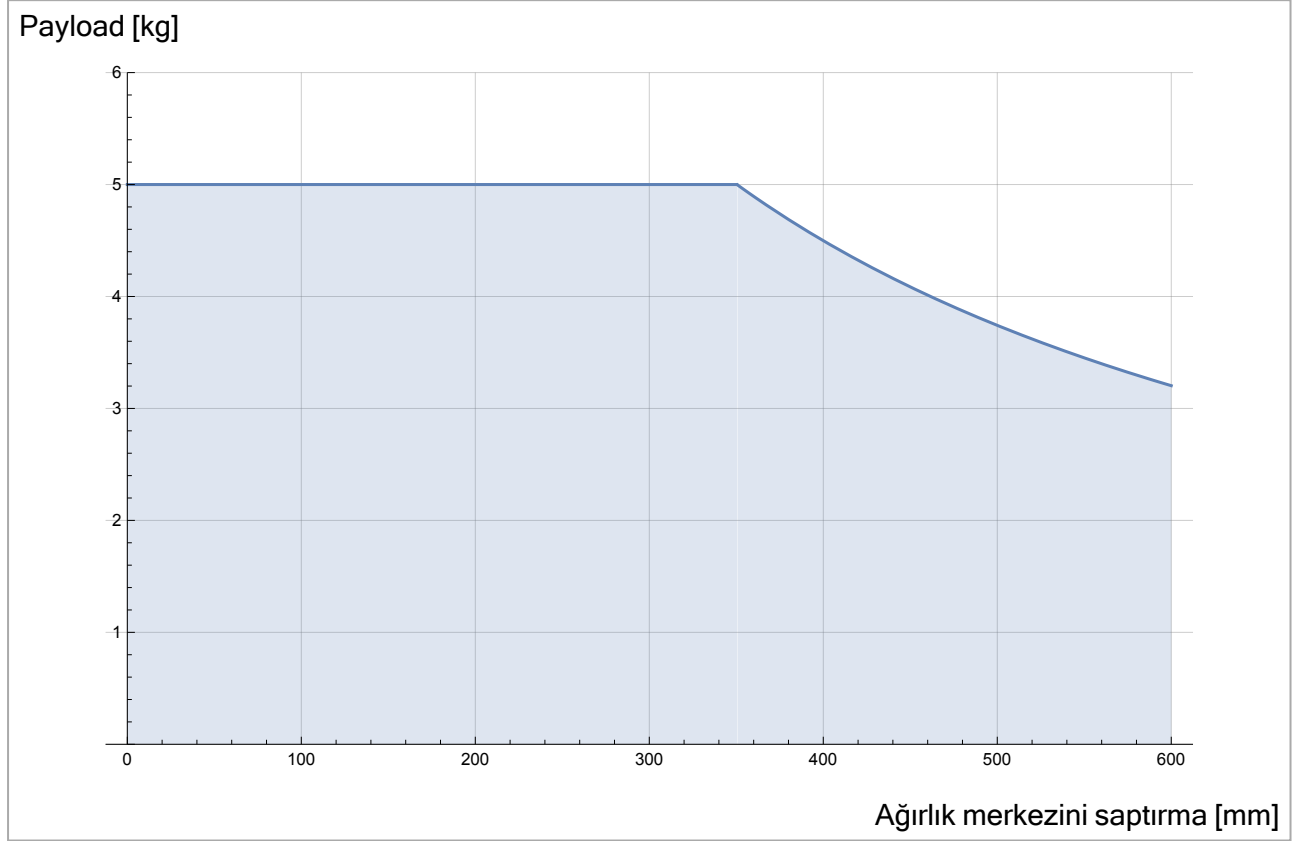
1. Kontrol kutusunun, öğretim el ünitesinin ve kabloların sıvılara temas etmemesini sağlayın. Islak bir Kontrol Kutusu ölümcül yaralanmaya neden olabilir.
2. El Kumandasını (IP54) ve Kontrol Kutusunu (IP44), IP değerlendirmesi için uygun bir ortama yerleştirin.

4.4. Maksimum Taşıma Kapasitesi

Robot kolunun nominal taşıma kapasitesi, taşıma kapasitesinin *ağırlık merkezi ofestine* bağlıdır, bakın Şekil 4. [Mekanik Arabirim on page25](#)

Ağırlık merkezi ofseti, alet flanşının merkezinden takılı taşıma kapasitesinin ağırlık merkezine kadar olan mesafe olarak tanımlanır.

Örneğin, bir alma ve yerleştirme uygulamasında yük kapasitesini hesaplarken, hem tutucuyu hem de tutucunun kullandığı nesneyi göz önünde bulundurmak gerekir.



5.3: Nominal taşıma kapasitesiyle ağırlık merkezini saptırma arasındaki ilişki.

4.4.1. Taşıma Kapasitesi Eylemsizliği

Robot, yüksek eylemsizliğe sahip taşıma kapasiteleriyle kullanılabilir. PolyScope'a aşağıdaki bilgileri doğru şekilde girerseniz, kontrol yazılımı hızlanmaları otomatik olarak ayarlar (bakın: [24.10.14. Taşıma kapasitesi ayarla on page 179](#)):

Taşıma kapasitesi ayarla on page 179):

- Taşıma kapasitesi kütlesi
- Yerçekimi merkezi
- Eylemsizlik

URSim'i, belirli bir taşıma kapasitesi ile robot hareketlerinin hızlanmalarını ve çevrim sürelerini değerlendirmek için kullanabilirsiniz.



5. Elektrikli Arabirim

5.1. Önsöz

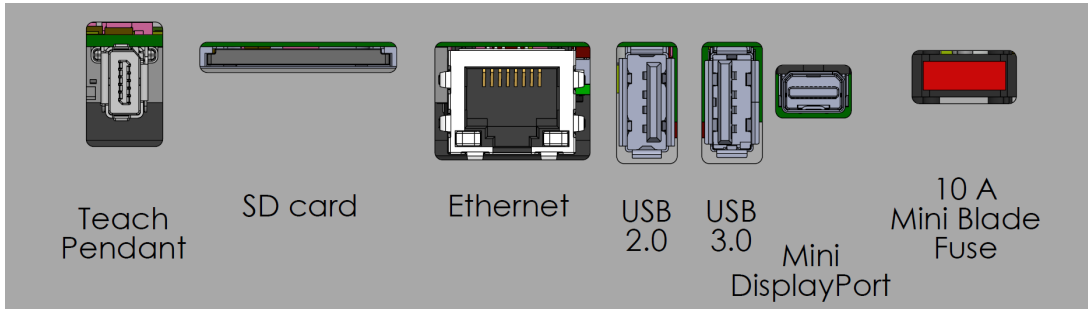
Bu bölümde, Kontrol Kutusundaki Robot Kolunun elektrik arabirim grupları tarif edilmiştir. Çoğu **G/Ç** tipi için örnek verilmiştir. **G/Ç** ifadesiyle, aşağıdaki listede verilen elektrik arabirimi gruplarına giden ve onlardan gelen dijital ve analog kontrol sinyalleri kastedilir.

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

5.1.1. 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 [5.2. 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.



Sigortanın UL işaretli, maksimum akım değerlendirmesinde Mini Bıçak tipinde olması gerekir: 10A ve minimum voltaj değerlendirmesi: 32V

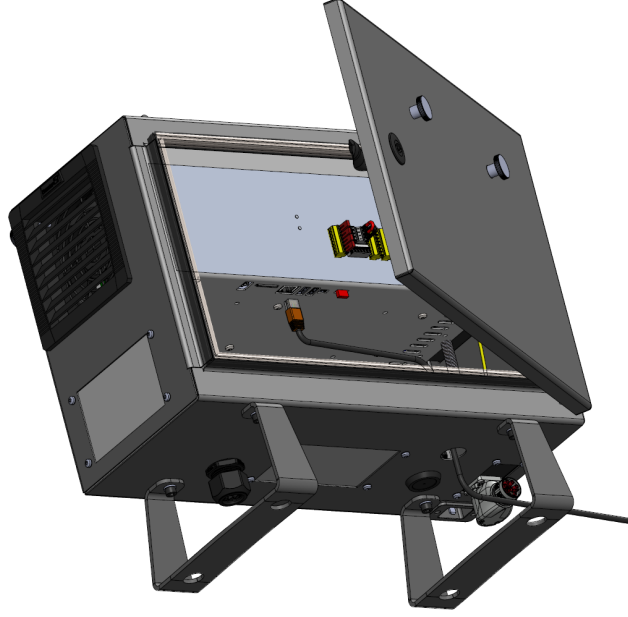
5.2. Ethernet

Ethernet arabirimi aşağıdakiler için kullanılabilir:

- MODBUS, EtherNet/IP ve PROFINET (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page105](#)).
- 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

5.3. Elektrik uyarı ve ikazları

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

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

**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. [5.4. 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. Altta 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.



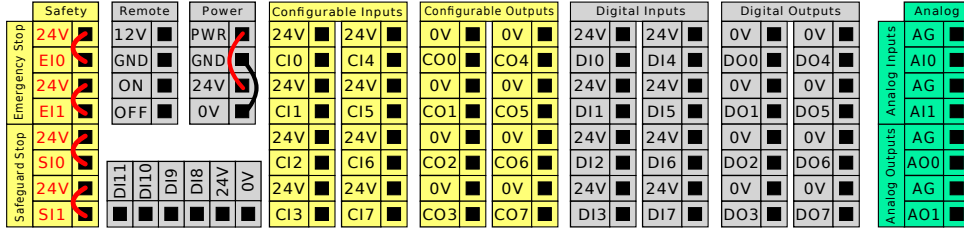
DİKKAT

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.

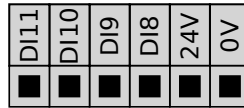
5.4. Denetleyici G/Ç

Kontrol Kutusunun içindeki **G/Ç**'yi, pnömatrik 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.



Aşağıdaki şekilde gösterilen yatay Dijital Girişler blokunu (DI8-DI11), Taşıyıcı Takibi (bakın 5.4.1. [Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar on the facing page](#)) 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 page105](#)).

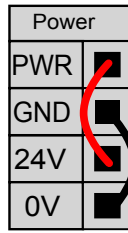
5.4.1. Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar

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

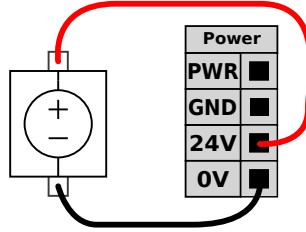
- Güvenlik G/Ç.
- Yapılandırılabilir G/Ç.
- Genel amaçlı G/Ç.

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).



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]	Geçerli*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Voltaj düşüşü	0	-	0.5	V

Uçlar	Parametre	Min	Tür	Maks	Birim
[COx / DOx]	Kaçak akımı	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Fonksiyon	-	PNP	-	Tip
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Tip
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 +	-	Tip
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tip

* 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.

5.4.2. 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 5.4.1. [Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar on the previous page](#) 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

	Acil Durdurma	Emniyetli Durdurma
Kullanım sıklığı	Seyrek	Her devir ile 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 page105](#)).



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 page105](#) altında ayrıntılandırılmıştır.

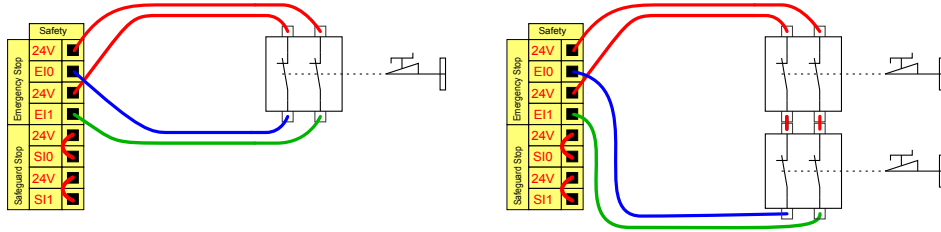
Varsayılan güvenlik yapılandırması

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

Safety	24V	■
Ei0	24V	■
Emergency Stop	24V	■
Ei1	24V	■
Safeguard Stop	24V	■
Si0	24V	■
Si1	24V	■

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.

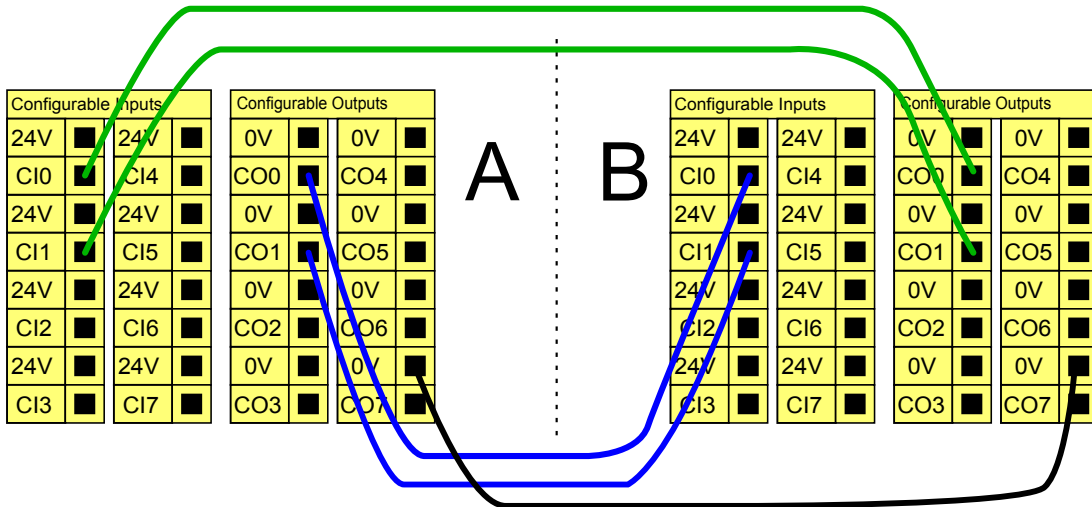


Diğer makinelere acil durum durdurmasını paylaşma

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.

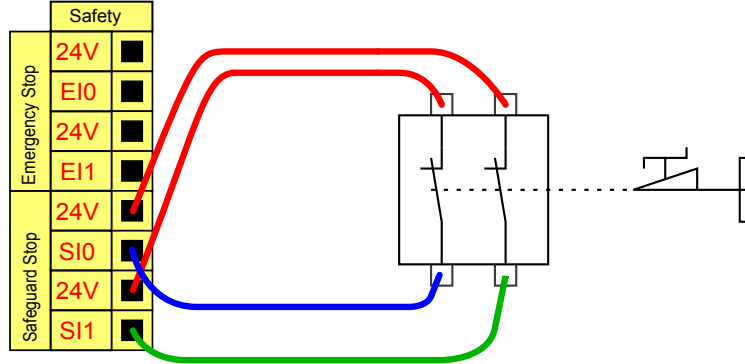
- Yapılandırılabilir giriş çifti: Harici acil durum durdurması.
- Yapılandırılabilir çıkış çifti: Sistem acil durum durdurması.

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



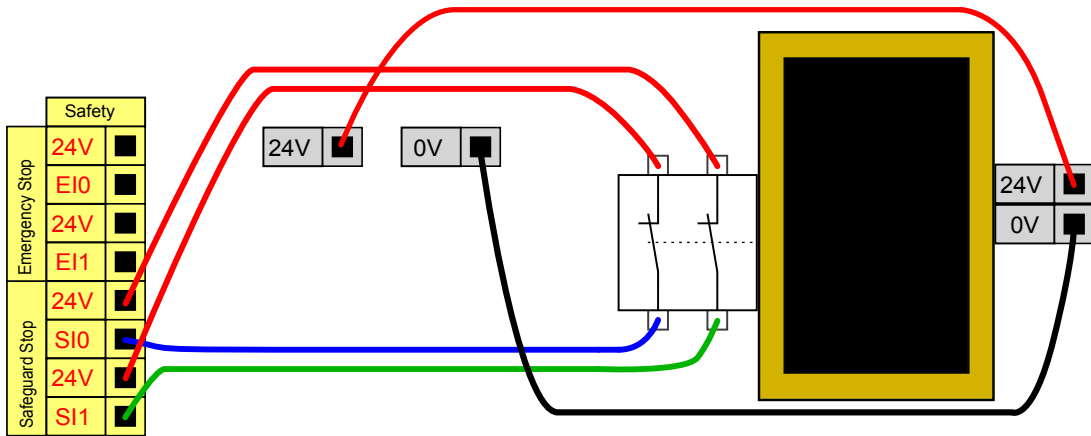
Otomatik devam etmeli koruma amaçlı durdurma

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 bir 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).

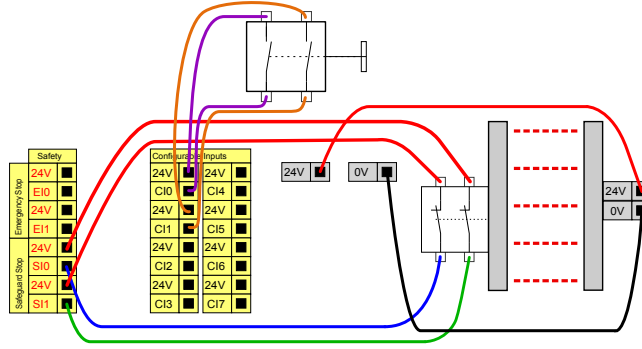


UYARI

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, CI0-CI1'dir (aşağıya bakın).



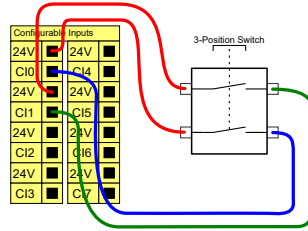
Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı

Aşağıdaki şekilde, Üç Konumu Etkinleştirme Cihazını bağlama gösterilmiştir. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı hakkında daha fazla bilgi için bakın: bölüm [21.2. Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı on page 127](#).



NOT

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

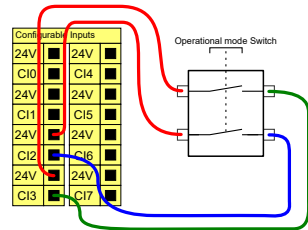


NOT

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 [21.1. Çalışma Modları on page 125](#).



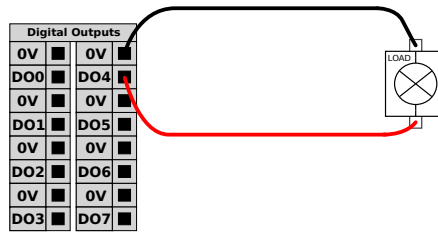
5.4.3. Genel amaçlı dijital G/Ç

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 5.4.1. [Tüm dijital G/Ç'ler için ortak spesifikasyonlar on page35](#) altındaki ortak spesifikasyonlara uyulması gerekir.

Genel amaçlı G/Ç'ler, pnömatik röleleri 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 page105](#). 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.

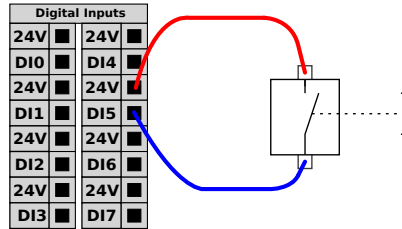
Dijital çıkış ile kontrol edilen yük

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



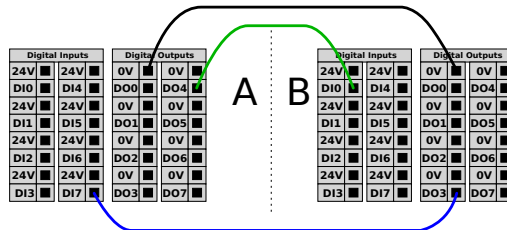
5.4.4. Bir düğmeden dijital giriş

Bu örnekte basit bir düğmeyi Dijital Girişlere bağlama gösterilmiştir.



5.4.5. 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.



5.4.6. 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.

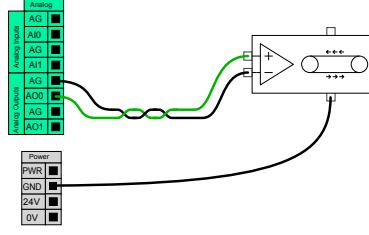
- G/Ç'ye en yakın olan AG ucunu kullanın. Çift, ortak bir mod filtresini paylaşır.
- Ekipmanla Kontrol Kutusu için aynı GND (0 V) kullanın. Analog G/Ç, Kontrol Kutusundan galvanize olarak yalıtılmamıştır.
- Yalıtılmış bir kablo veya bükümlü çift kullanın. Kalkanı **Güç** adlı terminaldeki GND terminaline 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 page 105](#)). 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

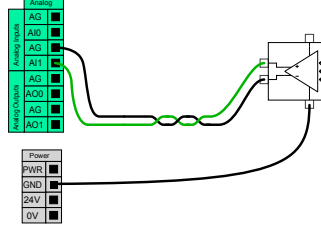
Bir Analog Çıkışı Kullanma

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



Bir Analog Girişi Kullanma

Bu örnekte analog bir sensörü bağlama gösterilmiştir.



5.4.7. Uzaktan AÇ/KAPAT kontrolü

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

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

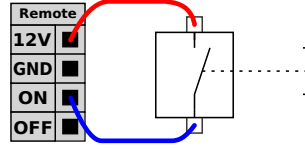
Uzaktan **AÇMA/KAPATMA** kontrolü, Kontrol Kutusu kapandığında aktif kalan bir yardımcı 12V girişi sağlar. **AÇ** girişi ancak kısa süreli bir etkinleştirmek için tasarlanmıştır ve **GÜÇ** düğmesiyle aynı şekilde çalışır. **KAPALI** girişini istediğiniz şekilde basılı tutabilirsiniz. Programları otomatik olarak yüklemek ve başlatmak için bir yazılım özelliği kullanın (bakın bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page105](#)).

Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

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

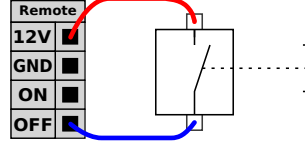
Uzaktan AÇ düğmesi

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



Uzaktan KAPAT düğmesi

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



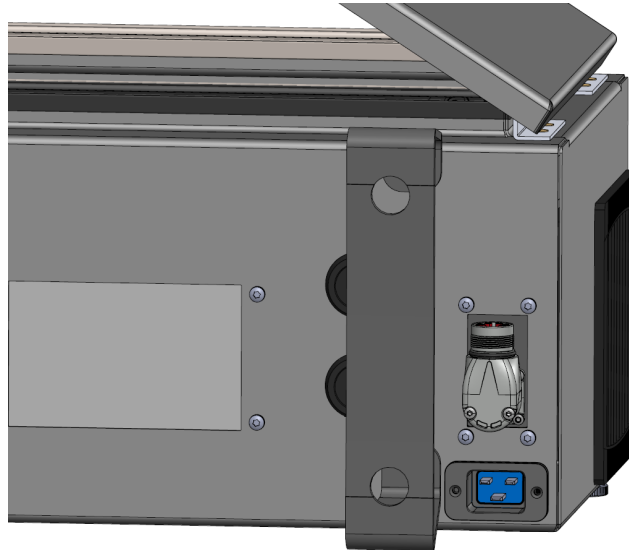
DİKKAT

Kontrol Kutusunu kaydetmeden kapattığınızdan, **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.

5.5. Şebeke Bağlantısı

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

Robota güç vermek için Kontrol Kutusunun, Kontrol Kutusunun altındaki standart IEC C20 fişiyle, uygun bir IEC C19 kablosundan geçerek şebekeye bağlanması gerekir (aşağıdaki çizime 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	Max	Unit
Giriş voltajı	100	-	240	VAC
Harici şebeke sigortası (@ 100-200V aralığında)	8	-	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	150	325	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 kablosunu kullanın.

5.6. Robot Bağlantısı: Robot Kablosu

Bu alt bölüm, sabit 6 metrelik Robot Kablosuyla yapılandırılan bir robot kablosu için bağlantıyı gösteriyor. Taban Flanş Kablosu konektörüyle yapılandırılmış bir robot kolunu bağlamaya dair bilgiler için bakın [5.7. Robot Bağlantısı: Taban Flanş Kablosu on the next page.](#)

5.6.1. Robot Bağlantısı konektörü

Robot kolunu Robot Kablosuyla Kontrol Kutusuna bağlayarak robot bağlantısını gerçekleştirin.

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

Kablo takıldıktan sonra kilitlemesini kolaylaştırmak için, konektörü sağa çevirebilirsiniz.

**DİKKAT**

Uygunsuz robot bağlantısı, robot kolunda güç kaybına neden olabilir.

- Robot Kolu açıkken robot kablosunun bağlantısını kesmeyin.
- Orijinal Robot Kablosunu uzatmayın veya değiştirmeyin.

5.7. Robot Bağlantısı: Taban Flanş Kablosu

Bu alt bölüm, Taban Flanş Kablosu konektörüyle yapılandırılan bir robot kablosu için bağlantıyı gösteriyor. Sabit 6 metrelik Robot Kablosuyla yapılandırılmış bir robot kolunu bağlamaya dair bilgiler için bakın [5.6. Robot Bağlantısı: Robot Kablosu on the previous page](#).

5.7.1. Taban Flanş Kablosu konektörü

Robot kolunu Robot Kablosuyla Kontrol Kutusuna bağlayarak robot bağlantısını gerçekleştirin. Robot Kablosu Taban Flanş Kablosuna ve Kontrol Kutusu konektörüne bağlanır.

Robot bağlantısı kurulduğunda her bir konektörü kilitleyebilirsiniz.

**DİKKAT**

Robot kolundan Kontrol Kutusuna maksimum robot bağlantısı 12 m'dir. Uygunsuz robot bağlantısı, robot kolunda güç kaybına neden olabilir.

- 6 m'lik Robot Kablosu uzatmayın.

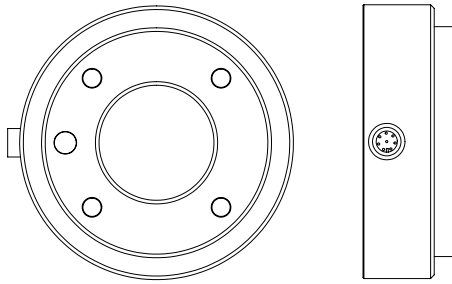
**BİLDİRİM**

Taban Flanş Kablosunu doğrudan herhangi bir Kontrol Kutusuna bağlamak, ekipmanda veya mallarda hasara neden olabilir.

- Taban Flanş Kablosunu doğrudan Kontrol Kutusuna bağlamayın.

5.8. 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. The Lumberg RKMV 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	Description
Kırmızı	GND	Ground
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 page 105](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir:

Parametre	Min	Tür	Max	Unit
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)*	-	1500	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.



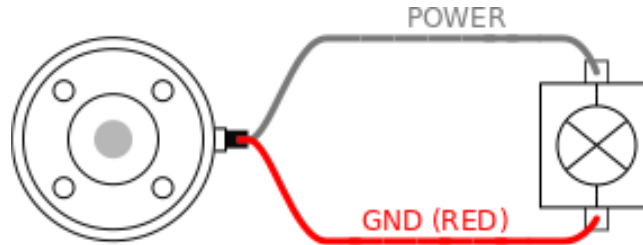
NOT

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

5.8.1. Alet Güç Kaynağı

5.8.2. Güç Kaynağı

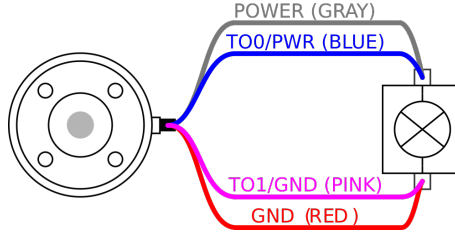
Dahili güç kaynağını 0V, 12V veya 24V olarak ayarlamak için, Kurulum Sekmesi üzerinden Alet G/Ç'ye erişin (bk. bölüm [Bölüm II PolyScope Kılavuzu on page 105](#)).



5.8.3. Çift Pim Güç Kaynağı

Çift Pim Gücü modunda çıkış akımı, (5.8. Uç Ekipman G/Ç on the previous page 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 bağlayınız.

**NOT**

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

5.8.4. 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 page105](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir:

Parametre	Min	Tür	Max	Unit
Açık durumda voltaj	-0,5	-	26	V
Batma durumunda voltaj 1 A	-	0,08	0,09	V
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**

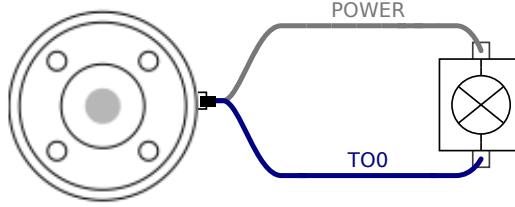
Robot Acil Durum Durdurması gerçekleştirdiğinde, Dijital Çıkışlar (DO0 ve DO1) devre dışı bırakılır (Yüksek Z).

**DİKKAT**

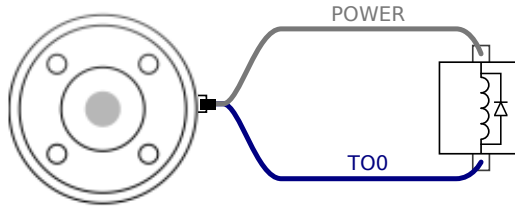
Aletteki Dijital Çıkışların akımı sınırlı değildir. Belirtilen verileri baypas etmek, kalıcı hasara neden olabilir.

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.



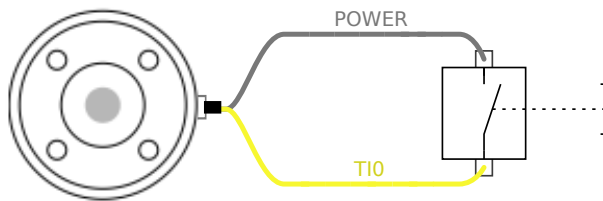
5.8.5. Araç Dijital Girişleri

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	Max	Unit
Giriş voltajı	-0,5	-	26	V
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.



5.8.6. 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 page105](#)). Elektrik spesifikasyonları aşağıda gösterilmiştir.

Parametre	Min	Tür	Max	Unit
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 Girişi kullanmanın iki örneği gösterilmiştir.

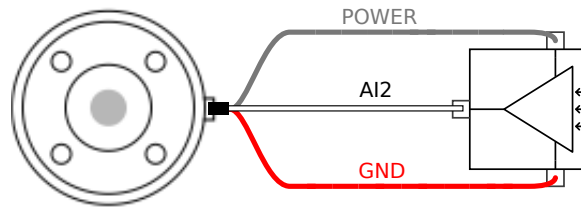


DİKKAT

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

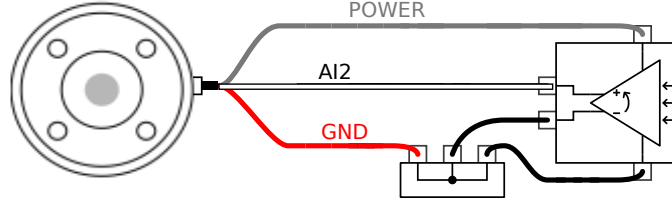
Alet Analog Girişlerini Kullanma, Diferansiyel Olmayan

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 alettaki dahili 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.



5.8.7. 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

6. Bakım ve Onarım

Gözle kontrolü veya her türlü çalışma durumu incelemesini bu kılavuzdaki tüm güvenlik talimatlarına uygun bir şekilde gerçekleştirin.

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

Onarım işlerini sadece yetkili sistem entegrasyonu yapan kişiler veya Universal Robots gerçekleştirmelidir. Müşterinin atadığı, eğitimli bireyler de Servis Kılavuzunda belirtilen denetim planını takip ederek onarım işi yapabilirler. Eğitim almış bireyler için tam denetim planını Servis Kılavuzu: Bölüm 5'te görebilirsiniz

Universal Robots'a iade edilen tüm parçalar, Servis Kılavuzuna göre iade edilmelidir.

6.1. 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.

6.2. Temizleme

Günlük temizlik

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.

Ek temizlik

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

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.

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

6.3. Denetim

6.3.1. Robot Kolu Denetim Planı

Aşağıdaki tablo Universal Robot tarafından tavsiye edilen denetim türlerinin kontrol listesidir. Listede belirtilen aralıkta, düzenli olarak denetimler yapın. Kabul edilemez durumda olduğu keşfedilen listedeki herhangi bir parça onarılmalı veya değiştirilmelidir.

Denetimlerin nasıl gerçekleştirileceğine dair daha fazla bilgi için Hizmet Kılavuzuna (<http://www.universal-robots.com/support>) erişebilirsiniz.

Denetim eylemi türü			Zaman Çerçevesi		
			Aylık	İki Yıllık	Yıllık
1	Mavik kapakları kontrol edin*	V	X		
2	Düz halkaları kontrol edin	V		X	
3	Robot kablosunu kontrol edin	V		X	
4	Robot kablo bağlantısı kontrolü	V		X	

V = Görsel denetim * = Sert çarpışmadan sonra da kontrol edilmelidir

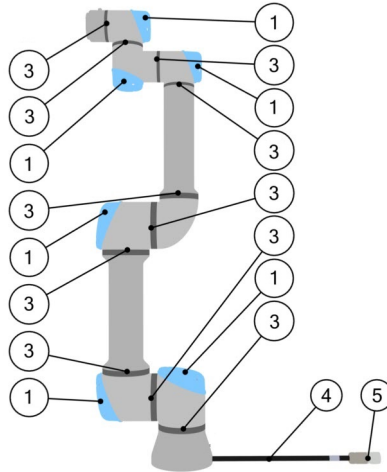
6.3.2. Robot Kolu Görsel Denetimi



BİLDİRİM

Robot kolunu temizlemek için sıkıştırılmış hava kullanımı robot kolunun bileşenlerine zarar verebilir.

- Robot kolunu temizlemek için asla sıkıştırılmış hava kullanmayın.



1. Mümkünse, robot kolunu Sıfır konumuna hareket ettirin.
2. Robotu kapatın ve güç kablosunu Kontrol Kutusundan çıkarın.
3. Kontrol Kutusu ile robot kolu arasındaki kabloyu hasara karşı inceleyin.
4. Tabandaki montaj cıvatalarının uygun şekilde sıkıldığından emin olun.
5. Aşınma ve hasara karşı düz halkaları kontrol edin.
 - Aşınmış veya hasarlı haldelerse düz halkaları değiştirin.
6. Çatlama veya hasara karşı tüm eklemlerdeki mavi kapakları kontrol edin.
 - Çatlak veya hasarlı olan mavi kapakları değiştirin.
7. Mavi kapakları sabitlemek için kullanılan vidaları kontrol edin.

**BİLDİRİM**

Garanti süresi içinde bir robotta herhangi bir hasar görülürse, robotun satın alındığı distribütörle iletişime geçin.

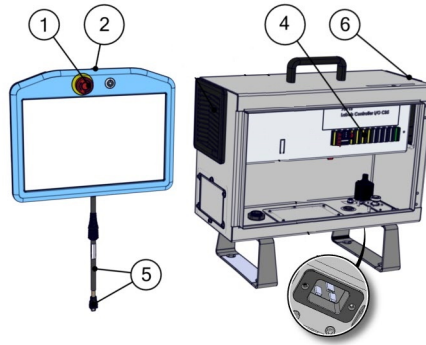
6.3.3. Kontrol Kutusu Denetim Planı

Aşağıdaki tablo Universal Robot tarafından tavsiye edilen denetim türlerinin kontrol listesidir. Listede belirtilen aralıkta, düzenli olarak denetimler yapın. Kabul edilemez durumda olduğu keşfedilen listedeki herhangi bir parça onarılmalı veya değiştirilmelidir.

Denetimlerin nasıl gerçekleştirileceğine dair daha fazla bilgi için Hizmet Kılavuzuna (<http://www.universal-robots.com/support>) erişebilirsiniz.

Denetim eylemi türü			Zaman Çerçevesi		
			Aylık	İki Yıllık	Yıllık
1	El Kumandası üzerinde Acil Durdurma kontrolü	F	X		
2 & 3	Geri Sürüş modu kontrolü	F		X	
	Serbest Sürüş modu kontrolü	F		X	
4 & 5	El Kumandası kablosunu ve konektörü kontrol edin	V		X	
6	Kontrol Kutusundaki hava filtrelerinin kontrolü ve temizliği	V	X		

V = Görsel denetim F = Fonksiyonel denetim



6.3.4. Kontrol Kutusu Görsel Denetimi

1. Güç kablosunu Kontrol Kutusundan çekin.
2. Kontrol Kutusu dışındaki kiri/tozu kontrol edin.
 - Gerekirse ESD elektrik süpürgesiyle temizleyin.

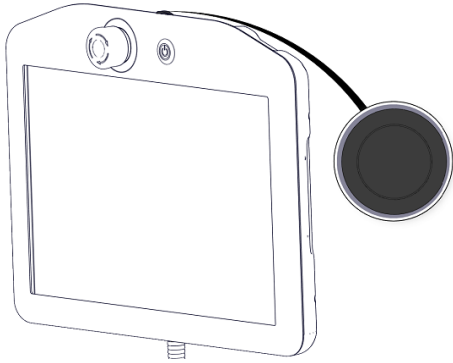
**BİLDİRİM**

Kontrol Kutusunun için temizlemek için sıkıştırılmış hava kullanımı bileşenlere zarar verebilir.

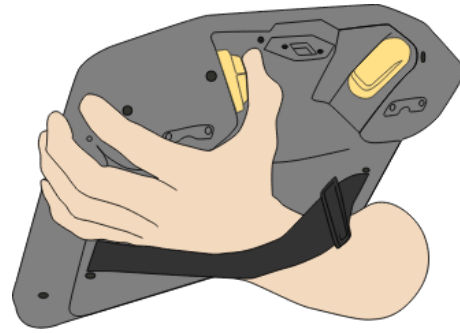
- Kontrol Kutusunun içini temizlemek için sıkıştırılmış hava kullanmayın.

6.3.5. Serbest Sürüş Denetimi

1. Alet teknik spesifikasyonlarına göre eki çıkarın veya TCP/Payload/CoG'yi ayarlayın.
2. Robot kolunu Serbest sürüşte hareket ettirmek için:
 - Standart EI Kumandasında, Serbest Sürüş düğmesine basılı kalın.
 - 3PE EI Kumandasında, hızlıca hafif dokunun, daha sonra 3PE düğmesine basılı kalın.

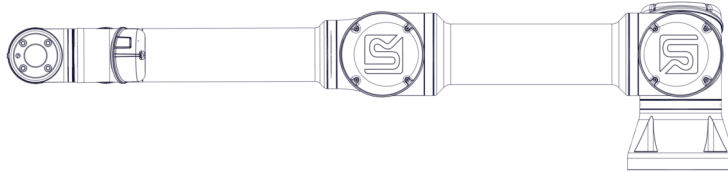


Standart EK



3PE EK

3. Robot kolunu yatay olarak uzatılmış bir pozisyona itin/çekin ve serbest bırakın.



4. Robot kolunun, serbest sürüş düğmesine hala basılmışken, tutulmamış halde kendi pozisyonunda kalabildiğinden emin olun.



7. Taşıma

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

Robotu paketinden kurulum alanına taşıırken, 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 4. [Mekanik Arabirim on page25](#) altındaki montaj talimatlarına göre taktığınızdan emin olun.



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 Tescilli	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

Avrupa direktifleri Avrupa için geçerli olmalarına rağmen, 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>.

Makine Direktifine göre, Universal Robots robotları kısmen tamamlanmış robotlardır, bu nedenle CE işareti takılmaz.

Makine Direktifine göre Birleştirme Beyanını [Beyanlar ve Sertifikalar](#) bölümünde bulabilirsiniz.

10. Durma Süresi ve Durma Mesafesi

Kullanıcı tanımlı güvenlik değerlendirmeli maksimum durma süresi ve mesafesi ayarlayamazsınız. Bakın [3.1. Önsöz on page17](#) ve [22.6. Güvenlik Menüsü Ayarları on page131](#).

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

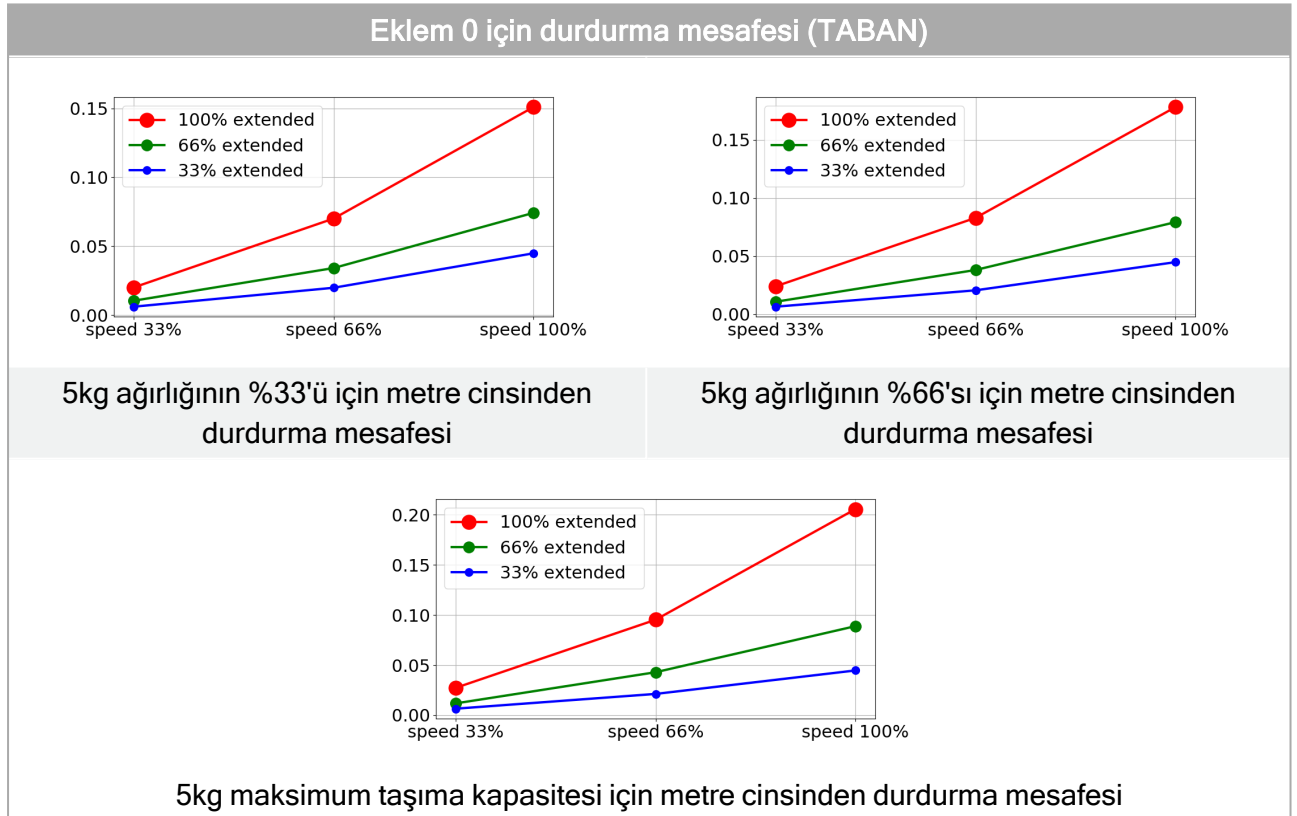
Taşıma kapasitesi yerçekimi merkezi, alet flanşdır.

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

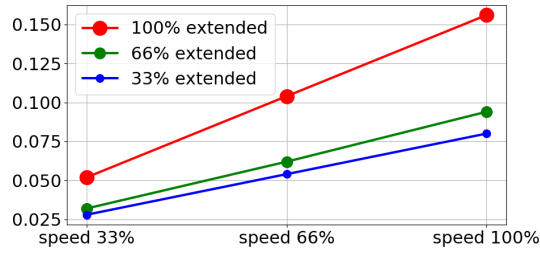
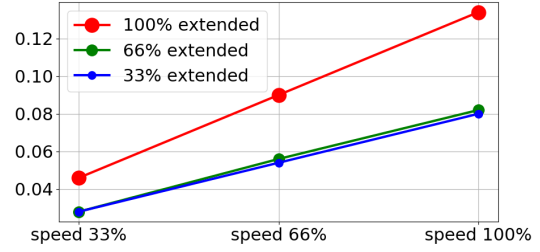
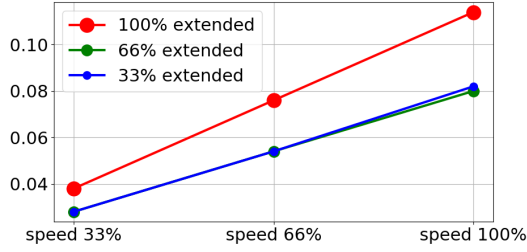
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

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

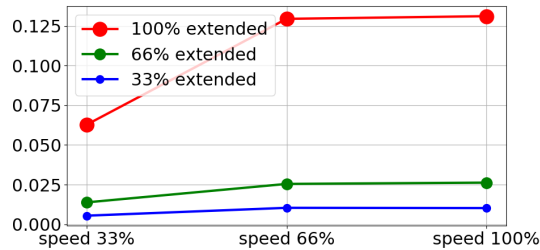
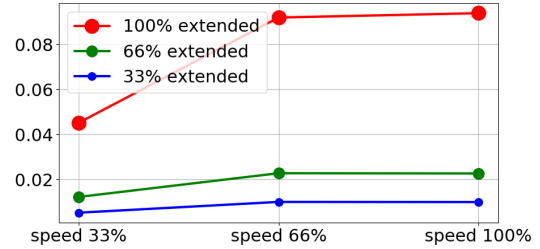
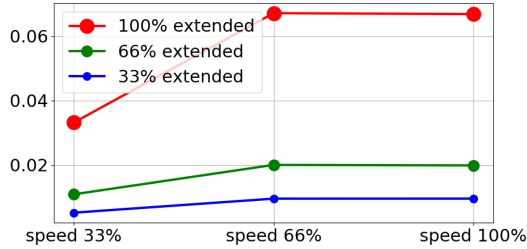
Eklem 1 ve Eklem 2 testleri sırasında robot, döndürme eksenlerinin karaya paralel olduğu ve durdurmanın, robot aşağı doğru hareket ederken gerçekleştirildiği bir dikey gezingeyi izledi. Y eksen, durdurmanın başlatıldığı yerden son konuma kadar olan mesafedir.



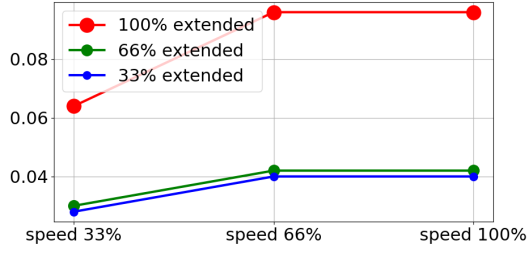
Eklem 0 için durdurma süresi (TABAN)



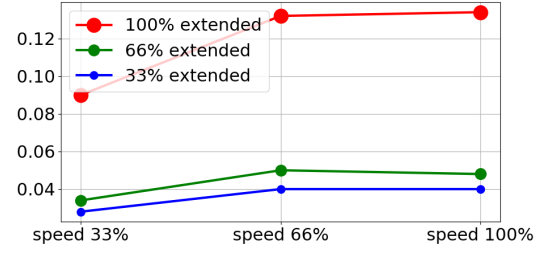
Eklem 1 için durdurma mesafesi (OMUZ)



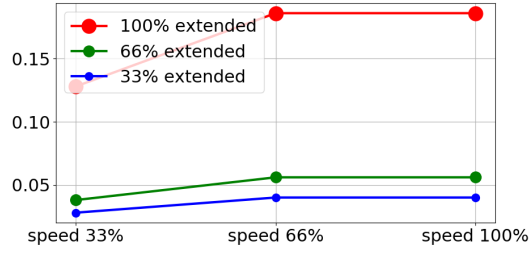
Eklem 1 için durdurma süresi (OMUZ)



5kg ağırlığının %33'ü için saniye cinsinden durdurma süresi

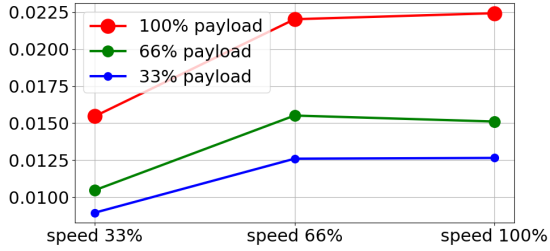


5kg ağırlığının %66'sı için saniye cinsinden durdurma süresi

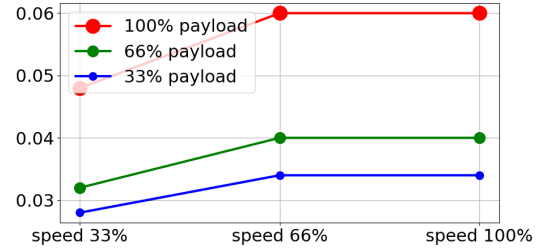


5kg maksimum taşıma kapasitesi için saniye cinsinden durdurma süresi

Eklem 2 için durdurma mesafesi ve süresi (DİRSEK)



Tüm taşıma kapasiteleri için metre cinsinden durdurma mesafesi



Tüm taşıma kapasiteleri için saniye cinsinden durdurma süresi



11. Beyanlar ve Sertifikalar

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, Research and Development Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s): Product and Function	Industrial robot (multi-axis manipulator with control box and with or without Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series). Below cited certifications and this declaration include: - Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) and standard Teach Pendants (TP). - Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
Serial Number	Starting 20205000000 and higher
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

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

(When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.)

The following essential requirements of the EU Machinery Directive have been fulfilled:

I Machine Directive 2006/42/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

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

(When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.)

Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607, (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 14118:2018, (I) EN 60204-1:2018, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (II) EN 60320-1:2015+AC:2016, (II) EN 61131-2:2007 (II) EN 60529:1991+A1:2000:A2:2013, (II) EN 61140:2016 (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013, (III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019, (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY
Reference to other technical standards and specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 as applicable, (I) EN 60947-5-8:2020 (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 60068-2-1: 2007, (III) EN 60068-2-2:2007, (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2] ISO 14664-1:2015 [Cleanroom Class 6 for control assembly with enclosure and Class 5 for UR3e, UR5e UR10e and UR16e manipulators]

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK013489.

Odense Denmark, 13 June 2022

Roberta Nelson Shea

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

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

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

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

12. Beyanlar ve Sertifikalar(orijinalin çevirisi)

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). Aşağıda belirtilen sertifikalar ve bu beyanname şunları içerir: - Geçerlilik Ekim 2020: 3-Konumlu Etkinleştirme ile El Kumandaları (3PE EK) ve standart El Kumandası (EK). - Geçerlilik Mayıs 2021: 12,5 kg maksimum taşıma kapasitesi konusunda UR10e teknik özelliklerinde iyileştirme.
Seri Numarası	Başlangıç 20205000000 ve daha üstü
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:

Bu tamamlanmamış makine entegre edildiğinde ve eksiksiz bir makine haline geldiğinde, entegrasyonu yapan kişi tamamlanmış makinenin geçerli tüm Direktifleri karşıladığının belirlenmesinden ve uyumlaştırılmış standartların ve diğer standartların güncellenmesinden sorumludur.

I Makine Direktifi 2006/42/AT AB Makine Direktifinin 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, 4.1.3 İlgili teknik belgelerin, Makine Direktifi Ek VII, Bölüm B'ye göre derlendiği beyan edilmiştir.
II Düşük Voltaj Direktifi 2014/35/AB	LCD Direktifine ve aşağıda kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun.

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

Bu tamamlanmamış makine entegre edildiğinde ve eksiksiz bir makine haline geldiğinde, entegrasyonu yapan kişi tamamlanmış makinenin geçerli tüm Direktifleri karşıladığının belirlenmesinden ve uyumlaştırılmış standartların ve diğer standartların güncellenmesinden sorumludur.

III EMC Direktifi 2014/30/AB	EMC Direktifine ve aşağıda kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun.
IV RoHS Direktifi 2017/2102/AB	RoHS Direktifine başvurun.
V WEEE Direktifi 2019/2193/AB.	WEEE Direktifine başvurun.
Kullanılan uyumlaştırılmış standartlara başvurun, MD ve LV Direktiflerinde Madde 7(2) ve EMC Direktifinde Madde 6 altında:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Sertifikası # 44 708 14097607, (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Sertifikası # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 14118:2018 (I) EN 60204-1:2018, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (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 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013, (III) EN 61000-6-1:2019 (III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019, (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011
Kullanılan diğer teknik standartlara ve spesifikasyonlara başvurun:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066, geçerli olduğunda, (I) EN 60947-5-8:2020 (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 60068-2-1: 2007, (III) EN 60068-2-2:2007, (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (III) EN 61326-3-1: 2017 [Endüstriyel konumlar SIL 2] ISO 14664-1:2015 [Mahfazalı kontrol düzeneği için Temiz Oda Sınıf 6 ve R3e, UR5e UR10e ve UR16e manipülatörleri için Sınıf 5]

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 #DK013489.

Odense Denmark, 1 May 2021



Name: Roberta Nelson Shea
Position/ Title: Global Technical Compliance Officer

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

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

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

13. Garanti Bilgileri

13.1. Ürün Garantisi

Garanti hakkındaki sorgularınızı şu Universal Robots A/S kuruluşlarından birine yöneltin:

- [Küresel Destek](#)
- [Hizmet Desteği](#)

Ürün ile ilgili bilgilere [myUR](#) üzerinden de erişebilirsiniz

13.2. Kullanım Kılavuzu Sorumluluk Reddi

Universal Robots A/S ürünlerinin güvenilirliğini ve performansını iyileştirmeye devam etmektedir ve dolayısıyla, önceden uyarıda bulunmaksızın ürünü ve ürün belgelerini yükseltme hakkını saklı tutar. Universal Robots A/S Kullanım Kılavuzunun/Kılavuzlarının içeriğinin kesin ve doğru olmasını sağlamak için her türlü özeni gösterir, ancak herhangi bir hata veya eksik bilgi için sorumluluk kabul etmez.



14. Sertifikalar

TÜV NORD



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte:
Manufacturing plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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



Geprüft nach:
Tested in accordance with:

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

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

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


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

Essen, 2019-07-16

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

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



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Fertigungsstätte
Manufacturing plant

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e



Geprüft nach
Tested in accordance with

EN ISO 10218-1:2011

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

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


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

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

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

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)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
제조사		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장



KC Kaydı

6C8D-81FA-93C2-784A

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



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.

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.

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

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

Hørsholm, 15 August 2017


Michael Nielsen
Specialist, Product Compliance

20aocetest-uk-j



15. Uygulanan Standartlar

Bu bölümde, robot kolunun ve kontrol kutusunun geliştirmesi altında uygulanan ilgili standartlar tarif edilmiştir. Avrupa Direktifi numarasının köşeli parantezde görünmesi standardın bu Direktife göre dengelenmiş olduğunu gösterir.

Standart bir kanun değil, belirli bir endüstride paydaşlar arasında geliştirilmiş bir belgedir. Standartlar bir ürün veya ürün grubu için normal güvenlik ve performans gerekliliklerini tanımlar.

Bu belgedeki kısaltmalar řu anlama gelir:

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

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 şeklidir. Dil, İngiliz İngilizce'sinden Amerikan İngilizce'sine değiştirilir, ancak içerik aynıdır.

Bu standardın ikinci bölümü (ISO 10218-2), Universal Robots için değil, robot sisteminin entegrasyonunu yapan kişidir.

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 şeklidir. CSA, robot sisteminin kullanıcısı için ek koşullar ekledi. Robot entegrasyonunu yapan kişinin bu gerekliliklerden bazılarını ele alması gerekebilir.

Bu standardın ikinci bölümü (ISO 10218-2), Universal Robots için değil, robot sisteminin entegrasyonunu yapan kişidir.

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 bağışıklık 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.

16. Teknik Özellikler

Robot tipi	UR5e
Ağırlık	20,7 kg / 45,7 lb
Maksimum taşıma kapasitesi	5 kg / 11 lb (4. Mekanik Arabirim on page25)
Mesafe	850 mm / 33,5 in
Eklem aralıkları	± 360 ° for all joints
Speed	Eklemler: Maks. 180 °/s.Tool: Approx. 1 m/sn / Approx. 39.4 in/sn.
System Update Frequency	500 Hz
Güç Torku Sensör Doğruluğu	4 N
Poz Tekrarlanabilirliği	ISO 9283'e göre ± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mil)
Ayak izi	Ø149 mm / 5,9 in
Serbestlik dereceleri	6 döner eklem
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 dijital giriş, 16 dijital çıkış, 2 analog giriş, 2 analog çıkış
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 1,5 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 6, Kontrol Kutusu: ISO Sınıf 6
Maksimum Ortalama Güç	570 W
Güç tüketimi	Approx. 250 W using a typical program
Kısa Devre Akım Değerlendirmesi (SCCR)	200A
İşbirliği işlemi	17 advanced safety functions. In compliance with: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 and EN ISO 10218-1

Malzemeler	Alüminyum, PC/ASA plastik
Sıcaklık	The robot can work in an ambient temperature range of 0-50 °C
Güç kaynağı	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP Cable: Teach Pendant to Control Box	4.5 m / 177 in
Robot Kablosu: Robot Kolundan Kontrol Kutusuna (seçenekler)	Standart (PVC) 6 m/236 inç x 13,4 mm Standart (PVC) 12 m/472,4 inç x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 inç x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472,4 in x 12,1 mm

17. Güvenlik İşlevleri Tabloları

17.1. 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).

For Safety Function (SF) Descriptions see: [3. Güvenlikle İlgili İşlevler ve Arabirimler on page 17](#). 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 pendant 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 that 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's 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)

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
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)
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.	-	-	-	-

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
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 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	When 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	When 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

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF17 Safe Home Position	Safety function which monitors a safety rated output, such that it ensures that the output can only be activated when the robot is in the configured "safe home position". A cat 0 stop is initiated if the output is activated when the robot is not in the configured position.	The "safe home output" can only be activated when the robot is in the configured "safe home position"	1.7 °	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment

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

Safety Function	Description	PFHd	Affects
Mode switch INPUT	When the external connections are Low, Operation Mode (running/ automatic operation in automatic mode) is in effect. When High, mode is programming/ teach. Recommendation: Use with a 3-position enabling device. When in teach/program, initially the TCP speed will be limited to 250mm/s. The speed can manually be increased by using the pendant user interface “speed-slider”, but upon activation of the enabling device, the speed limitation will reset to 250mm/s.	Input to SF2 (See SF2 safeguard stop)	Robot

17.2. Table 2

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

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
1	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.2	Safety-rated monitored stop	Stop condition where position is held at a standstill and is monitored as a safety function. Category 2 stop is permitted to auto reset. In the case of resetting and restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 as resumption shall not cause hazardous conditions.	UR robots' safeguard stop is a safety-rated monitored stop, See SF2 on page 1. It is likely, in the future, that “safety-rated monitored stop” will not be called a form of collaborative operation.

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
2	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.3	Hand-guiding	This is essentially individual and direct personal control while the robot is in automatic mode. Hand guiding equipment shall be located close to the end-effector and shall have: • an Emergency Stop pushbutton • a 3-position enabling device • a safety-rated monitored stop function • a settable safety-rated monitored speed function	UR robots do not provide hand-guiding for collaborative operation. Hand-guided teach (free drive) is provided with UR robots but this is for programming in manual mode and not for collaborative operation in automatic mode.

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

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



Bölüm II

PolyScope Kılavuzu



18. Önsöz

Bu bölüm, Universal Robots robotunuzu kullanmaya başlamak için ihtiyaç duyacağınız temel bilgileri sağlar.



NOT

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

1. Donanım Kurulum Kılavuzu altındaki güvenlik bilgilerini okuyun.
2. Risk değerlendirmesiyle tanımlanan güvenlik yapılandırması parametrelerini ayarlayın (bakın [22. Güvenlik Yapılandırması on page 129](#)).

18.1. Robot Kolu Temelleri

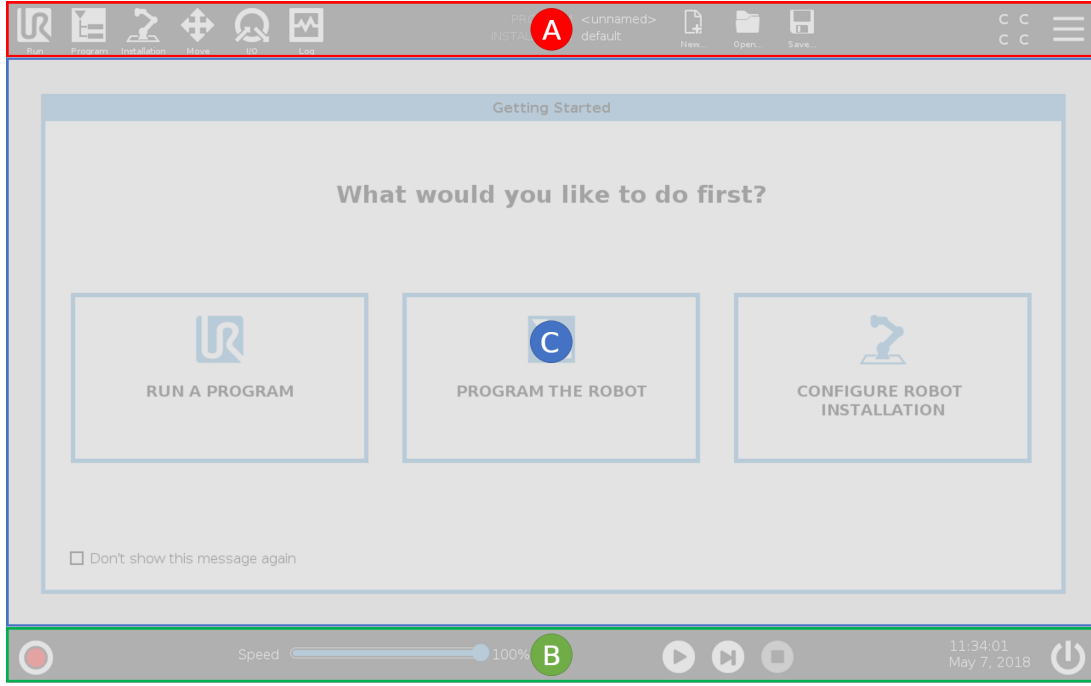
Universal Robots robot kolu, tüplerden ve bağlantılardan oluşur. PolyScope robot kolunu hareket ettirmek adına bu eklemlerin hareketini koordine etmek için kullanılır. Aletleri, robot kolunun ucuna, Uç Ekipman Flanşına takarsınız. Robot kolunu hareket ettirmek aleti konumlandırır. Aleti, Tabanın doğrudan üstüne veya doğrudan altına konumlandırıramazsınız.

- **Taban** : robotun takıldığı yer.
- **Omuz** ve **Dirsek**: daha büyük hareketler yapar.
- **Bilek 1** ve **Bilek 2**: daha ince hareketler yapar.
- **Bilek 3**: aletin Uç Ekipman Flanşına takıldığı yerdir.

18.2. Polyscope Temelleri

PolyScope, robot kolunu bir dokunmatik ekran ile çalıştıran **El Kumandası** üzerindeki Grafik Kullanıcı Arayüzüne (GUI) verilen isimdir. PolyScope'ta robot için programlar oluşturabilir, yükleyebilir ve çalıştırabilirsiniz. PolyScope arayüzü aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bölünmüştür:

- A: Etkileşimli ekranları kullanmanızı sağlayan simgeli/sekmeli **Başlık**.
- B: Yüklenen program(lar)ınızı kontrol eden düğmeleri olan **Alt Bilgi**.
- C: Robot eylemlerini yönetme veya izleme seçenekleri ve alanlarıyla **Ekran**.



18.2.1. Dokunmatik Ekran

El Kumandası dokunmatik ekranı endüstriyel ortamlarda kullanım için optimize edilmiştir. Tüketici elektroniğinin aksine, El Kumandası dokunmatik ekran hassasiyeti, tasarım gereği aşağıdakiler gibi çevresel faktörlere daha dayanıklıdır:

- su damlacıkları ve/veya makine soğutma suyu damlacıkları
- radyo dalgası emisyonları
- çalışma ortamından kaynaklı olarak iletilen diğer gürültüler

Dokunmatik hassasiyeti, PolyScope üzerinde yanlış seçimleri önlemek ve robotun beklenmedik hareketini engellemek için tasarlanmıştır.

Dokunmatik Ekranı Kullanma

En iyi sonuçlar için ekranda bir seçim yaparken parmağınızın ucunu kullanın.

Bu kılavuzda bu işleme "dokun" adı verilir.

İstenirse ekranda seçimler yapmak için ticari olarak temin edilebilen bir dokunmatik kalem kullanılabilir.

Aşağıdaki bölüm, PolyScope arayüzündeki simgeleri/sekmeleri ve düğmeleri listeler ve tanımlar.

18.2.2. 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 [29.4. Dosya yöneticisi on page 270](#)). Program ve Kurulum Yöneticisi şunları içerir: Dosya Yolu, Yeni, Aç ve Kaydet.



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.



Otomatik robotun çalıştırma modunun Otomatik olarak ayarlandığını gösterir. Manuel çalıştırma moduna geçmek için ona dokunun.



Manuel robotun çalıştırma modunun Manuel olarak ayarlandığını gösterir. Otomatik çalıştırma moduna geçmek için ona dokunun.

Yerel mod ve Uzak mod simgelerine ancak Uzaktan Kumanda etkinleştirildiğinde erişilebilir.



Yerel robotun yerel olarak kontrol edilebileceğini gösterir. Uzaktan kumandaya geçmek için ona dokununuz.



Uzak robotun uzaktan kontrol edilebileceğini gösterir. Yerel kumandaya geçmek için ona dokununuz.



Güvenlik Kontrol Toplamı, etkin güvenlik yapılandırmasını görüntüler.

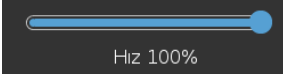


Hamburger Menüsü üzerinden PolyScope Yardım, Hakkında ve Ayarlar seçeneklerine erişilebilir.

18.2.3. 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 görece 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.

18.3. Kurulum

18.3.1. Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma

PolyScope'u kullanmaya başlamak için robot kolunu ve Kontrol Kutusunu kurun ve çalıştırın.

Ayrıntılı kurulum talimatları için bakın: [Donanım Kurulum Kılavuzu](#).

1. **Robot kolunu ve Kontrol Kutusunu** ambalajından çıkarın.
2. Robot kolunu sağlam ve titreşimsiz bir yüzeye takın.
Yüzeyin, taban ekleminin tam torkunun en az 10 katına ve robot kolunun ağırlığının en az 5 katına dayanabildiğinden emin olun.
3. Kontrol Kutusunu Ayağına yerleştirin.
4. Robot kablosunu robot koluna ve Kontrol Kutusuna bağlayın.
5. Kontrol kutusunun şebeke fişini takın.



UYARI

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

18.3.2. 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 dokununuz.
2. Ekranda, düğmelerin de izlediği taban işletim sisteminden gelen metnin görünmesini bekleyin.

Başlangıç penceresi görünecek ve sizi robotu programlamaya başlamaya yönlendirecektir.

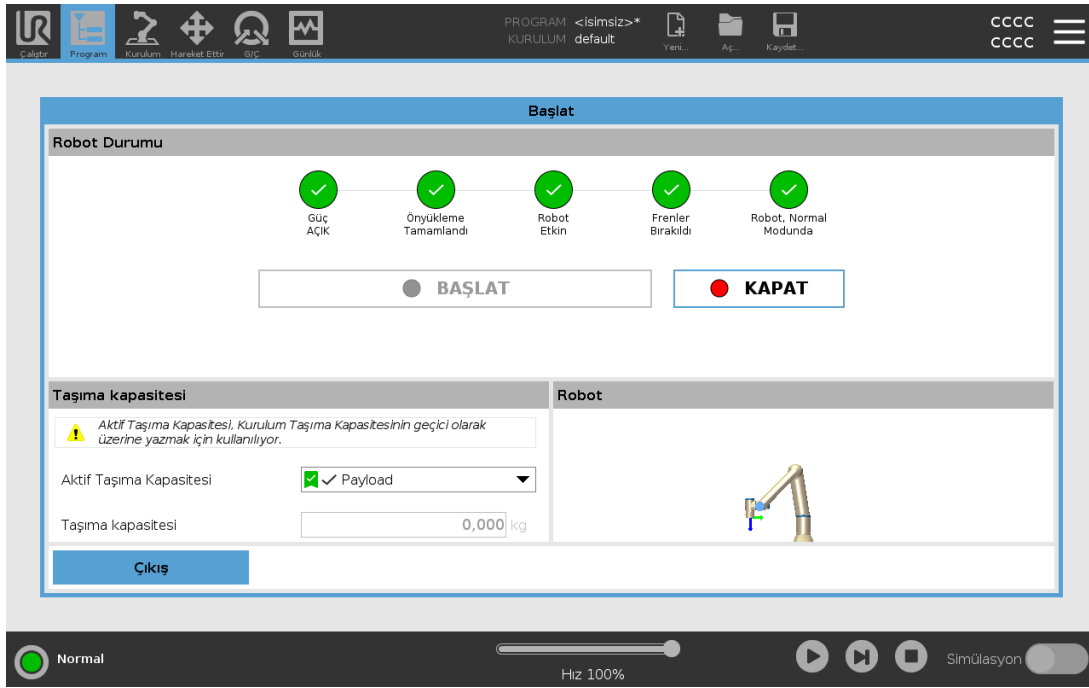


18.4. Başlatma

İlk çalıştırmanızda Devam Edilemiyor iletişim kutusu görünebilir. Başlatma ekranına erişmek için **Başlatma ekranına git** seçeneğini seçin.

Soldaki Alt Bilgide, Başlat düğmesi, robot kolunun durumunu renkler kullanarak gösterir:

- **Kırmızı** Kapalı. Robot kolu durdurulmuş bir durumdadır.
- **Sarı** Boşta. Robot kolu açıktır ancak normal çalışmaya hazır değildir.
- **Yeşil** Normal. Robot kolu açıktır ve normal çalışmaya hazırdır.



18.4.1. 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 dokununuz. Sonra LED, gücün açık ve **Boşta** olduğunu belirtmek için sarıya döner.
2. Frenleri indirmek için BAŞLAT düğmesine dokununuz.
3. Robot kolunu kapatmak için, kırmızı LED'li KAPAT düğmesine dokununuz.
 - PolyScope çalıştığında, robot kolunu başlatmak için AÇ düğmesine dokununuz. Sonra durum, robotun açık ve boşta olduğunu belirtmek için sarıya döner.
 - Robot kolu durumu **Boşta** olduğunda, robot kolunu başlatmak için BAŞLAT düğmesine dokununuz. 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.

Robot kolunu başlatmanın yanında ses ve eklem frenleri bırakıldığında hafif hareketler oluşur.

18.5. 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 dokununuz.
5. Robotun durumunu **Acil Durum Durduruldu** durumundan **Gücü Kapalı** durumuna değiştirmek için, acil durum durdurma düğmesinin kilidini açın.
6. Robotun ulaştığı yerin (çalışma alanının) dışına çıkın.
7. **Robotu Başlat** ekranında, **AÇ** düğmesine dokununuz ve robot durumunun **Boşta** olarak değişmesini sağlayın.
8. **Taşıma Kapasitesi** alanındaki **Etkin Taşıma Kapasitesi** altından taşıma kapasitesi kütlesini doğrulayın. **Robot** alanında montaj konumunun doğru olup olmadığını da doğrulayabilirsiniz.
9. Robotun fren sistemini bırakması için, **Başlat** düğmesine dokununuz. Robot titrer ve programlanmaya hazır olduğunu gösteren tıklama sesleri çıkarır.

**NOT**

www.universal-robots.com/academy/ bölümünde Universal Robots robotunuzu programlamayı öğrenin

18.6. 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 ayarlayın. Robot Kolunu istediğiniz bir konuma getirmek için Hareket Ettir sekmesini (bakın [26. Hareket Ettir Sekmesi on page252](#)) kullanın veya El Kumandasının üstündeki Serbest sürüş düğmesini basılı tutarak, Robot Kolunu yerine çekerek, konumu ayarlayın.

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.

Basit bir program oluşturmak için

1. PolyScope'ta Başlık bölümündeki **Dosya Yolunda, Yeni...** seçeneğine dokunun ve **Program** seçeneğini seçin.
 2. Program ağacına bir geçiş noktası eklemek için Temel altındaki **Geçiş Noktasına** dokunun. Program ağacına varsayılan bir Hareket Ettir J de eklenir.
 3. Yeni geçiş noktasını seçin ve Komut sekmesinde **Geçiş Noktasına** dokunun.
 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 dokunun 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.

18.7. Robot Kaydı ve Lisans dosyası

Lisans dosyası mevcut tüm yazılım lisanslarını içereceğinden, robotu kaydettirmek ve Lisans Dosyasını indirip kurmak gereklidir.

18.7.1. Uzak TCP ve Takım Yolu URCap'i web yoluyla etkinleştir

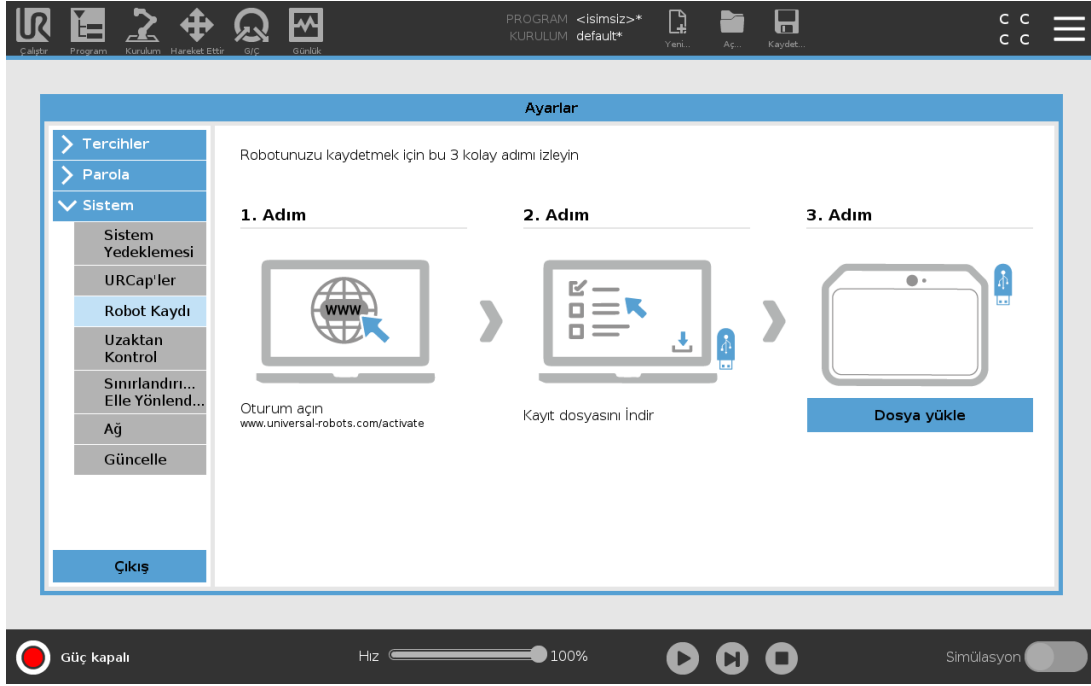
Uzak TCP ve Takım Yolu URCAP'i doğrudan www.universal-robots.com/activate üzerinden etkinleştirmek mümkündür.

Sadece Uzak TCP ve Takım Yolu URCap için mümkündür. myUR yoluyla başka lisanslar almayı planlıyorsanız lütfen önce Uzak TCP ve Takım Yolu URCap'i etkinleştirin.

18.7.2. Yazılım Lisanslarını myUR yoluyla etkinleştir

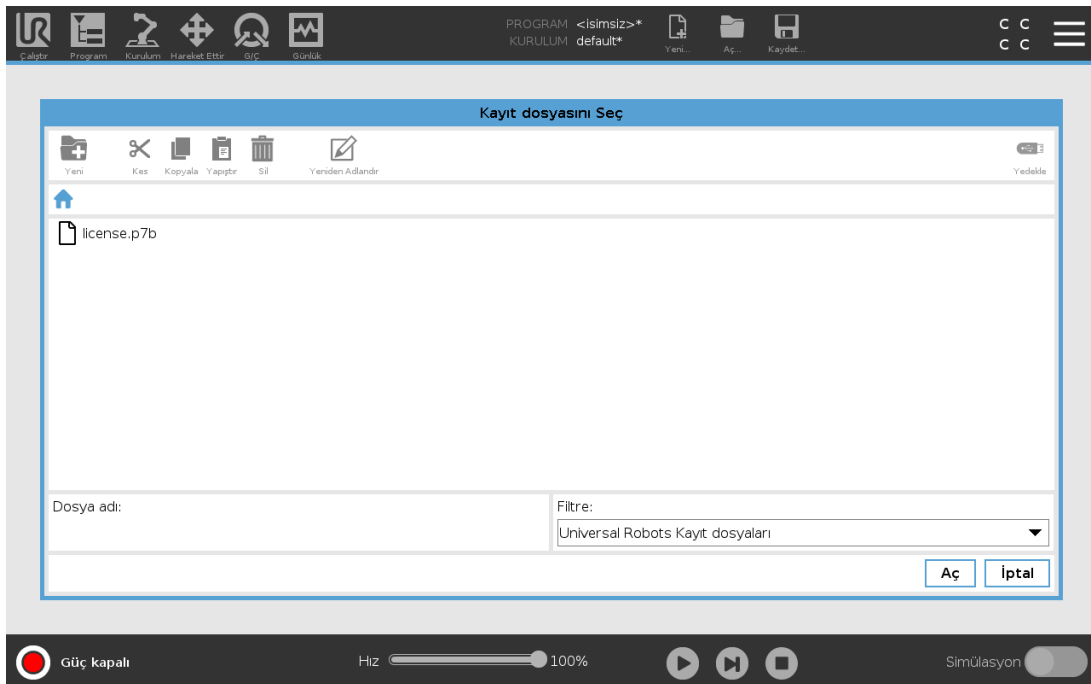
**NOT**

Birden fazla aktif lisansınız varsa, tüm lisanslar indirilen lisans dosyasında bulunacaktır.



Robotunuzu kaydetmediyseniz, lütfen 1. adımdaki ekranda bulunan URL'ye gidin ve robotunuzu kaydedin.

1. Lisans dosyasını bilgisayarınıza indirin.
2. Lisans dosyasını USB'ye kopyalayın ve El Kumandasına bağlayın.
3. Ayarlar ekranındaki 3. Adımda, **Lisans 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.



18.7.3. Yazılım Lisanslarını devre dışı bırak

- Robot sahibi değiştiğinde yeni bir lisans dosyası gerekir. Bu durumda, lisans dosyası devre dışı bırakılmalıdır.
 - Robotunuz için yeni bir yazılım lisansı satın alırsanız, yeni yazılım lisansını eklemek için eski lisans dosyasını devre dışı bırakmanız ve yeni lisansı etkinleştirmeniz gerekiyor.
1. Başlıkta, **Hamburger Menü**sü simgesine dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
 2. Soldaki menüde **Sistem** tuşuna dokununuz ve **Lisanslar** seçeneğini seçin.
 3. Ayarlar ekranının sağ alt köşesindeki **Devre dışı bırak** tuşuna dokununuz.
 4. Lütfen şuraya bakın: [18.7.2. Yazılım Lisanslarını myUR yoluyla etkinleştir on page115](#)

18.8. Robot Siber Güvenliği

Siber güvenliği uygulamadan önce, aşağıdakiler için bir risk değerlendirmesi yapmalısınız:

- Kimlik tehditleri
- Güvenli bölgeleri ve davranışları tanımlayın
- Uygulamadaki her bileşenin gerekliliklerini belirleyin.

18.8.1. Siber Güvenlik Ön Koşulları

Sisteminizin güvenli bir çalışma durumuna ulaşabilmesi için aşağıdakilerden emin olun:

- Universal Robots robotunuzda kullanılan genel siber güvenlik ilkelerini ve gelişmiş teknolojileri tam olarak anlıyorsunuz.
- Yalnızca güvenilir personelin robota fiziksel erişimine izin vermek için fiziksel güvenlik önlemleri aldınız.
- Robotunuzu yalnızca İnternete/İnternette hem gelen hem de giden erişimi kısıtlayan bir güvenlik duvarının arkasında, güvenilir bir ağa bağladınız.

18.8.2. Siber Güvenliği Katılaştırma

PolyScope, ağ bağlantısını güvende tutmak için birçok özellik içerir de aşağıdaki yönergelerle uyarak güvenliği artırabilirsiniz:

- Robotunuzu herhangi bir ağa bağlamadan önce daima bir Yönetici parolası belirleyin (bkz. [Yönetici on page274](#)).
- Robota ağ erişimini olabildiğince kısıtlamak için yerleşik ayarları kullanın.
- Bazı iletişim arayüzlerinde, kurulan bağlantıların kimlik doğrulaması için bir yöntem yoktur. Bazı uygulamalarda bu bir güvenlik riskidir.

- Robotun hareket kontrol arayüzlerine uzaktan erişime ihtiyacınız varsa, kimliği doğrulanmış ve güvenli bir bağlantı kurmak için yerel bağlantı noktası yönlendirmesi kullanın (bkz. [SSH erişimini etkinleştirme on page281](#)). Örneğin: Pano Sunucusu ve Birincil/İkincil/Gerçek Zamanlı İstemci Arayüzleri.
- Devre dışı bırakılmadan önce hassas verileri robottan kaldırın. URCap'lere (bkz. [24.13. URCaps on page203](#)) ve program klasöründeki verilere özellikle dikkat edin.

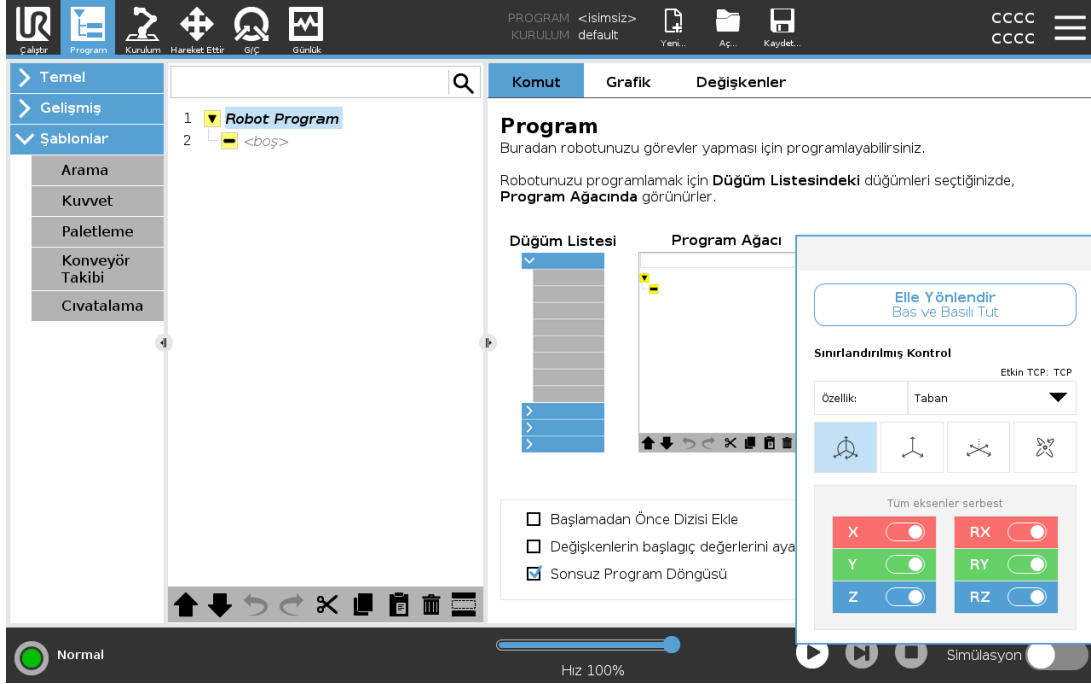
19. Elle Yönlendir

Bu bölüm, robot kolunu nasıl Serbest Sürüş modunda kullanabileceğinizi açıklamaktadır.

Serbest Sürüş, robot kolunun istediğiniz konumlara ve pozlara manuel olarak çekilmesini sağlar.

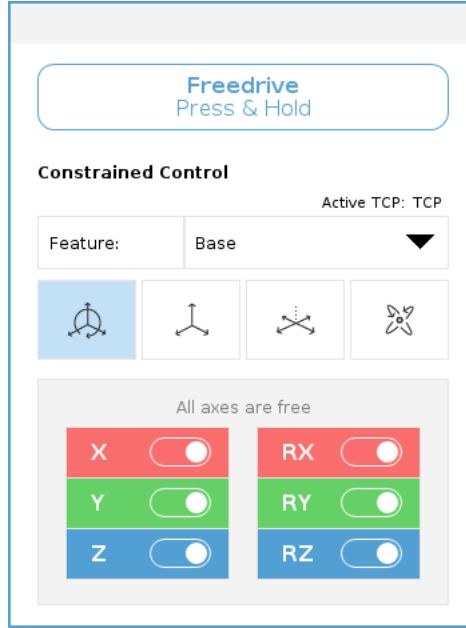
Siz serbest sürüşü kullandıkça, robot kolu bir eklem sınırına veya güvenlik düzlemine yaklaştığında bir itme gücü oluşturur (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)).

Robot kolu Serbest sürüşteyken, aşağıda gösterilen şekilde bir panel PolyScope'ta görünür.



Serbest sürüş panelinin 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 takılıken robot kolunun bazı eksenlerde hareket etmesi bir sıkma noktası yaratabilir.

19.1. Serbest Sürüşü Etkinleştirme: Standart El Kumandası

Serbest Sürüşü aşağıdaki şekilde etkinleştirebilirsiniz:

- Serbest Sürüş düğmesini kullanın.
- Hareket Ettir Sekmesi ekranındaki Serbest sürüş düğmesini kullanın (bakın [26.2.4. Elle Yönlendir on page254](#)).
- G/Ç Eylemlerini Kullan (bakın [25.5.3. G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü on page222](#)).

**UYARI**

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

19.1.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

1. El Kumandası üzerindeki Serbest sürüş düğmesine dokununuz ve basılı tutun.
2. Serbest sürüş panosu PolyScope'ta 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 dokununuz.
4. Robot kolunu istediğiniz gibi hareket ettirin.

19.1.2. Hareket Sekmesi Ekranında Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

1. Başlıkta **Hareket** seçeneğine basın.
2. Robot panelinde, **Serbest sürüş** seçeneğine dokununuz.
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.

19.2. Serbest Sürüşü Etkinleştirme: 3PE El Kumandası

3PE düğmesini kullanarak robot kolunu serbest sürmek için:

1. 3PE düğmesine hızlıca hafif basın, sonra hafif basıp bırakın.
Artık hafif basmaya devam ederken robot kolunu istenen bir pozisyona çekebilirsiniz.

20. Geri sürüş

Geri sürüş, robot kolundaki tüm frenleri serbest bırakmadan belirli eklemleri istenen konuma zorla hareket ettirmek için kullanılır.

Bu durum, robot kolu çarpışmaya yakınsa ve tam yeniden başlatmaya eşlik eden titreşimler istenmiyorsa bazen gereklidir.

20.1. Geri Sürüşü Etkinleştirme: Standart EI Kumandası

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. Artık istenen bir eklemden freni serbest bırakmak için büyük miktarda basınç uygulayabilirsiniz. Serbest sürüş düğmesi çalıştırılmışsa/etkinleştirilmişse, Geri sürüş etkinleşir, robot eklemlerinin hareket etmesi güçleşir.

20.2. Geri Sürüşü Etkinleştirme: 3PE EI Kumandası

3PE düğmesini kullanarak robot kolunu geri sürmek için:

1. Güç açma sırasını başlatmak için, Başlat ekranında, **AÇIK** düğmesine dokununuz.
2. Robot durumu **"Boşta"** olduğunda, 3PE düğmesine önce hafif basın, sonra hafif basıp bırakınız. Robot durumu **Geri sürüş** olarak değişir.
3. Artık istenen bir eklemden freni serbest bırakmak için büyük miktarda basınç uygulayabilirsiniz. 3PE düğmesinde hafif basma sürdürüldüğü müddetçe, Geri Sürüş etkindir. Robot eklemleri, hareket için ağırlarmış gibi hissettirecektir.

20.3. Geri Sürüş Modu Denetimi

Robot bir şeyle çarpışmaya yakınsa, başlatmadan önce Robot Kolunu güvenli bir konuma hareket ettirmek için Geri sürüş fonksiyonunu kullanabilirsiniz.

1. Gücü etkinleştirmek için Aç düğmesine dokununuz. Durum *Robot Etkin* olarak değişir

Initialize

Robot Status


 Power ON


 Booting Complete


 Robot Active


 Brake Release


 Robot Operational

 **START**

 **OFF**

 Warning! Stand clear of the robot when starting it!

Payload

Robot

 Active Payload is used to temporarily overwrite the Installation Payload.

Active Payload
 kg

Installation Payload
0.00 kg



Exit

2. Serbest sürüş düğmesine basın ve basılı tutun. Durum *Geri Sürüş* olarak değişir

Initialize

Robot Status

BACKDRIVE



 **OFF**

Payload

Robot

 Active Payload is used to temporarily overwrite the Installation Payload.

Active Payload
 kg

Installation Payload
0.00 kg

Power ON the robot first

Exit

3. Robotu Serbest sürüş modundaki gibi hareket ettirin. Serbest sürüş düğmesi etkinleştirildiğinde eklemler frenleri istendiğinde serbest bırakılır.



BİLDİRİM

Geri Sürüş Modunda, robotun çevrede hareketi "ağırdır".

ZORUNLU EYLEM

Tüm eklemlerde Geri sürüş modunu test etmelisiniz.

Güvenlik ayarları

Robot güvenlik ayarlarının robot kurulumu risk değerlendirmesiyle uyumlu olduğundan emin olun.

Ek güvenlik girişleri ve çıkışları hala çalışıyor

Hangi güvenlik girişleri ve çıkışlarının aktif olduğunu ve Polyscope ya da harici cihazlar yoluyla tetiklenip tetiklenmediklerini kontrol edin.

21. Çalışma Modu Seçimi

21.1. 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 page 127](#)).

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 Kaydırıcıyı 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
Programı seçilen düğümden başlatın	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 donatılmış olabilir. Risk değerlendirmesi cihazı gerektiriyorsa, robot kullanılmadan önce bağlanması gerekir.
- Bir Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı yapılandırılmışsa, Manuel Modda hız azaltılmaz.

**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.
- Otomatik Modu Koruma Amaçlı giriş 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 Sekmesine dokununuz ve Güvenlik G/Ç'yi seçin.
2. Çalışma Modu Girişini yapılandırın. Açılan menüde yapılandırma seçeneği görünür.
 - Çalıştırma Modu Girişi düşük olduğunda robot Otomatik moddadır.
 - Çalıştırma Modu Girişi yüksek olduğunda robot Manuel moddadır.

**NOT**

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

Modlar Arasında Geçiş Yapma

1. Modların arasındaki geçiş için, Başlıkta profil simgesini seçin.
 - **Otomatik** robotun çalıştırma modunun Otomatik olarak ayarlandığını gösterir.
 - **Manuel** robotun çalıştırma modunun Manuel olarak ayarlandığını gösterir.

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/>

21.2. 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 üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

21.2.1. Manuel Yüksek Hız

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

Robotun hareket alanını sınırlandırmak için, Manuel Yüksek Hızı kullanırken güvenlik eklem sınırlarını (bakın [22.10. Eklem Limitleri on page134](#)) veya güvenlik düzlemlerini (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)) kullanın.



22. Güvenlik Yapılandırması

22.1. Güvenlik Ayarları Temelleri

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



UYARI

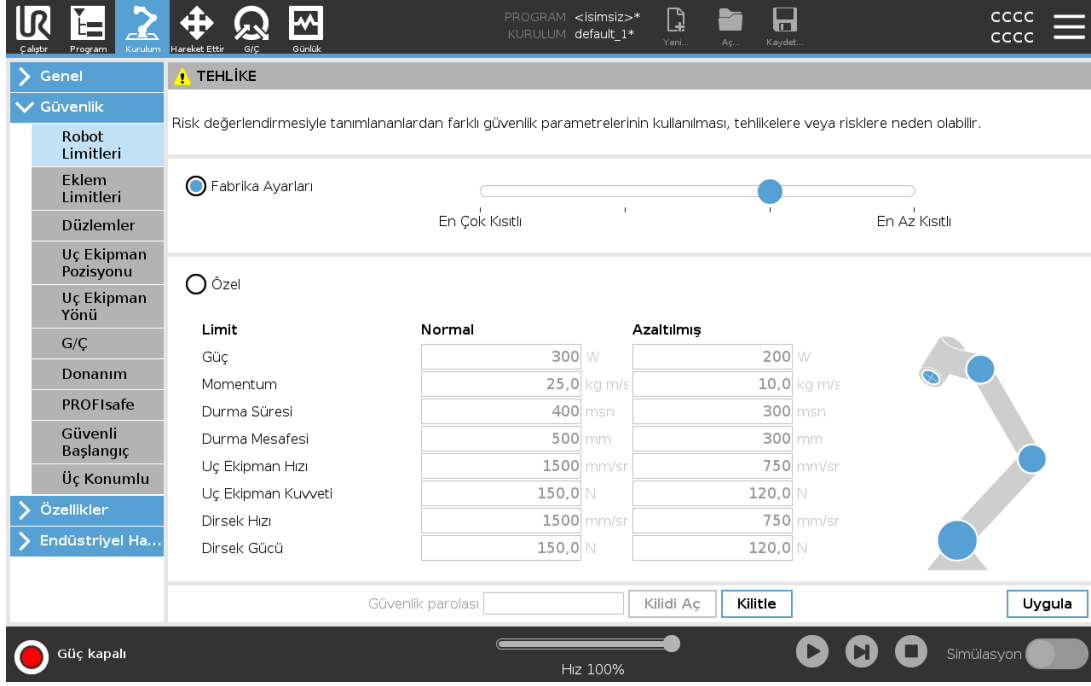
Robotunuzun güvenlik ayarlarını yapılandırmadan önce, entegrasyonu yapan kişinin robotun etrafındaki personel ve ekipmanların güvenliğini garanti etmek için bir risk değerlendirmesini gerçekleştirmesi gerekir. Bir risk değerlendirmesi, doğru güvenlik yapılandırma ayarlarını uygulamak amacıyla, robotun 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.

22.1.1. 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.

22.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama

Güvenlik Yapılandırmanızı oluşturan tüm güvenlik ayarlarının Kilidini açmak için bir parola ayarlamanız gerekir. 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 aynı parolayı yazın ve **Uygula** seçeneğine tıklayın.
5. Bir önceki ekrana dönmek için, mavi menünün sol altında **Çıkış** tuşuna dokununuz.

Tüm Güvenlik ayarlarını tekrar kilitlemek veya doğrudan Güvenlik menüsünün dışındaki bir ekrana gitmek için, **Kilit** sekmesine basabilirsiniz.

Güvenlik parolası

22.3. 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.

22.4. 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.

22.5. Güvenlik Kontrol Toplamı



Güvenlik Kontrol Toplamı simgesi, uygulanmış güvenlik yapılandırmanızı görüntüler. Dört veya sekiz rakamlı olabilirler. Dört basamaklı sağlama toplamı yukarıdan aşağıya ve soldan sağa okunurken, sekiz basamaklı sağlama toplamı soldan sağa, üst sıra önce olacak şekilde okunmalıdır. Farklı metin ve/veya renkler, uygulanan güvenlik yapılandırmasında değişiklik yapıldığını gösterir.

Güvenlik Kontrol Toplamı sadece güvenlik ayarları tarafından oluşturulduğundan, **Güvenlik İşlevleri** ayarlarını değiştirdiğinizde, **Güvenlik Kontrol Toplamı** da değişir.

Güvenlik Kontrol Toplamının değişikliklerinizi yansıtması için, değişikliklerinizi **Güvenlik Yapılandırmasına** uygulamanız gerekir.

22.6. Güvenlik Menüsü Ayarları

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

22.7. Robot Limitleri

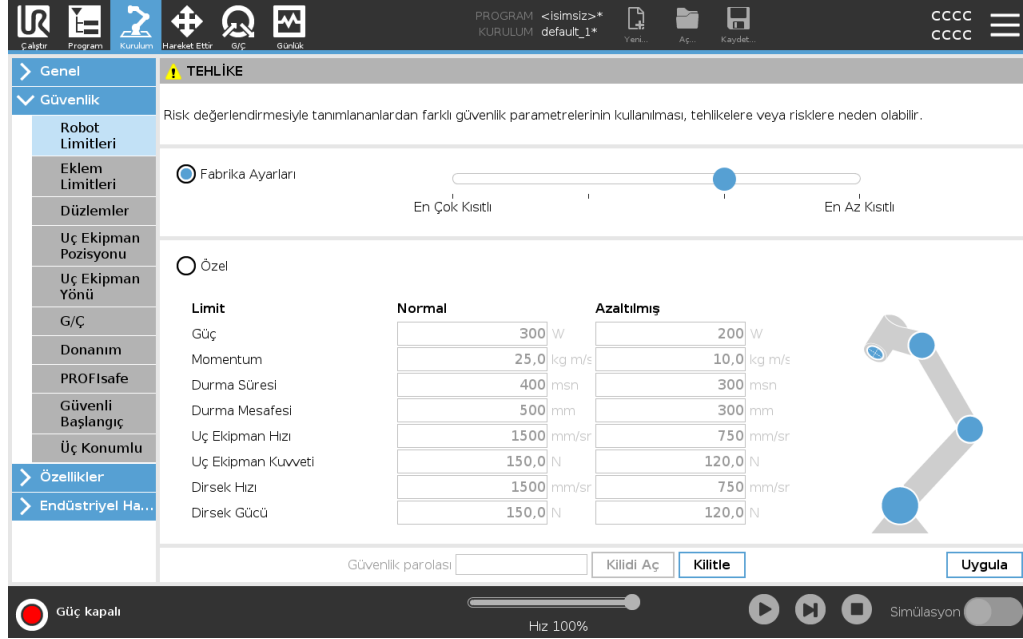
Robot Sınırları, genel robot hareketlerini sınırlar. Robot Sınırları ekranının iki yapılandırma seçeneği vardır: **Fabrika Ön Ayarları** ve **Özel**.

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. Bu sınır, taşıma kapasitesinin robotun bir parçası olup, ortamın parçası olmadığını düşündür.

Momentum

maksimum robot momentumunu sınırlar.

Durma Süresi

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

Durma Mesafesi

robot aletin 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.

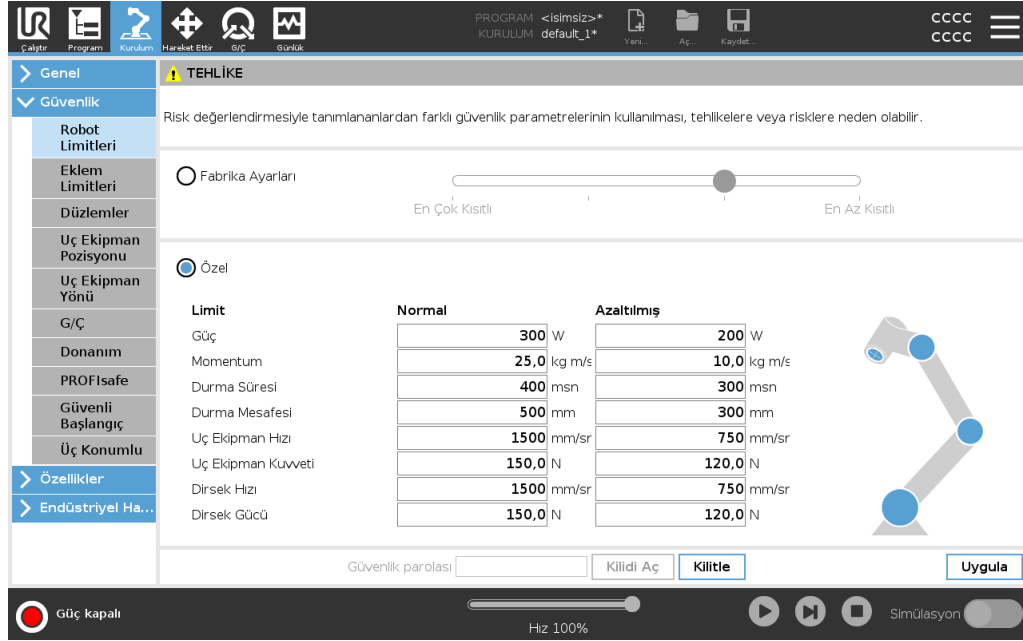
Dirsek Hızı

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 [22.14. Uç Ekipman Pozisyonu on page139](#).

**NOT**

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

22.8. 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 [22.11. Düzlemler on page135](#)) ötesine yerleştirildiğinde veya yapılandırılabilir bir giriş (bakın [22.16. G/Ç on page142](#)) 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.

22.9. 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.

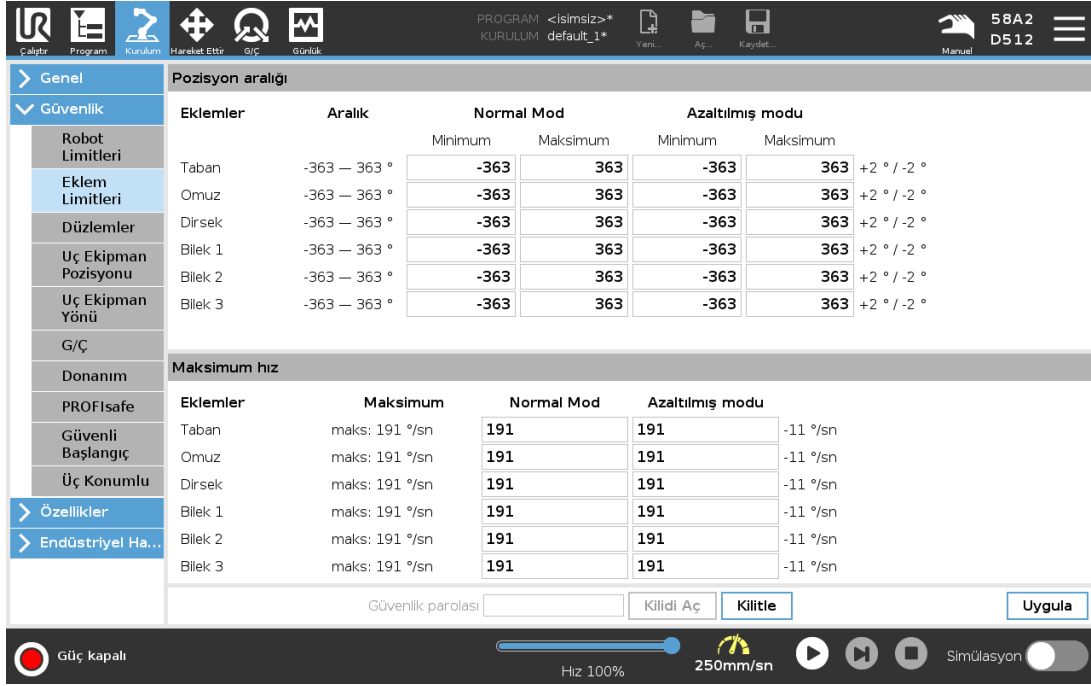
22.10. Eklem Limitleri

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 tanımlayacağınız yerdir.
2. Konum aralığı, her eklem için konum aralığını tanımladığınız yerdir. 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.



22.11. 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 [25.5. G/Ç Ayarları on page221](#)). 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.

22.11.1. 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. Geri al/Yeniden yap eylemi yoktur. Bir düzlem yanlışlıkla silinirse, tekrar oluşturulması gerekir.

 Yeniden Adlandır

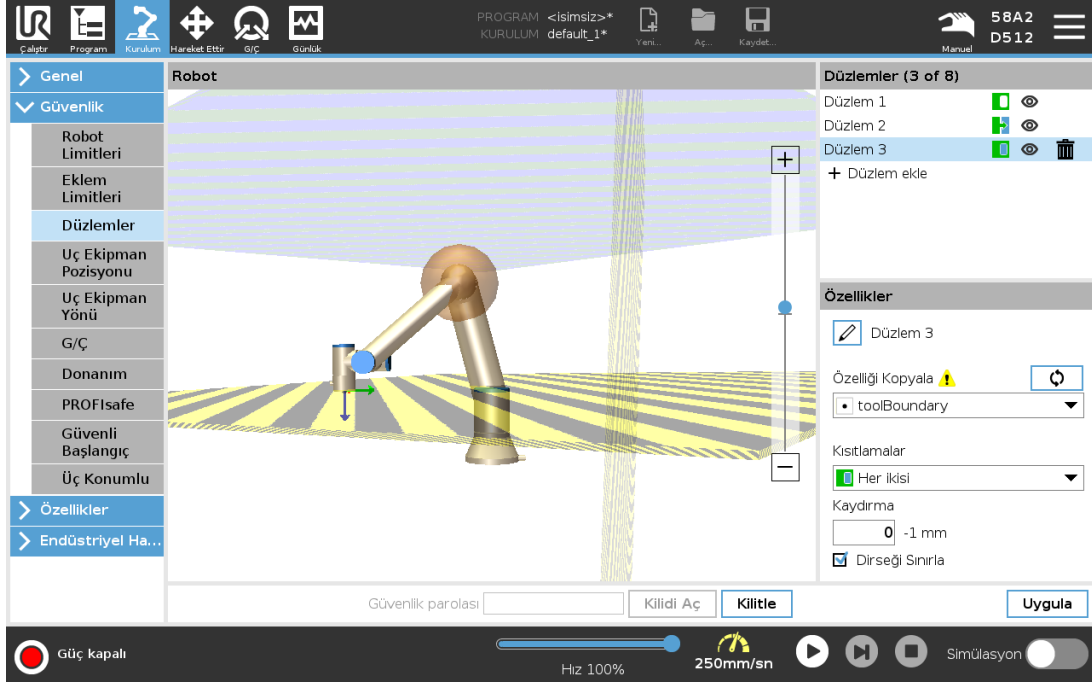
Bu simgeye basarak düzlemi yeniden adlandırabilirsiniz.

22.11.2. 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.

Özelliği Kopyala altında sadece Tanımlanmamış ve Taban kullanılabilir. **Tanımlanmamış** seçeneğini seçerek, yapılandırılmış bir güvenlik düzlemini sıfırlayabilirsiniz

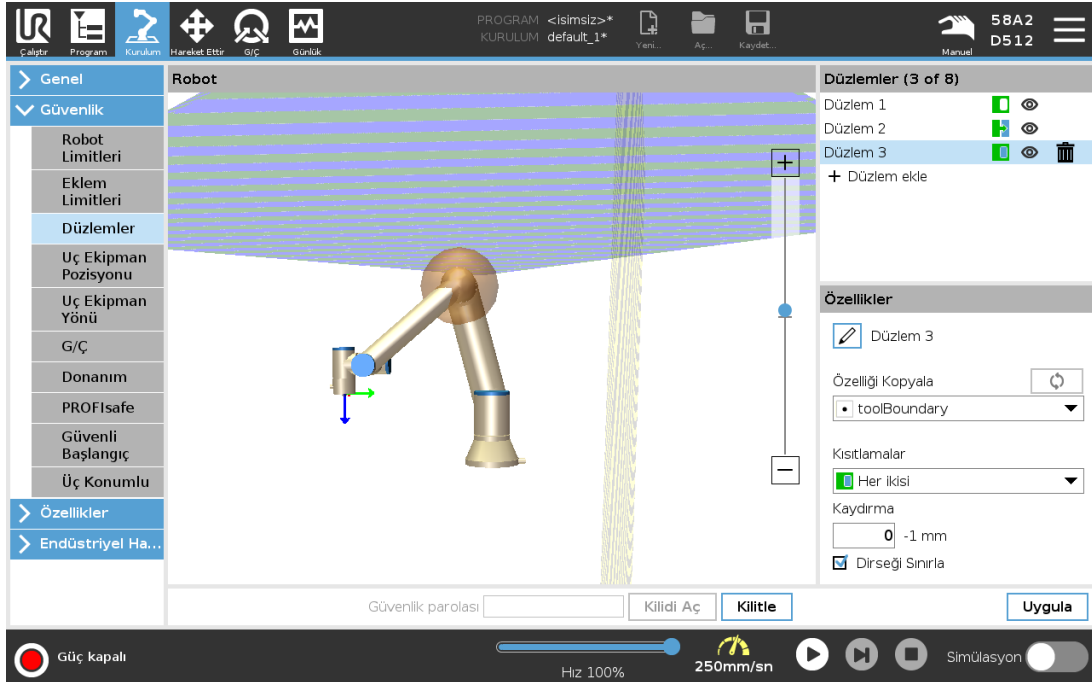
Kopyalanan özellik, Özellikler ekranından değiştirildiğinde, Özelliği Kopyala metninin sağında bir uyarı simgesi görünür. Bu, özelliğin senkronizasyon dışı olduğunu, yani özellikler kartındaki bilgilerin, Şekil üzerinde yapılan değişiklikleri yansıtmak üzere güncellenmediğini gösterir.



22.11.3. 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.

22.11.4. 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)

22.12. 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 [21.1. Çalışma Modları on page125](#)). Robot kolu Serbest Sürüş Modunda önceden tanımlı bir sınır veya düzleme yaklaştıkça (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)), direnç artar. Bu, robotu yerine çekmenin ağır gelmesini sağlar. Serbest Sürüşü aşağıdaki şekilde etkinleştirebilirsiniz:

- Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma
- G/Ç Eylemlerini Kullan (bakın [25.5.3. G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü on page222](#))
- Hareket Ettir Sekmesi ekranındaki Serbest sürüş düğmesini kullanın (bakın [26.2.4. Elle Yönlendir on page254](#))

22.12.1. Serbest Sürüş Düğmesini Kullanma

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

22.13. 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.

22.13.1. Geri sürüşü etkinleştirme

1. Güç açma sırasını başlatmak için, **Başlat** ekranında, **AÇIK** düğmesine dokununuz.
2. Robot durumu **Boşta** olduğunda, **Serbest sürüş** düğmesine basılı 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.

22.14. Uç Ekipman Pozisyonu

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

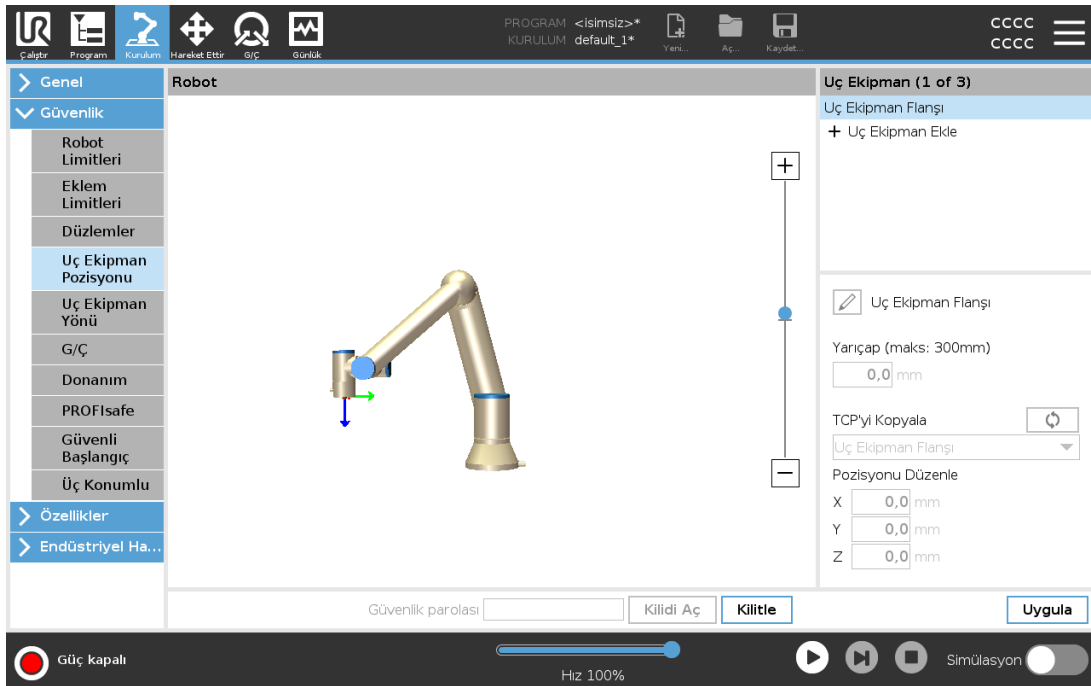
Robot , değişikliklerinizi görüntüleyebileceğiniz yerdir.

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.

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:

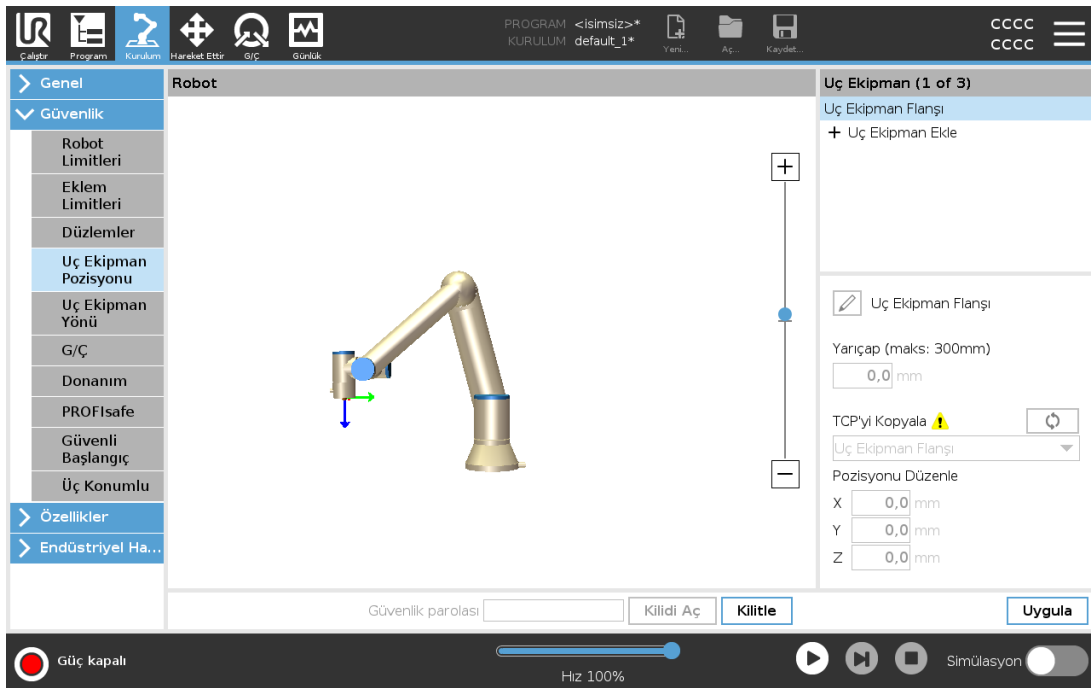
Yarıçap , alet küresinin yarıçapını değiştirir. Yarıçap, güvenlik düzlemleri kullanıldığında düşünülür. Küredeki bir nokta, azaltılmış modu tetikleme düzleminde geçerse robot, **Azaltılmış** moduna geçer. Güvenlik sistemi, küredeki herhangi bir noktanın bir güvenlik düzleminde geçmesini önler (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)).

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 değiştirilerek, 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 [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#)).

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 bölmesinde ya bir nokta, ya da bir küre olarak görünür.



22.15. Uç Ekipman Yönü

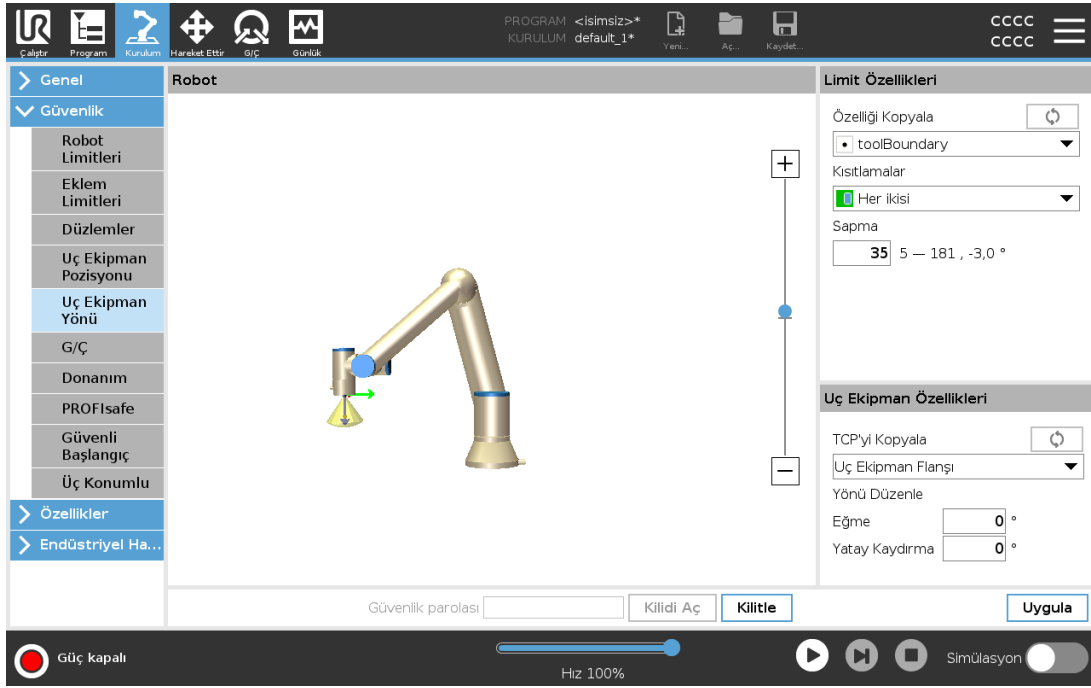
Alet Yönü ekranı, aletin baktığı açıyı sınırlamak için kullanılabilir. Sınır, robot kolu Tabanına göre sabit bir yönü olan bir koniyle tanımlanır. Robot kolu hareket ettikçe, alet yönü tanımlı koni içinde kalacak şekilde sınırlanır. Aletin varsayılan yönü, aletin çıkış flanşının Z eksenine uygun. Eğim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

Sınırı yapılandırmadan önce, robot kurulumunda bir nokta veya düzlem tanımlamanız gerekir (bakın [25.17. Özellikler on page233](#)). 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.



22.15.1. 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.

22.15.2. Uç Ekipman Özellikleri

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

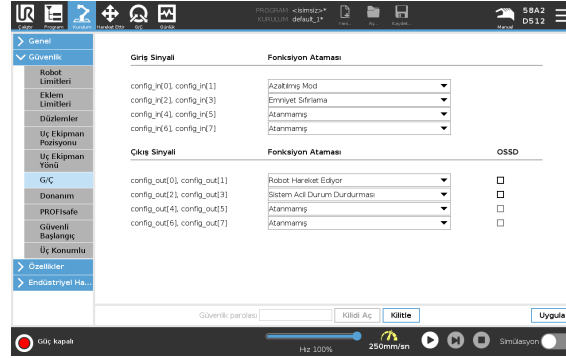
Eğim açısı: Çıkış flanşının Z ekseninin, çıkış flanşının X eksenine doğru ne kadar eğileceği

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

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

22.16. G/Ç

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



22.16.1. 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 [22.8. Güvenlik Modları on page 133](#)). 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. Tetikleyici düzlemleri, Azaltılmış moduna bir geçişe de neden olabilir.

3 Konumu Etkinleştirme Cihazı

Manuel Modda, harici bir 3 Konumlu Etkinleştirme Cihazı bulunmalı ve robotu hareket ettirmek için ona basılmalı ve merkezi bir konumda tutulmalıdır.

Entegre bir 3 Konumlu Etkinleştirme Cihazı kullanıyorsanız, robotu hareket ettirmek için düğmeye basılmalı ve orta konumda tutulmalıdır.

Çalışma Modu

Tanımlandığında bu giriş, **Otomatik Mod** ile **Manuel Mod** arasında geçiş yapmak için kullanılabilir (bakın [21.1. Çalışma Modları on page 125](#)).

Koruma Amaçlı Sıfırlama

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

Otomatik Mod Emniyet Durdurması

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

Otomatik Mod Emniyet Sıfırlaması

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, Robot Kolu artık giriş yüksek olur olmaz Koruma Amaçlı Durdurmada durdurulmaz. Koruma Amaçlı durdurmayla sadece duraklatılan bir program, çalışmaya devam eder.
- Koruma Amaçlı Sıfırlamaya benzer şekilde, varsayılan Otomatik Modu Koruma Amaçlı Sıfırlamayı devre dışı bırakırsanız, Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma girişi yüksek olduğunda Robot Kolu artık Koruma Amaçlı Durdurmada durdurulmaz. Otomatik Modu Koruma Amaçlı Durdurma ile sadece duraklatılan bir program, çalışmaya devam eder.

22.16.2. 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*.



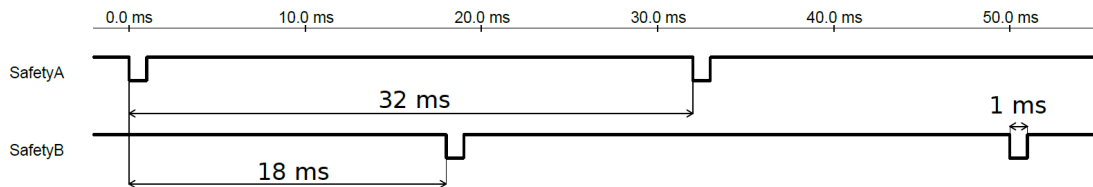
NOT

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.

22.16.3. 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 sinyali atamalısınız.

22.17. 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.

22.17.1. Kullanılabilir Donanımı Seçme

Robot, programlama arabirimi olarak PolyScope olmadan kullanılabilir.

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Soldaki Yan Menüde **Güvenlik** seçeneğine dokununuz 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 dokununuz.

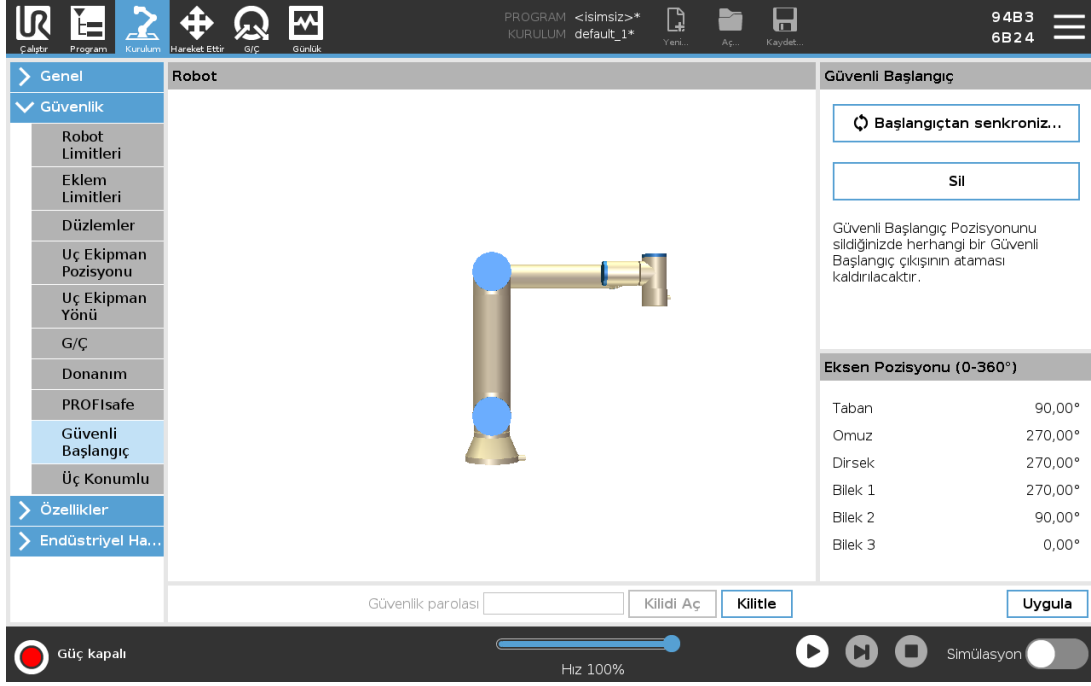


DİKKAT

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

22.18. 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.



22.18.1. 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.

22.19. Güvenli Başlangıç Çıkışı

Güvenli Başlangıç Konumu, Güvenli Başlangıç Çıkışından önce tanımlanmalıdır (bakınız [22.16.2. Çıkış Sinyalleri on page 143](#)).

22.19.1. 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.

22.20. Güvenli Başlangıcı Düzenleme

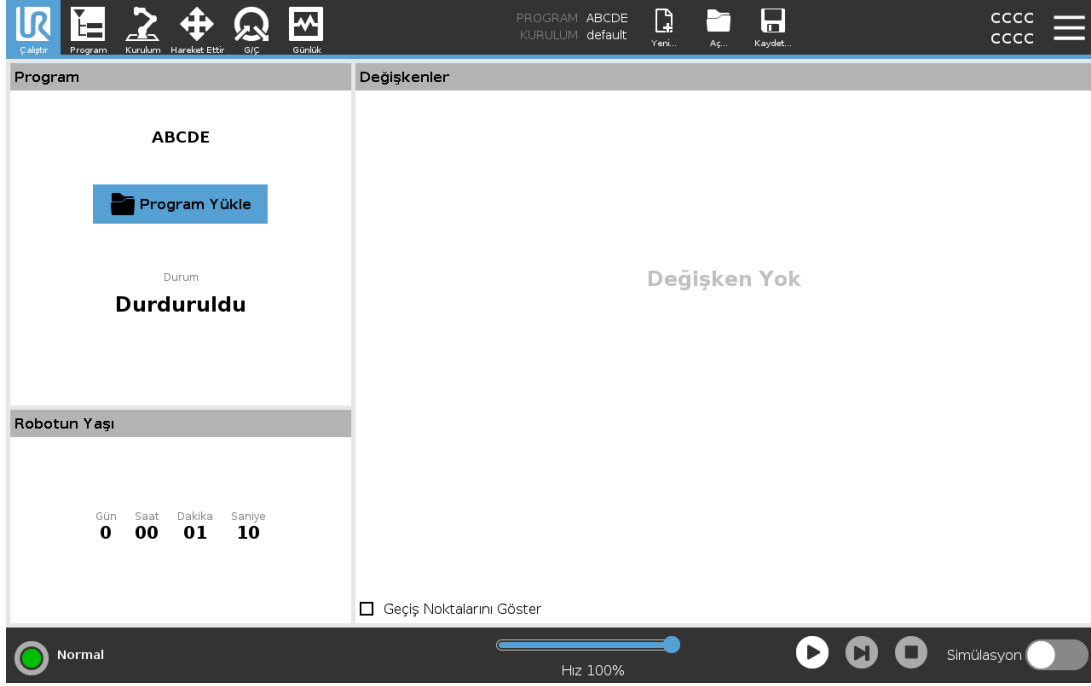
Başlangıcı Düzenleme, önceden tanımlanan bir Güvenli Başlangıç konumunu otomatik olarak değiştirmez. Bu değerlerin senkronizasyonu bozulmuşsa, Başlangıç programı düğümü tanımsızdır.

22.20.1. Güvenli Başlangıcı Düzenleme

1. Başlıkta **Kurulum** seçeneğine basın.
2. Ekranın solundaki Yan Menüde **Genel** altında **Başlangıç** seçeneğini seçin.
3. **Konumu Düzenle** düğmesine dokunun ve yeni robot kolu konumunu ayarlayıp, **Tamam** düğmesine dokunun.
4. Yan Menüde **Güvenlik** altında, **Güvenli Başlangıç** seçeneğini seçin. Güvenlik Ayarlarının **Kilidini Açmak** için bir Güvenlik parolasına ihtiyacınız var (Bakın [22.2. Güvenlik bir Parola Ayarlama on page130](#)).
5. **Güvenli Başlangıç** altında, **Başlangıç Senkronize Et** seçeneğine dokunun



23. 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 [30.3. Ayarlar on page273](#)).

Bu ekranda, varsayılan bir programı, harici bir giriş sinyali kenar geçişine otomatik olarak yükleyebilir ve başlatabilirsiniz (bakın [25.7. Başlangıç on page225](#)).

Varsayılan bir programı otomatik yüklemeyle başlatma ile güç verildiğinde otomatik olarak başlatmanın kombinasyonu, robot kolunu diğer makinelere entegre etmek için kullanılabilir.

23.1. Program

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

23.2. 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 [25.6. Kurulum Değişkenleri on page224](#)). 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.

Değişken tipleri

<i>ikili</i>	Değeri <code>True</code> veya <code>False</code> 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.

23.3. Robotun Yaşı

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

23.4. 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.

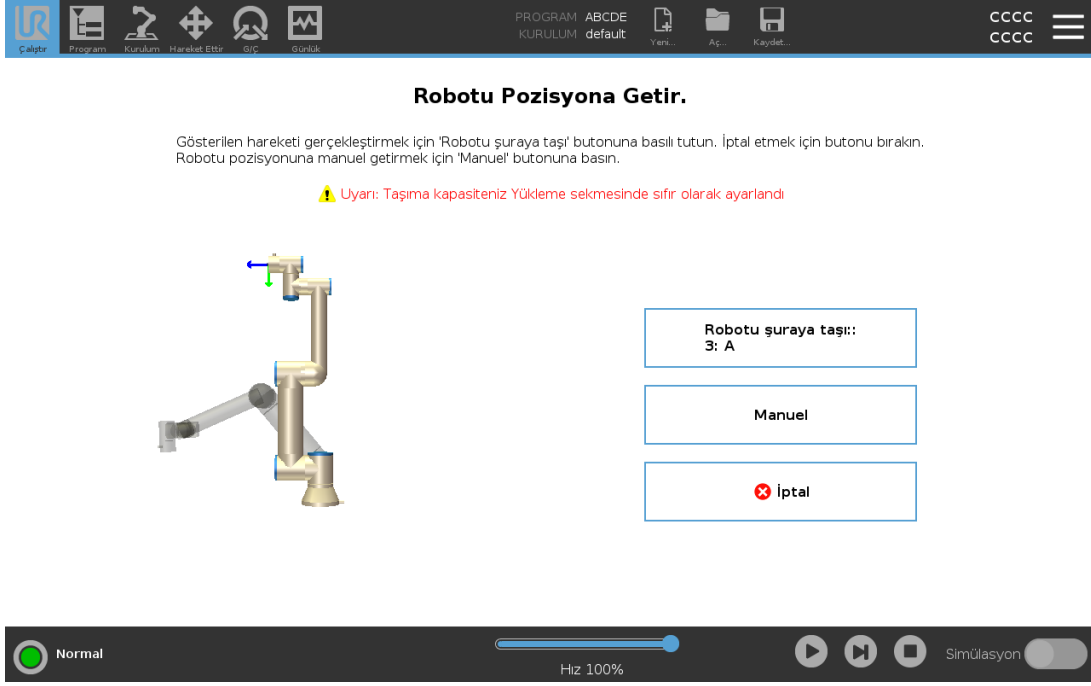
Robotu Pozisyona Getir ekranının Robot Kolunu programı başlatma konumuna getiremediği durumlarda, program ağacındaki ilk geçiş noktasına gider.

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.

23.4.1. 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.



23.4.2. 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

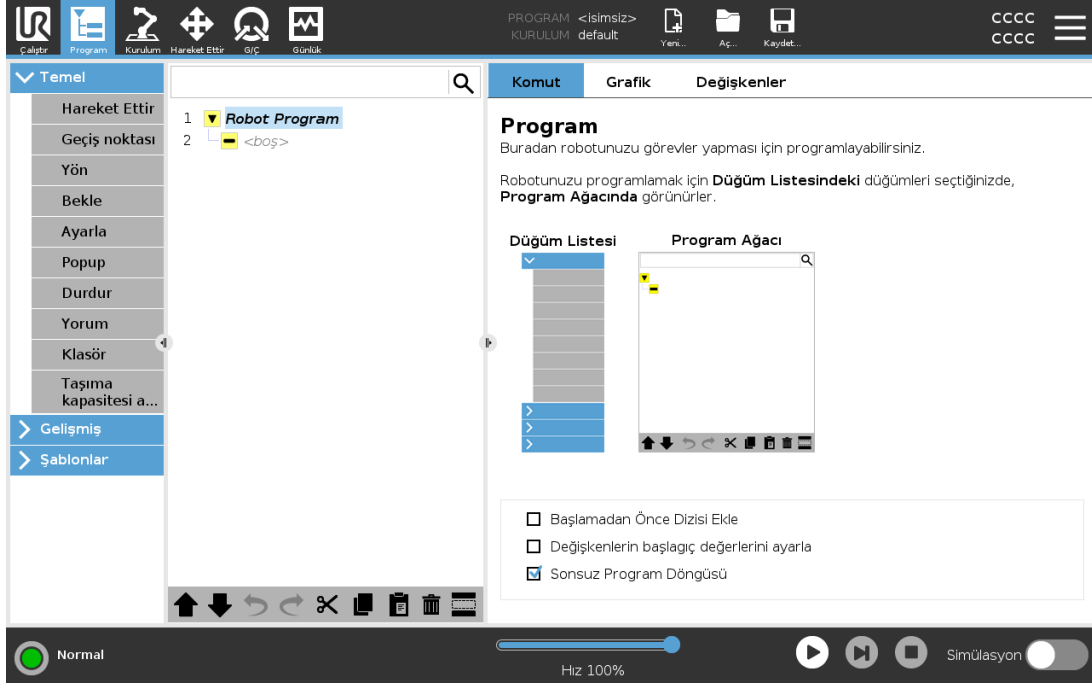
Çarpışma, robot veya diğer ekipmana zarar verebilir. Animasyonu, gerçek Robot Kolunun pozisyonu ile karşılaştırın ve Robot Kolunun hareketi hiçbir engelle çarpmadan güvenli bir şekilde yapabileceğinden emin olun.

23.4.3. 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.



24. Program Sekmesi



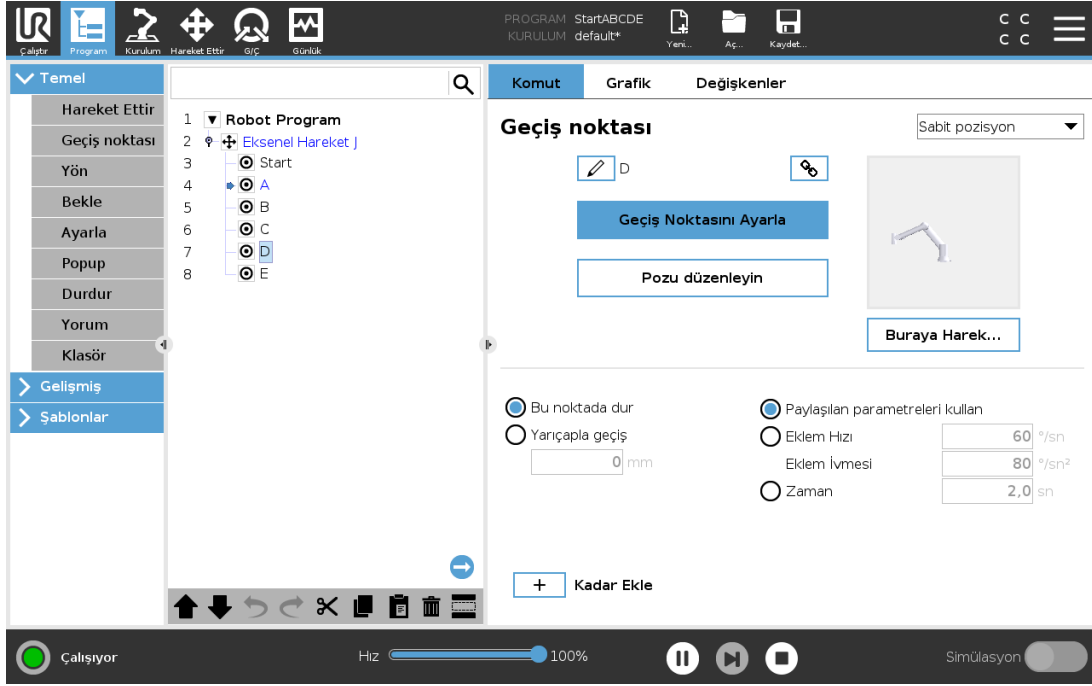
Program sekmesi, düzenlenmekte olan geçerli programı gösterir.

24.1. 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.

24.1.1. 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.

24.1.2. Ara Düğmesi

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

24.2. Program Ağacı Araç Çubuğu

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

24.2.1. Geri Al/Yinele Düğmeleri

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

24.2.2. Yukarı & Aşağı Hareket Ettir

 ve  düğmeleri, bir düğümün konumunu değiştirir.

24.2.3. Kes

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

24.2.4. Kopyala

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

24.2.5. Yapıştır

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

24.2.6. Sil

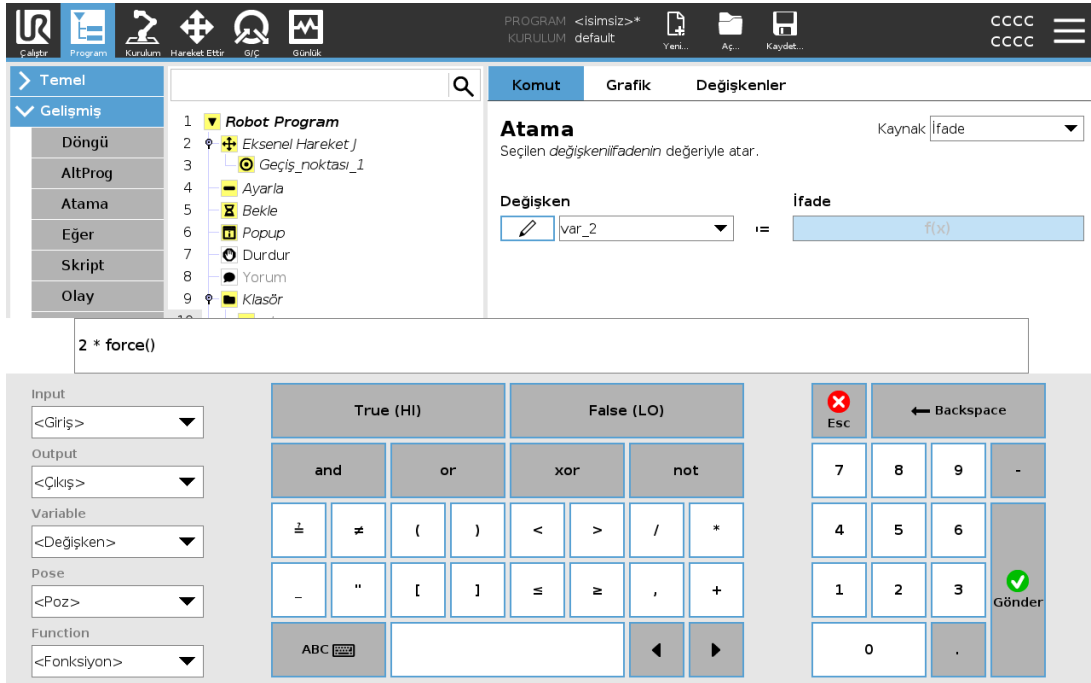
Bir düğümü Program Ağacından kaldırmak için ■ düğmesine dokunun.

24.2.7. Baskıla

Program Ağacındaki belirli düğümleri bastırmak için ■ düğmesine dokunun.

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

24.3. 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** seçicide bulabilirsiniz, giriş ve çıkış bağlantı noktalarının adlarını ise **Input** ve **Output** seçicilerde bulabilirsiniz. **Function** altında bazı özel işlevler bulunur.

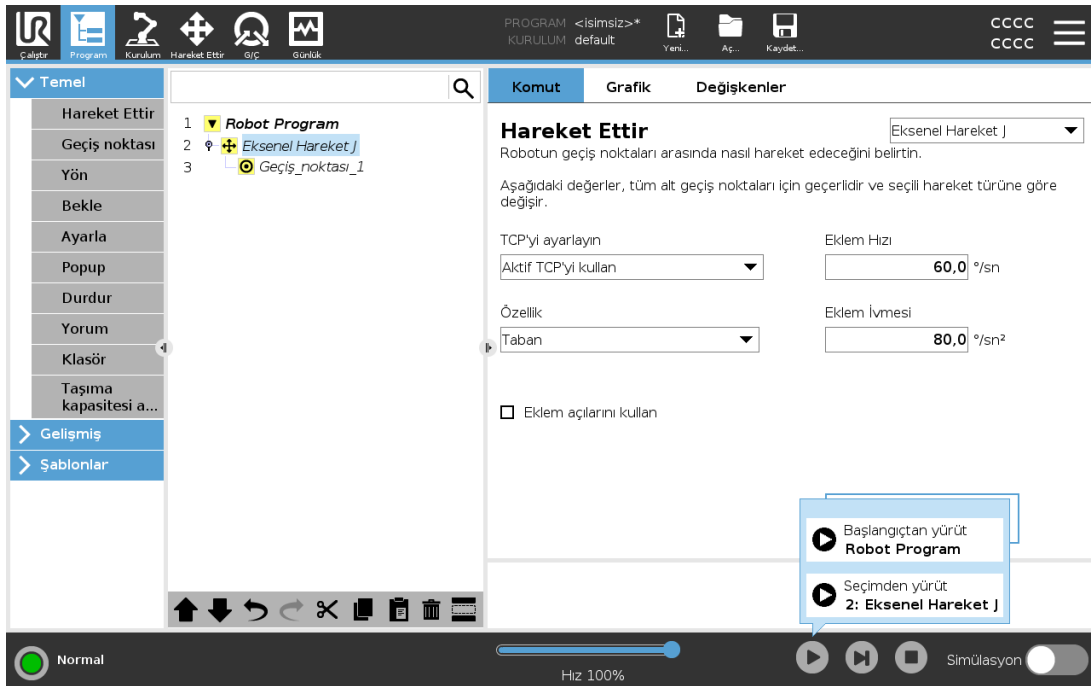
Ok düğmesine basıldığında ifade gramer hataları açısından denetlenir. Cancel düğmesini tıklattığınızda, tüm değişiklikler göz ardı edilerek ekrandan çıkarılır.

İfade aşağıdaki gibi görünebilir:

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

24.4. Bir Programı Seçilen Düğümden Başlatma

Robot Manuel Moddaysa (bakın 21.1. Çalışma Modları on page 125), 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 dizayla etkinleştirilemez, çünkü dizaynlar her zaman baştan başlar.



24.4.1. Seçimden Çalıştırmayı Kullanma

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

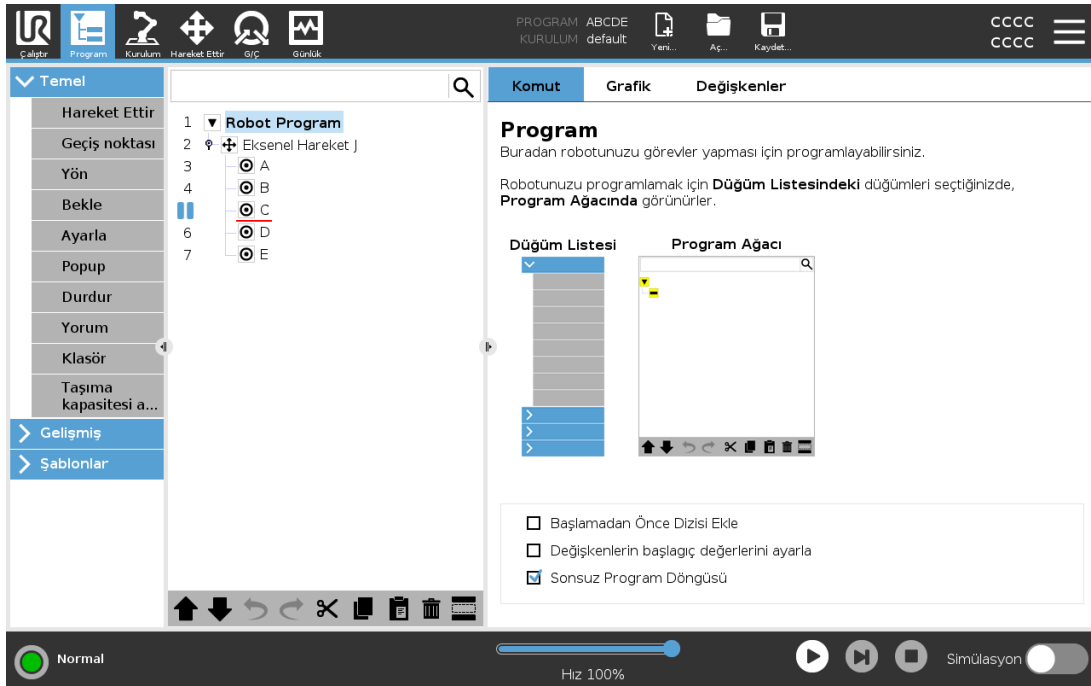
**NOT**

- 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 düğümden başlayabilir.
- **Seçimden Çalıştır**, bir alt program içinde kullanılabilir. Alt program sona erdiğinde, programı yürütme durur.

24.5. Programlarda Kesme Noktası Kullanmak

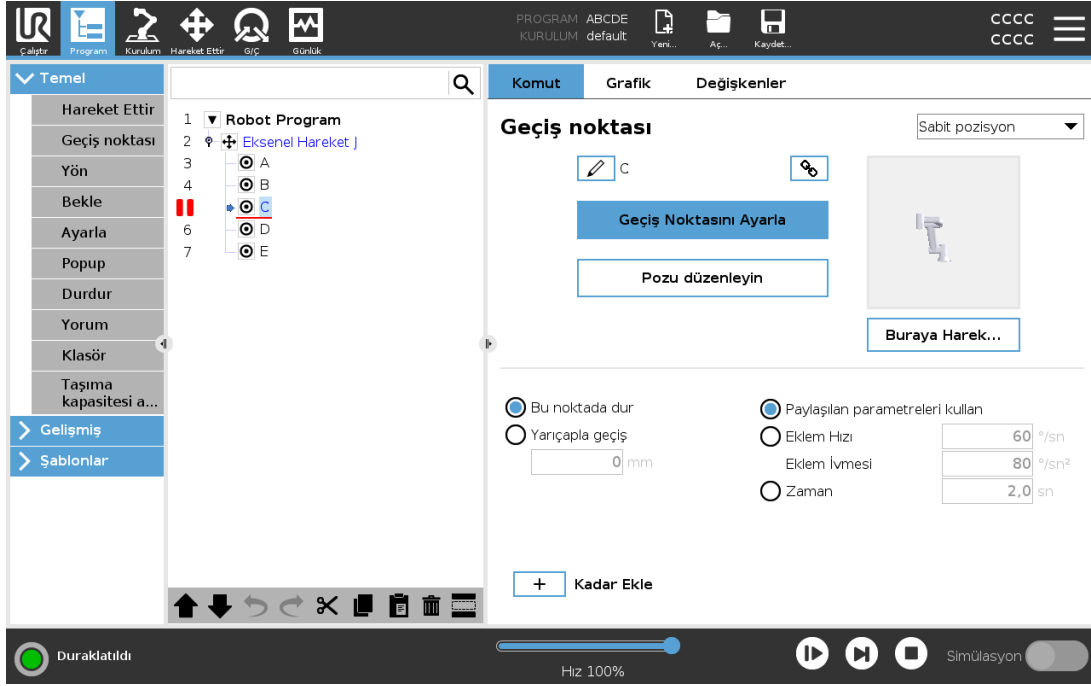
Kesme noktası, yürütülen bir programı duraklatır. Robotun konumunu, değişkenleri vs. denetlemek amacıyla, kesme noktaları kullanarak yürütülen bir programı belirli bir noktada duraklatıp sürdürebilirsiniz. [21.1. Çalışma Modları on page 125](#) bölümüne bakın.

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



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.

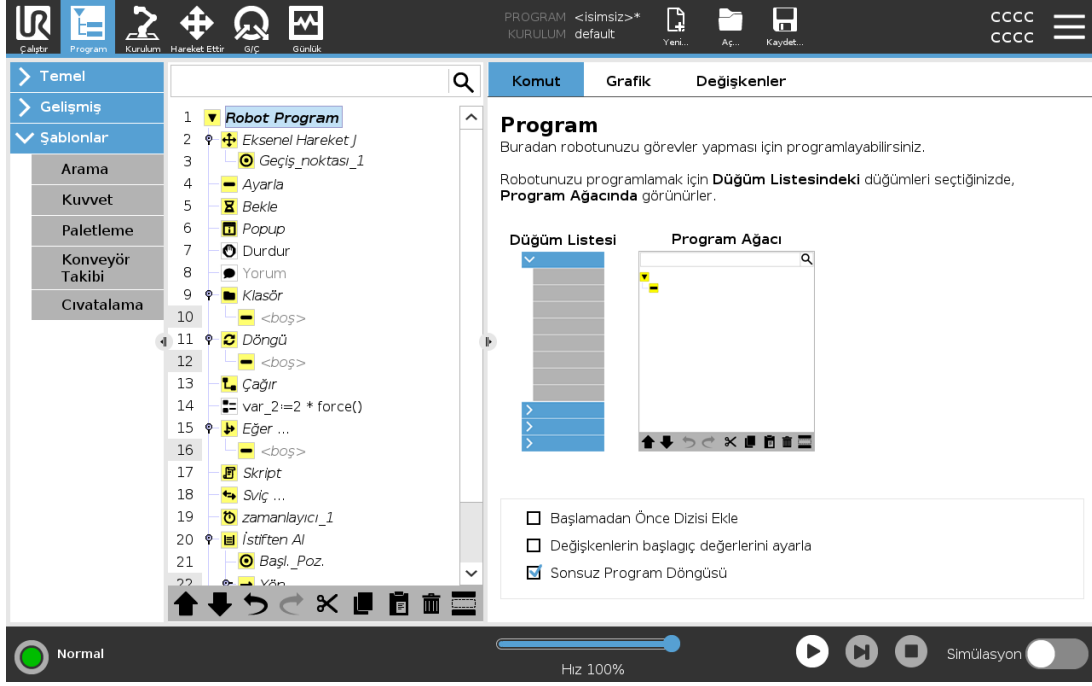


24.6. Programda Tek Adım

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.

24.7. 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 [24.9. Değişkenler Sekmesi on page 161](#)).
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.

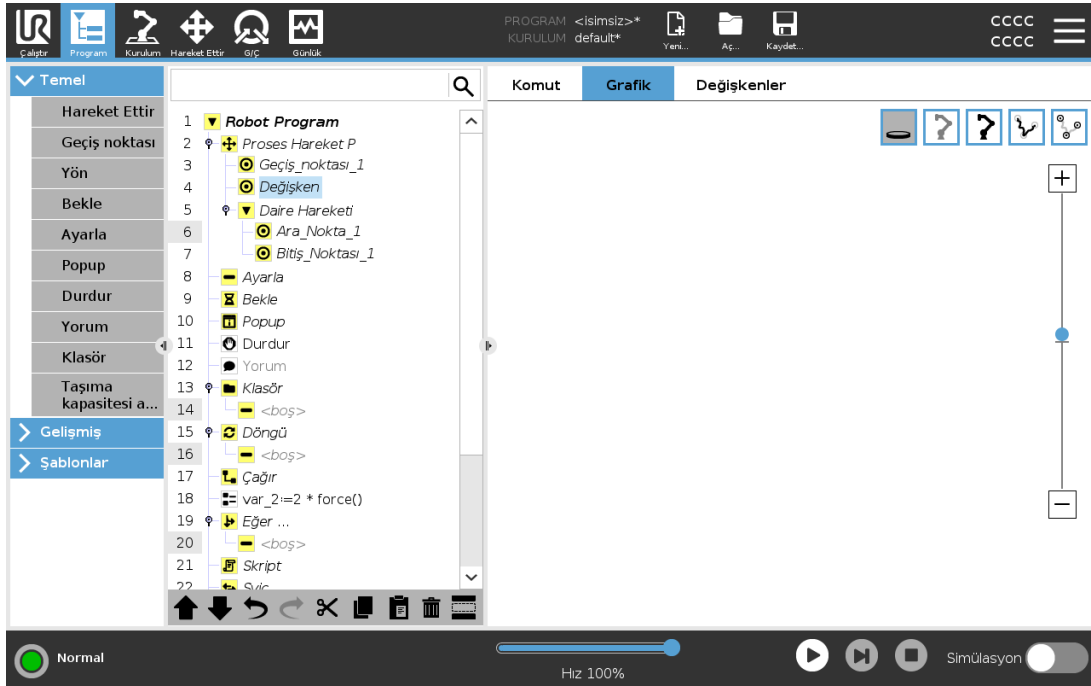
Sonsuz Program Döngüsü

Programı sürekli hale getirmek için bunu seçin.

24.8. 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 [22.11. Düzlemler on page135](#)), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir.

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 [22.8. Güvenlik Modları on page133](#)) etkin olduğu, düzlemin yanına dönük olan küçük bir okla görüntülenir.

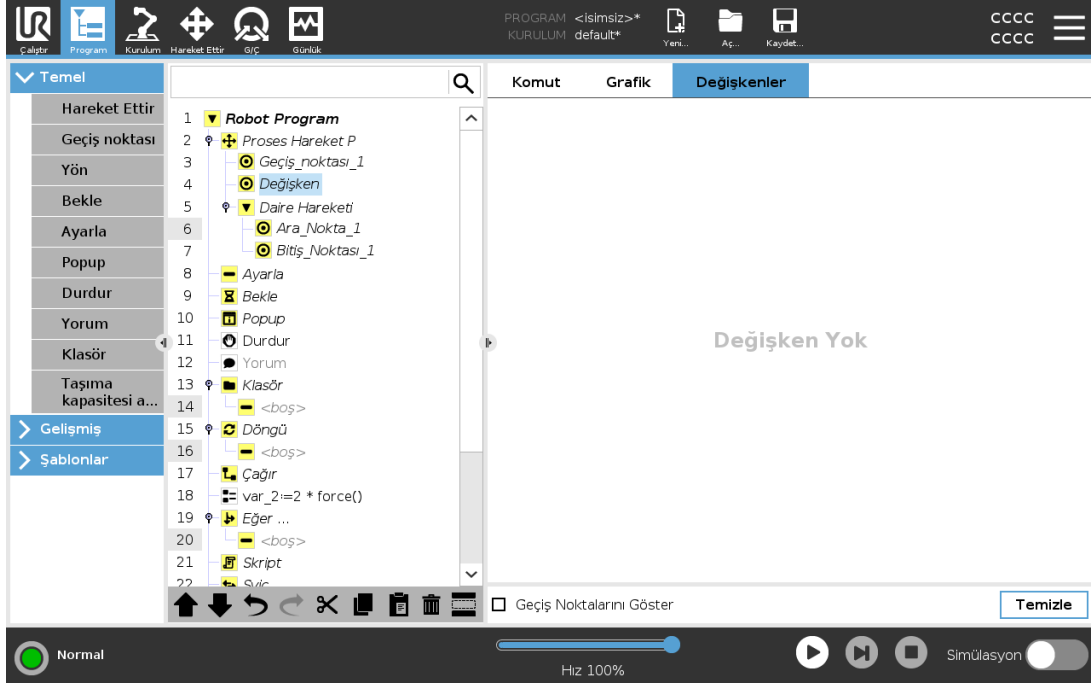
Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Hedef robot TCP'si artık sınırın yakınında değilse, 3B görüntüsü kaybolur. TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşırsa, 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.

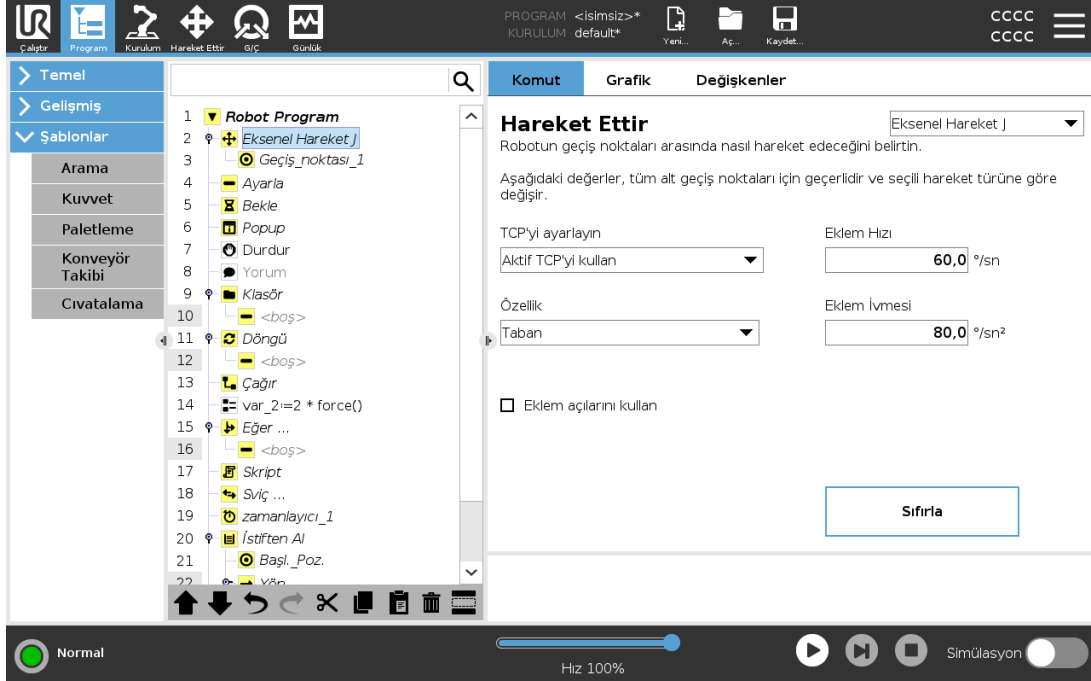
24.9. Değişkenler Sekmesi



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.

24.10. Temel program düğümleri

24.10.1. Hareket Ettir



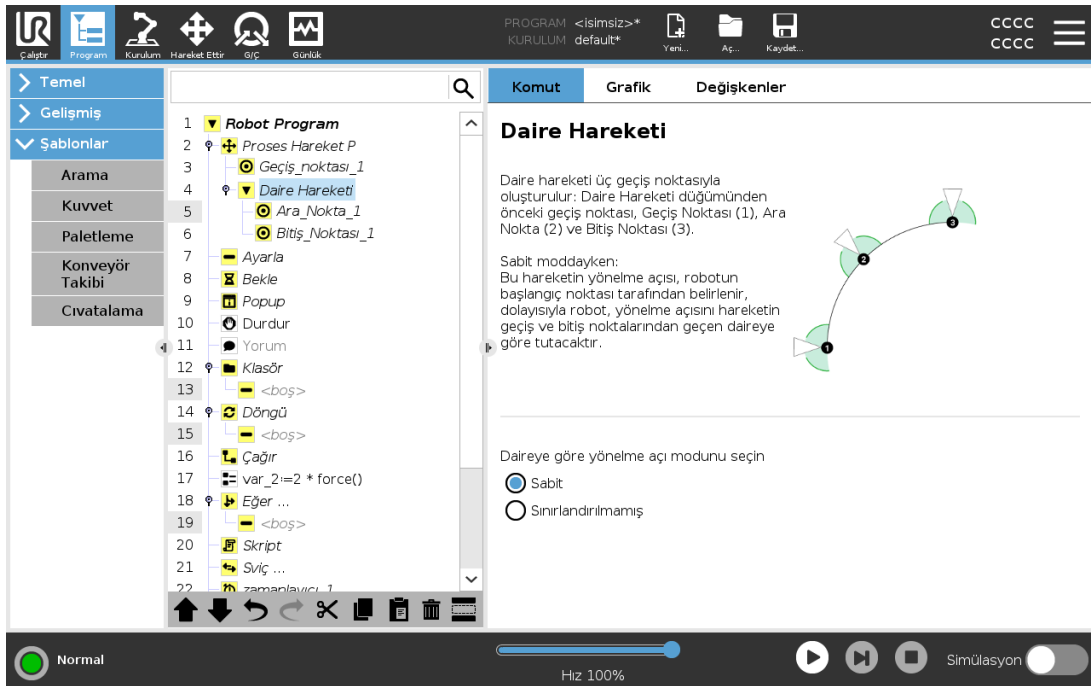
Hareket Ettir komutu, temeli oluşturan geçiş noktaları boyunca robotun hareketini denetler. Geçiş noktalarının bir Hareket Ettir komutu altında olması gerekir. Hareket Ettir komutu, robot kolunun bu geçiş noktaları arasında hareket edeceği ivmeyi ve hızı tanımlar.

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 yapıştırma 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.

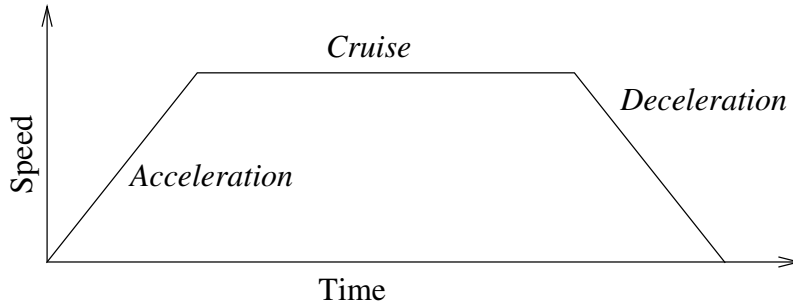
Özellik seçimi

Şekil, bu geçiş noktaları belirtilirken temsil edilmesi gereken geçiş noktalarının alanını Hareket Ettir komutunda verir (bakın kısım [25.17. Özellikler on page233](#)). Yani, bir geçiş noktası ayarlanırken, program, seçili özelliğin özellik uzayındaki araç koordinatlarını hatırlayacaktır. Ayrıntılı olarak açıklanması gereken birkaç durum vardır:

Seçilen özelliğin göreceli geçiş noktaları üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Göreceli 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.

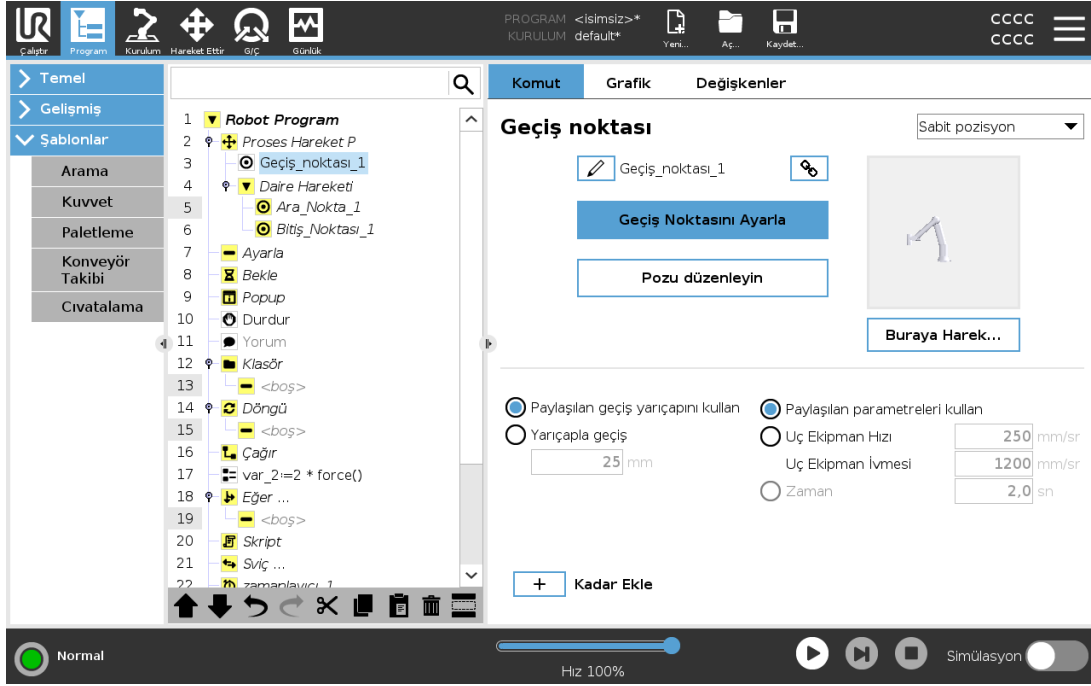


23.1: Bir hareketin hız profili. Eğri, üç kesime ayrılır: ivme, seyir ve yavaşlama. Seyir aşamasının seviyesi, hareketin hız ayarıyla belirlenirken, hızlanma ve yavaşlama aşamalarının dikliği, hızlanma parametresiyle belirlenir.

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

24.10.2. 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 “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 radyusu, alet/eklem hızı ve alet/eklem hızlanması gibi diğer geçiş noktası bilgileri bireysel geçiş noktaları için yapılandırılır.

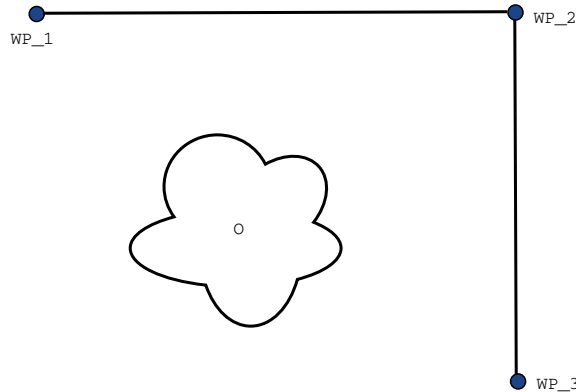
Harmanlama

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

Örnek

Bir örnek olarak (bakın şekil 23.2), robotun şu an Geçiş Noktası 1'de (WP_1) olduğu ve Geçiş Noktası 3'teki (WP_3) bir nesneyi alması gereken bir alıp yerleştirme uygulamasını düşünün. Nesneyle ve diğer engellerle ((O)) çarpışmayı önlemek için robotun, Geçiş Noktası 2'den (WP_2) gelen yönde yaklaşması (WP_3) gerekir.

Böylece, koşulları sağlayan bir yol oluşturmak için üç geçiş noktası tanıtılır.



23.2: (WP_1) : başlangıç konumu, (WP_2) : nokta üzerinden, (WP_3) : alma konumu, (O) : engel.

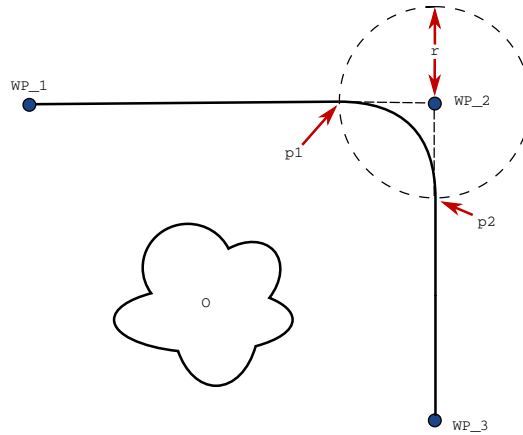
Diğer ayarları yapılandırmadığınızda robot, hareketi devam ettirmeden önce her geçiş noktasında durur. Bu görev için (WP_2) 'de durmak ideal değildir, çünkü düz bir dönüş, koşulları sağlamakla birlikte daha az zaman ve enerji gerektirir. Hatta ilk gezingeden ikincisine geçiş, bu konumun yakınında gerçekleştiği 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 radyusundaysa, 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 gezinesini çoklu parametreler de etkiler (bakın şekil 23.3):

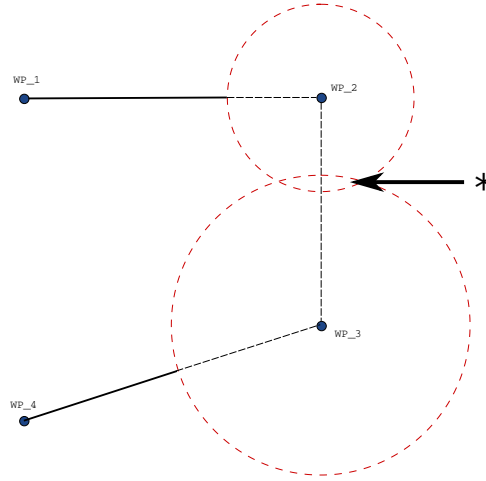
- harman yarıçapı (r)
- robotun başlangıç ve son hızı (sırayla $p1$ ve $p2$ konumlarında)
- hareket saati (örneğin bir gezinme için belirli bir saat ayarlandığında, bu robotun başlangıç/son hızını etkiler)
- harmanlamanın kaynak ve hedefi olan gezinge tipleri (MoveL, MoveJ)



23.3: (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 23.4'de gösterildiği gibi, bir önceki veya sonraki geçiş noktasının bir harman radyusuyla çakışan bir harman radyusu ayarlanamaz.



23.4: Harman radyus çakışmasına izin verilmez (*).

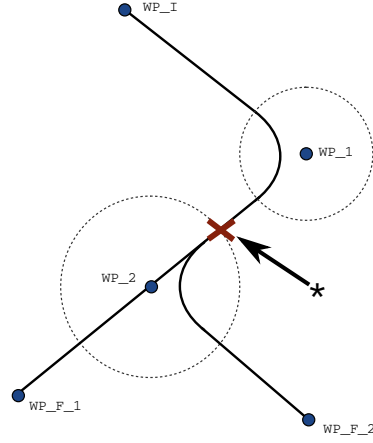
Şartlı harman gezinimleri

Harman gezinimi, harman radyusunun ayarlandığı geçiş noktasıyla program ağacında ondan sonra gelen geçiş noktasının her ikisinden de etkilenir. Yani şekil 23.5'teki programda (WP_1) etrafındaki harman, (WP_2) 'den etkilenir. 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, `digital_input[1]` geçerli değerini, daha harman radyusuna girerken değerlendirmesi gerekir.

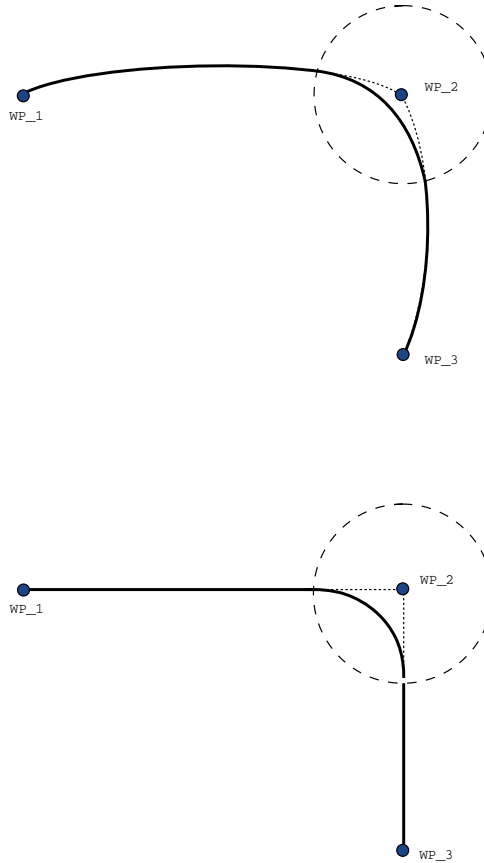
Bu ise, **if...then** ifadesinin (veya aşağıdaki geçiş noktasını belirlemek için gereken diğer komutların, yani değişken geçiş noktalarının), program sırasına bakıldığında çok da kolay anlaşılmayan (WP_2) 'e gerçekten de ulaşmadan önce değerlendirildiği anlamına gelir. Bir geçiş noktası bir durdurma 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
```



23.5: 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.

Gezintileri Harmanla

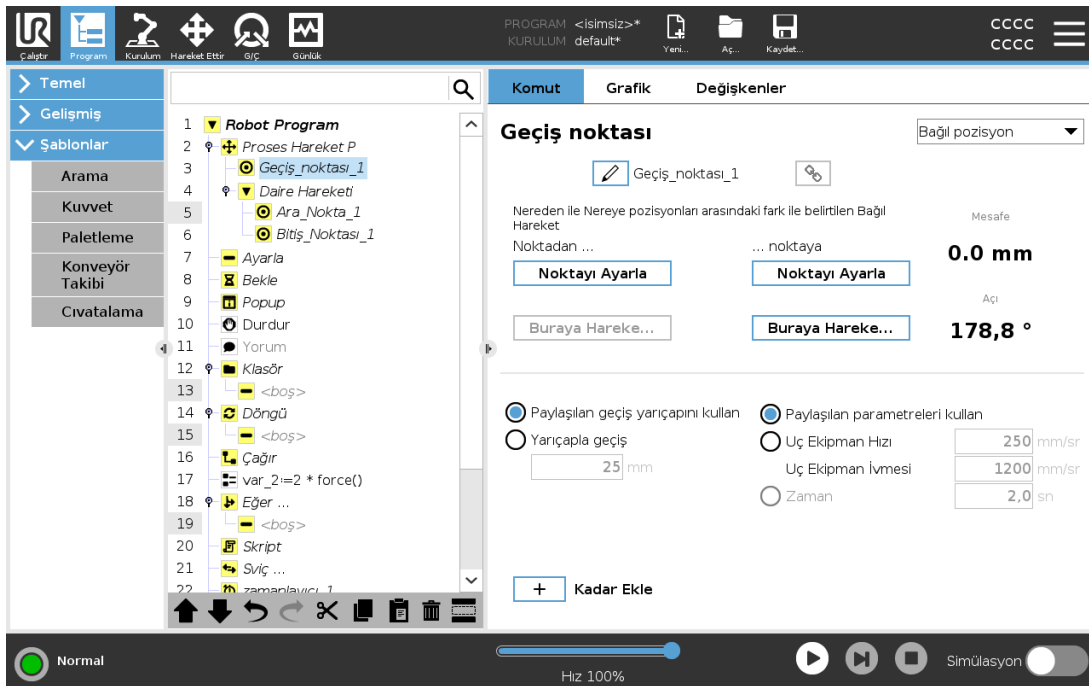


23.6: Eklem alanı (**Hareket Ettir J**) ve kartezyen alan (**Hareket Ettir L**) hareket ve harman.

Hareket tipine (örneğin Hareket Ettir L, Hareket Ettir J veya Hareket Ettir P) bağlı olarak farklı harman gezintileri 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 gezintisi orijinal Hareket Ettir J'nin gezintisini 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 gezege arasındaki düzgün bir interpolasyonla harmanlanır. Robot, (örneğin iki gezege arasındaki açı, 180 dereceye yakınsa) çok yüksek ivmeleri önlemek için, dairesel yayı izlemeden önce gezintide yavaşlayabilir.

24.10.3. Göreli Geçiş Noktası

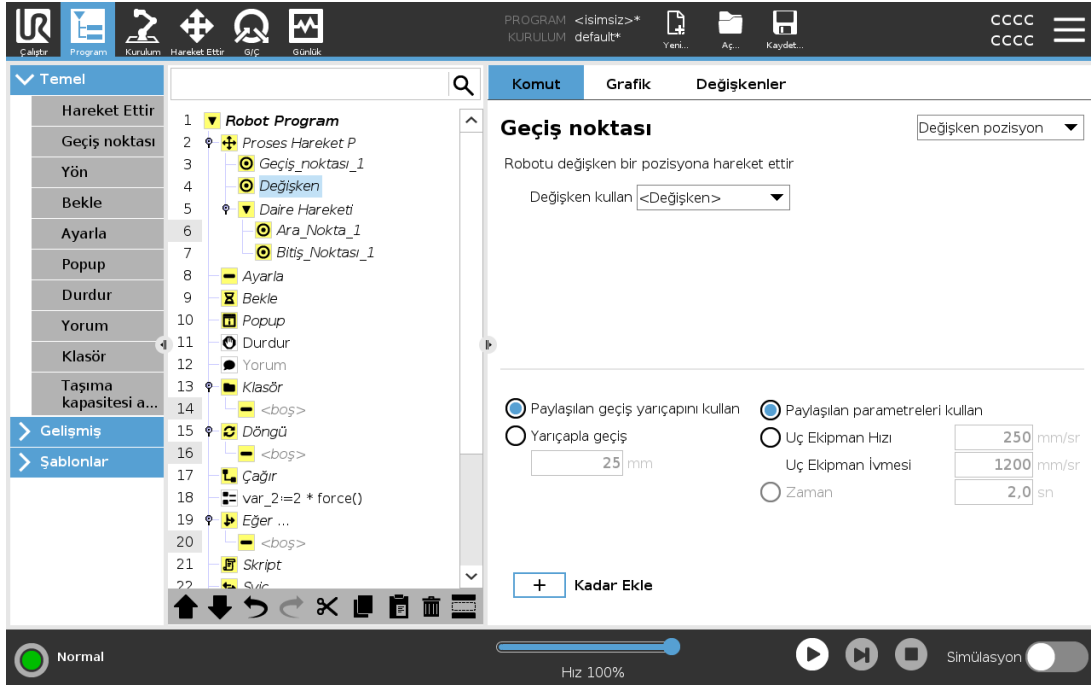


Konumu, robot kolunun önceki konumuna bağlı olarak verilen bir geçiş noktasıdır ("iki santimetre sola" gibi). Bağlı konum verilen iki nokta arasındaki fark olarak tanımlanır (soldan sağa).

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

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

24.10.4. Değişken Geçiş Noktası



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

Değişkenin bir *poz* olması gerekir, örneğin

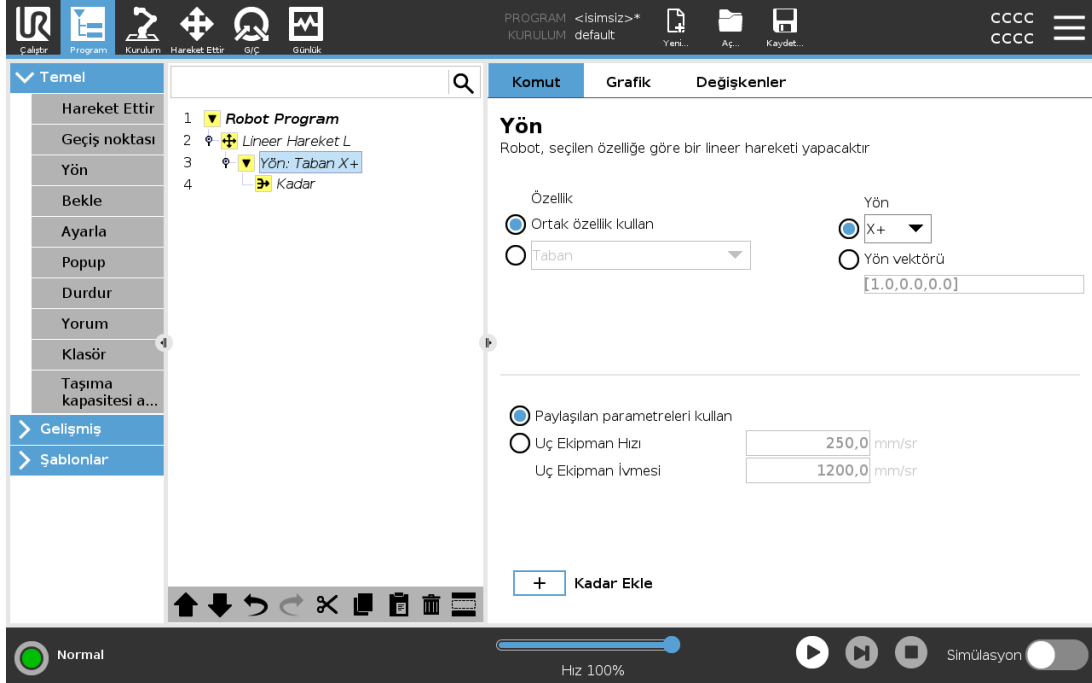
`var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]`. İlk üçü, *x,y,z* olup, son üçü de *rx,ry,rz* vektörüyle verilen *döndürme vektörü* olarak verilen yöndür. Eksenin uzunluğu radyan cinsinden dönülecek açıdır ve vektörün kendisi de dönülecek eksenini belirler. Pozisyon her zaman, seçili özellik ile tanımlanan bir referans çerçeveye ve koordinat sistemine ilişkin olarak verilir. Sabit bir geçiş noktasına bir harman yarıçapı ayarlandığında ve ondan önceki ve sonraki geçiş noktaları değişken olduğu ta da harman yarıçapı değişken bir geçiş noktasına ayarlandığında, o zaman harman yarıçapı çıkışma için kontrol edilmez (bakın [Harman parametreleri on page 167](#)). Program çalıştırılırken harman yarıçapı bir noktayla çakıştığında, robot bunu göz ardı eder ve bir sonrakine geçer.

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

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

24.10.5. 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.

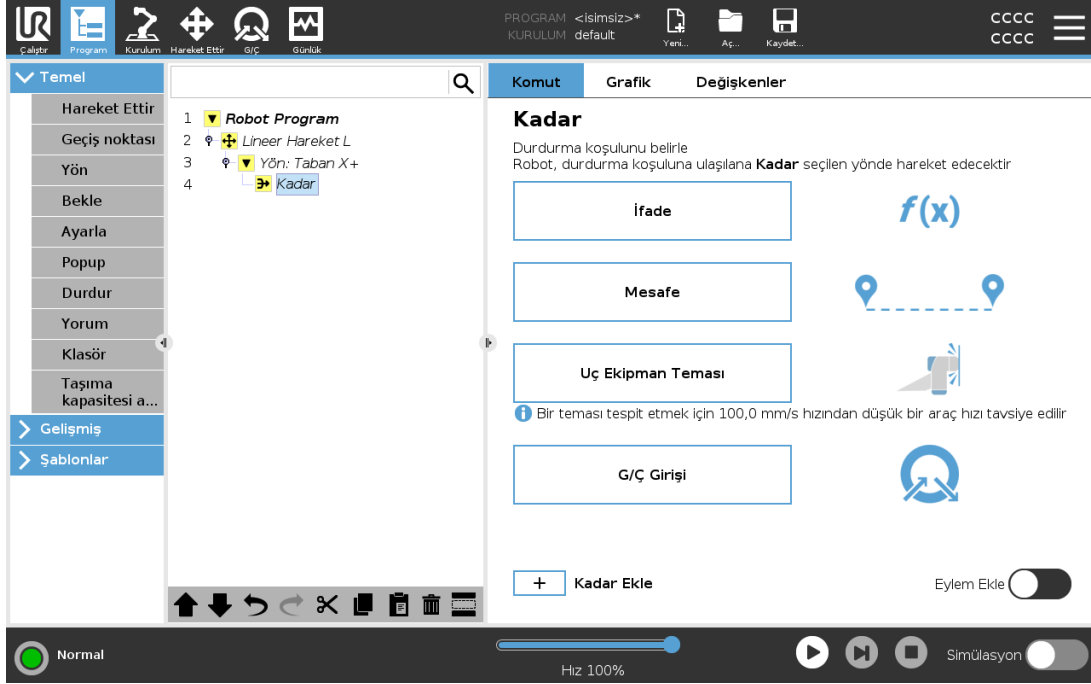
İleri seviye kullanıcıların şu işlemleri gerçekleştirmesine olanak sağlamak amacıyla, doğrusal hareket için vektör yönü tanımlamak üzere, **Alet Hızı** ve **Alet İvmesi** için Yön Vektörü ayarları ekleyebilirsiniz:

- 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 kullanınız. Yön vektöründeki sayıların değerleri yalnızca birbirlerine bağlı olarak dikkate alınır.

24.10.6. 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 [24.10.7. Alet Temasına Kadar](#) below) Bu düğümü, robot aleti bir temas algılandığında bir hareketi durdurmak için kullanabilirsiniz.
- **İfadeKadar** 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.

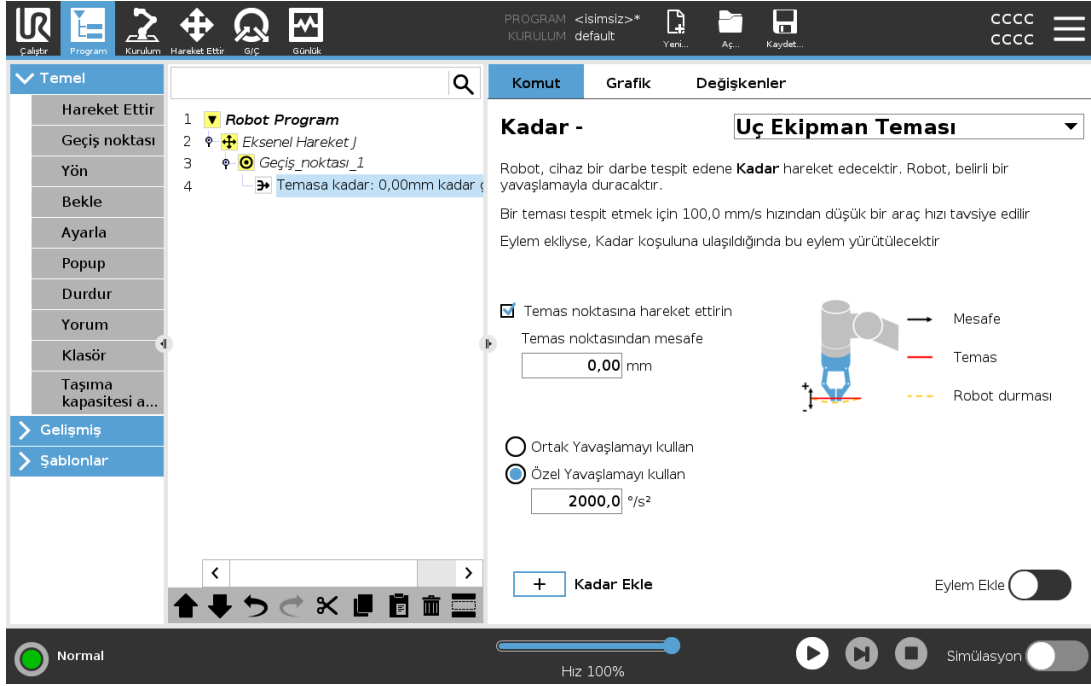
24.10.7. Alet Temasına Kadar

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



DİKKAT

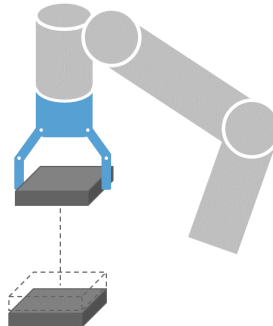
Varsayılan hareket hızı temas algılaması için çok yüksek. Yüksek bir hareket hızı, Alet Teması koşulu gerçekleşmeden, bir Koruyucu Durdurmayı tetikler. Koruyucu Durdurmanın tetiklenmesini önlemek için, hareket hızını düşürün. Örnek: 100m/s.



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, Yığınlama/Yığından alma gibi uygulamalar için Alet Temasına Kadar Düğümünü kullanabilirsiniz.



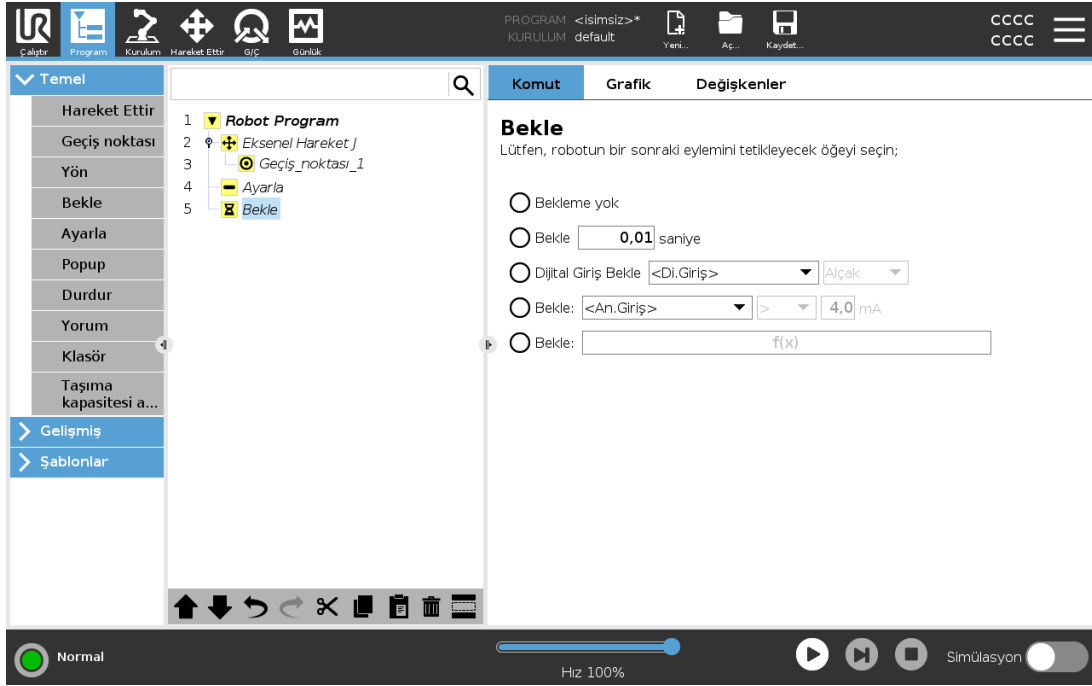
Temasa Geri Çekme

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.

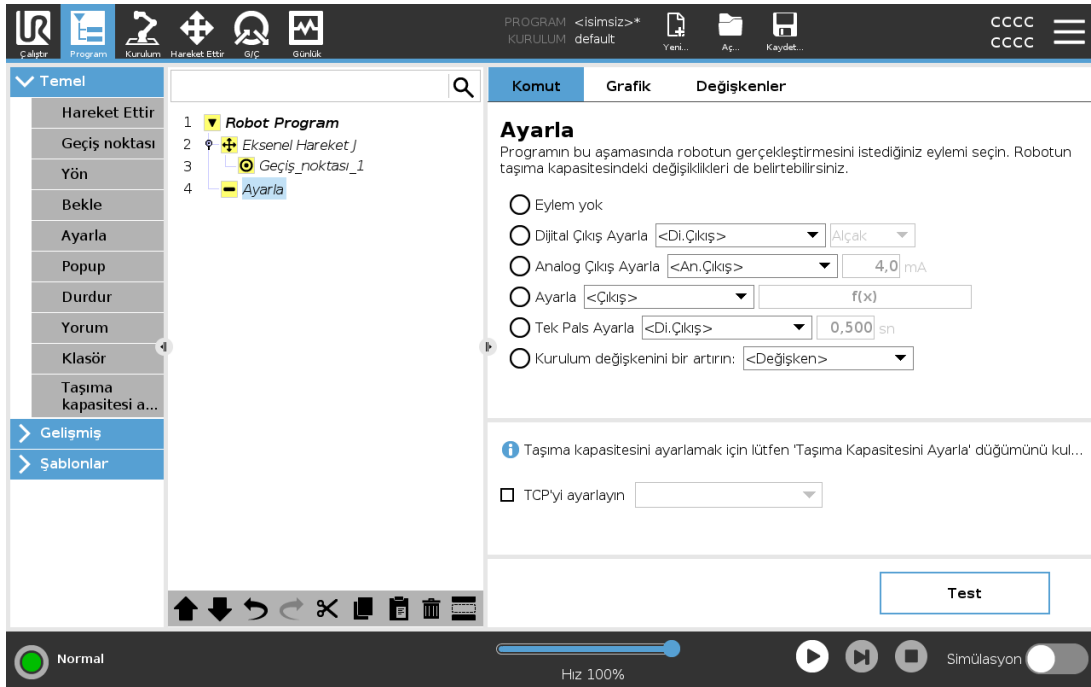
24.10.8. Bekle



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

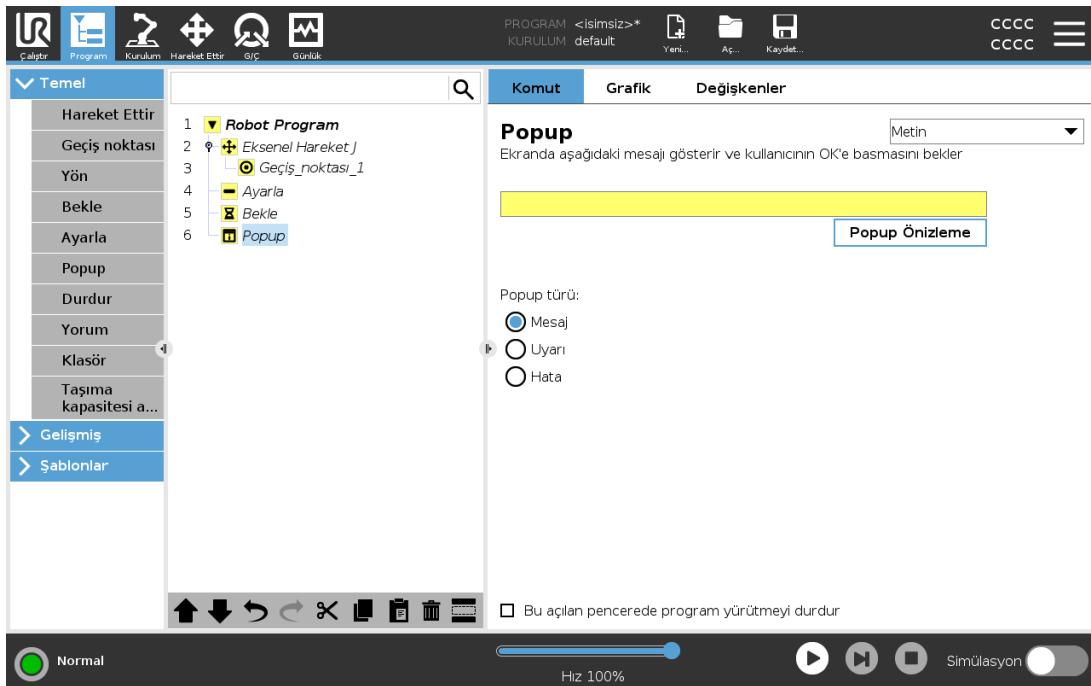
Alet İletişim Arabirimi TCI etkinleştirildiğinde, **Beklet** seçim ve ifadeleri için aletin analog girişi kullanılamaz.

24.10.9. Ayarla



Program yazıldığı sırada belli bir hareketin etkin TCP'si biliniyorsa, soldaki Yan Menüdeki **Hareket Ettir** düğmesine basarak TCP seçimini kullanabilirsiniz, (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). Adlandırılmış TCP'yi yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#)).

24.10.10. Popup



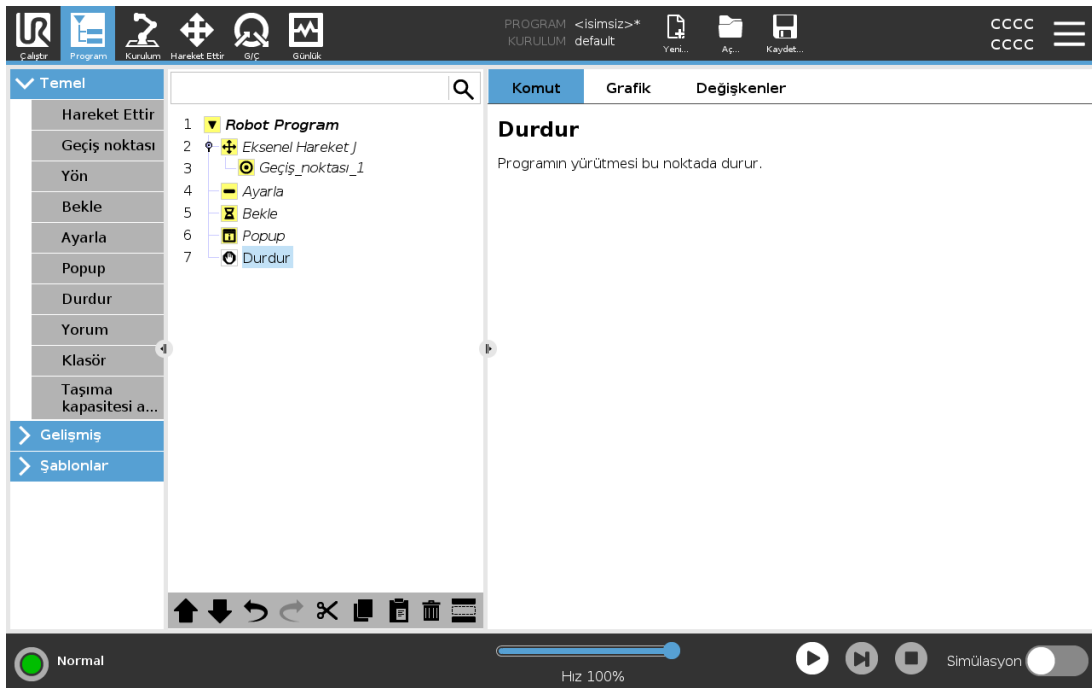
Açılan pencere, program, programa ağacında Açılır pencere düğümüne ulaştığında ekranda beliren bir mesajdır. Komut sekmesi altında, boş alana dokununuz ve açılır pencere mesajının metin içeriğini oluşturmak için ekran klavyesini kullanınız. Mesajlar, maksimum 255 karakterle sınırlıdır.

Açılır pencere mesajınızda bir metin yerine bir değişkenin gösterilmesini tercih ederseniz, **Metin** açılır listesini seçebilirsiniz.

Açılır pencere görüldüğünde programın durması için **Bu açılır pencerede programı yürütmeyi durdur** seçeneğini de seçebilirsiniz.

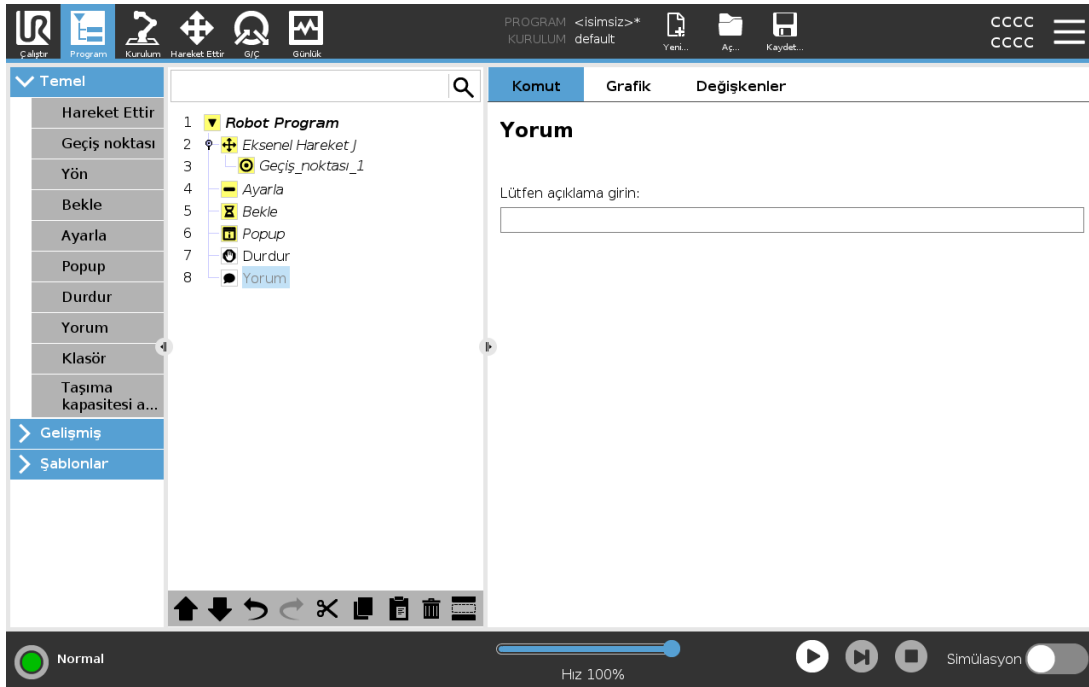
Program yürütmesi sırasında, açılır pencere görüldüğünde, programı devam ettirmek için açılır pencere iletişim kutusunda **Tamam** seçeneğine dokununuz.

24.10.11. Durdur



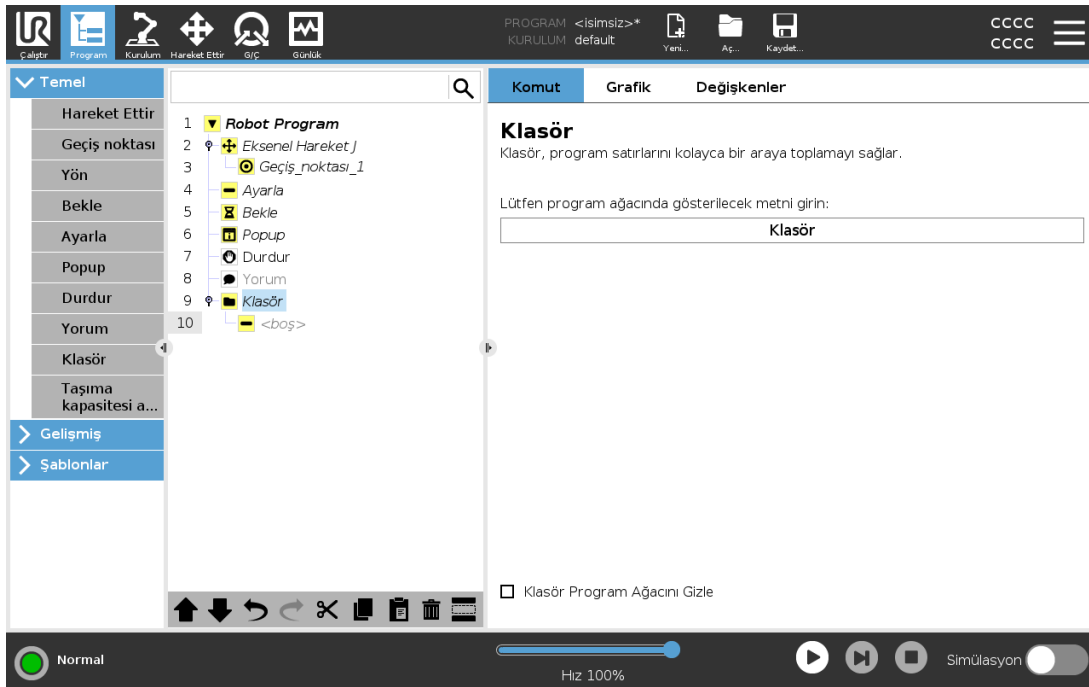
Programın yürütmesi bu noktada durur.

24.10.12. Yorum



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

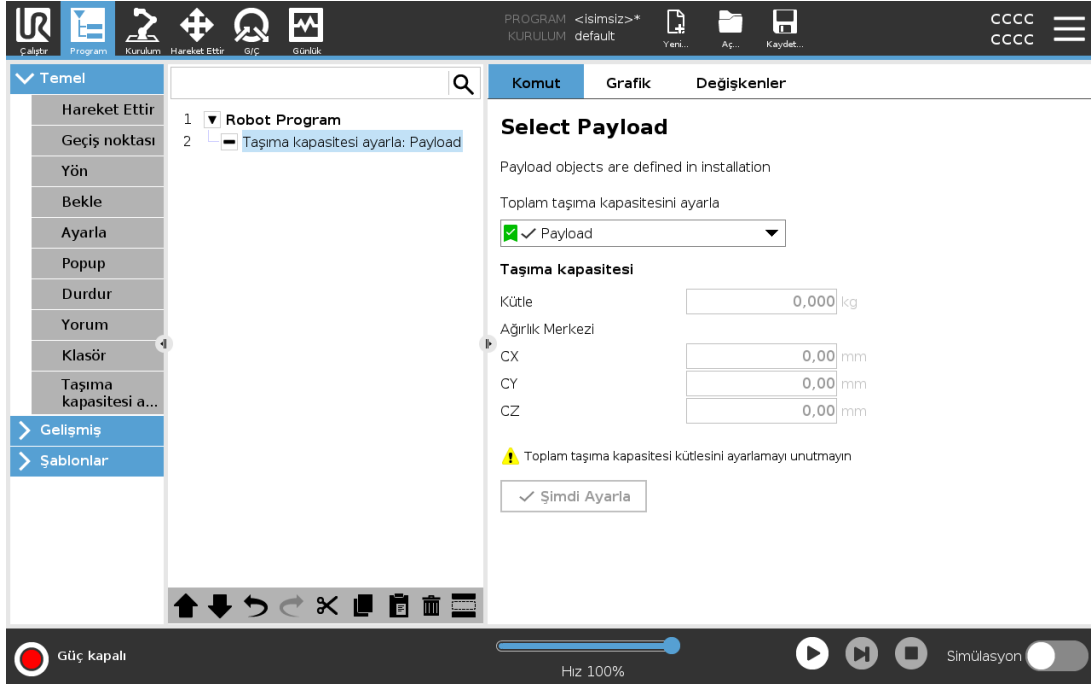
24.10.13. Klasör



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.

24.10.14. Taşıma kapasitesi ayarla



Robot kolunun taşıma kapasitesini ayarlamak için **Taşıma Kapasitesini Ayarla** komutunu kullanın. Aletteki ağırlık beklenen taşıma kapasitesinden farklı olduğunda, robotun bir koruyucu durdurmasını tetiklemesini önlemek için taşıma kapasitesi ağırlığını ayarlayabilirsiniz.



BİLDİRİM

Taşıma kapasitesinin doğru şekilde ayarlanması, optimum hareket performansı sağlar ve koruyucu durdurmaları önler.

- Taşıma kapasitesini kavrayıcı ile nesneleri alırken ve bırakırken ayarlayın.

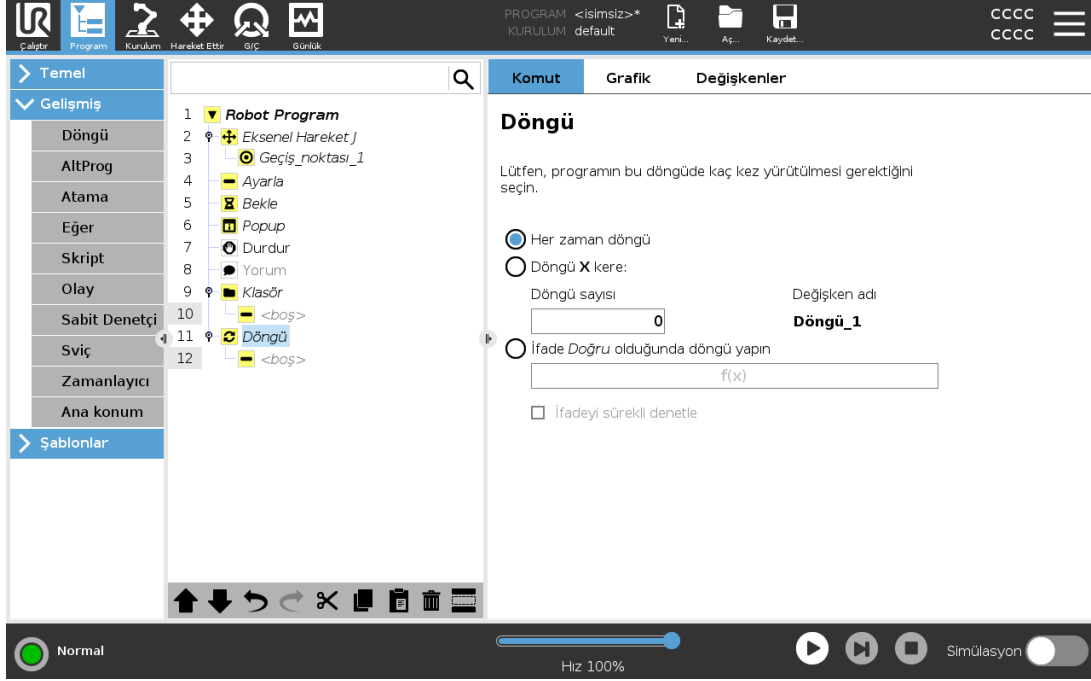
Taşıma Kapasitesini Ayarla komutunu kullanmak için:

- Kurulumda zaten yapılandırılmış taşıma kapasitelerinden birini seçmek için **Taşıma Kapasitesi Seç** altındaki açılır menüyü kullanın.
- Ya da **Özel Taşıma Kapasitesi** seçeneğini seçip kütle ve CoG alanlarını doldurarak yeni bir taşıma kapasitesi yapılandırmak için açılır menüyü kullanın.

Düğümdeki değerleri aktif taşıma kapasitesi olarak ayarlamak için **Etkin Olarak Ayarla** düğmesini de kullanabilirsiniz.

24.11. Gelişmiş program düğümleri

24.11.1. Döngü

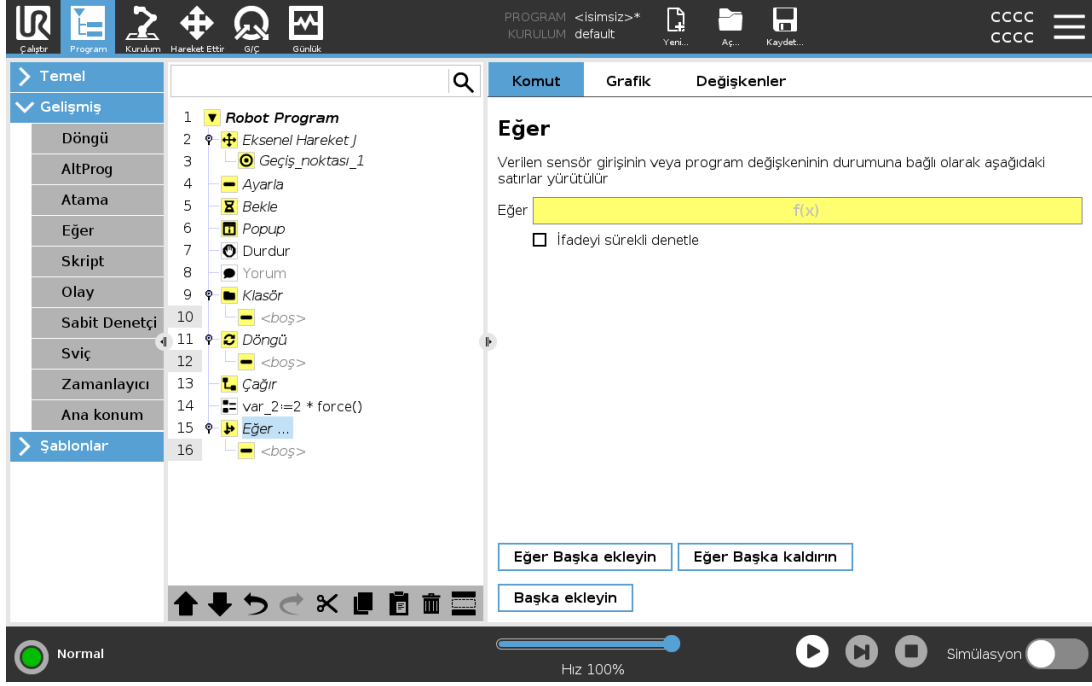


Temeli oluşturan program komutlarını döngü haline getirir. Seçime bağlı olarak, temeldeki program komutları sonsuz olarak, belirli bir tekrar sayısı ile veya verilen koşul doğru olduğu sürece döngü haline getirilir. Belirli bir tekrar sayısı ile döngü oluştururken, döngü içindeki ifadelerde kullanılabilecek 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.

24.11.2. Eğer

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



Bir `id="1"/>` **If** komutunu kullanarak ifadeleri oluşturan İfade Düzenleyicisindeki koşulları seçin. Bir koşul, Doğru olarak değerlendirilirse, bu **If** komutundaki komutlar gerçekleştirilir. **If** ifadesi, sadece bir **Else** ifadesi alabilir. **Elseif** ifadeleri eklemek veya kaldırmak için **Elseif ekle** and **Elseif kaldır** seçeneklerini kullanın.

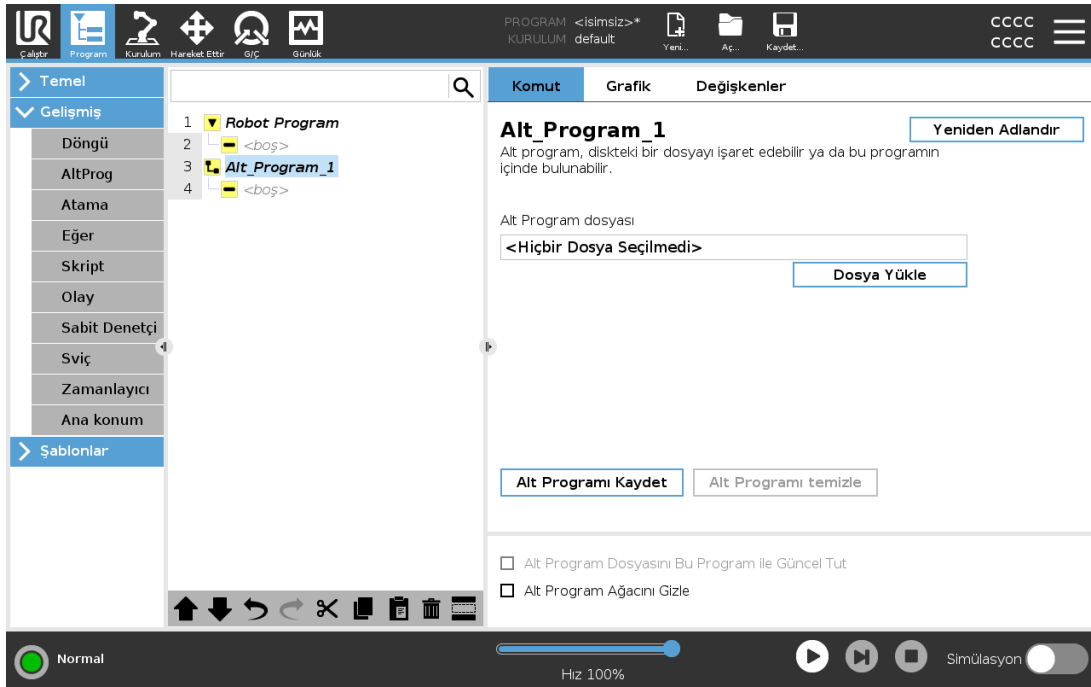
İçindeki satırlar yürütülürken **If**, **Elseif** ve **Loop** komutlarının değerlendirilmesini sağlamak için **İfadeyi Sürekli Denetle** seçeneğini seçin. **If** komutundaki bir ifade Yanlış olarak değerlendirilirse, **Elseif** veya **Else** komutlarına uyulur.



NOT

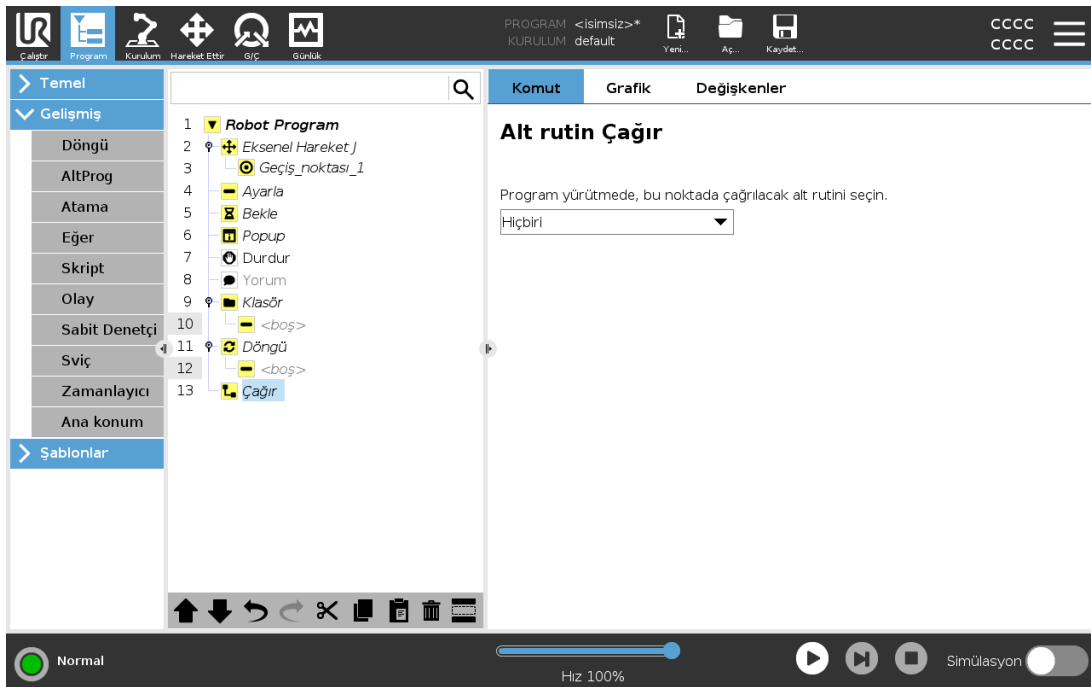
Bir **If** ifadesinin veya bir **Loop** ifadesinin içinde **İfadeyi Sürekli Denetle** seçeneğine sahip geçiş noktaları varsa, robot kolunu nazikçe yavaşlatmak için ifadenin arkasına bir `stopj()` veya `stopl()` ekleyebilirsiniz. Bu hem **If**, hem de **Loop** Komutları için geçerlidir (bakın kısım [24.11.1. Döngü on the previous page](#)).

24.11.3. Alt Program



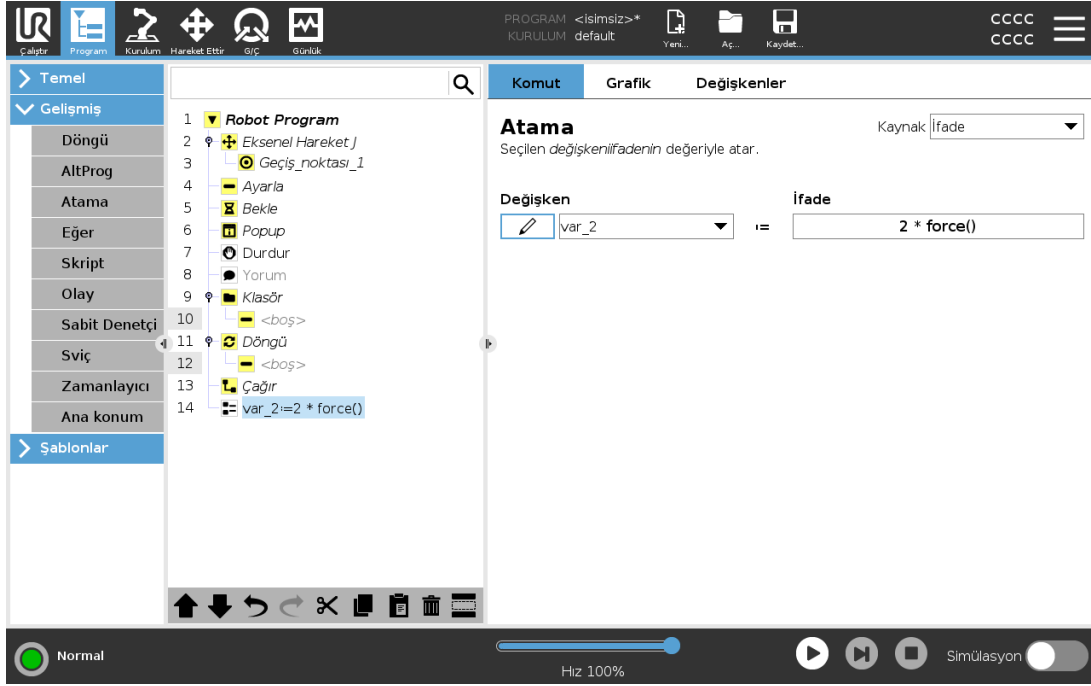
Alt Program, farklı yerlerde gereken program bölümlerini tutabilir. Alt Program disk üzerinde ayrı bir dosya olabilir ve ayrıca, Alt Programın kazara değiştirilmesine karşı koruma için gizlenebilir.

Alt rutin Çağır



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

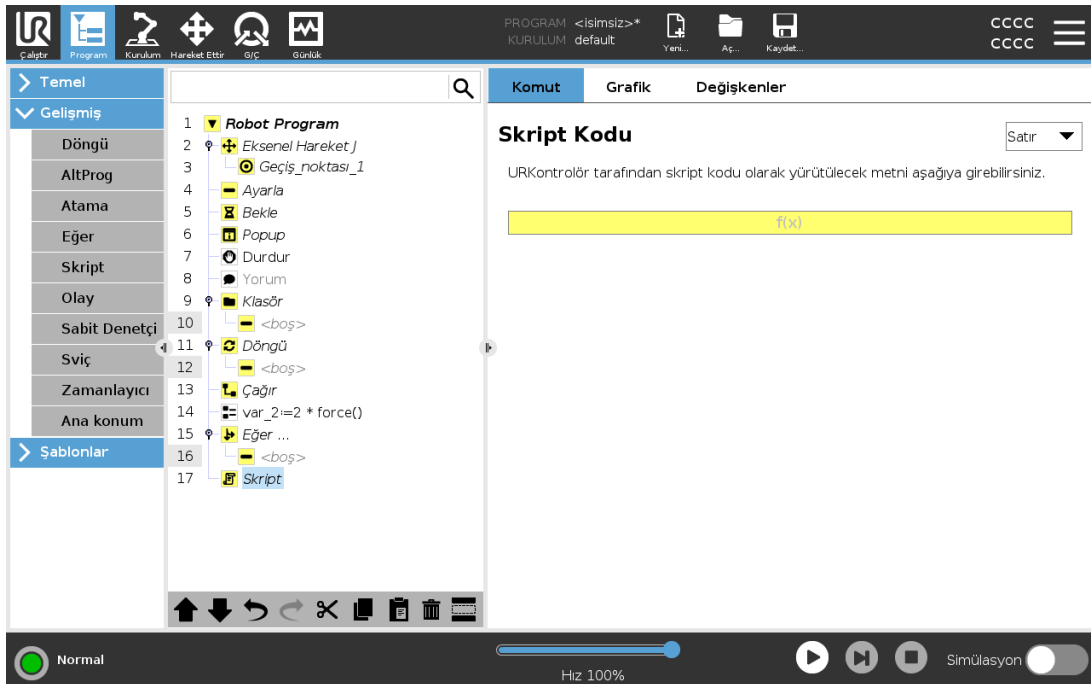
24.11.4. Atama



Değişkenlere değer atar. Değişken değeri, İfade Düzenleyicisinde oluşturulan ifadelerin sonucu olabilir (bakın bölüm [24.3. İfade Düzenleyicisi on page 155](#)).

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

24.11.5. Skript



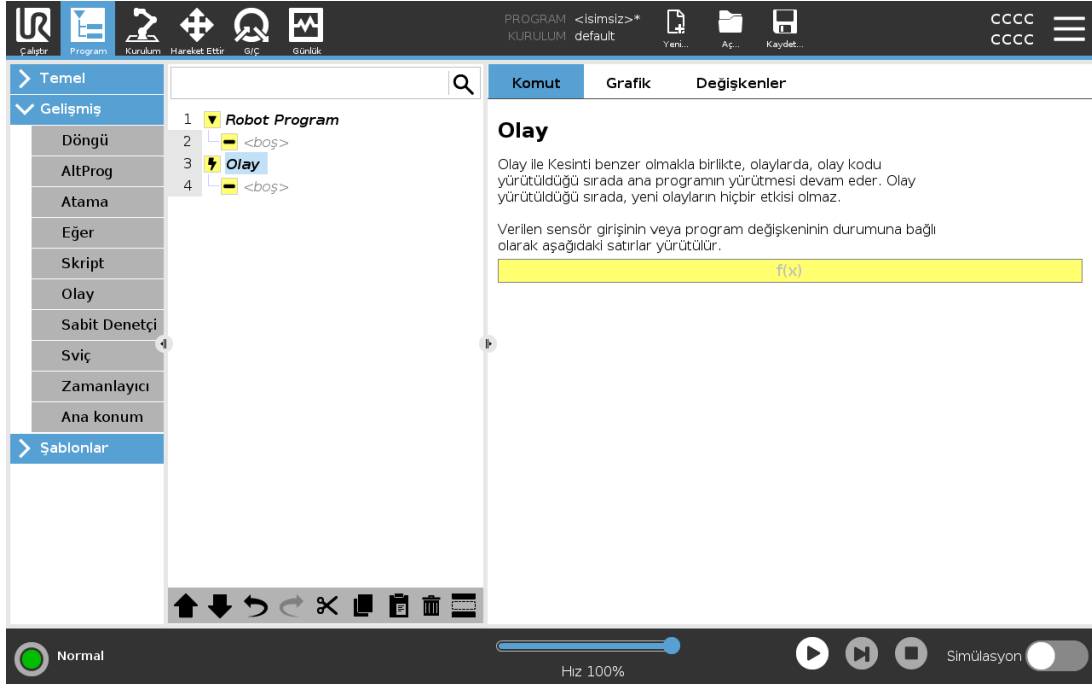
Aşağıdaki seçenekler, Komut altındaki açılan kutu listesinde kullanılabilir:

- **Satır**, İfade Düzenleyicisini kullanarak (24.3. İfade Düzenleyicisi on page 155) 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.

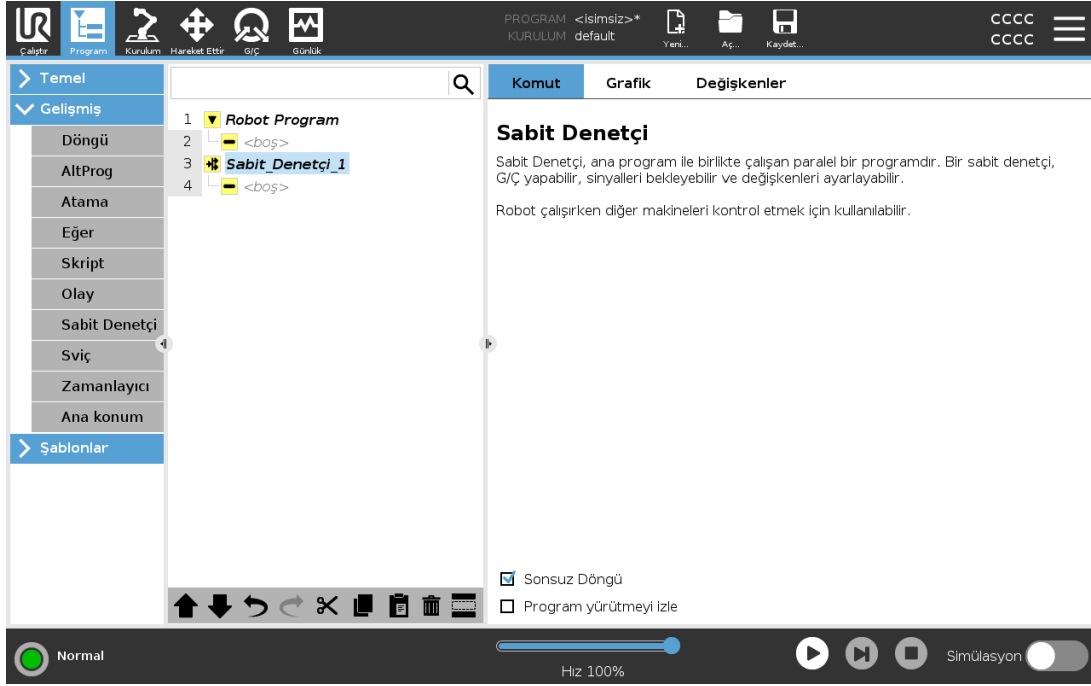
Bir URscript dosyasında belirtilen işlevler ve değişkenler, PolyScope'taki bütün programda kullanmak için hazırdır.

24.11.6. Olay



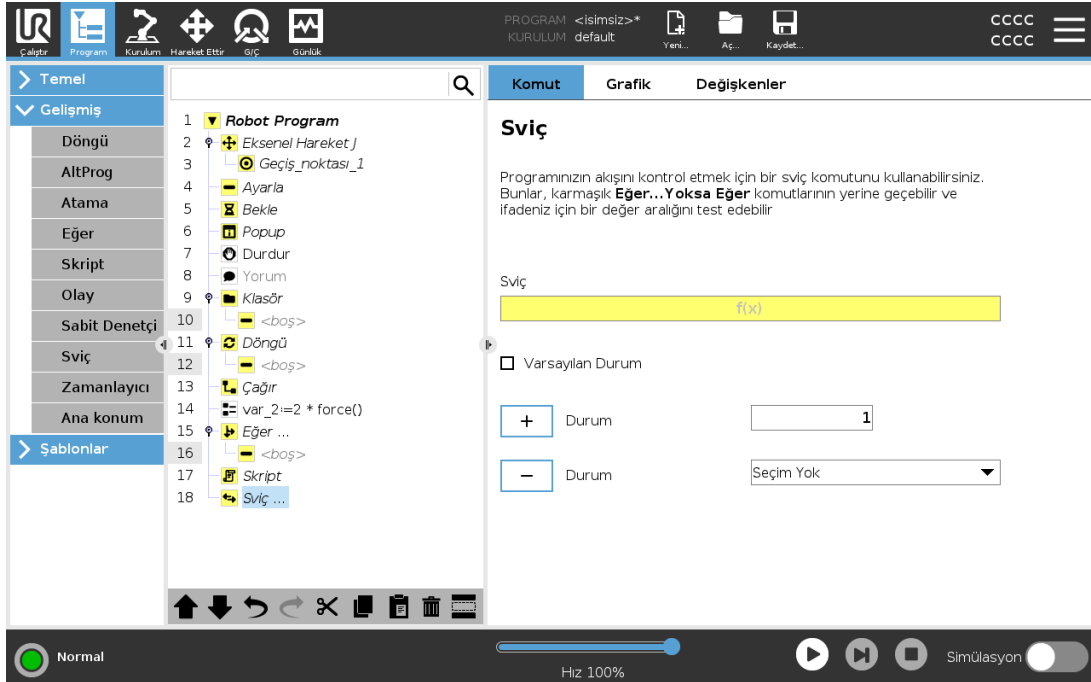
Olaylar, bir giriş sinyalini izlemek ve bu giriş sinyali yükseldiğinde bazı eylemleri gerçekleştirmek veya değişken ayarlamak için kullanılabilir. Örneğin, bir çıkış sinyalinin yükselmesi durumunda, olay programı 200 msn bekleyebilir ve sonra sinyali yeniden düşük olarak ayarlayabilir. Bu durum, yüksek 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) .

24.11.7. 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.

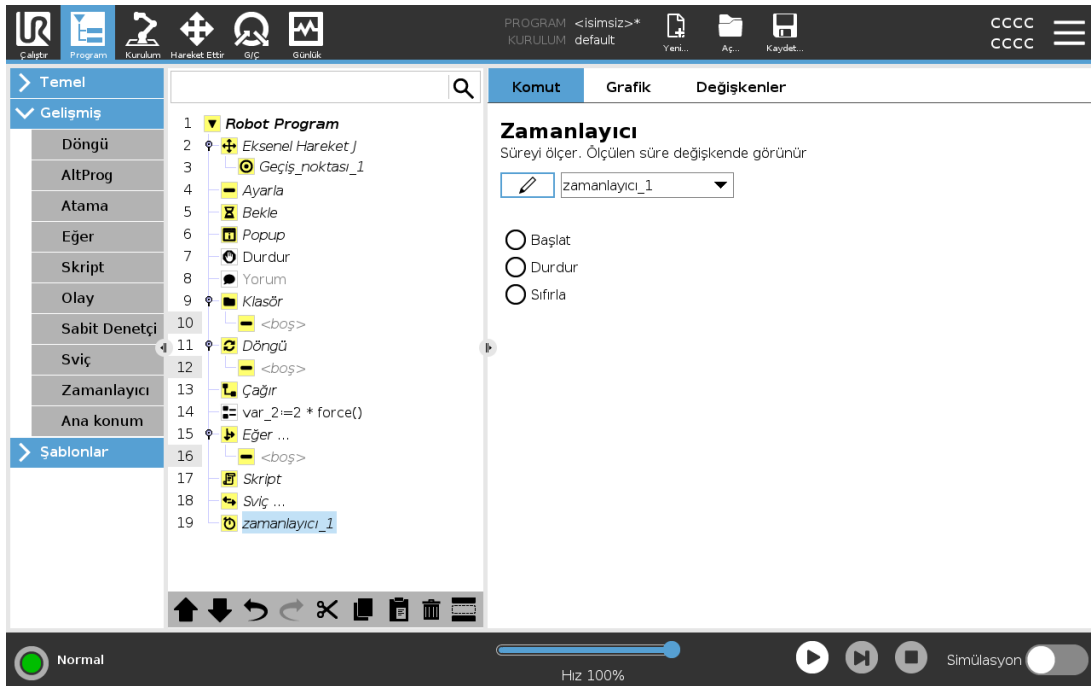
24.11.8. Sviç



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

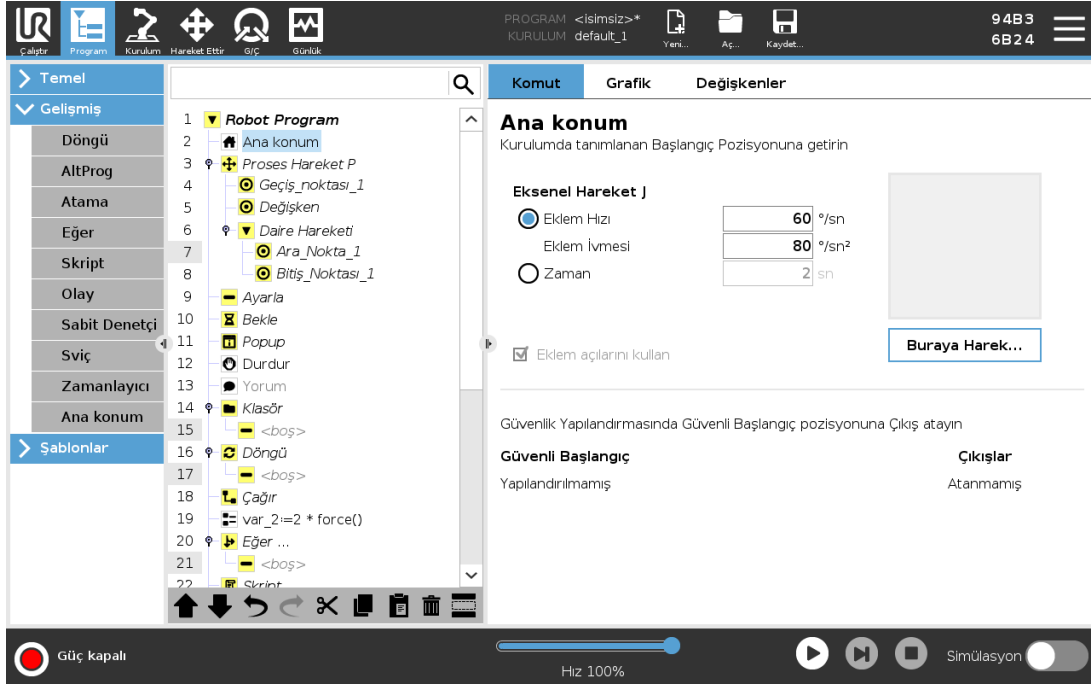
Her Switch birden fazla Cases ve bir Default Case içerebilir. Switches herhangi bir Case değerinin ancak bir tanımlı örneğini içerebilir. Cases, ekrandaki düğmeler kullanılarak eklenebilir. O düğme için ekrandan bir Case komutu kaldırılabilir.

24.11.9. 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.

24.11.10. Ana konum



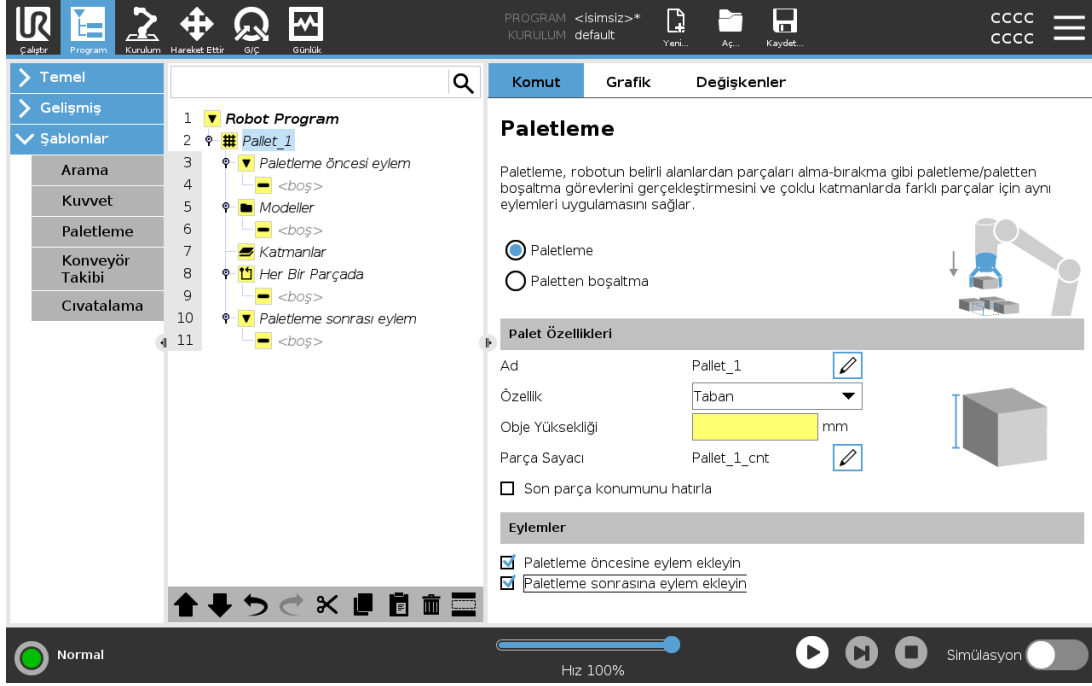
Başlangıç düğümü, robotu önceden tanımlı bir Başlangıç konumuna hareket ettirmek için eklem açılarını kullanır. Bir Güvenli Başlangıç konumu olarak tanımlanmışsa, Başlangıç düğümü Program Ağacında Başlangıç (Güvenlik) olarak görüntülenir. Başlangıç konumunun Güvenlikle senkronizasyonu bozulmuşsa, düğüm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

24.12. Şablonlar

24.12.1. 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 page 191](#)). Ayrıca, paletinizin yerleşimini kolayca ayarlamak için Palet Özelliklerindeki Şekiller öğesini de kullanabilirsiniz. Şekiller hakkında bilgi edinmek için bakın [25.17. Özellikler on page 233](#). Paletleştirme şablonunu kullanmak için aşağıdaki Bir **Paletleştirme Programı Oluşturma** kısmını izleyin.

Bir Paletleştirme Programı Oluşturma



1. Bir Şekil (bakın [25.17. Özellikler on page233](#)) 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 Öğ Savaş adını belirtin. Robotun, durdurulduğunda işlemekte olduğu öğeden yeniden başlatılmasını istiyorsanız, **Son öğe konumunu hatırla** kutusunu işaretleyin.
5. Paletleştirme ekranında, **Eylemler** altından, aşağıdakileri seçerek, paletleştirme sırasından 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 page191](#)).

7. Robotun katmana özel pozisyonlarını ayarlamak için (örneğin, başlangıç/bitiş noktaları, ızgara köşeleri ve/veya öge sayısı), Program Ağacında model düğümü/düğümüne dokunun. Ayarlama talimatları için bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#). Tüm pozisyonlar, paletin alt kısmında ayarlanmalıdır. Bir modeli çoğaltmak için, çoğaltmak istediğiniz Model düğümü ekranındaki **Modeli çoğalt** düğmesine dokunun.

	Satır Pozisyonları ayarlamak için, Program Ağacındaki her bir ögeyi seçin: • BaşlangıçÖğesi1 • BitişÖğesi1 Ekranın alt kısmındaki Öğeler metin kutusunu kullanarak, sıranızdaki öge sayısını girin.
	Izgara Pozisyonları ayarlamak için, Program Ağacındaki her bir ögeyi seçin: • KöşeÖğesi1 • KöşeÖğesi2 • KöşeÖğesi3 • KöşeÖğesi4 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 dokunun.

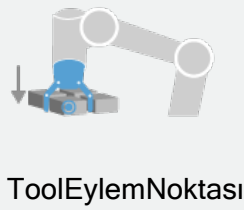
8. Paletleştirme sıranızın katmanlarını yapılandırmak için, Program Ağacında, **Katmanlar** düğümüne dokunun. Her bir katmanın modelini seçmek için, **Model Seç** açılır menüsünü kullanın. Programınıza başka katmanlar eklemek için, **Katman ekle** düğmesine dokunun. Daha sonra yeniden sıralanabileceklerinden,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

(A) Her Öğede Sihirbazı

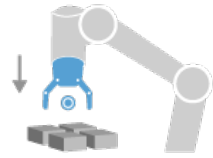
Her Öğede Sihirbazı, bir palette, Referans Noktası, Yaklaşma Geçiş Noktası, AletEylemiNoktası Geçiş Noktası ve Çıkış Geçiş Noktası gibi (aşağıdaki tabloda açıklanmıştır), her bir öğede gerçekleştirilen eylemin tanımlanmasına yardımcı olur. Her bir öge için Yaklaşma ve Çıkış Geçiş

Noktaları, farklı öge oryantasyonundan bağımsız olarak, aynı oryantasyon ve yönde kalır.

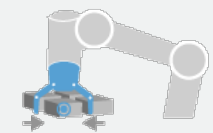
1. Program Ağacında **Her Ögede** düğümüne dokunun.
2. Her Ögede ekranında, **Sonraki** seçeneğine dokunun.
3. **Buraya Hareket Ettir** düğmesine dokunun. Ardından, robotu Referans Noktasına getirmek için, **Otomatik** düğmesini basılı tutun veya **Manuel** düğmesini kullanın. **Devam** düğmesine dokunun. **Sonraki** seçeneğine dokunun.
4. Yaklaşma Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
5. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
7. **Bitiş** seçeneğine dokunun.
8. Artık, Program Ağacındaki Alet Eylemi klasörüne uygun makas eylemi düğümleri ekleyebilirsiniz.



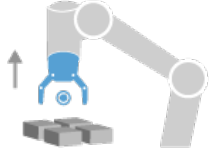
AletEylemiNoktası Geçiş Noktası Bir katmandaki her bir öge için bir eylem yürütülürken, robotun olmasını istediğiniz konum ve pozisyon. AletEylemiNoktası Geçiş Noktası, varsayılan olarak Referans Noktasıdır, ancak Program Ağacında, AletEylemiNoktası Geçiş Noktası düğümüne dokunularak düzenlenebilir. 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.



Yaklaşma Geçiş Noktası: Robotun, bir katmandaki bir ögeye yaklaşırken bulunmasını istediğiniz çarpışmasız pozisyon ve yön.



Alet Eylemi: Robot atışmanın her bir öge için gerçekleştirmesini istediğiniz eylem.



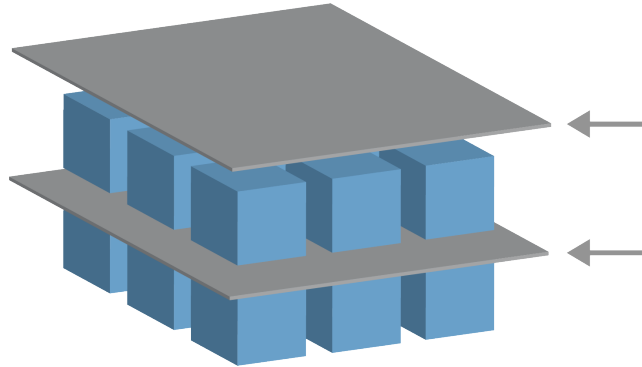
Çıkış Geçiş Noktası: Robotun, bir katmandaki bir öğeden uzaklaşırken bulunmasını istediğiniz pozisyon ve yön.

Çıkış

(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 öğesi 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 [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). 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 [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).
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 AI** 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 [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
5. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, **Geçiş Noktasını Ayarla** seçeneğine dokunun (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)). **Sonraki** seçeneğine dokunun.
7. **Bitiş** seçeneğine dokunun.
8. Artık, Program Ağacındaki Ayırıcıyı AI, 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 [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).
5. Program Ağacında, Ayırıcı Eylemi düğümüne dokunun. 3. Adımı tekrarlayın.
6. Robota Çıkış Geçiş Noktasını ayarlamak için, Program Ağacında, Çıkış düğümüne dokunun

(bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).

- Artık, Program Ağacındaki Ayırıcıyı AI, Ayırıcıyı Bırak ve Alet Eylemi klasörüne uygun eylem düğümleri ekleyebilirsiniz.

Paletleştirme Programını Özelleştirme Seçenekleri

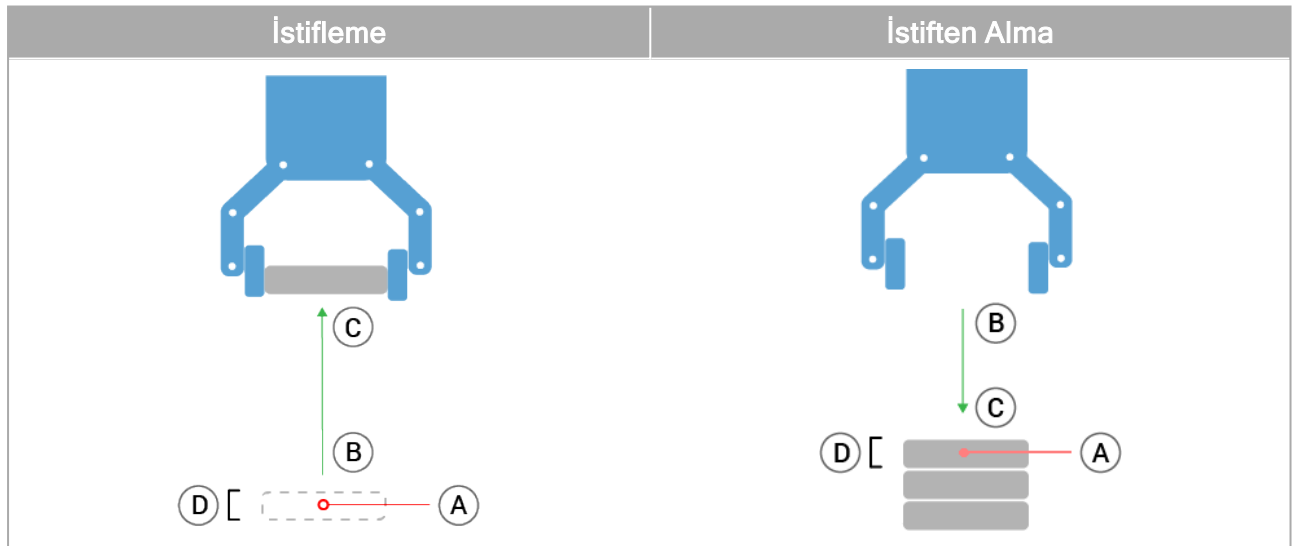
Paletleştirme programınızı aşağıdaki şekilde özelleştirebilirsiniz:

- Bir paletleştirme programı oluşturduktan sonra paletinizin ayarlanması veya yeniden yerleştirilmesi gerekirse, paletleştirme sırası Şekle göre sabit olduğundan, sadece palet Şeklini (bakın [25.17. Özellikler on page233](#)) yeniden ayarlamanız yeterlidir. Bu yüzden, diğer tüm program bileşenleri otomatik olarak yeni ayarlanan konuma ayarlanır.
- Hareket komutlarının özelliklerini düzenleyebilirsiniz (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).
- Hızları ve harmanların yarıçaplarını değiştirebilirsiniz (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).
- Her Öğede sırasına veya Ayırıcı Eylemi sırasına başka program düğümleri ekleyebilirsiniz.

24.12.2. Arama

Ara fonksiyonu, bir öğeyi kavramak veya bırakmak için doğru pozisyonu belirlemek adına sensör kullanır. Bu fonksiyon, farklı kalınlıktaki öğe yığınları üzerinde; öğelerin tam konumlarının bilinmediği ya da programlanmasının çok zor olduğu durumlarda çalışmaya izin verir.

Sensör; bir basma düğmeli anahtar, basınç sensörü ya da kapasitif sensör olabilir.



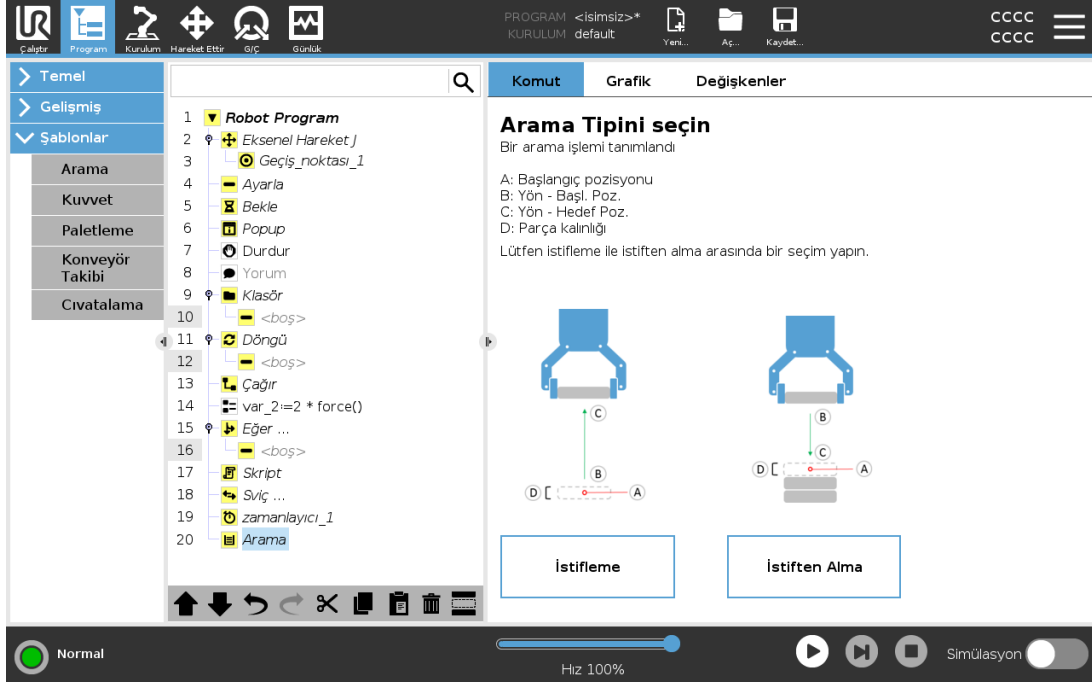
Ara işlemleri programlamak için aşağıdakileri tanımlayın:

- A - başlangıç noktası.
- B'den C'ye - istif yönü. Bu durum, İstifleme yapılırken istifin artması ve Yığından Alma yapılırken istifin daralması anlamına gelir.
- D - istifteki öğelerin kalınlığı.

Ayrıca, sonraki yığın konumuna ne zaman ulaşılabacağına ilişkin koşulu ve her yığın konumunda gerçekleştirilen özel bir program sırasını tanımlamanız gerekir.

Yığın işlemiyle ilgili hareket için hız ve ivme değerleri de verilmelidir.

İstifleme

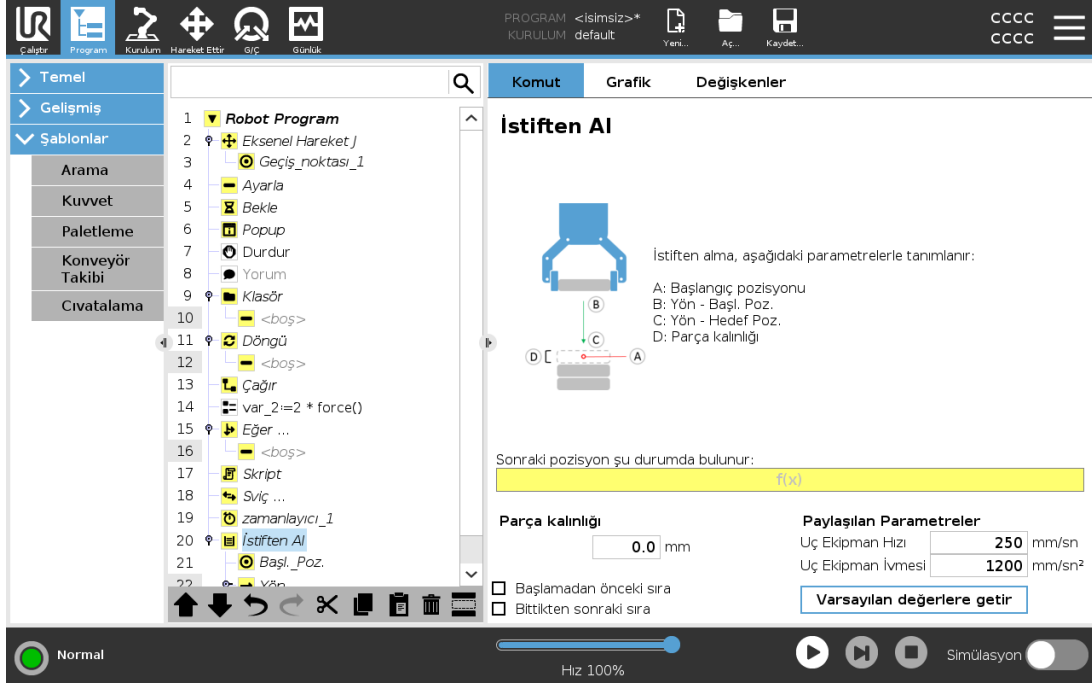


İstifleme yapılırken robot kolu A noktasına gider ve ardından bir sonraki yığın konumunu aramak için *ters* yönde hareket eder. Bir sonraki yığın konumu bulunduğunda, robot bunu hatırlar ve özel diziyi gerçekleştirir.

Sonraki turlarda robot aramayı, yön boyunca öge kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyonundan başlatır.

Yığın yüksekliği tanımlı bir sayıdan fazla olduğunda veya bir sensör sinyal verdiğinde istifleme işlemi tamamlanır.

İstiften Alma



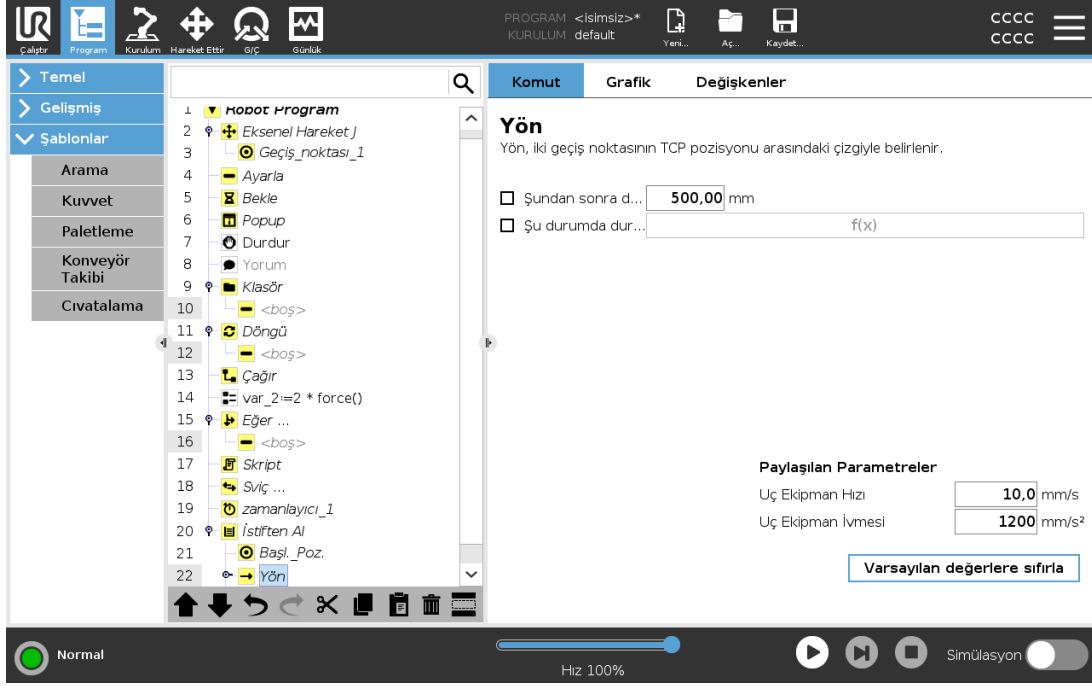
Yığından ayırma yapılırken robot kolu, bir sonraki parçayı aramak üzere A noktasından hareketle verilen yöne gider. Ekrandaki koşul, bir sonraki öğeye ne zaman ulaşılacağını belirler. Koşul sağlandığında, robot pozisyonu anımsar ve özel diziyi uygular.

Sonraki turlarda robot aramayı, yön boyunca öge kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyondan başlatır.

Başlangıç pozisyonu

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

Yön



B'den C'ye konumlarıyla sunulan yön, B'nin TCP'sinden C'nin TCP'sine konum farkı olarak hesaplanır.

Yön, noktaların yönelimlerini dikkate almaz.

Sonraki Yiğınlama Pozisyonu İfadesi

Robot kolu yön vektörü boyunca hareket ederken, sürekli olarak bir sonraki yiğın 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 yiğına hazırlanmak için kullanılabilir.

Alma/Yerleştirme Dizisi

Alma/Yerleştirme Sırası, her yiğın konumunda gerçekleştirilen, Palet işlemine benzer özel bir program sırasıdır.

24.12.3. Kuvvet



NOT

Bu fonksiyonu Konveyör Takibi ve/veya Yol Ofseti ile aynı anda kullanmak program çakışmasına neden olabilir.

- Bu fonksiyonu Konveyör Takibi ve/veya Yol Ofseti ile birlikte kullanmayın.

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. Robot kolu, sıfırdan farklı bir kuvvetin ayarlandığı bir ekseninde hiçbir engelle karşılaşmazsa, o eksen boyunca hızlanmaya çalışır. 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.



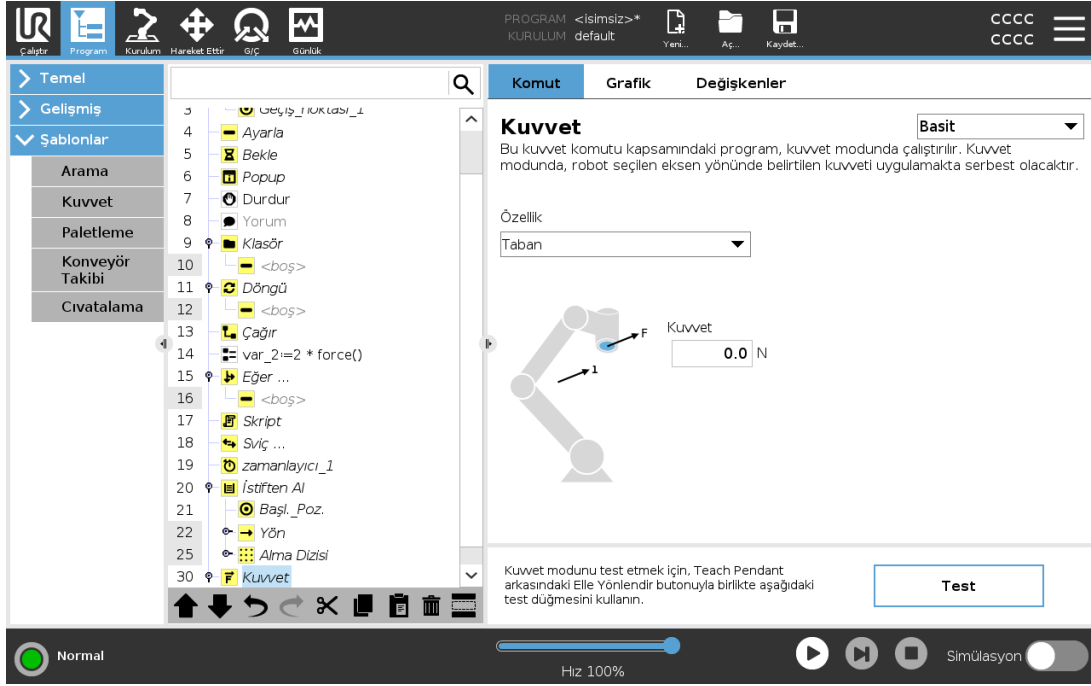
NOT

Bir If, ElseIf veya Loop içinde bir Güç düğümü varsa ve Check Expression Continuously seçeneği seçildiyse, güç kontrolünden çıkmak için ifadenin sonuna bir `end_force_mode()` komut dosyası ekleyebilirsiniz.



UYARI

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



Özellik seçimi

Özellik menüsü, robotun kuvvet modunda çalışırken kullanacağı koordinat sistemini (eksenler) seçmek için kullanılır. Menüdeki özellikler, kurulumda tanımlanmış olan özelliklerdir (bakın 25.17. Özellikler on page233).

Kuvvet modu türü

Aşağıda listelenen güç modu türleri seçilen özelliğin nasıl yorumlanacağını belirtir.

- **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 çerçevesi de çalışma süresi sırasında değişir. Görev çerçevesinin x eksenini ve z eksenini, seçili özelliğin orijinal yönelimine bağımlıdır.
- **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.

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 [24.8. Grafik Sekmesi on page 159](#)).

24.12.4. 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 gezinge 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.

24.12.5. Hız sınırları

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

24.12.6. 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.

Serbest sürüş düğmesi, ancak Kuvvet komutu için geçerli bir şekil seçildiğinde etkin olur.

24.12.7. Konveyör Takibi

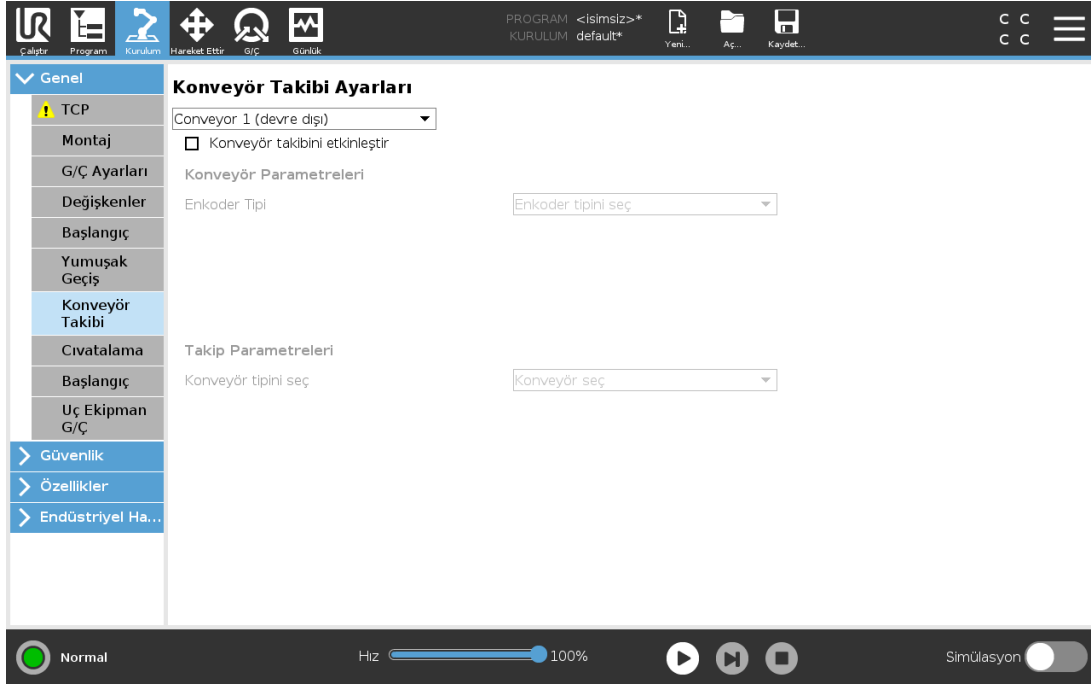


NOT

Bu fonksiyonu Kuvvet ve/veya Yol Ofseti ile aynı anda kullanmak program çakışmasına neden olabilir.

- Bu fonksiyonu Kuvvet ve/veya Yol Ofseti ile birlikte kullanmayın.

Konveyör Takibi, Robot Kolunun maksimum iki konveyörün hareketini izlemesine izin verir. Konveyör Takibi, Kurulum Sekmesinde tanımlanmıştır (bakın kısım [25.14. Konveyör Takibi Ayarları on page229](#)).



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.

Taşıyıcı Takibi

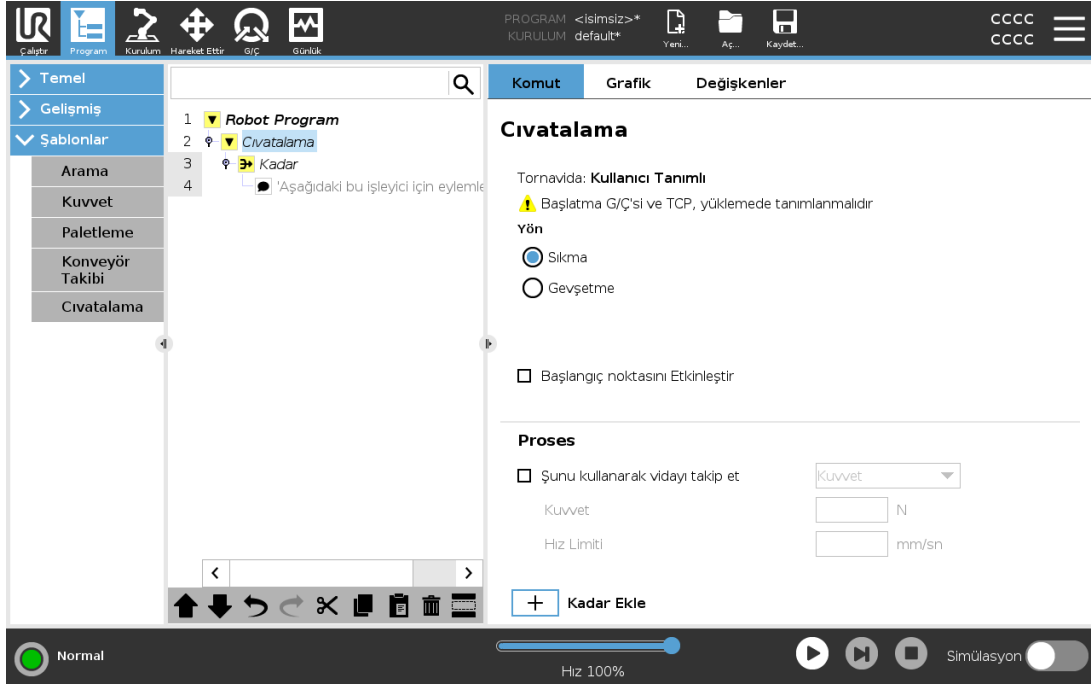
1. Başlıkta **Program** seçeneğine basın.
2. Program Ağacına Konveyör Takibi düğümü eklemek için **Şablonlar** bölümüne dokununuz ve **Konveyör Takibi** seçeneğini seçin. Konveyör Takip düğümünün altında sıralanan tüm hareketler, konveyörün hareketini izler.
3. Hangi konveyörün izlenmesi gerektiğini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

24.12.8. Tornavida hareketi

Vidalama program düğümü, bağlı bir tornavida için bir vidalama uygulaması eklemenin kolay bir yolunu sunar. Tornavidayı ve robot bağlantılarını yapılandırma, Kurulum Sekmesinde tanımlanmıştır (bakın 25.1. Genel on page215).



Tornavida Hareketi Düğümü Ekleme

1. Başlıkta **Program** seçeneğine basın.
2. Şablonlar 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.



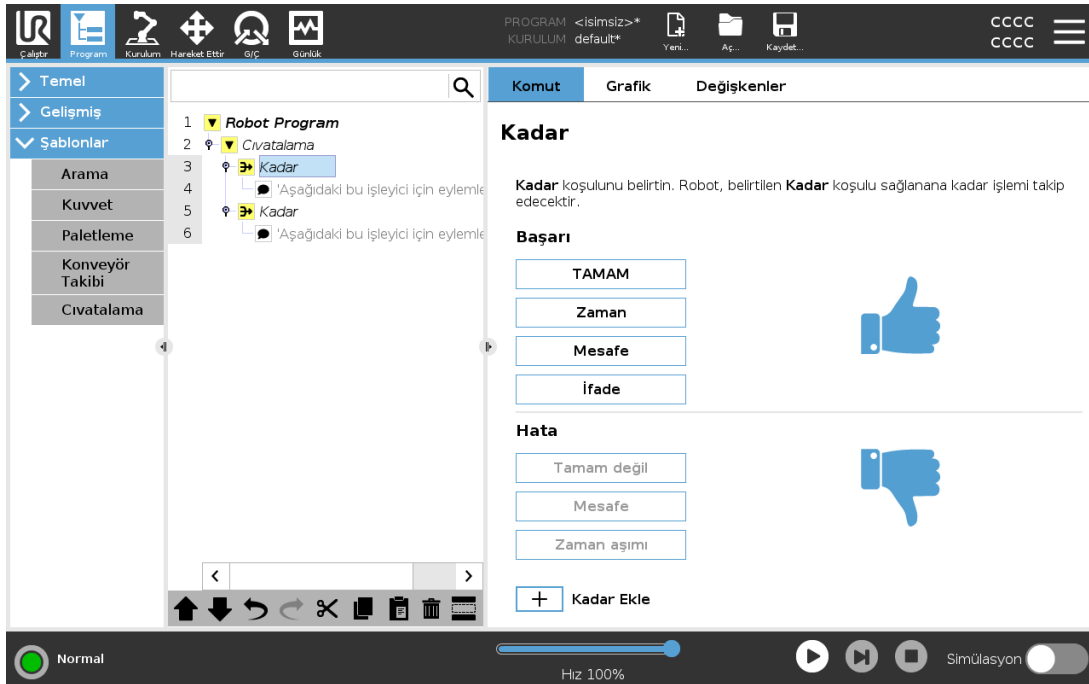
DİKKAT

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 24.11.2. [Eğer on page 180](#)), robotun vidayı izlediği koşulu açıklamak için **İfade** seçeneğini seçin.

24.12.9. Kadar Tornavida

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

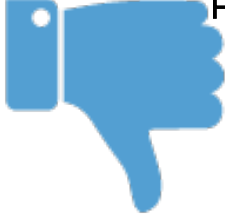


Aşağıdaki durdurma kriterlerini tanımlayabilirsiniz:

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

Başarı

- **Tamam:** Torna vida kullanma, torna vidadan 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

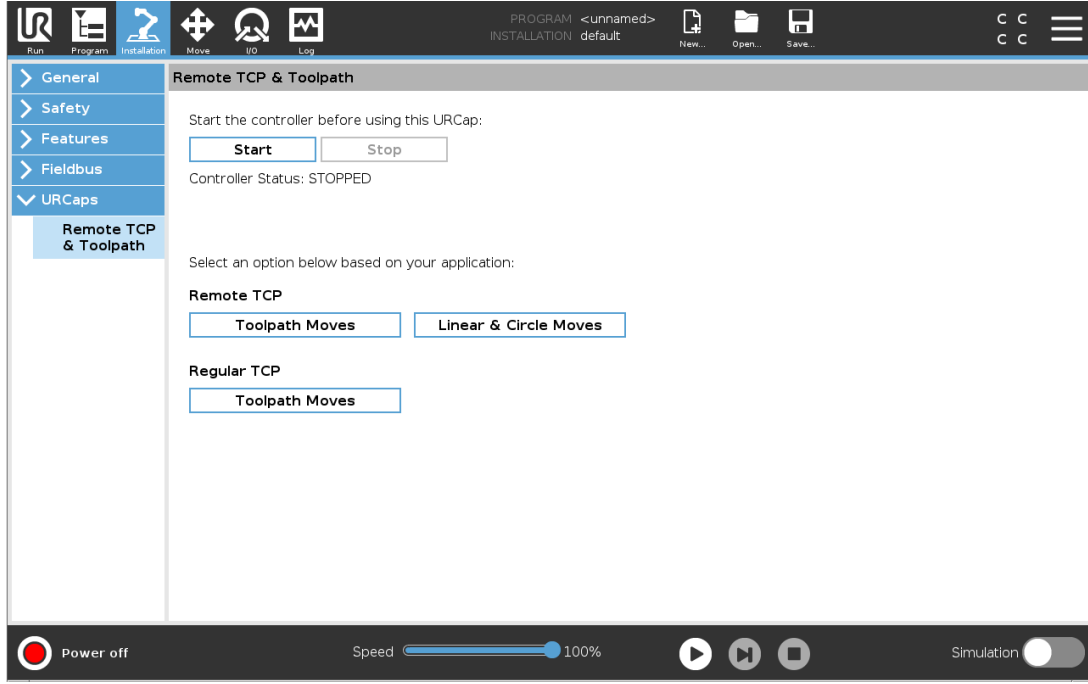
- **Tamam Değil:** Torna vida kullanma, torna vidadan gelen bir TAMAM DEĞİL sinyali algılandığında durur.
- **Mesafe:** Torna vida kullanma, tanımlı mesafe aşıldığında durur.
- **Zaman Aşımı:** Torna vida kullanma, tanımlı süre aşıldığında durur.

24.13. URCaps

24.13.1. 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 [18.7. Robot Kaydı ve Lisans dosyası on page 115](#)). 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.



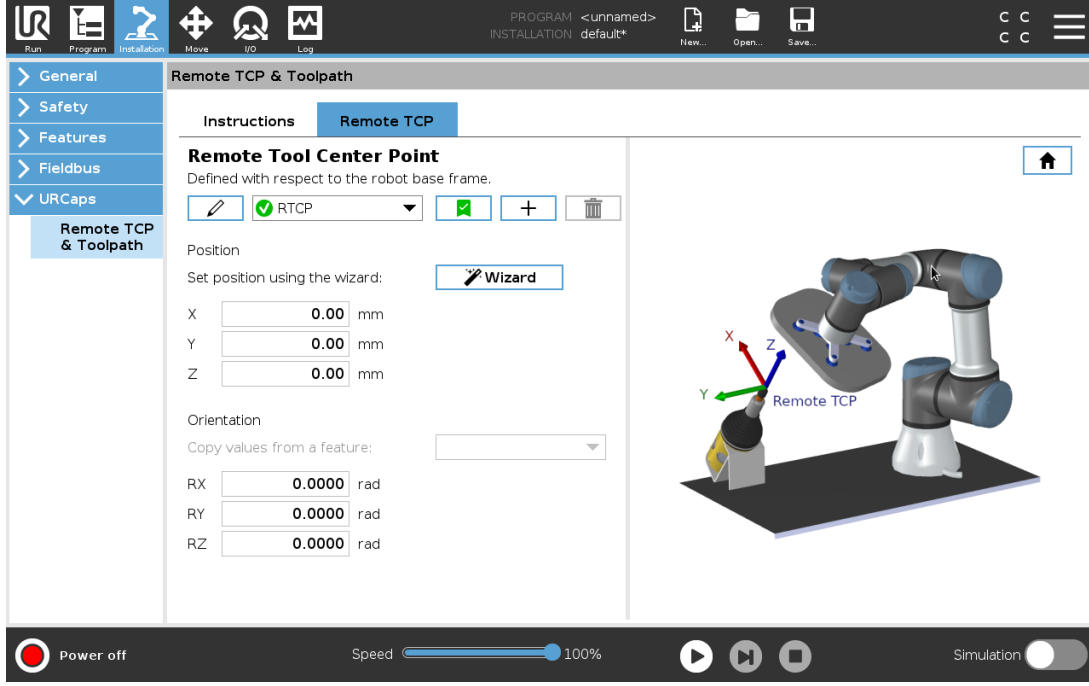
Normal bir TCP'ye (bakın [25.2. TCP Yapılandırması on page 215](#)) benzer şekilde bir RTCP'yi de Kurulum Sekmesi Ayarında tanımlayabilir ve adlandırabilirsiniz. Ayrıca aşağıdaki eylemleri de tamamlayabilirsiniz:

- 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 dokununuz. Veya menüden mevcut bir RTCP'yi seçin.
2. **Bir nokta şeklindeki değerleri kopyala** açılan menüsüne dokununuz ve bir Şekil seçin. RTCP yönü değerlerinin, seçilen Şeklinkilerle eşleşecek şekilde güncellendiğini doğrulayın.



24.13.2. 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. [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#) 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. [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#) bölümüne göz atın.

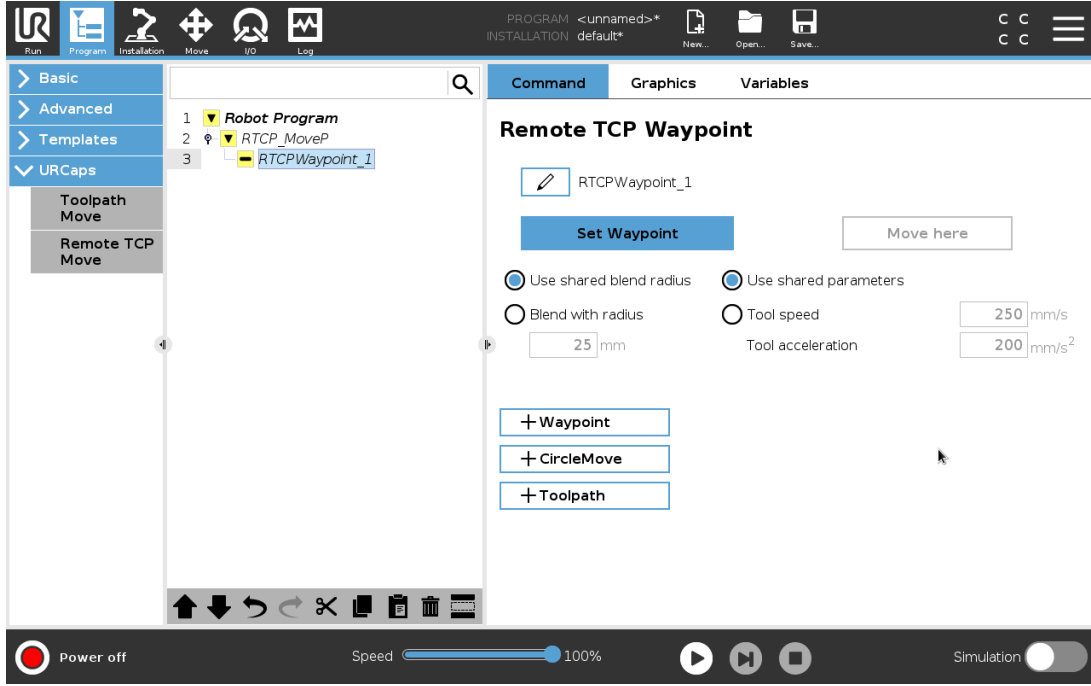


NOT

Maksimum Daire Hareketi hızı belirtilen değer altında olabilir. Daire yarıçapı r 'dir, maksimum hızlanma A 'dır ve maksimum hız, santrifüj hızlanmasından dolayı Ar 'yi aşamaz.

24.13.3. Uzak TCP 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 gezing 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.

24.13.4. Uzak TCP UçEkipmanyolu

Uzak TCP ve Takım Yolu UPCap robot hareketlerini otomatik olarak oluşturur ve karmaşık gezinlerin 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:

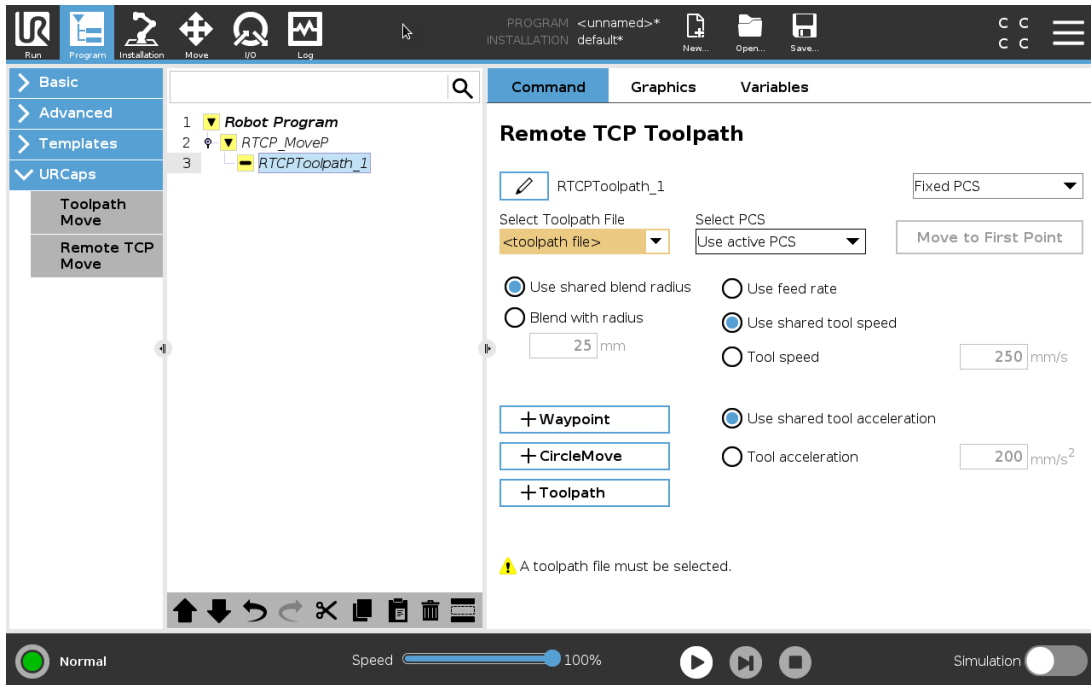
- Takım Yolu dosyası
- Uzak TCP
- Uzak TCP PCS

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.

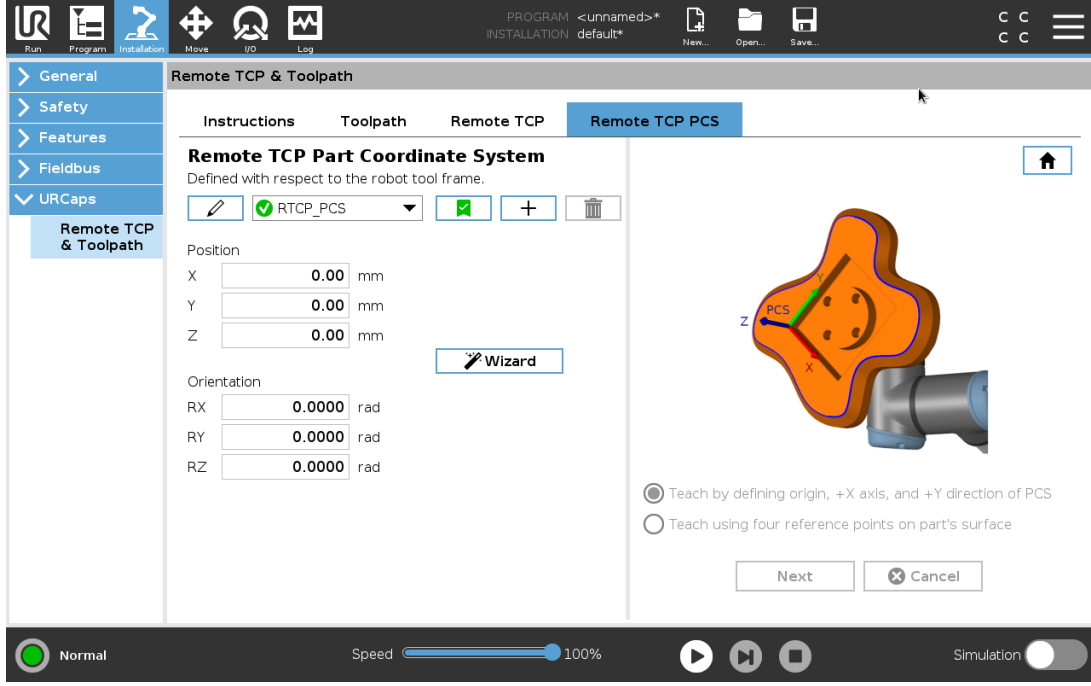
24.13.5. Uzak TCP

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. Pozitif Z eksen yönü, parçanın yüzeyine dönüş olmamalı.
7. Önceki adımda aklınızda canlandırdığınız yönün aynısı ile bir Düzlem Şekli oluşturun.
8. Uzak TCP yönünü, Düzlem Şeklinden değerleri kopyalayarak belirleyin. İstenen parça pozu, takım yolu yürütülürken korunur.

24.13.6. 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 PSC'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 Ayarla üzerine dokunun. 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.

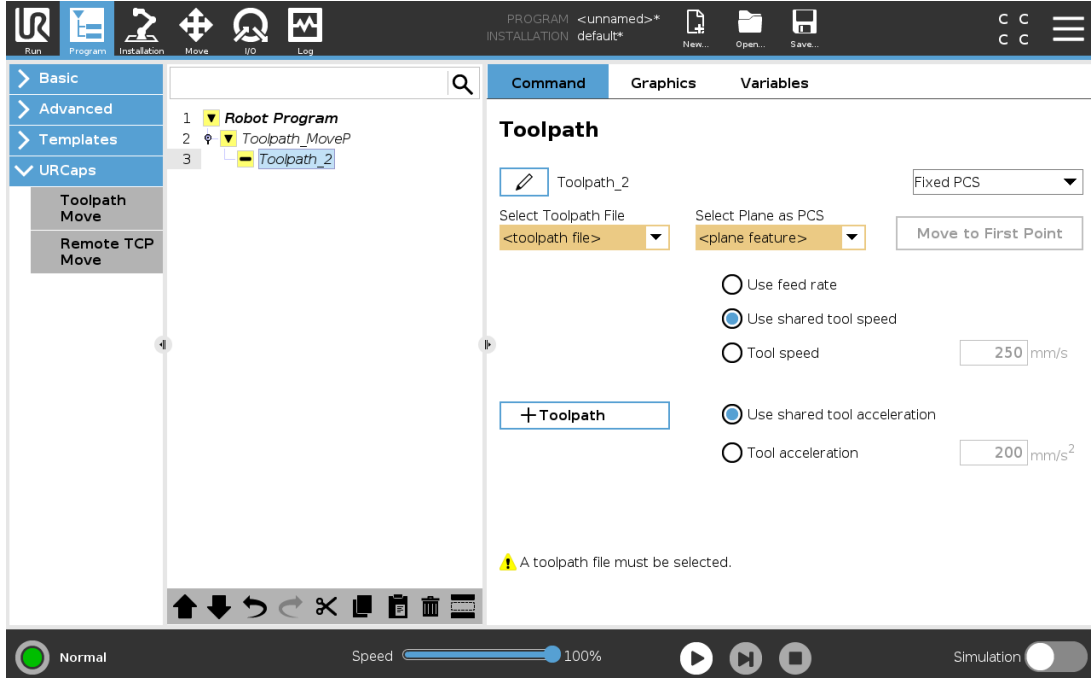
Değişken bir PCS Ayarlama

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 çıkışı 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, **Ekleme Açılarını Kullan** (takım yolunu yürütmeden önce sabit bir eklem yapılandırmasına hareket edecek şekilde ayarlanmış olarak) ile bir Hareket Ettir J ekleyerek emin olabilirsiniz. [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#) bölümüne göz atın

24.13.7. Düzenli TCP UçEkipmanyolu Hareketleri

Bir Uzak TCP Takım Yolu Hareketinin yapılandırılmasına benzer şekilde, normal bir TCP Takım Yolu Hareketi şunları gerektirir:

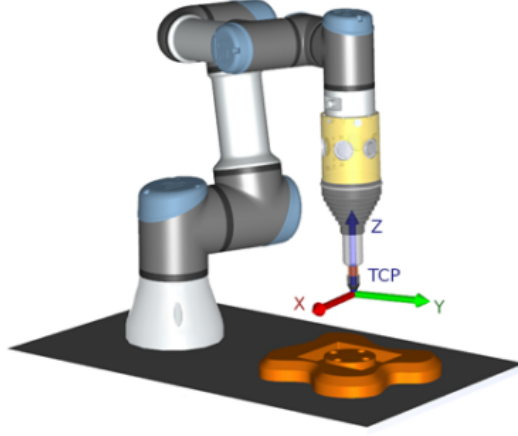
- Takım Yolu dosyası
- Düzenli TCP
- PCS olarak Düzlem Şekli

Bir Takım Yolu Dosyasını Yapılandırma ve İçeri Aktarma

Bu işlem, Takım Yolu yapılandırma (bakın [CAD/CAM Yazılımı Kullanarak bir Takım Yolunu Yapılandırma on page207](#)) ve Takım Yolu içeri aktarma (bakın [Bir G kodu Takım Yolunu PolyScope'a Aktarma on page207](#)) işlemlerine benzerdir.

Bir Normal TCP'yi Yapılandırma

- Normal bir TCP yapılandırmak için, [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#) bölümündeki talimatları izleyin.
- 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. [25.17.5. Düzlem Şekli on page236](#) 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 Düğümünü Yapılandırma

1. Program Sekmesine erişin ve **URCaps** seçeneğine dokununuz.
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 düğümünü eklemek için **+Takım Yolu** seçeneğine dokununuz.
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 dokununuz.
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. [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#) bölümüne göz atın



25. Kurulum Sekmesi

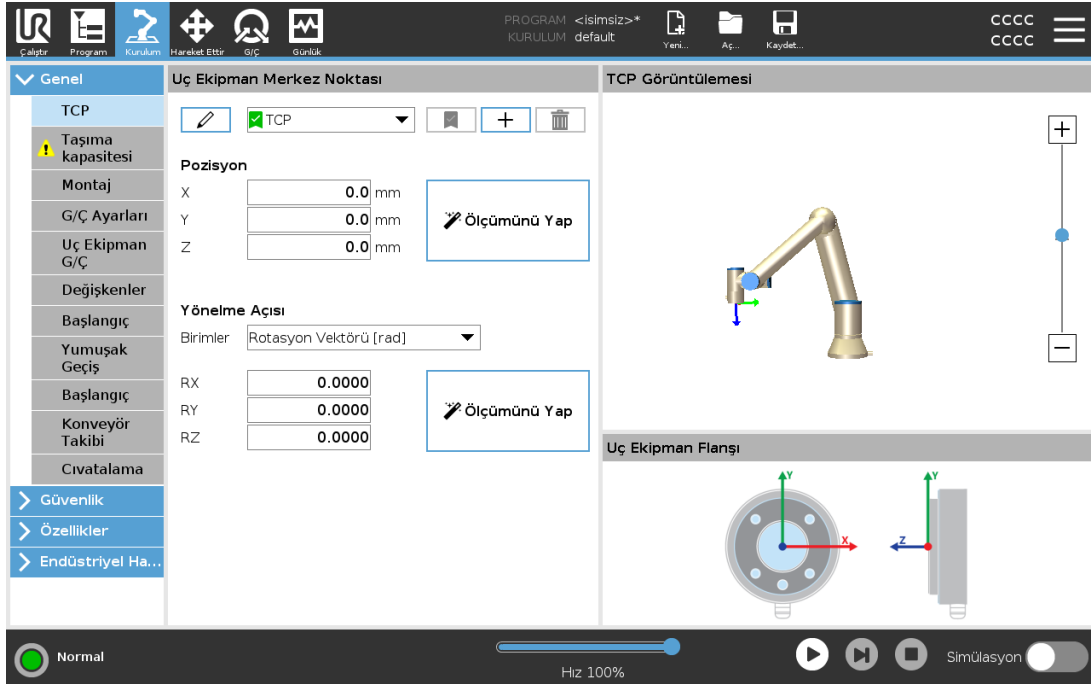
25.1. Genel

Kurulum Sekmesi, robotun ve PolyScope'un genel performansını etkileyen ayarları ayarlamanızı sağlar.

25.2. 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.



25.2.1. Pozisyon

X, Y, Z koordinatları TCP pozisyonunu belirtir. Tüm değerler (yön de dahil) sıfır olduğunda TCP, alet çıkış flanşının merkez noktasıyla çakışır ve ekranda gösterilen koordinat sistemini kabul eder.

25.2.2. 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).

25.2.3. TCP'leri ekleme, yeniden adlandırma, değiştirme ve kaldırma

Aşağıdaki eylemlerle yeni bir TCP yapılandırmaya başlayabilirsiniz:

- Benzersiz isimli yeni bir TCP tanımlamak için  düğmesine dokununuz. Yeni TCP açılan menüde mevcut olacaktır.
- TCP'yi yeniden adlandırmak için  düğmesine dokununuz.
- Seçilen TCP'yi kaldırmak için  düğmesine dokununuz. Son TCP'yi kaldıramazsınız.

Aktif TCP

Doğrusal olarak hareke ederken robot, TCP sapmasını belirlemek için her zaman etkin TCP'yi kullanır. Etkin TCP, bir Hareket Ettir komutu (bakın [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)) veya bir Ayarla komutu kullanılarak değiştirilebilir. Etkin TCP'nin hareketi Grafik Sekmesinde görüntülenir (bakın [24.8. Grafik Sekmesi on page159](#)).

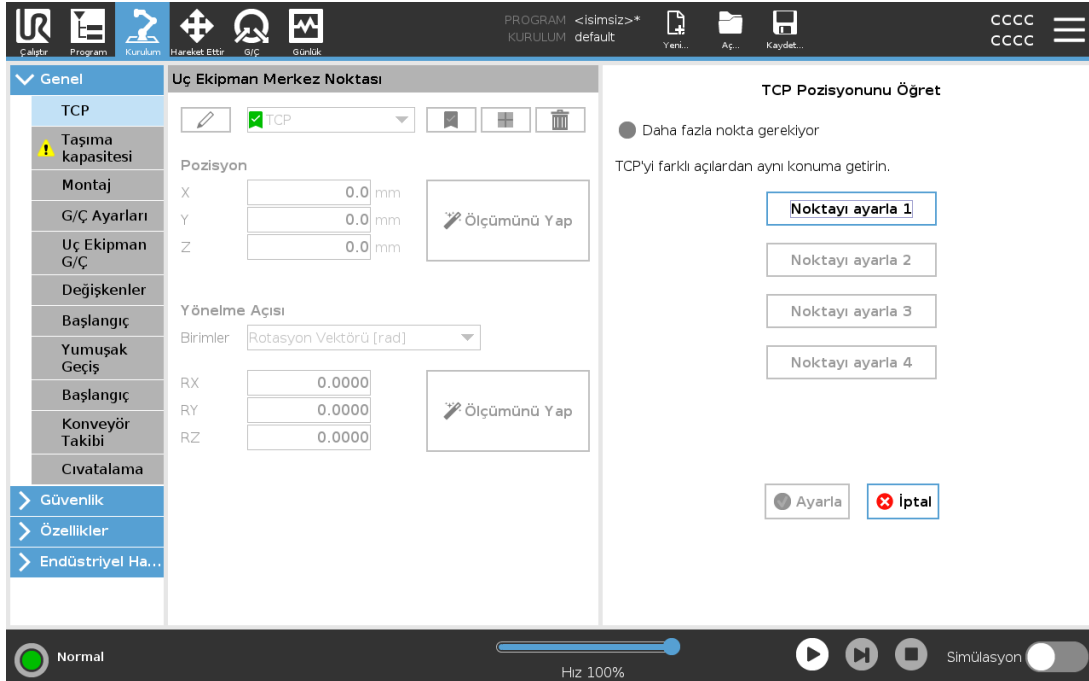
Varsayılan TCP

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 dokununuz.

Kullanılabilir açılan menüdeki yeşil simge, varsayılan yapılandırılmış TCP'yi gösterir.

25.2.4. TCP konumunu ayarlama

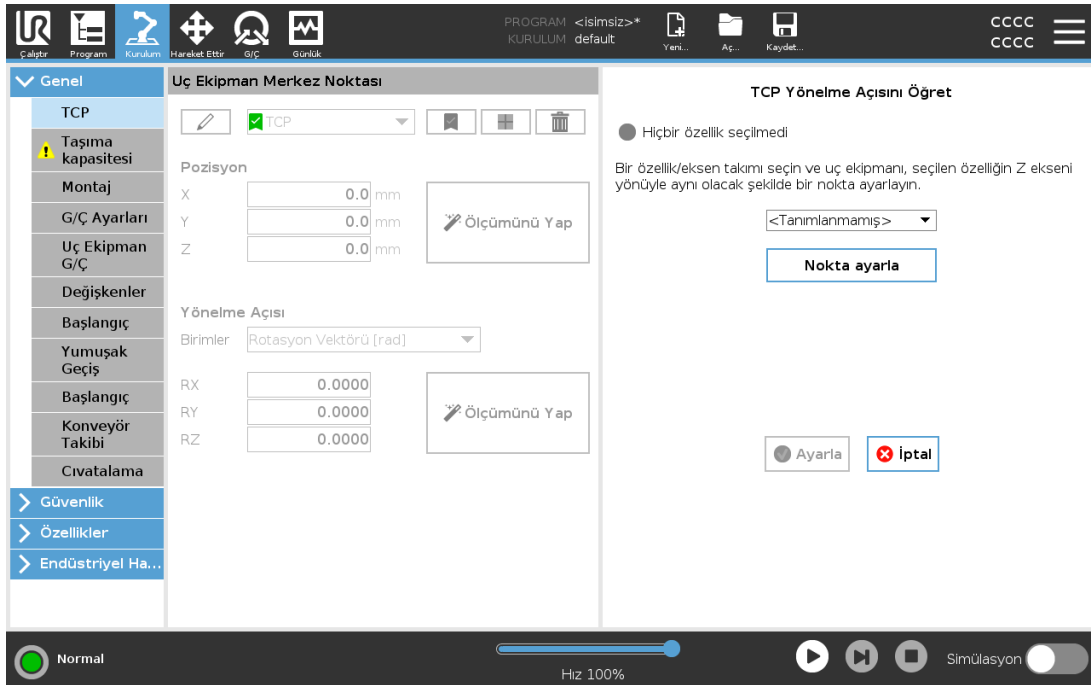


TCP konumu koordinatları, aşağıdaki şekilde otomatik olarak hesaplanabilir:

1. **Ölçüm** seçeneğine 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 kullanınız.
4. Doğrulanmış koordinatları uygun TCP'ye uygulamak için, **Ayarla** düğmesini kullanınız. 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.

25.2.5. TCP oryantasyonunu ayarlama

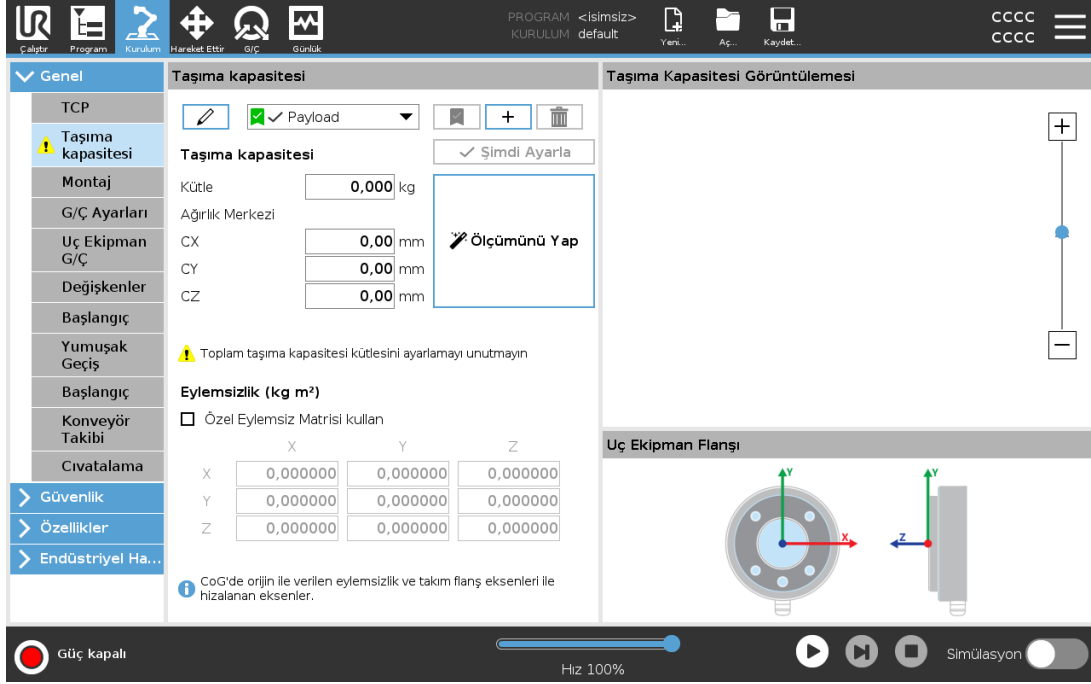


1. **Ölçüm** seçeneğine dokununuz.
2. Açılan listeden bir özellik seçin. Yeni şekilleri tanımlama hakkında daha ayrıntılı bilgiler için (bakın [25.17. Özellikler on page233](#))
3. **Nokta** ayarla düğmesine dokununuz ve **Alet oklarını hareket ettir** seçeneğini kullanarak, alet yönüyle ilgili TCP'nin, seçilen şekillerin koordinat sistemiyle kesiştiği bir yere gidin.
4. Hesaplanan TCP yönünü doğrulayın ve **Ayarla** düğmesine dokunarak onu seçilen TCP'ye ayarlayın.

25.3. Taşıma kapasitesi

Robotun optimal olarak çalışması için Taşıma Kapasitesini, CoG'yi ve eylemsizliği ayarlamanız gerekir.

Birden fazla Taşıma Kapasitesi tanımlayabilir ve bunlar arasında geçiş yapabilirsiniz. Bu özellikle Tut ve Yerleştir uygulamalarında, örneğin robotun bir nesneyi tutup bıraktığı durumlarda, faydalıdır.



25.3.1. Taşıma Kapasitelerini Ekleme, Yeniden Adlandırma, Değiştirme ve Kaldırma

Aşağıdaki eylemlerle yeni bir Taşıma Kapasitesi yapılandırmaya başlayabilirsiniz:

- Benzersiz isimli yeni bir Taşıma Kapasitesi tanımlamak için düğmesine dokununuz. Yeni taşıma kapasitesi açılan menüde mevcut olacaktır.
- Taşıma Kapasitesini yeniden adlandırmak için düğmesine dokununuz.
- Seçilen Taşıma Kapasitesini kaldırmak için düğmesine dokununuz. Son Taşıma Kapasitesini kaldıramazsınız.

Aktif Taşıma Kapasitesi

Açılan menüdeki onay işareti hangi taşıma kapasitesinin aktif olduğunu gösterir Payload. Etkin Taşıma Kapasitesi, kullanılarak değiştirilebilir.

Varsayılan Taşıma Kapasitesi

Varsayılan Taşıma Kapasitesi, program başlamadan önce aktif Taşıma Kapasitesi olarak ayarlanır.

- Bir Taşıma Kapasitesini varsayılan olarak ayarlamak için, istediğiniz Taşıma Kapasitesini seçin ve **Varsayılan olarak ayarla** düğmesine dokununuz.

Açılan menüdeki yeşil simge, varsayılan yapılandırılmış Taşıma Kapasitesini  Payload gösterir.

25.3.2. Ağırlık Merkezini Ayarlama

Ağırlık merkezini ayarlamak için CX, CY ve CZ alanlarına dokununuz. Ayarlar, seçilen Taşıma Kapasitesi için geçerlidir.

25.3.3. Taşıma Kapasitesi Tahmini

Bu şekil, robotun doğru Taşıma Kapasitesinin ve Ağırlık Merkezinin (Center of Gravity, CoG) ayarlanmasına yardımcı olmasını sağlar.

Taşıma Kapasitesi Tahmin Sihirbazını Kullanma

1. Kurulum Sekmesinde, Genel altında, **Taşıma Kapasitesi**'ni seçin.
2. Taşıma Kapasitesi ekranında, **Ölçüm** seçeneğine dokununuz.
3. Taşıma Kapasitesi Tahmin Sihirbazında **İleri** tuşuna dokununuz.
4. Dört konumu ayarlamak için Taşıma Kapasitesi Sihirbazındaki adımları izleyin. Dört konumu ayarlamak için, robot kolunun dört farklı konuma hareket ettirilmesi gerekir. Taşıma kapasitesi yükü her pozisyonda ölçülür.
5. Tüm ölçümler tamamlandıktan sonra, sonucu doğrulayabilir ve **Bitiş** düğmesine dokunabilirsiniz.



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
- Tahminden önce ve tahmin sırasında aleti ve/veya bağlı taşıma kapasitesini çekmekten kaçının
- Robotun montaj ve açısının kurulumda doğru tanımlanması gerekir

25.3.4. Eylemsizlik

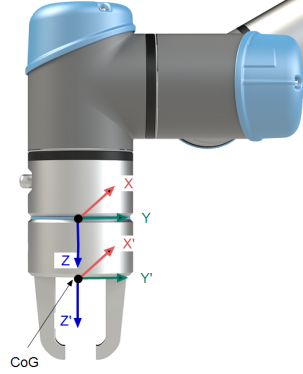
Eylemsizlik Değerlerini Ayarlama

Eylemsizlik değerlerini ayarlamak için **Özel Eylemsizlik Matrisi** seçeneğini seçebilirsiniz.

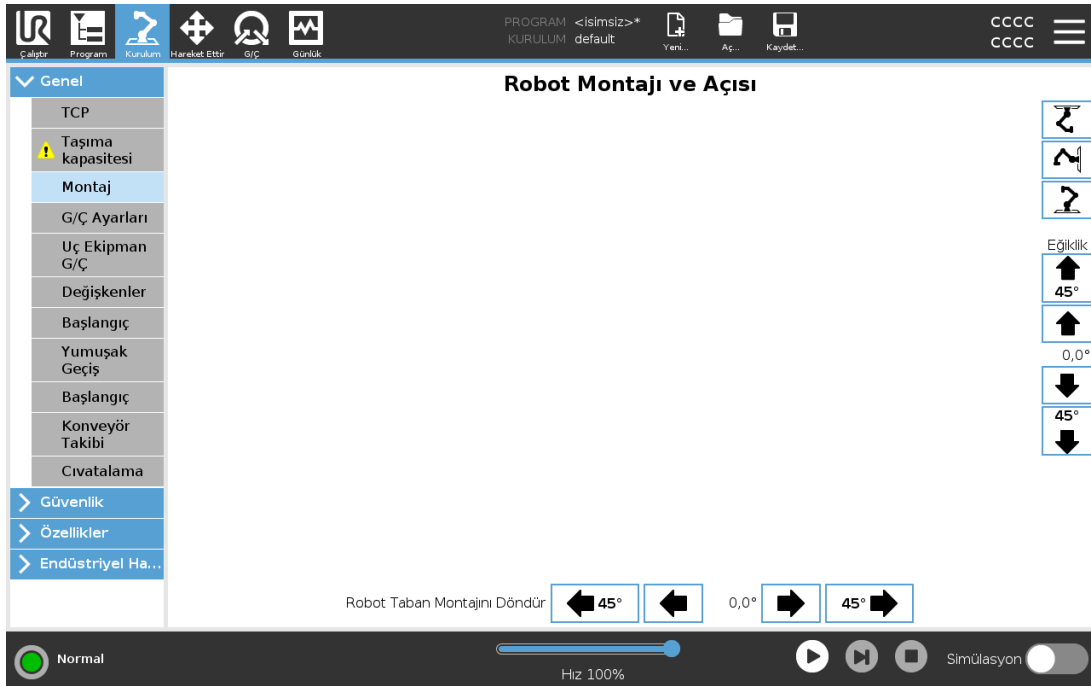
Şu alanlara dokununuz: IXX, IYY, IZZ, IXY, IXZ ve IYZ ve seçilen Taşıma Kapasitesi için eylemsizliği ayarlayın.

Eylemsizlik, orijin taşıma kapasitesinin Yerçekimi Merkezinde (Center of Gravity, CoG) ve eksenler alet flanşı eksenleriyle hizalı olarak bir koordinat sisteminde belirtilir.

Varsayılan eylemsizlik, kullanıcının tanımladığı kütle ve 1g/cm^3 kütle yoğunluğuna göre bir kürenin eylemsizliği olarak hesaplanır



25.4. 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.

25.5. 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 Arabirimini (TCI) etkinleştirdiyseniz, aletin analog girişi kullanılamaz.

25.5.1. G/Ç Sinyal Tipi

Giriş ve **Çıkış** kısımlarında sıralanan sinyallerin sayısını sınırlamak için, görüntülenen içeriği sinyal tipine göre değiştirmek için, **Görünüm** açılan menüsünü kullanın.

25.5.2. 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 (24.10.8. [Bekle on page175](#)) ve (24.11.2. [Eğer on page180](#)) bölümlerinde açıklanmıştır. Adı belirtilen genel amaçlı kayıtlar, **İfade Düzenleyicisi** ekranındaki **Giriş** veya **Çıkış** seçicisinde bulabilirsiniz.

25.5.3. 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 30.4.5. Uzaktan Kontrol on page277))
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
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**

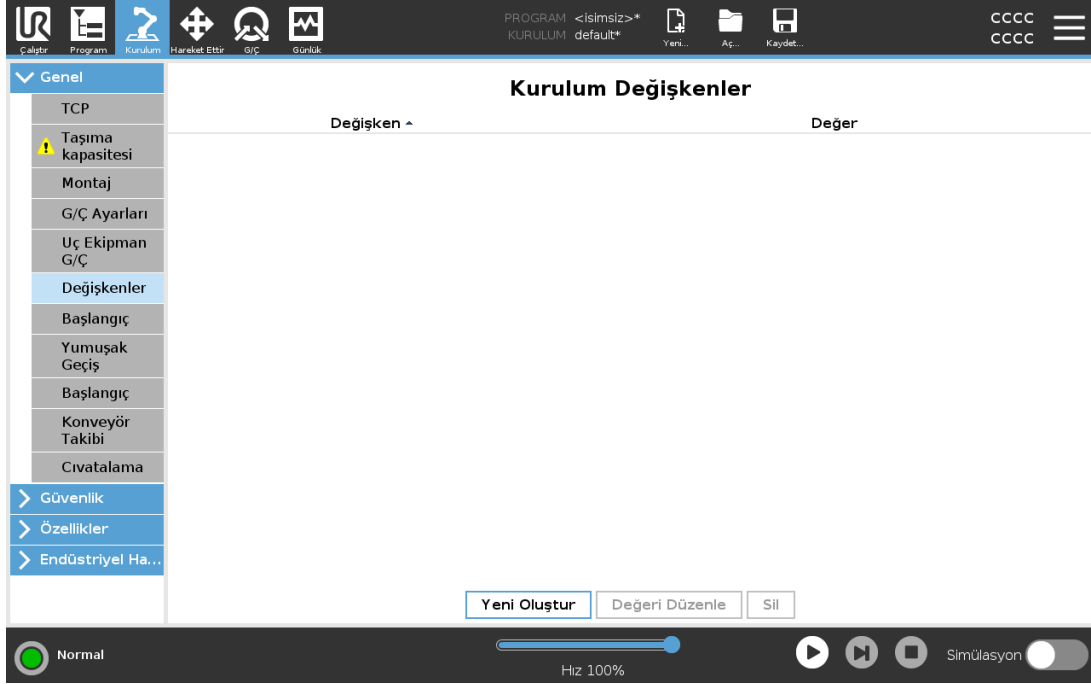
Aşağıdakilerden herhangi biri meydana gelirse, program sonlandırılır:

- 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.

25.6. Kurulum Değişkenleri



Kurulum Değişkenleri 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.

Kurulum değişkenlerinin adları ve değerleri, kurulumla saklanır, böylece birden fazla programda aynı değişkenleri kullanmak mümkün olur.

Kurulum değişkenleri ve bunların değerleri program yürütülürken her 10 dakikada bir, program duraklatıldığında ve durdurulduğunda otomatik olarak kaydedilir.

Yeni kurulum değişkeni oluştur

Ad	Değer
i_var_1	=

Bir Değişken Oluşturma

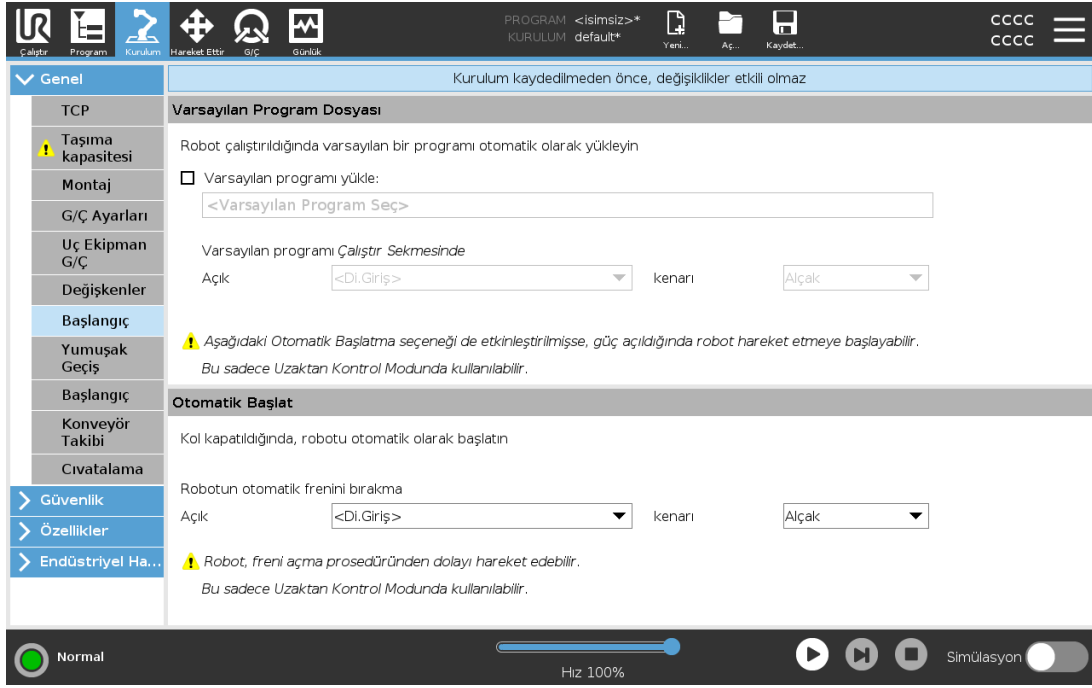
1. Yeni değişken için önerilen bir isimle **Yeni Kurulum değişkeni oluştur** alanına erişmek için **Yeni Oluştur** düğmesine dokunun.
2. Değişken adını değiştirmek için **Yeni Kurulum değişkeni oluştur** alanına dokunun.
3. Yeni değişken adı bu kurulumda kullanılmamışsa **Tamam** düğmesine dokunun.
4. Listedeki değişken adını seçin, daha sonra kurulum değişkeninin değerini değiştirmek **Değeri Düzenle** düğmesine dokunun.
5. Değişken ayarlandığında, yapılandırmayı kaydetmek için kurulumun kendisini kaydetmelisiniz.

Bir değişkeni silme

1. Değişkeni seçin ve Sil seçeneğine dokununuz.

Yüklenen bir program, bir program değişkeni ile aynı isme sahipse veya yüklenen bir kurulum, kurulum değişkeniyle aynı isme sahipse, aşağıdaki seçenekler sunulur: Sorunu, program değişkeni yerine aynı isimli kurulum değişkenlerini kullanarak ya da çıkan değişkenlerin isimlerini otomatik olarak değiştirerek çözebilirsiniz.

25.7. 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.

25.7.1. Bir Başlatma Programını Yükleme

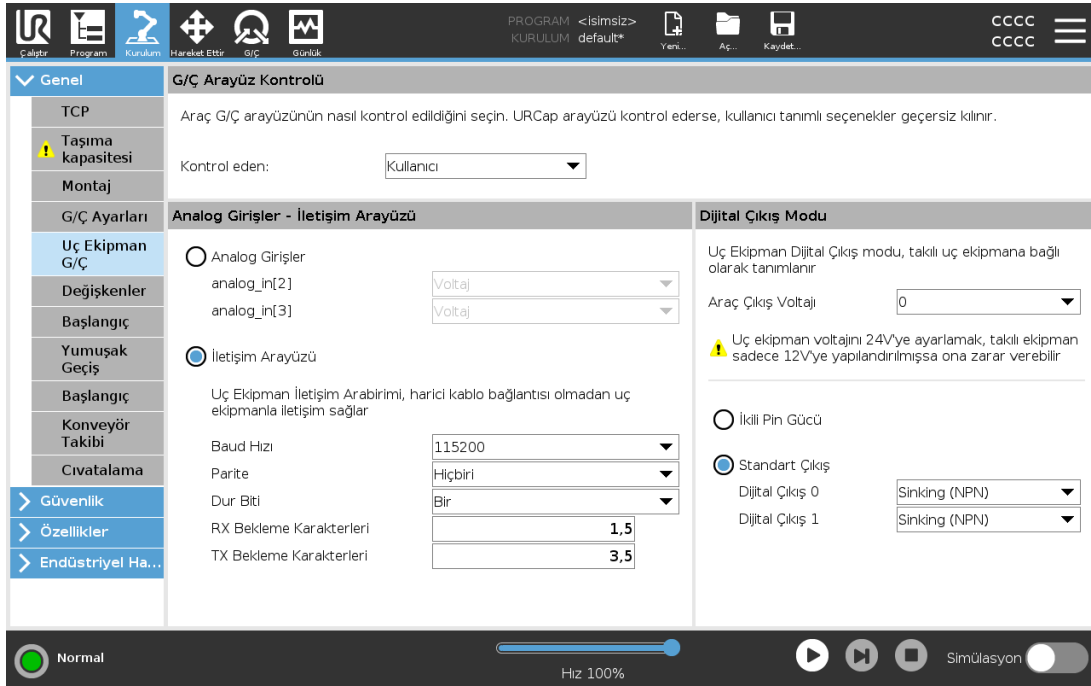
Kontrol Kutusu çalıştırıldıktan sonra varsayılan bir program yüklenir. Ayrıca varsayılan program, **Programı Çalıştır** ekranına (bakın [23. Çalıştır Sekmesi on page 149](#)) girildiği ve hiçbir program yüklenmediğinde otomatik olarak yüklenir.

25.7.2. 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.

25.8. Uç Ekipman G/Ç



25.9. 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.

25.10. Araç Analog Girişleri

25.10.1. 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.

25.10.2. 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.

25.11. 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 açıkysa 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 açıkysa 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.

25.11.1. İkili Pin Gücü

Çift Pim Gücü, aletin bir güç kaynağı olarak kullanılır. Çift Pim Gücünü Etkinleştirme, varsayılan aletin dijital çıkışlarını devre dışı bırakır.

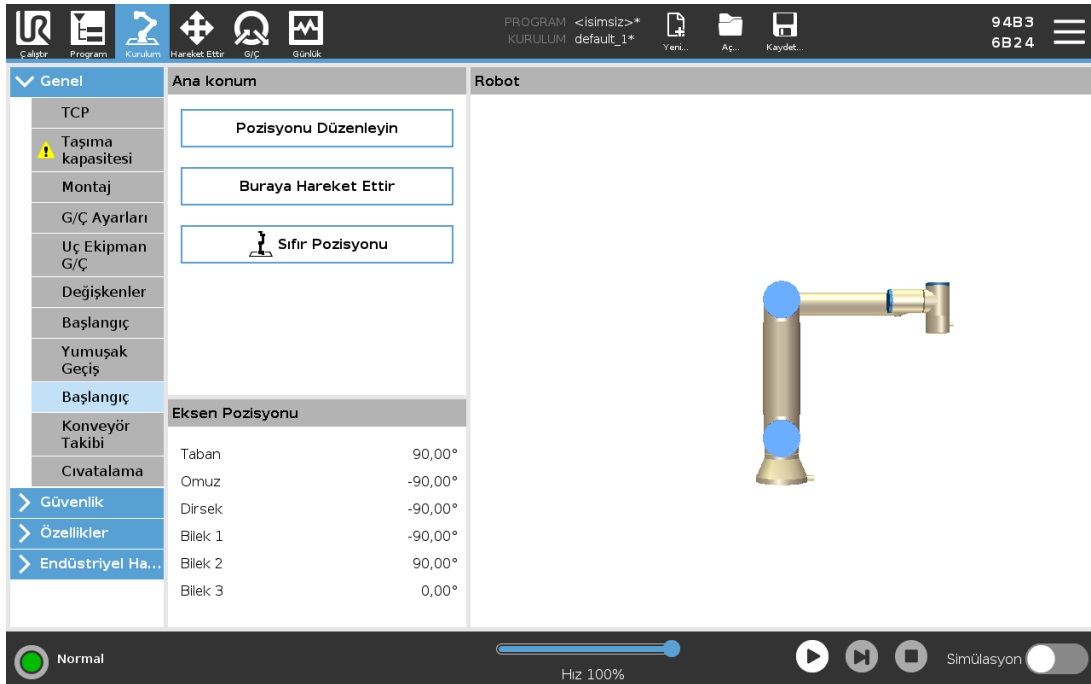
25.12. Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş

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.

25.12.1. 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.

25.13. 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 [22.18. Güvenli Başlangıç Konumu on page145](#)) 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.

25.13.1. 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.

25.14. 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.

25.14.1. 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 [25.14.2. Konveyör Parametreleri below](#)) ve **Takip Parametreleri**'ni (kısım [25.14.3. İzleme Parametreleri on the next page](#)) yapılandırın.

25.14.2. 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 [25.19. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları on page242](#)) altında bir Dijital MODBUS Çıkış kaydının önceden yapılandırılması gerekir.

25.14.3. 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.

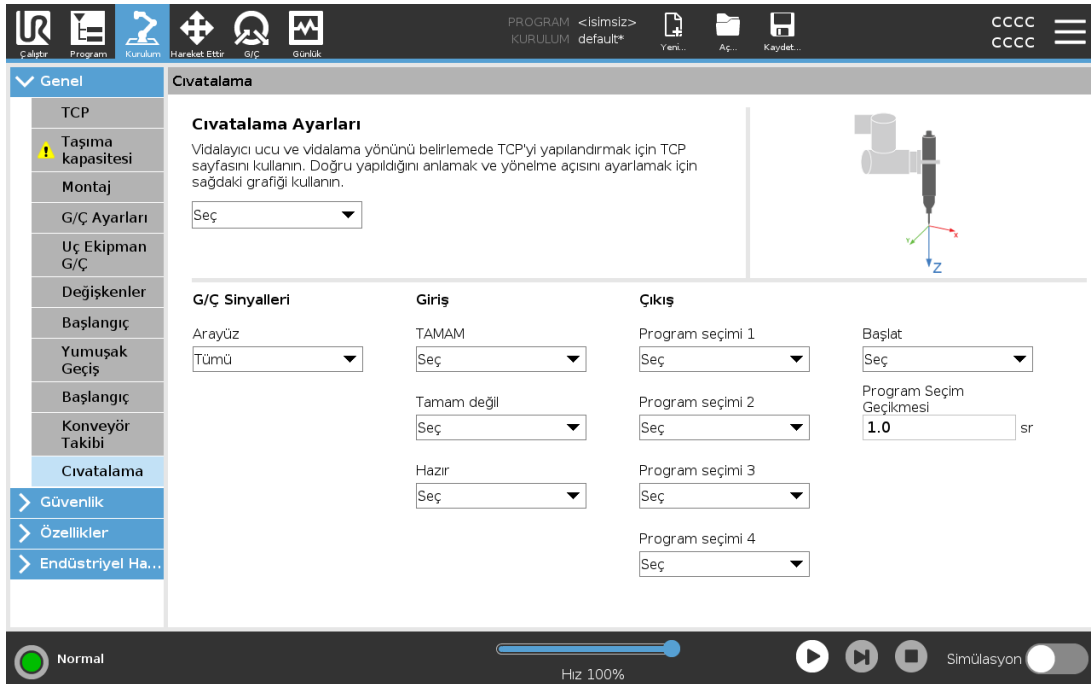
Dairesel Konveyörler

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.

25.15. 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.



25.15.1. 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.

Çıkış altındaki herhangi bir çıkış Program Seçimi listesinde, Program Seçimini (bakın [24.12.8. Tornavida hareketi on page201](#)) bir numara alanına geçirmek için bir tam sayı çıkışı seçebilirsiniz.

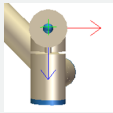
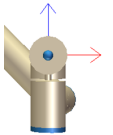
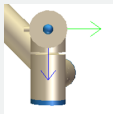
25.15.2. Tornavida Konumunu Yapılandırma

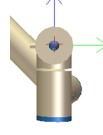
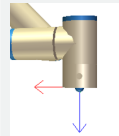
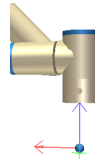
1. Konum ve Yönün aşağıdaki şekilde ayarlandığı, daha önce tanımlanan bir TCP'yi (bakın [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#)) seçmek için, **Vidalama Ayarı** altındaki açılan menüyü kullanın:
 - Konumu, tornavida aletinin vidaya temas ettiği yerdeki ucu olacak şekilde yapılandırın.
 - Yönü, artı 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 [24.12.8. Tornavida hareketi on page201](#)), 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

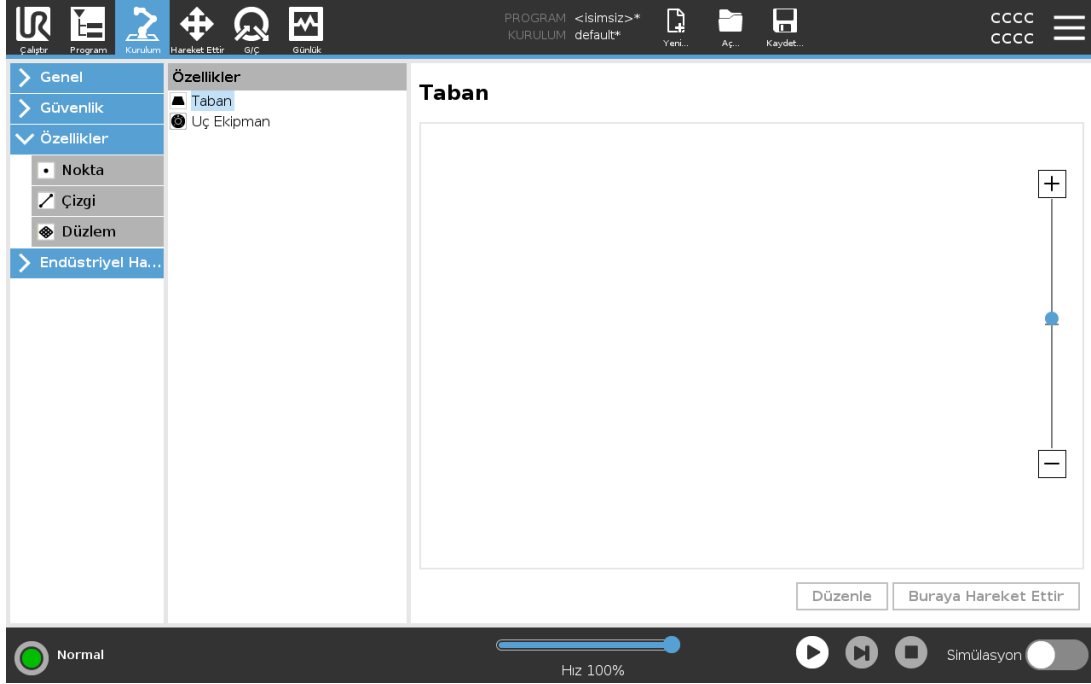
25.15.3. Tornavida Arabirimini Yapılandırma

1. Görüntülenen içeriği sinyal tipine göre değiştirmek için, ekranın üstündeki **Arabirim** açılan menüsünü kullanın.
2. **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
3. **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

25.16. Güvenlik

Bakın bölüm [22. Güvenlik Yapılandırması](#) on page 129.

25.17. Özellikler

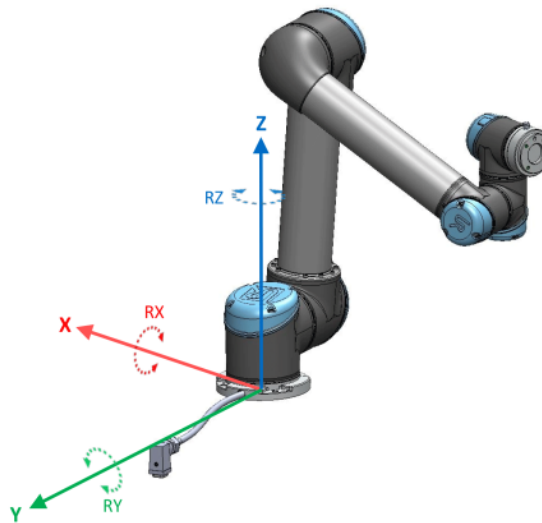


Şekil, robot tabanına göre altı boyutlu pozla (pozisyon ve yön) tanımlanan bir nesneyi temsil eder. Gelecekte başvurmak üzere bir şekle isim verebilirsiniz.

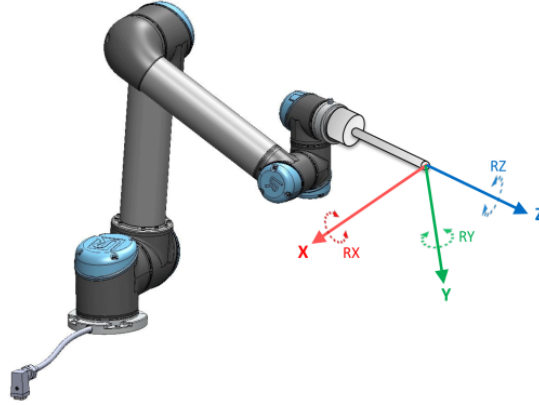
Bir Robot programının bazı alt kısımları, robot kolunun tabanındaki dışındaki özel nesnelere göre gerçekleştirilen hareketlerden oluşur. Bu nesneler; tezgahlar, başka makineler, iş parçaları, vizyon sistemleri veya robot kolunun çevresinde bulunan boşlar veya sınırlar olabilir.

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 24.1).
- Alet şekli orijini, geçerli TCP'nin merkezinde olarak bulunur (bakın şekil 24.2).



24.1: Taban özelliği



24.2: 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 page236](#)) ve ([25.17.5. Düzlem Şekli on page236](#)).

25.17.1. 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 [24.10.1. Hareket Ettir on page162](#)).

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 [25.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme on page237](#)) ve ([25.17.7. Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme on page238](#)). Bir referans çerçevesi olarak bir şekil seçildiğinde, seçilen şekil alanında geçiş ve dönüşlerin Aleti Hareket Ettir düğmeleri (bakın [26.3. Uç Ekipman Pozisyonu on page254](#)) ve ([26.1. Uç Ekipmanı Hareket Ettir on page252](#)) 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.

25.17.2. Buraya Hareket Ettir kullanımı

Robot kolunu seçilen şekle doğru hareket ettir için **Buraya Taşı** seçeneğine dokunun. Bu hareketin sonunda, özelliğin ve TCP'nin koordinat sistemleri çıkarılır.

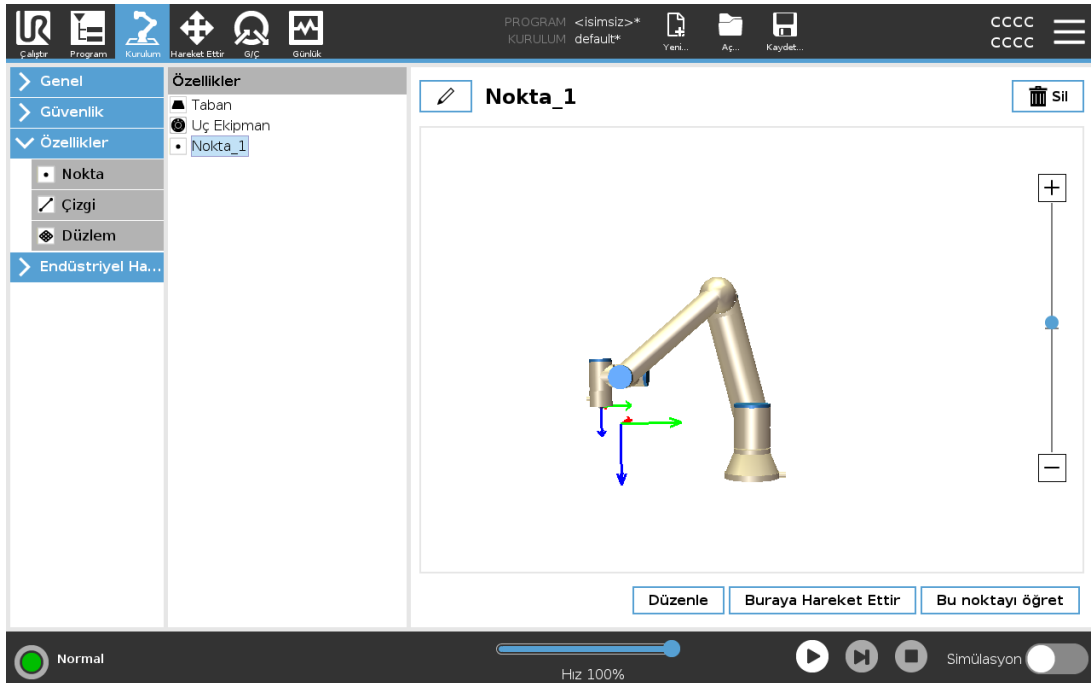
Robot kolu şekle ulaşamazsa, **Buraya Taşı** devre dışı bırakılır.

25.17.3. Nokta şekli

Nokta şekli, Robot kolunun bir güvenlik sınırını veya küresel başlangıç yapılandırmasını tanımlar. Nokta şeklinin pozu, TCP'nin konum ve yönü olarak tanımlanır.

Bir Nokta ekleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Nokta** seçeneğini seçin.

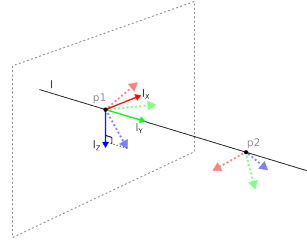


25.17.4. Satır şekli

Çizgi şekli, robotun izlemesi gereken çizgileri tanımlar. (örneğin konveyör takibi kullanıldığında). Bir / satırı, 24.3 şeklinde gösterildiği gibi, iki nokta özelliği $p1$ ve $p2$ arasındaki bir eksen olarak tanımlanır.

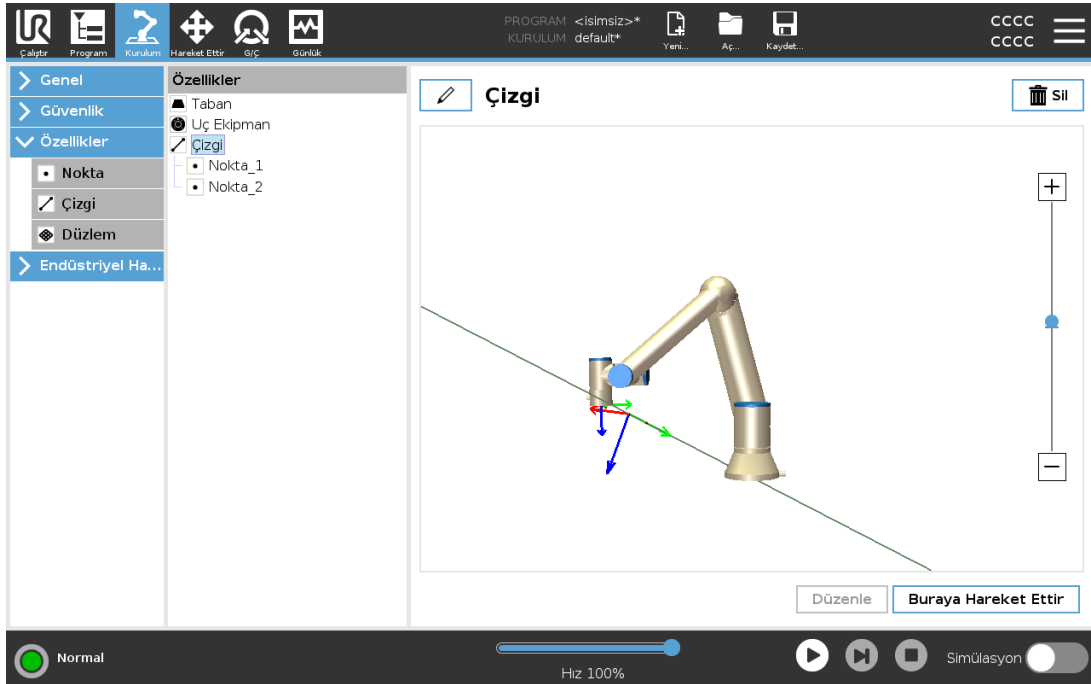
Bir Çizgi ekleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Çizgi** seçeneğini seçin.



24.3: Definition of the line feature

Şekil 24.3'de, birinci noktadan ikinci noktaya doğru yönlendirilen eksen, çizgi koordinat sisteminin y eksenini teşkil eder. Z eksen, $p1$ 'in z ekseninin satıra dikey olan düzlemine yansıtılmasıyla tanımlanır. Satır koordinat sisteminin konumu, $p1$ konumuyla aynıdır.



25.17.5. Düzlem Şekli

Yüksek hassasiyette bir çerçeve gerektiğinde, düzlem şeklini seçin: örneğin bir vizyon sistemiyle çalışırken veya hareketleri tabloya göre gerçekleştirirken.

Bir düzlem ekleme

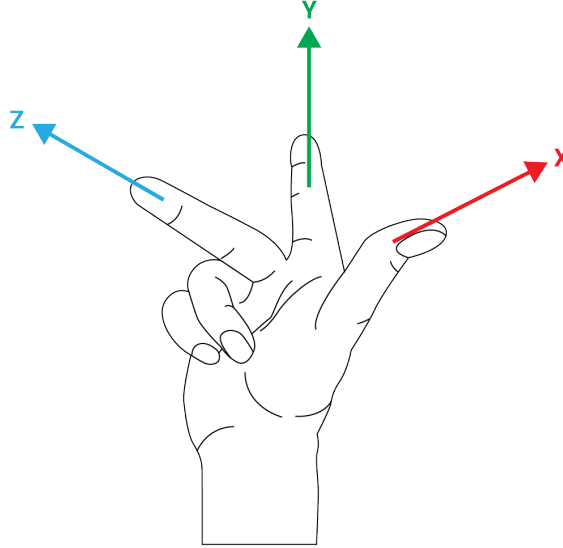
1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altında, **Düzlem** seçeneğini seçin.

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- eksen, x eksen ile 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.

25.17.6. Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme

Bir robot programının birden fazla kısmının bir tezgaha göre olduğu bir uygulama düşünün. Şekil 24.4, geçiş noktası wp1 ile wp4 arasındaki hareketi gösterir.

Robot Program

MoveJ

S1

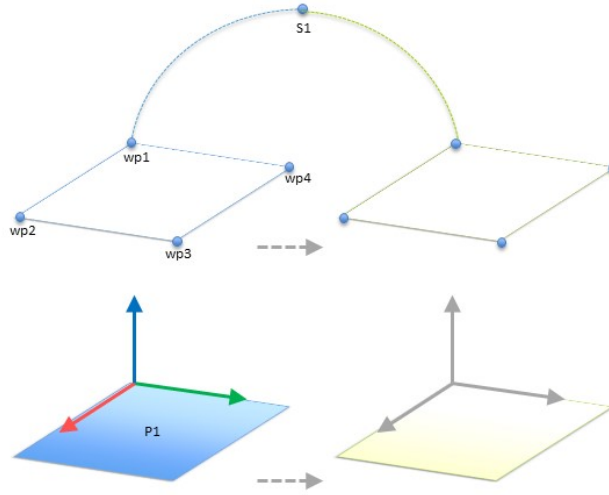
MoveL # Feature: P1_var

wp1

wp2

wp3

wp4



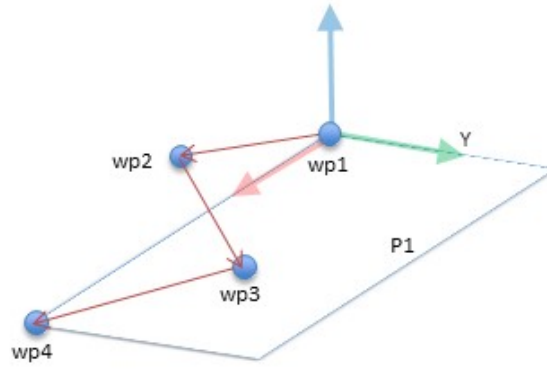
24.4: Özellik değiştirilerek manuel olarak güncellenen bir özellik düzlemine göre dört geçiş noktalı basit program

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.

25.17.7. 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 24.5).



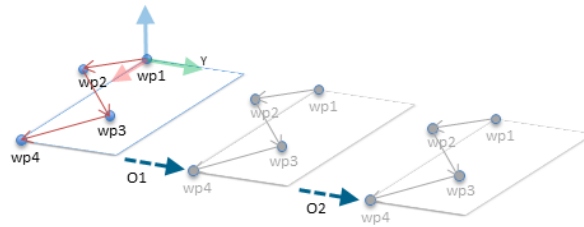
24.5: Bir düzlem şekline göre dört geçiş noktalı bir Hareket Ettir L komutu

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

```



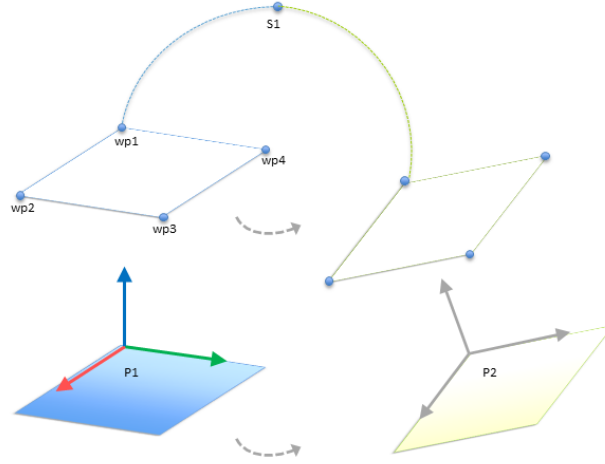
24.6: Bir ofseti düzlem özelliğine uygulama

Robot Program

```

MoveJ
  S1
if (digital_input[0]) then
  P1_var = P1
else
  P1_var = P2
MoveL # Feature: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4

```



24.7: 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 24.6, ofset $O1$ ve $O2$). Bu, değişkeni manipüle 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 24.7).

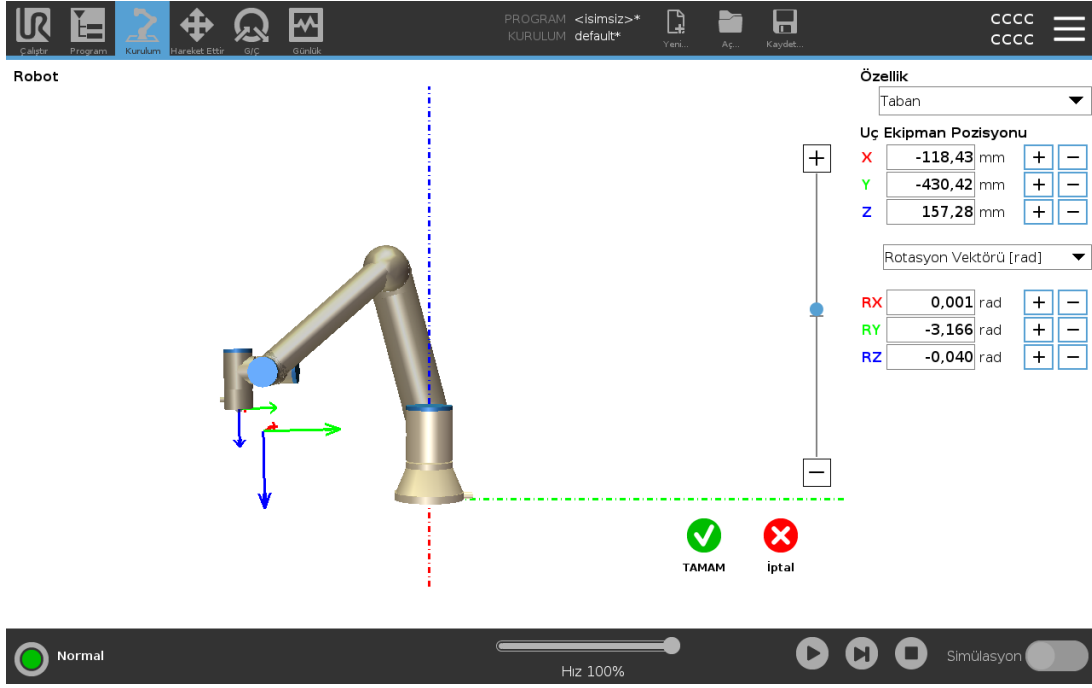
25.17.8. Şekil Düzenleme

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 seçiniz.
3. Noktanın konumunda veya dönüşünde bir değişiklik yapmak isterseniz **Düzenle** ekranına erişmek için **Düzenle** seçeneğine dokununuz

Bir Çizgiyi Düzenleme

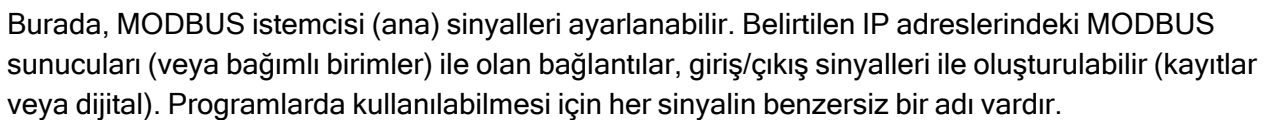
Çizgi, program ağacınızda iki nokta olarak görünür. Her noktayı tanımlamalısınız.

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğine dokununuz.
2. Program ağacına bir çizgi eklemek için **Şekiller** altında, **Çizgi** seçeneğini seçiniz.
3. Çizgi, iki noktadan oluşur:
 - Koordinatları düzenlemek için bir noktaya dokununuz, daha sonra diğer çizgi noktasına dokunarak koordinatlarını düzenleyiniz

Bir Düzlemi Düzenleme

1. Kurulumda, **Şekiller** seçeneğine dokununuz.
2. Program ağacına bir düzlem eklemek için **Şekiller** altında, **Düzlem** seçeneğini seçiniz.
3. Düzlemin konumunda veya dönüşünde bir değişiklik yapmak isterseniz **Düzenle** ekranına erişmek için **Düzenle** seçeneğine dokununuz

25.19. MODBUS İstemci G/Ç Ayarları



25.19.1. Yenile

25.19.2. Birim ekle

Yeni bir MODBUS birimi eklemek için bu düğmeye basın.

25.19.3. Birimi sil

MODBUS birimini ve o birimdeki tüm sinyalleri silmek için bu düğmeye basın.

25.19.4. Birim IP ayarla

Burada, MODBUS biriminin IP adresi gösterilir. Değiştirmek için düğmeye basın.

25.19.5. Sıralı mod

Sadece Gelişmiş Seçenekleri Göster (bakın 25.19.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster on page245) 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 frekansı, istenenden daha düşük olabilir. Geçerli sinyal frekansı, sinyal istatistiklerinde gözlemlenebilir (bakın kısım 25.19.14. Gelişmiş Seçenekler on page245). Geçerli sinyal frekansı, **Frekans** açılan listesinde seçilen değerin yarısından azsa, sinyal göstergesi sarıya döner.

25.19.6. Sinyal ekle

İlgili MODBUS birimine bir sinyal eklemek için bu düğmeye basın.

25.19.7. Sinyal sil

İlgili MODBUS biriminden bir MODBUS sinyalini silmek için bu düğmeye basın.

25.19.8. 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.

25.19.9. 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.

25.19.10. Sinyal adını ayarla

Kullanıcı, ekrandaki klavyeyi kullanarak, sinyale bir ad verebilir. Sinyal, programlarda kullanıldığında bu ad kullanılır.

25.19.11. 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.

25.19.12. 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.

25.19.13. Gelişmiş Seçenekleri Göster

Bu onay kutusu, her bir sinyale ilişkin gelişmiş seçenekleri gösterir/gizler.

25.19.14. 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 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.

25.20. EtherNet/IP

EtherNet/IP robotun bir endüstriyel EtherNet/IP Tarayıcı Cihazına bağlantısını etkinleştiren bir ağ protokolüdür.

Bağlantı etkinleştirilirse, bir program EtherNet/IP Tarayıcı Cihazı bağlantısını kaybettiğinde meydana gelecek eylemi seçebilirsiniz.

Mevcut olan seçenekler:

Hiçbiri

PolyScope EtherNet/IP bağlantısının kaybını göz ardı eder ve program çalışmaya devam eder.

Duraklat

PolyScope, geçerli programı duraklatır. Program durduğu noktadan yeniden başlar.

Durdur

PolyScope, geçerli programı durdurur.

25.21. PROFINET

PROFINET robotun endüstriyel bir PROFINET GÇ-Denetleyicisine bağlantısını etkinleştiren veya devre dışı bırakan bir ağ protokolüdür.

Bağlantı etkinleştirilirse, bir program PROFINET GÇ-Denetleyicisi bağlantısını kaybettiğinde meydana gelecek eylemi seçebilirsiniz.

Mevcut olan seçenekler:

Hiçbiri

PolyScope PROFINET bağlantısının kaybını göz ardı eder ve program çalışmaya devam eder.

Duraklat

PolyScope, geçerli programı duraklatır. Program durduğu noktadan yeniden başlar.

Durdur

PolyScope, geçerli programı durdurur.

PROFINET mühendislik aracı (ör. TIA portalı) robotun PROFINET'ine veya PROFISAFE cihazına DCP Flaş sinyali yayar, PolyScope'ta bir açılır pencere görünür.

25.22. PROFIsafe

PROFIsafe ağ protokolü robot kolunun ISO 13849, Kat. 3 PLd gerekliliklerine göre emniyet PLC'si ile iletişim kurmasına izin verir. Robot, güvenlik durumu bilgilerini bir güvenlik PLC'sine iletir, ardından acil durdurma veya azaltılmış moduna girme gibi güvenlikle ilgili işlevleri tetiklemek için bilgileri alır.

PROFIsafe arayüzü, robot kontrol kutusunun güvenlik GÇ pinlerine kablo bağlamak için güvenli, ağ tabanlı bir alternatif sunar.

PROFIsafe, yalnızca yerel satış temsilcinizle iletişime geçerek edinebileceğiniz etkinleştirme lisansına sahip robotlarda mevcuttur; bu etkinleştirme lisansı alındıktan sonra ilgili lisans [myUR](#)'de indirilebilir.

Lütfen robot kaydı ve lisans aktivasyonu hakkında bilgi için [18.7. Robot Kaydı ve Lisans dosyası on page 115](#) bölümüne göz atın.

25.22.1. PROFIsafe ile iletişim

Güvenlik PLC'sinden alınan bir kontrol mesajı aşağıdaki tablodaki bilgileri içerir.

Sinyal	Açıklama
Sistem tarafından acil durdurma	Sistem acil durdurmasını tetikler.
Emniyetli durdurma	Emniyetli durdurmayı tetikler.
Emniyetli durdurmayı sıfırla	Emniyetli durdurma girişi önceden temizlenmişse emniyetli durdurma durumunu (otomatik modda düşükten yükseğe geçişte) sıfırlar.
Otomatikte emniyetli durdurma	Robot Otomatik modda çalışıyorsa emniyetli durdurmayı tetikler. Otomatikte emniyetli durdurma yalnızca 3 Konumlu Etkinleştirme (3PE) Cihazı yapılandırıldığında kullanılmalıdır. 3PE Cihazı yapılandırılmamışsa, otomatikte emniyetli durdurma, normal bir emniyetli durdurma girişi olarak davranır.
Otomatikte emniyetli durdurmayı sıfırla	Otomatikte emniyetli durdurma girişleri önceden temizlenmişse otomatikte emniyetli durdurma durumunu (otomatik modda düşükten yükseğe geçişte) sıfırlar.
Azaltılmış Modu	Azaltılmış modu güvenlik sınırlarını tetikler.
Çalışma modu	Manuel veya otomatik çalışma modlarını etkinleştirir. "PROFIsafe yoluyla çalışma modu seçimi" güvenlik yapılandırması devre dışıysa, bu alan PROFIsafe kontrol mesajından çıkarılır.

Güvenlik PLC'sine gönderilen bir durum mesajı aşağıdaki tablodaki bilgileri içerir.

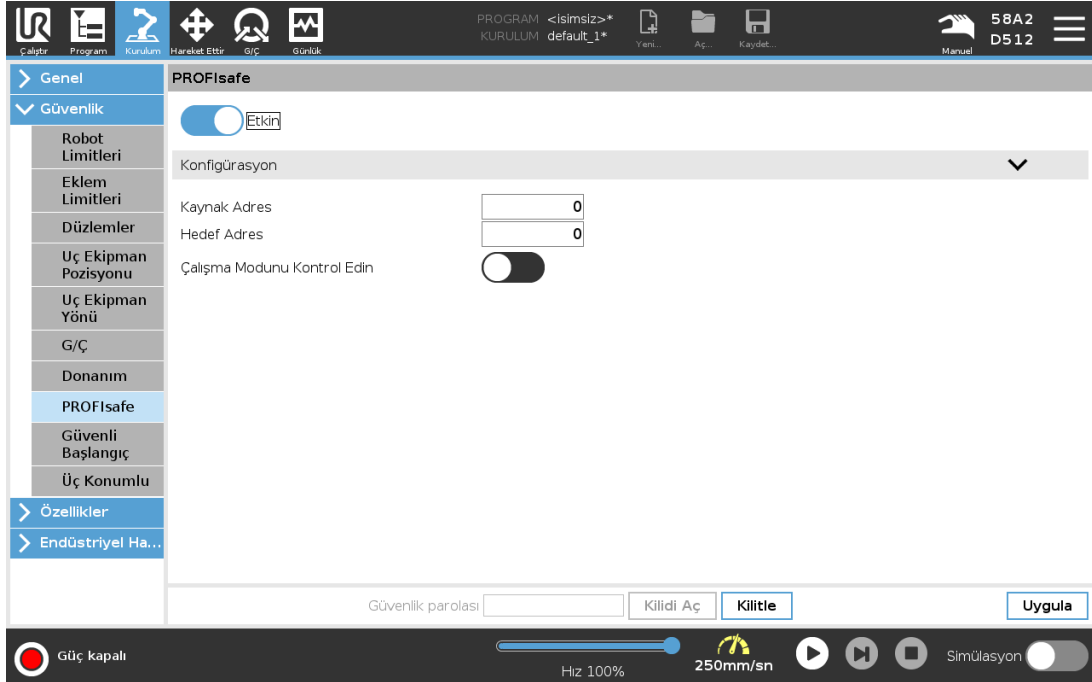
Sinyal	Açıklama
Durdurma, kat. 0	Robot, 0 kategorisinde bir emniyetli durdurma çalıştırıyor veya tamamladı; Kola ve motorlara gücün hemen kesilmesiyle sert bir durdurma.
Durdurma, kat. 1	Robot, 1 kategorisinde bir emniyetli durdurma çalıştırıyor veya tamamladı; Frenlerin kullanımıyla motorların elektriksiz durumda bırakıldığı kontrollü bir durdurma.
Durdurma, kat. 2	Robot, 2 kategorisinde bir emniyetli durdurma çalıştırıyor veya tamamladı; Motorların elektrikli durumda bırakıldığı kontrollü bir durdurma.

Sinyal	Açıklama
İhlal	Güvenlik sistemi şu anda tanımlı güvenlik sınırlarına uymadığı için robot durduruldu.
Arıza	Güvenlik sisteminde beklenmedik bir istisnai hata nedeniyle robot durduruldu.
Sistem tarafından acil durdurma	Robot aşağıdaki koşullardan biri nedeniyle durduruldu: • PROFIsafe yoluyla bağlı bir güvenlik PLC'si, sistem düzeyinde acil durdurma tetikledi. • Kontrol kutusuna bağlı bir IMMI modülü, sistem düzeyinde bir acil durdurma tetikledi. • Kontrol kutusunun sistem acil durdurma yapılandırılabilir güvenlik girişine bağlı bir birim, sistem düzeyinde bir acil durdurma tetikledi.
Robot tarafından acil durdurma	Robot aşağıdaki koşullardan biri nedeniyle durduruldu: • EI kumandasının acil durdurma düğmesine basıldı. • Kontrol kutusunun robot acil durdurma yapılandırlamaz güvenlik girişine bağlı bir acil durdurma düğmesine basıldı.
Emniyetli durdurma	Robot aşağıdaki koşullardan biri nedeniyle durduruldu: • PROFIsafe yoluyla bağlı bir güvenlik PLC'si, emniyetli durdurma tetikledi. • Kontrol kutusunun emniyetli durdurma yapılandırlamaz girişine bağlı bir birim, emniyetli durdurma tetikledi. • Kontrol kutusunun emniyetli durdurma yapılandırılabilir güvenlik girişine bağlı bir birim, emniyetli durdurma tetikledi. Sinyal, koruma amaçlı sıfırlama semantiğini takip eder. Yapılandırılmış emniyetli durdurma sıfırlama işlevselliği, bu sinyali sıfırlamak için kullanılır. PROFIsafe emniyetli sıfırlama işlevselliğinin kullanımını gerektirir.
Emniyetli durdurma otomatik	Robot, Otomatik modda çalıştığı için ve aşağıdaki koşullardan biri nedeniyle durduruldu: • PROFIsafe yoluyla bağlı bir güvenlik PLC'si, otomatikte emniyetli durdurma tetikledi. • Kontrol kutusunun otomatikte emniyetli durdurma yapılandırılabilir güvenlik girişine bağlı bir birim, otomatikte emniyetli durdurma tetikledi. Sinyal, koruma amaçlı sıfırlama semantiğini takip eder. Yapılandırılmış emniyetli durdurma sıfırlama işlevselliği bu sinyali sıfırlamak için kullanılır. PROFIsafe, emniyetli sıfırlama işlevselliğinin kullanımını gerektirir.

Sinyal	Açıklama
3PE durdurması	Robot, Manuel modda çalıştığı için ve aşağıdaki koşullardan biri nedeniyle durduruldu: 3PE TP kullanıyorsunuz ve düğmelerin hiçbiri orta konumda değil. - Kontrol kutusunun yapılandırılabilir güvenlik girişine bağlı 3 konum etkinleştirme cihazı 3pe durdurma tetikledi.
Çalışma modu	Robotun geçerli çalışma modunun gösterimi. Bu mod şu şekilde olabilir: Devre dışı (0), Otomatik (1) veya Manuel (2).
Azaltılmış Modu	Azaltılmış modu güvenlik sınırları şu anda etkin.
Aktif limit ayarı	Güvenlik sınır limitlerinin aktif ayarı. Bu şu durumlarda olabilir: Normal (0), Azaltılmış (1) veya Kurtarma (2).
Robot hareketi	Robot hareket ediyor. Herhangi bir eklem 0,02 rad/sn veya üstü bir hızda hareket ederse, robotun hareket ettiği düşünülür.
Güvenli başlangıç konumu	Robot beklemede (robot hareket etmiyor) ve Güvenli Başlangıç Konumu olarak tanımlanan konumda.

25.22.2. PROFIsafe Yapılandırması

PROFIsafe yapılandırması, güvenlik PLC'sini programlamayla ilişkilidir ancak minimum robot ayarı gerektirir.



1. Robotu, güvenlik uyumluluğuna sahip bir PLC'ye erişimi olan güvenilir bir ağa bağlayın.
2. PolyScope'ta, Üst Başlıkta, **Kurulum** bölümüne dokununuz.
3. Güvenlik bölümüne dokununuz, **PROFIsafe** seçeneğini seçin ve gerekli şekilde yapılandırın.

25.22.3. PROFIsafe'i Etkinleştirme

1. Robot güvenlik parolasını girin ve **Kilidi Aç** seçeneğine dokununuz.
2. PROFIsafe'i etkinleştirmek için anahtar düğmesini kullanınız.
3. İlgili kutulara bir kaynak adresi ve hedef adres girin.

Bu adresler, robot ve güvenlik PLC'si tarafından birbirini tanımak için kullanılan rastgele sayılardır.
4. PROFIsafe'in robot çalışma modunu kontrol etmesini istiyorsanız Çalışma Modunu Kontrol Edin seçeneğini AÇIK hale getirin.

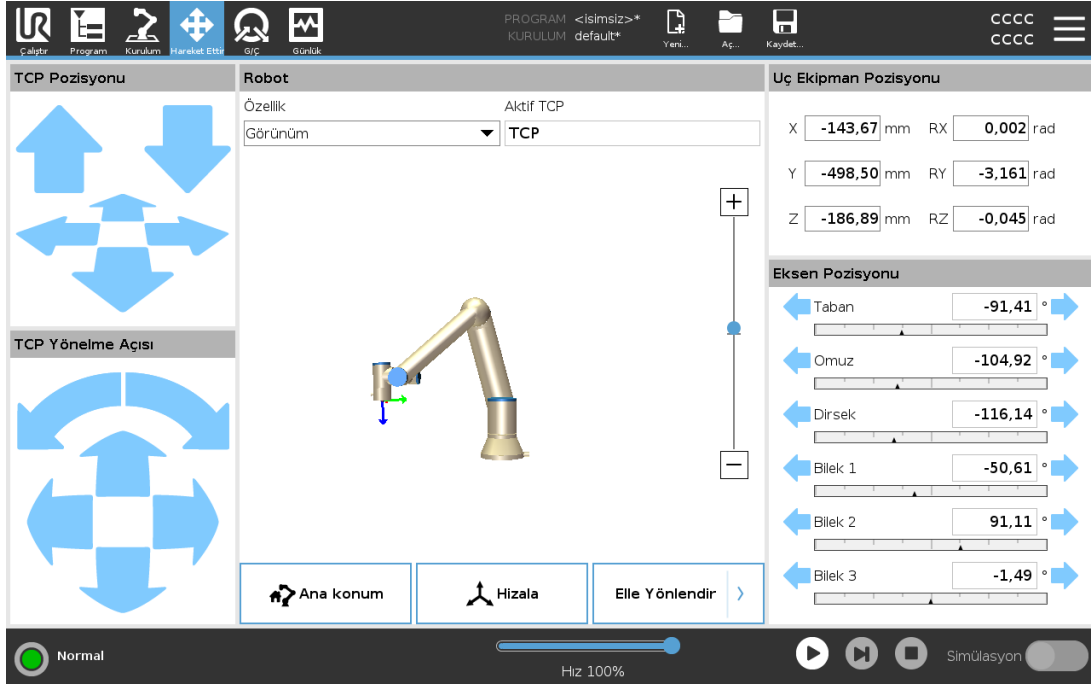
Sadece tek bir kaynak robotun çalışma modunu kontrol edebilir. Bu nedenle çalışma modu seçimi PROFIsafe yoluyla etkinken diğer mod seçim kaynakları devre dışı bırakılmalıdır.

Robot şu anda güvenlik PLC'si ile iletişim kurmak için ayarlı durumdadır.

PLC yanıt vermiyorsa veya yanlış yapılandırılmışsa robot frenlerini serbest bırakamazsınız.

26. Hareket Ettir Sekmesi

Bu ekranda, robot aracını çevirmek/döndürmek ya da robot eklemlerini tek tek hareket ettirmek suretiyle, robot kolunu doğrudan hareket ettirebilirsiniz (yürütebilirsiniz).



26.1. Uç Ekipmanı Hareket Ettir

Robot kolunu belli bir yönde hareket ettirmek için, **Aleti Hareket Ettir** oklarının herhangi birini basılı tutun.

•

Çevirme okları (üst), robotun alet ucunu belirtilen yönde hareket ettirir.

•

Döndürme okları (alt), robot aletinin yönünü belirtilen yönde değiştirir. Döndürme noktası, Alet Merkez Noktası (TCP), yani robot aleti üzerinde karakteristik bir nokta sağlayan, robot kolunun ucundaki noktadır. TCP, küçük bir mavi top olarak gösterilir.

26.2. Robot

Robot TCP'nin geçerli konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aletinin yönü, alet yönü alan sınırına yakınsa (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir. Robot bir program çalıştırdığında, sınır limitlerini görüntüleme devre dışıdır.

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 [22.8. Güvenlik Modları on page133](#)) 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.

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.

26.2.1. Özellik

Şekil altında, robot kolunu **Görünüm**, **Taban** veya **Alet** özelliklerine göreceli olarak nasıl kontrol edeceğinizi tanımlayabilirsiniz. Robot kolu istediğiniz şekilde kontrol etmek için, **Görünüm** özelliğini seçin, sonra **Döndürme oklarını**, 3B resmini görüntüleme açısını gerçek robot kolu gördüğünüz açıyla aynı olacak şekilde değiştirmek için kullanın.

26.2.2. Aktif TCP

Robot alanında, **Aktif TCP** altında, geçerli Alet Merkez Noktası (TCP) gösterilir.

26.2.3. Ana konum

Başlangıç düğmesi robotu Kurulum altında daha önce tanımlanmış olan konuma geri döndürmek için, **Otomatik** düğmesini (bakın [23.4.2. Robotu hareket ettir: on page151](#)) basılı tutabileceğiniz **Robotu Pozisyona Getir** ekranına erişim sağlar (bakın [25.13.1. Başlangıcı Tanımlama on page229](#)). Başlangıç düğmesinin varsayılan yapılandırması, Robot Kolunu dik bir konuma geri döndürür (bakın [25.13. Ana konum on page228](#)).

26.2.4. Elle Yönlendir

Ekrandaki **Serbest sürüş** düğmesi, Robot Kolunun istediğiniz konumlara/pozlara çekilmesine izin verir.

26.2.5. Hizala

Hizalama düğmesi, etkin TCP'nin Z ekseninin seçilmiş olan bir özelliğe göre hizalanmasını sağlar.

26.3. Uç Ekipman Pozisyonu

Metin kutuları, seçilen özellikle ilgili TCP'nin tam koordinat değerlerini gösterir. Adı verilen birden fazla TCP'ye yapılandırabilirsiniz (bakın [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#)). Ayrıca **Poz Düzenleyicisi** ekranına erişmek için **Pozu düzenle** seçeneğini de seçebilirsiniz.

26.4. Eksen Pozisyonu

Eklem Konumu alanı, bireysel eklemleri doğrudan kontrol etmenizi sağlar. Her bir eklem, yatak bir çubuk ile belirlenmiş şekilde -360° ile $+360^{\circ}$ arasında bir varsayılan eklem sınır aralığı boyunca hareket eder. Sınıra ulaşıldığında, bir eklemi artık daha fazla hareket ettiremezsiniz. Eklemleri, varsayılandan farklı bir konum aralığında yapılandırabilirsiniz (bakın [22.10. Eklem Limitleri on page134](#)), bu yeni aralık, yatay çubuğun içindeki kırmızı bölgeyle belirtilir.

**UYARI**

1.

Ayarlar sekmesindeki yerçekimi ayarı (bakın [25.4. Montaj on page220](#)) yanlışsa veya robot kolu ağır bir yük taşıyorsa, **Serbest sürüş** sekmesine bastığınızda robot kolu hareket etmeye (düşmeye) başlayabilir. Bu durumda, **Serbest sürüş** düğmesini tekrar serbest bırakın.

2.

Doğru kurulum ayarlarını kullanın (örneğin Robot montaj açısı, taşıma kapasitesi kütlesi ve taşıma kapasitesinin ağırlık merkezi sapması). Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.

3.

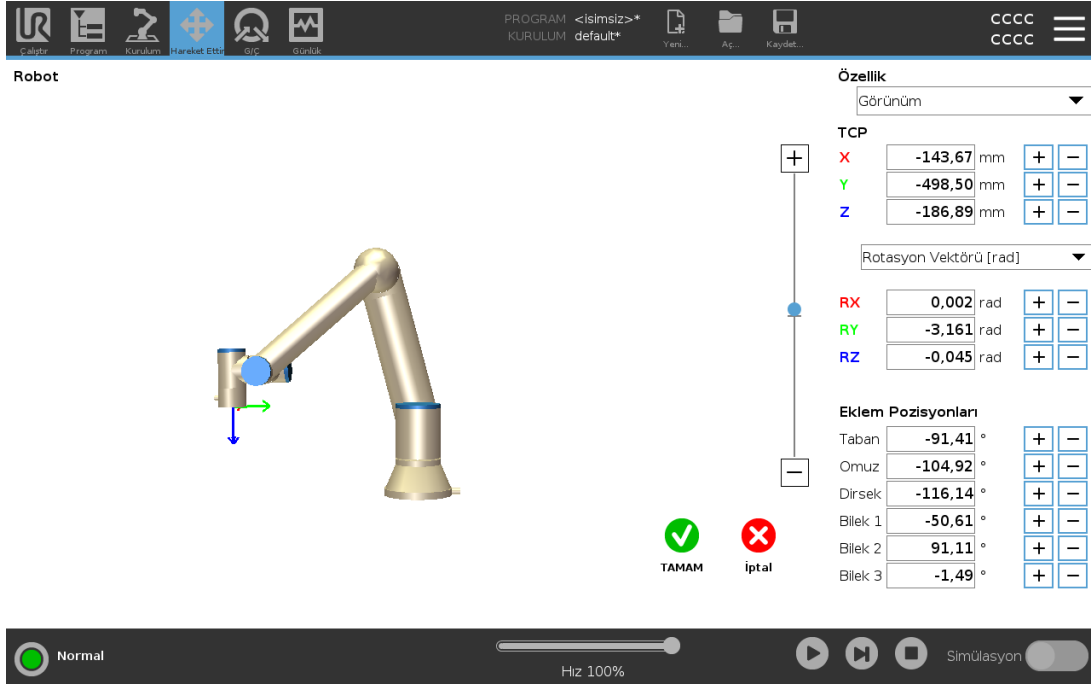
Serbest sürüş düğmesine basmadan önce, taşıma kapasitesi ayarları ile robot montaj ayarlarının doğru ayarlanması gerekir. Bu ayarlar doğru değilse, **Serbest Sürüş** düğmesine basıldığında robot kolu hareket eder.

4.

Serbest sürüş işlevi sadece risk değerlendirmesinin izin verdiği kurulumlarda kullanılmalıdır. Aletlerin ve engellerin keskin kenarları veya sıkma noktaları bulunmamalıdır. Tüm personelin robot kolunun ulaşamayacağı yerde olmasını sağlayın.

26.5. Poz Düzenleyicisi Ekranı

Poz Düzenleyicisi ekranına eriştiğinizde, TCP için hedef eklem konumlarını veya hedef pozu (konum ve yönü) net bir şekilde yapılandırabilirsiniz. Not: Bu ekran **çevrimdışı** ve Robot Kolunu doğrudan kontrol etmiyor.



Robot

3B resmi, geçerli Robot Kolunun konumunu gösterir. **Gölge**, ekranda belirtilen değerlerle kontrol edilen Robot Kolu hedef konumunu gösterir. Büyüteç simgelerine basarak yakınlaştırma/uzaklaştırma yapabilir veya parmağı sürükleyerek görünümü değiştirebilirsiniz.

Robot TCP'nin belirtilen hedef konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aracının oryantasyonu, araç oryantasyonu alan sınırına yakınsa (bakın [22.11. Düzlemler on page135](#)), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir. 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 [22.8. Güvenlik Modları on page133](#)) 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. Hedef TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşırsa, sınır göstergesi kırmızı olur.

Özellik ve araç pozisyonu

Etkin TCP ve seçilen şeklin koordinat değerleri görüntülenir. **X, Y, Z** koordinatları araç pozisyonunu belirtir. **RX, RY, RZ** koordinatları yönü belirtir. Adlandırılmış birden fazla TCP'yi yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın [25.2. TCP Yapılandırması on page215](#)).

Yön temsili tipini seçmek için, **RX, RY** ve **RZ** kutularının üstündeki açılan kutu menüsünü kullanın:

- **Döndürme Vektörü [rad]** Yön bir *döndürme vektörü* olarak verilir. Eksenin uzunluğu radyan cinsinden dönülecek açıdır ve vektörün kendisi de dönülecek eksenini belirler. Bu varsayılan ayardır.

- **Döndürme Vektörü [°]** Yön, *döndürme vektörü* olarak verilmiş olup, vektörün uzunluğu ise derece olarak döndürüleceği açıdır.
- **RPY [rad]** *Yuvarlama, aralık ve savrulma (RPY)* açıları; burada açılar, radyan cinsindendir. RPY döndürme matrisi (X, Y, Z" döndürme), aşağıdakilerle verilir:

$$R_{RPY}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$$
- **RPY [°]** *Yuvarlama, aralık ve savrulma (RPY)* açıları; burada açılar, derece cinsindendir.

Koordinatları düzenlemek için değerlere dokunabilirsiniz. Ayrıca geçerli değere bir miktar eklemek/geçerli değerden bir miktar çıkarmak için, bir kutunun sağındaki + veya - düğmelerine de dokunabilirsiniz. Veya değerini doğrudan artırmak/azaltmak için bir düğmeyi de basıp, basılı tutabilirsiniz.

Eklem Pozisyonları

Ayrı ayrı eklem konumları doğrudan belirtilir. Her eklem konumunun -360° ile $+360^\circ$ arasında Eklem Sınırı aralığı olabilir. Eklem Konumlarını aşağıdaki şekilde yapılandırabilirsiniz:

- Değerleri düzenlemek için eklem konumuna dokununuz.
- Geçerli değere bir miktar eklemek/geçerli değerden bir miktar çıkarmak için, bir kutunun sağındaki + veya - düğmelerine dokununuz.
- Bir düğmeyi basıp basılı tutmak, değeri doğrudan artırır/azaltır.

Tamam düğmesi

Bu ekranı **Hareket Ettir** ekranından etkinleştirirseniz (bakın [26. Hareket Ettir Sekmesi on page252](#)), **Tamam** düğmesine dokunarak **Hareket Ettir** ekranına geri dönebilirsiniz. Robot Kolu, belirtilen hedefe gider. Belirtilen son değer bir alet koordinatıysa, Robot Kolu **Hareket Ettir L** hareket tipini kullanarak hedef konuma gider veya en son bir eklem konumu belirtildiyse, **Hareket Ettir J** hareket tipini kullanır (bakın [Hareket Türleri on page162](#)).

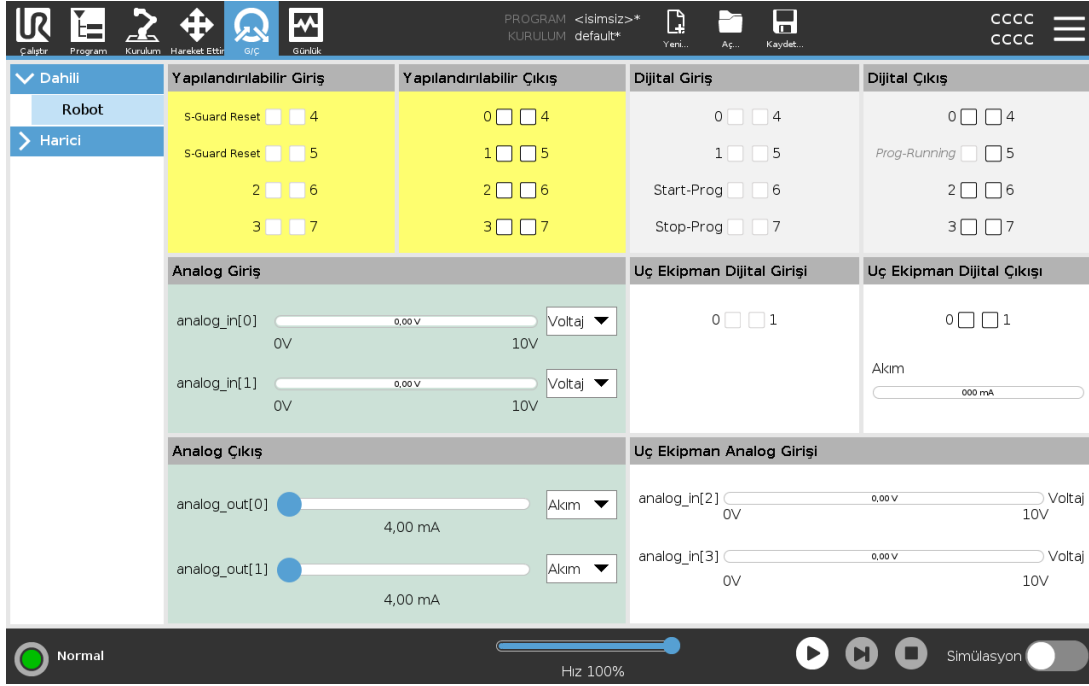
İptal düğmesi

İptal düğmesini tıklattığınızda, tüm değişiklikler göz ardı edilerek ekrandan çıkılır.



27. G/Ç Sekmesi

27.1. 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 [22.16. G/Ç on page 142](#)); 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 [5.4. Denetleyici G/Ç on page 34](#) 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

Çift Pim Gücü etkinse, aletin dijital çıkışları aşağıdaki şekilde adlandırılmalıdır:

- alet_çıkışı[0] (Güç)
- alet_çıkışı[1] (GND)

Alet Çıkışı alanı aşağıda gösterilmiştir.

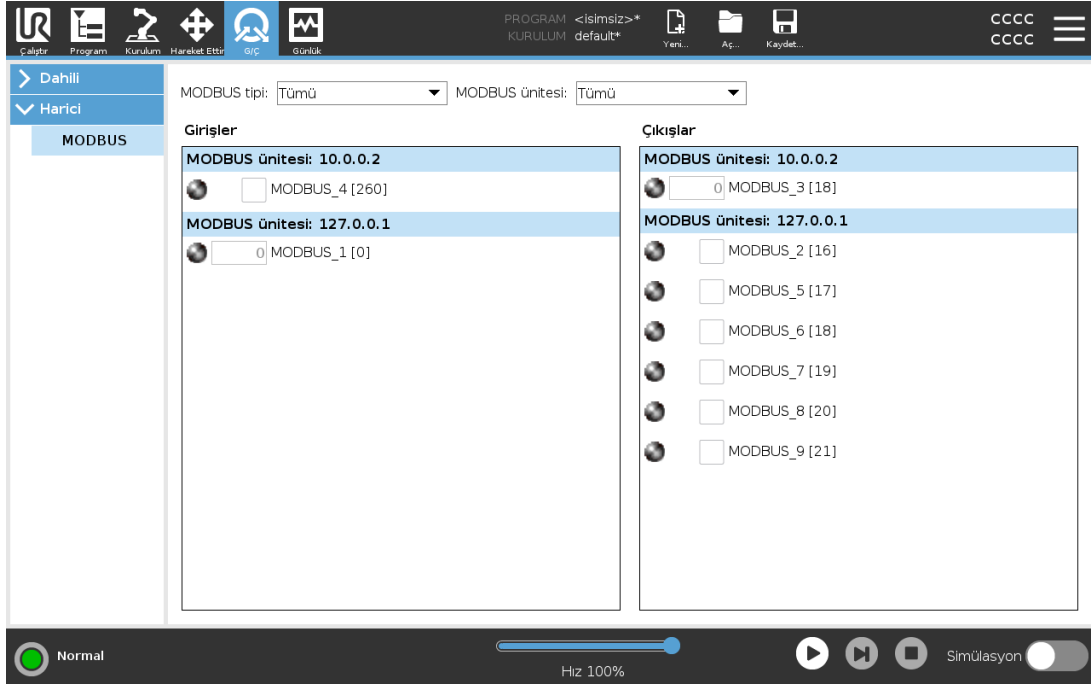
Tool Digital Output

Power ☐ ☐ GND

Current

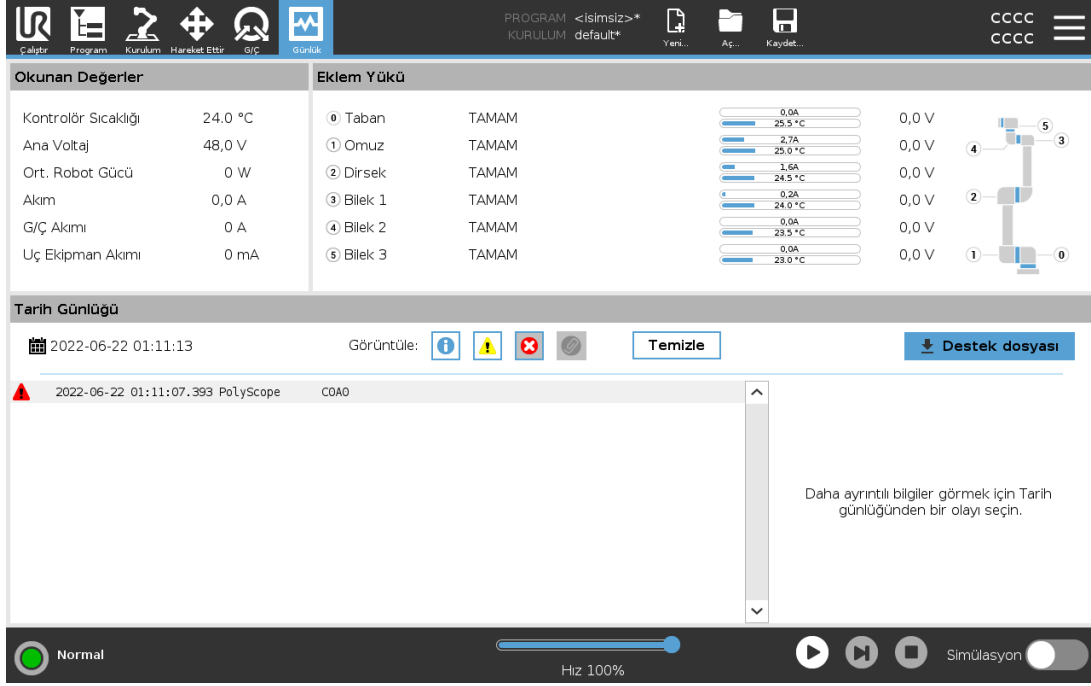
27.2. MODBUS

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 [25.5. G/Ç Ayarları on page221](#)).





28. Günlük Sekmesi



Günlük sekmesi, robot kolu ve Kontrol Kutusu hakkında bilgileri gösterir.

28.1. Okumalar ve Eklem Yükle

Okumalar panosu, Kontrol Kutusu bilgilerini gösterir. Eklem Yükleme panosu, her robot kolunun eklem bilgilerini gösterir. Her eklem şunu gösterir:

- Sıcaklık
- Yük
- Durum
- Voltaj

28.2. Tarih Günlüğü

İlk sütun, günlük girdilerini önem derecesine göre kategorize ederek gösterir. İkinci sütun günlük girişine eklenmiş bir Hata Raporu varsa bir ataç gösterir. Sonraki iki sütun, mesajların geliş zamanını ve mesaj kaynağını gösterir. Son sütun, mesajın kendisinin kısa bir açıklamasını gösterir.

Bazı günlük mesajları, günlük girişi seçildikten sonra sağda görüntülenen daha fazla bilgiyi sağlamak için tasarlanmıştır.

Mesaj Önem Derecesi

Mesajları günlük girişinin önem derecesine karşılık gelen açma/kapama düğmelerini seçerek ya da bir ekin var olup olmadığına göre filtreleyebilirsiniz. Aşağıdaki tablo mesaj önem derecesini açıklar.

	Program durumu, denetleyicideki değişiklikler ve denetleyici sürümü gibi genel bilgileri verir.
	Meydan geldiklerinde sistemin yeniden çalışmaya devam edebildiği sorunlar.
	Güvenlik limiti aşıldığında bir ihlal meydana gelir. Bu durum robotun güvenlik değerlendirmeli bir durdurma gerçekleştirmesine neden olur.
	Sistemde geri kurtarılamaz bir hata olursa bir arıza meydana gelir. Bu durum robotun güvenlik değerlendirmeli bir durdurma gerçekleştirmesine neden olur.

Bir günlük girişini seçtiğinizde, ekranın sağ tarafında ek bilgiler görünür. Ek dosya filtresi seçildiğinde ya sadece tüm ekli girişler gösterilir ya da tüm girişler gösterilir.

28.3. Hata Raporları Kaydediliyor

Günlük çizgisinde bir kağıt klipsi simgesi görünürse, ayrıntılı bir durum raporu kullanılabilir.



NOT

Yenisi oluşturulduğunda, en eski olan rapor silinir. Sadece son beş rapor saklanır.

1. Bir günlük çizgisini seçin ve raporu bir USB belleğine kaydetmek için Raporu Kaydet düğmesine dokununuz.

Bir program çalışırken raporu kaydedebilirsiniz.

Aşağıdaki hata listesini takip edebilir ve dışa aktarabilirsiniz:

- Acil durdurma
- Arıza
- Dahili PolyScope istisnaları
- Koruyucu Durdurma
- URCap'ta beklenmeyen bir hata
- İhlal

Dışarı aktarılan rapor, aşağıdakileri içerir: bir kullanıcı programı, bir geçmiş günlüğü, bir kurulum ve çalışan servislerin bir listesi.

28.4. 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 izleyin.

**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.



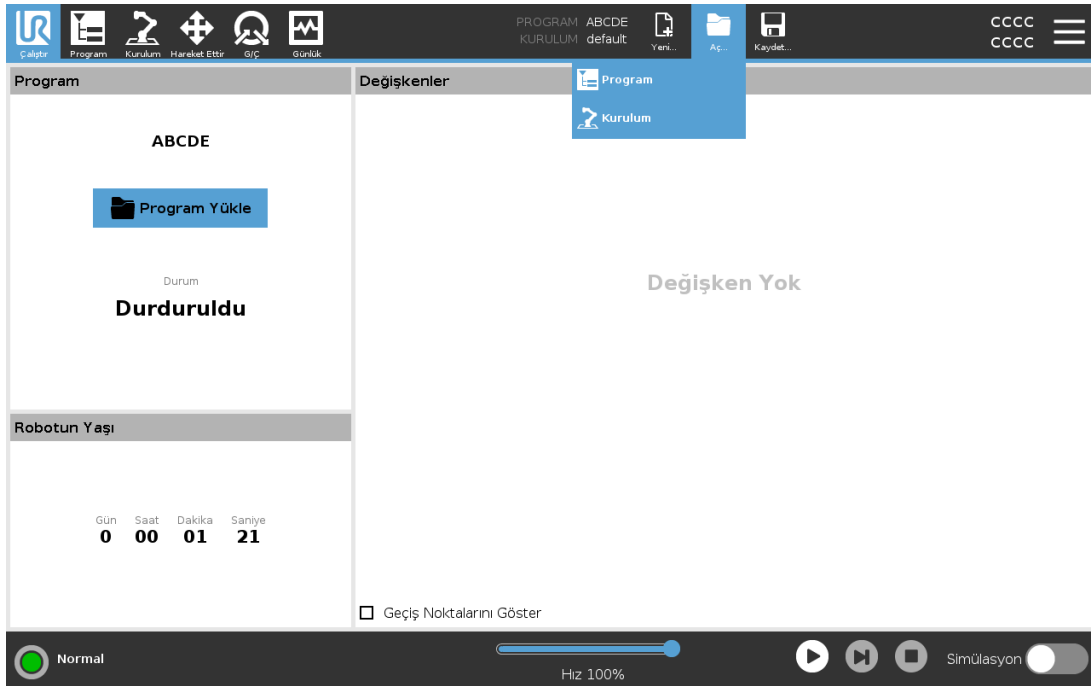
29. Program ve Kurulum Yöneticisi



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.

29.1. Aç...

Bir Program ve/veya Kurulum yüklemenizi sağlar.



Bir Programı Açma

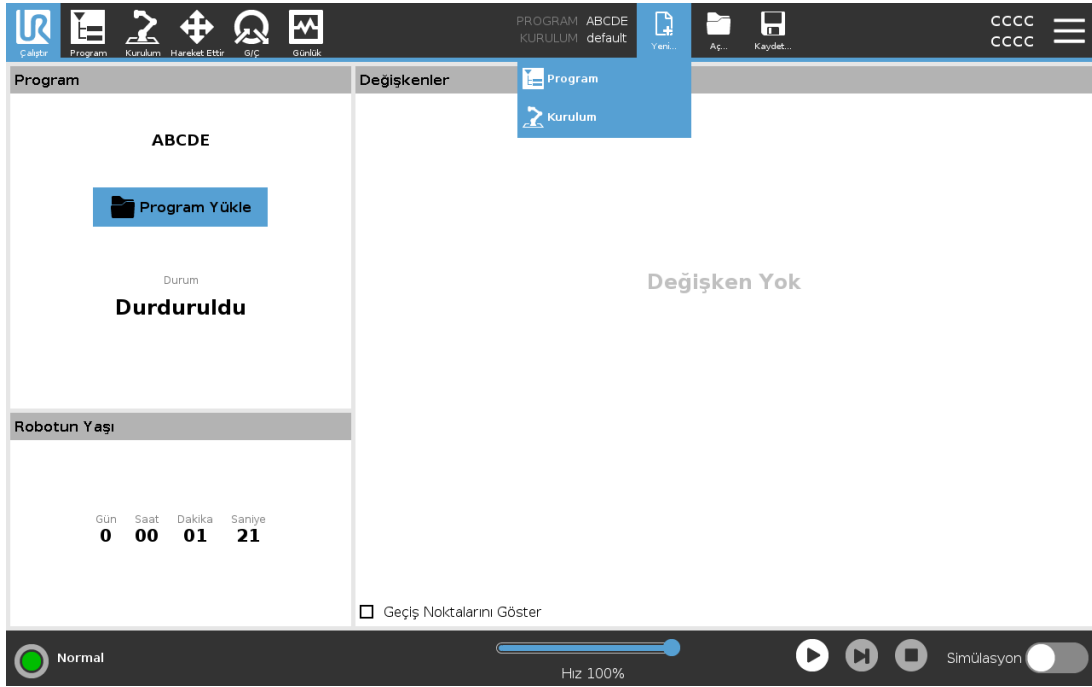
1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Aç...** seçeneğine dokununuz ve Programı seçin.
2. Programı Yükle ekranından mevcut bir programı seçin ve Aç tuşuna basın.
3. Dosya Yolunda, istediğiniz program adının görüntülendiğini doğrulayın.

Bir Kurulumu Açma.

1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Aç...** seçeneğine dokununuz 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.

29.2. Yeni...

Yeni bir Program ve/veya Kurulum oluşturmanızı sağlar.



Yeni bir Program oluşturma

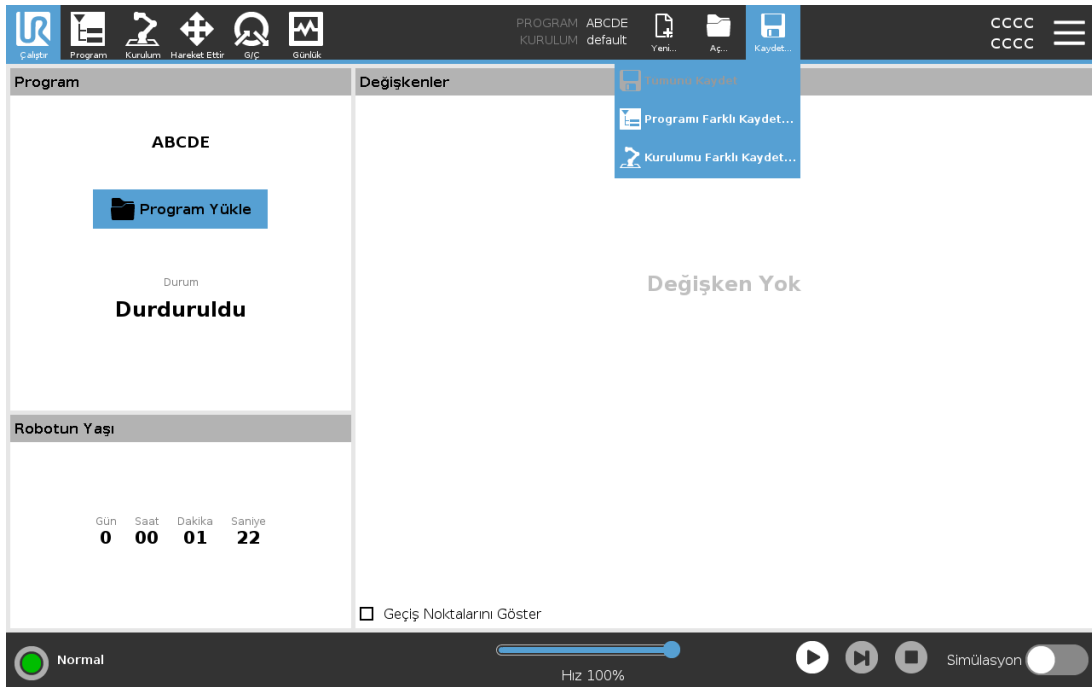
1. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Yeni...** seçeneğine dokununuz ve Programı seçin.
2. Program ekranında, yeni programınızı istediğiniz şekilde yapılandırın.
3. Program ve Kurulum Yöneticisinde **Kaydet...** seçeneğine dokununuz ve Tümünü Kaydet veya Programı Farklı Kaydet... seçeneğini seçin.
4. Programı Farklı Kaydet ekranında bir dosya adı atayın ve Kaydet tuşuna basın.
5. Dosya Yolunda, yeni program adının görüntülendiğini doğrulayın.

Yeni Kurulum oluşturma

Robotun gücünü kapattıktan sonra kullanım için kurulumunuzu kaydedin.

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.

29.3. Kaydet...



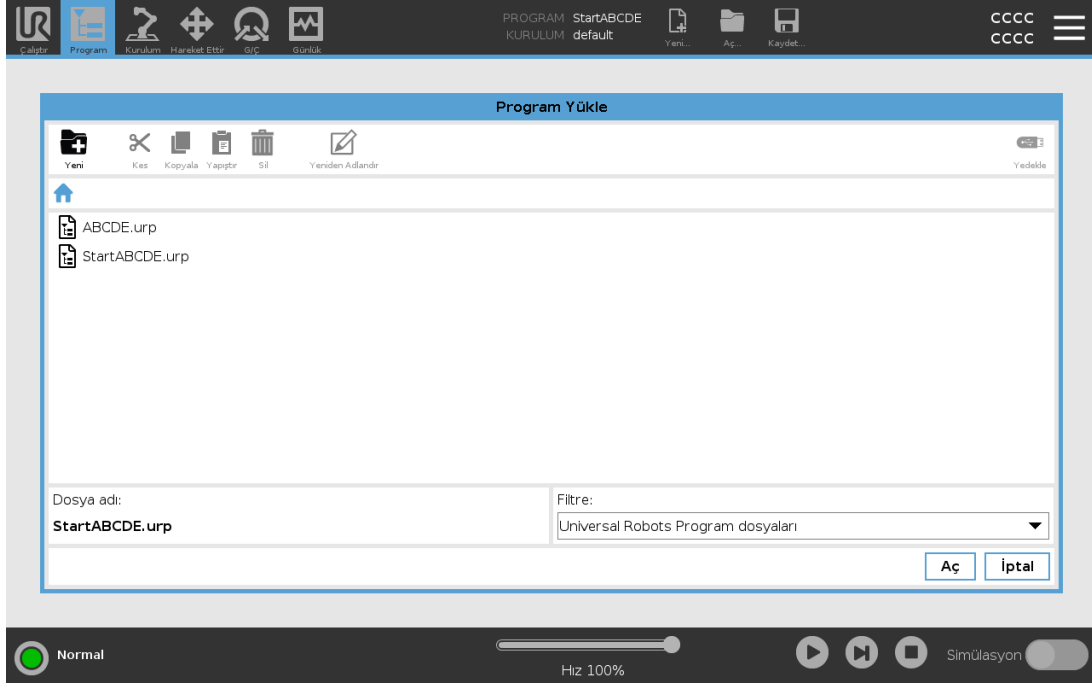
Kaydet... üç seçenek sunar. Yüklediğiniz-oluşturduğunuz programa/kurulumla ilgili olarak şunları yapabilirsiniz:

Tümünü Kaydet ile geçerli Program ve Kurulumu hemen, sistemin farklı bir konuma veya farklı bir adla kaydetmesi gerekmeden kaydedin. Program veya Kurulumda hiçbir değişiklik yapılmadığında, **Tümünü Kaydet...** düğmesi devre dışı olarak görünür.

Programı Farklı Kaydet... ile yeni Program adını ve konumunu değiştirin. Geçerli Kurulum da mevcut ad ve konumla kaydedilir.

Kurulumu Farklı Kaydet... ile yeni Kurulum adını ve konumunu değiştirin. Geçerli Program, mevcut ad ve konumla kaydedilir.

29.4. 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.



30. Hamburger menüsü

30.1. 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.

30.2. 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.

30.3. Ayarlar

PolyScope Ayarlarını Kişiselleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Soldaki Yan Menüde, kişiselleştirilecek bir öğe seçin. 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.

30.3.1. 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.

- Değişikliklerinizi uygulamak için, **Uygula ve Yeniden Başlat** seçeneğine dokununuz.

Tarih ve Saat, Günlük sekmesinde (bakın [28.2. Tarih Günlüğü on page263](#)), **Tarih Günlüğü** altında görüntülenir.

Hız Kaydırıcısını Gizleme

Çalıştır sekmesi ekranının tabanında bulunan Hız Kaydırıcısı, operatörün çalışan bir Programın hızını değiştirmesine izin verir.

- Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
- Tercihler altında, **Çalıştırma Ekranı** bölümüne dokununuz.
- Hız Kaydırıcısını** göstermesi veya gizlemesi için onay kutusunu işaretleyin.

30.3.2. Parola

Yönetici

Ağ erişimi dahil, sistemin güvenlik yapılandırmasını değiştirmek için Yönetici parolasını kullanınız.

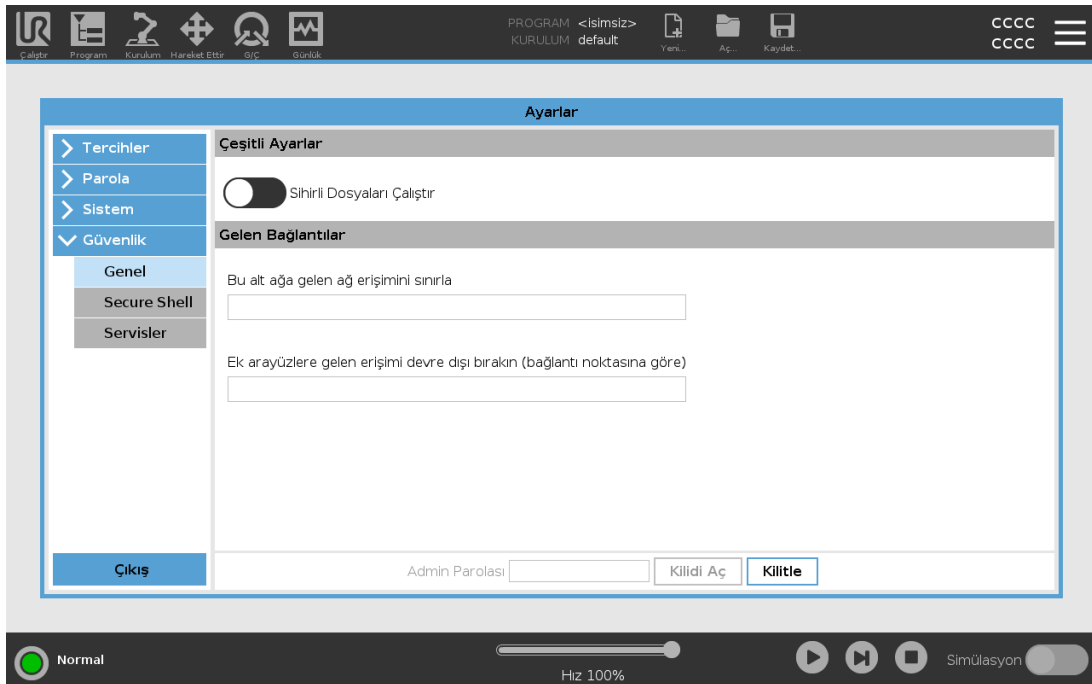
Yönetici parolası, SSH veya SFTP gibi bazı ağ kullanım durumlarında gerekli olabilecek, robot üzerinde çalışan Linux sistemindeki kök (root) kullanıcı hesabı için kullanılan parolaya eşittir.



UYARI

Kayıp bir Yönetici parolasını kurtaramazsınız.

- Yönetici parolanızın kaybolmamasını sağlamak için uygun önlemleri alın.



Yönetici parolası ayarlama

1. Başlıkta, Hamburger menüsü simgesine dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. **Parola** altında, Yönetici'ye dokununuz.
3. **Geçerli parola** altında, varsayılan parolanızı girin: **easybot**.
4. **Yeni parola** altında, yeni bir parola oluşturun.
Güçlü, gizli bir parola oluşturmak, sisteminiz için en iyi güvenliği sağlar.
5. **Yeni parolayı onayla** bölümünde, yeni parolayı tekrar yazın.
6. Parola değişikliğini onaylamak için **Uygula** seçeneğine dokununuz.

Güvenlik

Güvenlik parolası, Güvenlik ayarlarının yetkisiz olarak değiştirilmesini önler.

30.4. Sistem

30.4.1. Yedekle ve Geri Yükle

Sisteminizin tam bir kopyasını bir USB diske kaydedin ve sisteminizin önceki bir durumunu geri yüklemek için kullanın. Bu, disk bozulduktan veya yanlışlıkla silindikten sonra gerekebilir.



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 dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Yedekle\Geri Yükle** bölümüne dokununuz.
3. Yedeklemeyi saklayacağınız Konumu seçin ve **Yedekle** tuşuna basın.
4. Tam sistemi yeniden başlatmak için **Tamam** düğmesine dokununuz.

Sistemi Geri Yükleme



NOT

Bir sistemi yeni bir SD kartla geri yüklerseniz, Polyscope'u başlattığınızda yeni SD kart görüntüsündeki Seri Numarasını eşleştirmeniz gerekir. Seri Numarasının eşleşmemesi, eksik bir geri yükleme işlemine neden olabilir. Eşleşen seri numarasının bulunamadığını belirten bir geri yükleme hatası görünür.

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** düğmesine dokunun.

30.4.2. Güncelle

Robot yazılımının güncel olmasını sağlamak için, güncellemeleri bir USB'den kurabilirsiniz.

Yazılımı 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 gezintileri değiştirebilir.

30.4.3. 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

Değişikliklerinizi uygulamak için **Uygula** seçeneğine dokununuz.

30.4.4. 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.
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.

Yeni URCap hakkındaki ayrıntılar, **Aktif URCap'ları** alanında görünür. Bir durum simgesi, aşağıda listelendiği gibi URCap durumunu gösterir:

-  URCap normal: URCap yüklendi ve normal çalışıyor.
-  URCap arızası: URCap yüklendi, ancak başlamıyor. URCap geliştiricisiyle irtibata geçin.
-  URCap yeniden başlatması gerekli: URCap yeni yüklendi ve yeniden başlatma gerekir.

URCap hakkında hata mesajları ve bilgiler **URCap'ların Bilgileri** alanında görünür. Tespit edilen hata türlerine bağlı olarak farklı hata mesajları görünür.

30.4.5. Uzaktan Kontrol

Bir robot ya Yerel Kontrolde olabilir (EI Kumandası ile kontrol edilir) ya da Uzaktan Kumandada olabilir (dışardan 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	EI Kumandasından başlatma
Dijital girişlerle kontrol edilerek, ön yükleme sırasında programları otomatik başlatma	EI Kumandasından programları ve kurulumları yükleyin

 Yerel Kontrol izin vermez	 Uzaktan Kumanda izin vermez
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 sağlayın.
- Profildeki Uzaktan moduna ve Yerel moduna erişmek için, Ayarlardaki Uzaktan Kumanda özelliğini etkinleştirin.

Uzaktan Kumandayı Etkinleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Sistem altında, **Uzaktan Kumanda** seçeneğine dokununuz.
3. Uzaktan Kumanda özelliğini kullanılabilir hale getirmek için, **Etkinleştir** düğmesine dokununuz. PolyScope, etkin olarak kalır. Uzaktan Kumandayı Etkinleştirme, özelliği hemen başlatmaz. Yerel Kontrolden Uzaktan Kumandaya geçmenizi sağlar.
4. PolyScope'u değiştirmek için, profil menüsünden **Uzaktan Kumanda** seçeneğini seçin. Profil menüsünde geri giderek 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.

30.4.6. Güvenlik

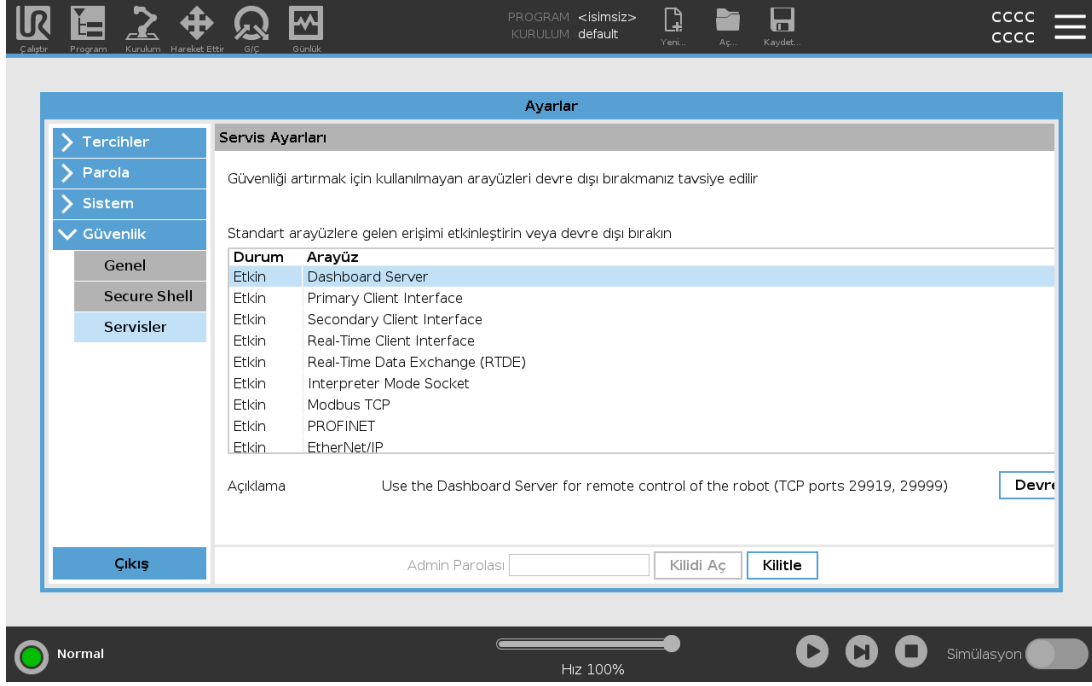
Genel

Genel seçeneği, Sihirli Dosyaları ve robota ağ erişimini yapılandırmanıza izin verir.

Sihirli dosyalar

Bir Sihirli Dosya, sisteme takıldıktan sonra çalışan ve USB sürücünde bulunan bir komut dosyasıdır.

Sihirli dosyalar, sistem değişiklikleri yapma konusunda sınırsız ayrıcalıklara sahiptir, bu nedenle bir güvenlik riski olarak kabul edilmelidir.



Sihirli dosyaları çalıştırma

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Güvenlik bölümünde, **Genel** seçeneğini seçin.
3. Yönetici parolanızı girin.
4. **Sihirli Dosyaları Çalıştır** seçeneğini etkinleştirin.

Gelen Bağlantıları Yapılandırma

Belirtilen alt ağ dışındaki bir IP adresinden kaynaklanan ağ bağlantılarının reddedileceğinden emin olmak için **Gelen ağ erişimini belirli bir alt ağla sınırla** seçeneğini kullanın. Örneğin:

- Yalnızca 192.168.1.0 - 192.168.1.255 aralığındaki ana bilgisayarlardan erişime izin vermek için 192.168.1.0/24'ü kullanın.
- Yalnızca bir ana bilgisayardan gelen erişime izin vermek için 192.168.1.96'yı kullanın.

Alt ağ kısıtlamasını devre dışı bırakmak için alanı boş bırakın.

Belirtilen bağlantı noktalarına gelen bağlantıların reddedileceğinden emin olmak için **Ek arayüzlere gelen erişimi devre dışı bırakın (bağlantı noktasına göre)** kullanın.

Örneğin:

- Tüm bağlantı noktalarını engellemek için 0-65535'i kullanın. Belirli bir bağlantı noktasını engellemek için 564'ü kullanın.
- Belirli bağlantı noktalarını ve belirli bağlantı noktası aralıklarını engellemek için 2318-3412,22,56-67'yi kullanın.

Bağlantı noktalarını engellemekten kaçınmak için alanı boş bırakın. Etkinleştirilen herhangi bir servis (Ayarlar->Güvenlik->Servisler bölümüne bakın) bağlantı noktası engellemenin önüne geçecektir.

**UYARI**

URCap'ler, çalışmak için belirli ağ arayüzlerinin açık olmasını gerektirebilir.

- URCap'lerinizin herhangi bir belirli ağ arayüzlerinin (bağlantı noktaları/servisler) açık olmasını gerektiriyorsa, URCap satıcınıza veya satıcılarınıza danışın.

Gelen Bağlantıları Yapılandırma

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Güvenlik bölümünde, **Genel** seçeneğini seçin.
3. Yönetici parolanızı girin.
4. **Gelen ağ erişimini belirli bir alt ağla sınırla** seçeneğinin altındaki alt ağ sınırlamalarını girin.
5. **Ek arayüzlere gelen erişimi devre dışı bırakın (bağlantı noktasına göre)** seçeneğinde kapatılacak arayüzleri girin.

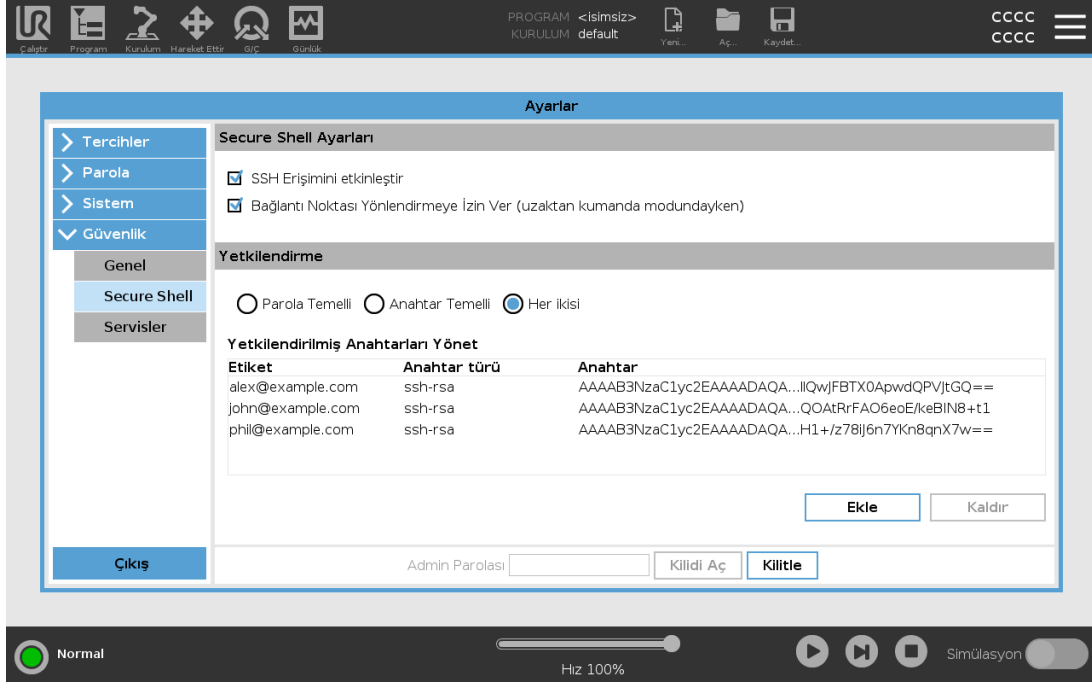
Secure Shell (SSH)

Secure Shell (SSH), robota özel (şifreli) ve kimliği doğrulanmış bir bağlantı sağlar:

- işletim sistemi erişimi
- dosya kopyalama
- ağ arayüzlerinin tünellenmesi

**NOT**

SSH, amacına uygun kullanılırsa güçlü bir araçtır. Bir robot uygulamasının güvenliğini sağlamak için SSH teknolojisini kullanmadan önce SSH teknolojisini nasıl kullanacağınızı anladığınızdan emin olun.



SSH erişimini etkinleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokununuz ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Güvenlik bölümünde, **Secure Shell** seçeneğini seçin.
3. Yönetici parolanızı girin.
4. Secure Shell Ayarlarını yapılandırın:
 - **SSH Erişimini Etkinleştir** seçeneğini seçin.
 - **Bağlantı Noktası Yönlendirmeye İzin Ver (uzaktan kumanda modundayken)** özelliğini etkinleştirmeyi/devre dışı bırakmayı seçin.
Bağlantı noktası yönlendirme yalnızca uzaktan kumanda modunda kullanılabilir.
Bağlantı noktası yönlendirme, açık arayüzleri (örn. Pano servisi), kimlik doğrulama gerektiren güvenli ve şifreli bir tünele sarmak için önerilen bir tekniktir.
5. Yetkilendirme türü seçin.

Yetkilendirme

Herhangi bir SSH bağlantısı, bağlantı kurulduğunda bağlanan kullanıcının kimliğini doğrulamasını gerektirir. Kimlik doğrulamayı bir parola ve/veya önceden paylaşılan, yetkili bir anahtarla ayarlayabilirsiniz.

Yetkilendirilmiş Anahtarları Yönetme

Anahtar tabanlı kimlik doğrulama, önceden paylaşılan anahtarlara dayanır.

Kullanılabilir anahtarlar, listeden seçilen bir anahtarı kaldırmak ve yeni anahtarlar eklemek için düğmelerle birlikte burada listelenir.

1. Dosya seçim kutucuğunu açmak için **Ekle** seçeneğine dokunun.
2. Dosyadan bir anahtar seçin.
Dosya, yalnızca boş olmayan ve yorum (# ile başlayan) olarak tanımlanmayan satırlar eklenerek satır satır okunur. Eklenen satırlara dair hiçbir doğrulama yapılmadı.
3. authorized_keys için kullanılan biçim ile uyumlu olmalıdırlar.

Servisler

Servisler, robotta çalışan standart servisleri listeler. Her servisi etkinleştirebilir veya devre dışı bırakabilirsiniz.

Etkinleştirilmiş bir servis, o servisle ilişkili bağlantı noktaları engellendiğinde kullanılabilir durumda kalır. Bu nedenle, yalnızca bir bağlantı noktasını engellemek, etkinleştirilmişlerse listelenen servislere erişimi engellemek için yeterli değildir.

Erişimi engellemek için önce **Genel**, sonra **Gelen Bağlantılar** seçilerek listelenen servisler devre dışı bırakılmalıdır.

Bir Servisi Etkinleştirme

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokunun ve **Ayarlar** seçeneğini seçin.
2. Güvenlik bölümünde, **Servisler** seçeneğini seçin.
3. Yönetici parolanızı girin.
4. Listede bir seçenek seçin ve **Etkinleştir** ya da **Devre Dışı Bırak** seçeneğini seçin.

30.5. Robotu kapat

Robotu Kapat düğmesi, robotun kapatılmasını veya yeniden başlatılmasını sağlar.

Robotu Kapatma

1. Başlıkta, Hamburger menüsüne dokunun ve **Robotu Kapat** seçeneğini seçin.
2. Robotu Kapat iletişim kutusu görünürse, **Gücü Kapat** düğmesine basın.

31. 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: **ISO 13850** veya **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: **ISO 13850** veya **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: **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: **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: **ISO 13849-1**.

Teşhis kapsamı (DC)

nominal performans seviyesine ulaşmak için kullanılan teşhisin verimliliğinin bir ölçüsüdür. Daha fazla bilgi için bakın: **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: **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** belgesine 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 page105](#).

31.1. Index

A

- About 273
- Align 254
- Automatic mode 125
- Automatic Mode Safeguard Reset 143
- Automatic Mode Safeguard Stop 143

B

- Base 65, 107, 164
- Base feature 233
- Blend parameters 167
- Blending 166
- Bracket 31

C

- Cone angle 141
- Cone center 141
- Configurable I/O 35
- control box 83, 111, 259
- Control Box 2, 28, 31, 34, 43-44, 224
- Conveyor Tracking 34, 200
- Conveyor Tracking Setup 229

Custom 132

D

Delete 136

Direction Vector 172

Disabled 136-137

Disabled Tool direction limit 141

E

Edit Position 140

Elbow 65, 107

Elbow Force 133

Elbow Speed 133

Error 202

Ethernet 31, 242

EtherNet/IP 31, 221, 246

Expression Editor 186

F

Factory Presets 132

Feature 230, 233, 253

Feature menu 198

File Path 267

Folder 178

Footer 107, 150

Frame 198

Freedrive 23, 125, 199, 220, 234, 254-255

G

General purpose I/O 35

H

Hamburger Menu 110

Header 107

Home 254

I

I/O 31, 36, 109, 142, 221, 223, 259

Initialize 110, 112

Installation 109, 267-268

Installation variables 224

input signals 142

integrator 13

J

Joint Limits 134

joint space 162

L

Log 109, 263

M

Manual High Speed 110, 127

Manual mode 125

Mini Displayport 31

MODBUS 31, 229, 242, 244, 260

mode

Automatic 109, 126

Local 110

Manual 109, 126

Remote 110

Modes 22, 135

Momentum 132

Motion 198

Mounting bracket 2

Move 109, 125, 162-163, 176, 257

Move robot to 151

Move Tool 252

MoveJ 162, 234, 257

MoveL 162, 234, 257

MoveP 162, 234

N

New... 109, 267

Normal 136

Normal & Reduced 136

Normal & Reduced Tool direction limit 141

Normal mode 133, 141, 160, 256

Normal Plane 138

Normal Tool direction limit 141

Not Reduced mode 144

O

Open... 109, 267

output signals 143

P

Pan angle 142

Play 110, 150

Point 198

PolyScope 1, 23, 107, 111, 113, 145, 149, 180, 215, 242, 246, 273, 278

popup 177

Pose Editor 254-255

Position 140

Position range 134

Power 132

Profinet 246

Profisafe 246

Program 109, 149, 200, 267-268

Program and Installation Manager 109, 267

program node 153

Program Node 158

Program Tree 153

R

Radius 139

Recovery mode 23, 134

Reduced 136

Reduced mode 22, 133, 139, 141-142, 144

Reduced Tool direction limit 141

Relative waypoint 164

Remote Control 225, 278

Rename 136

Restrict Elbow 137

risk assessment 3, 7, 13, 15, 19

Robot 139, 253

robot arm 107, 112, 194-195, 199, 224, 252

Robot arm 83
robot cable 45-46
Robot Kolu 31
Robot Limits 131
Robot Moving 143
Robot Not Stopping 144
Robot Program Node 158
Run 109, 149

S

safe Home 144
Safeguard Reset 143
Safety Checksum 110, 131
Safety Configuration 14, 129-131, 134
Safety functions 17-18
Safety I/O 17, 22, 35-36
Safety instructions 53
Safety planes 135, 253, 256
Safety Settings 7, 129, 275
Save... 109, 267, 269
Screen 107
Script manual 3
Service manual 3
Settings 273
Setup 255
Shoulder 65, 107
Show 136
Shut Down 282
Simple 198
Simulation 110
Speed Slider 110, 125
standard 83
Standard 85

Step 110

Stop 110

stopped state 112

Stopping Distance 132

Stopping Time 132

Success 202

Switch Case construction 186

System Emergency stop 142

System Emergency Stop 143

T

TCI 175

Teach Pendant 2, 28, 43, 107, 111, 145, 199, 277

Templates 200

Test button 199

Tilt angle 142

Tool 139

Tool Center Point 133, 164, 215, 253

Tool Center Position 140

Tool Communication Interface 227

Tool Direction 140-141

Tool feature 233

Tool Flange 107

Tool Force 133

Tool I/O 47

Tool Position 139-140

Tool Speed 133

Trigger Plane 138

Trigger Reduced Mode 136

U

Until 172

Until Distance 173

Until Expression 173

Until Tool Contact 173

UR Forums 3

UR+ 3

UR+ Partner Program 3

URCaps 277

V

Variable feature 164

Variable waypoint 164

Variables 149, 161

Voltage 259

W

Wait 175

Warning signs 8

Waypoint 162, 164-166, 171

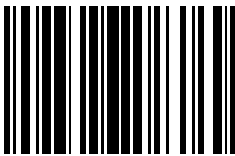
Waypoints 114

Wrist 107



Yazılım Sürümü: 5.12

Belge Sürümü: 9.6.344



99449