UNIVERSAL ROBOTS

Kolaboratif Robotlar: Güvenlik

Robot güvenliği KOLAYDIR, çünkü bütün robotlarımız güvenlik sertifikasına sahiptir.

3. taraf sertifikalarına sahip Universal Robots robotlarının endüstriyel robotlar için global güvenlik standartları[1]

ISO 10218-1: Robot imalatçısı

ISO 13849-1 & -2: Güvenlik yazılımı dahil olmak üzere, kontrol sistemlerinin (SRP/CS) güvenlikle ilgili parçalarının tasarım ve entegrasyon ilkeleri hakkındaki güvenlik gereksinimlerine yer verir ve yönlendirmeler sunar.

ISO 10218-1 ve -2 birçok ülke tarafından tanınmıştır

- Avrupa: uyumlaştırılmış standartlar olarak
- ABD: ANSI/RIA R15.06:2012 olarak ulusal tanıma
- Kanada: CAN/CSA Z434:2014 olarak ulusal tanıma
- Japonya
- Kore Cumhuriyeti
- ve daha fazlası...

Robot sistemleri / uygulamaları için geçerli global standartlar:

ISO 10218-2: Robot sistemleri / uygulamaları entegratörü

ISO 13849-1 & -2: Makine güvenliği – Kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili kısımları – Bölüm 1: Genel tasarım ilkeleri

DİĞER:

ISO/TS 15066: *Bir standart DEĞİLDİR ancak kolaboratif uygulamalar için ilave yönlendirmeler ve gereksinimleri barındıran bir Teknik Şartnamedir. Çeşitli ülkeler, örneğin ABD tarafından RIA R15.606 şeklinde teknik rapor olarak tanınmıştır.* Ayrıca, bir entegratörün kullanmayı tercih edebileceği ağrı eşiklerine dair bir araştırma sunmaktadır.

Avrupa **Makine Direktifi 2006/42/EC (MD),** Avrupa'daki tüm makineler ile ilgili makine kanunudur. Universal Robots robotları tamamlanmamış veya kısmi makineler olduğu için entegratörlerin robot sistemlerine CE işareti almasına imkân tanımak üzere Kuruluş Beyannameleri temin edilir. Lütfen Avrupa **Komisyonunun resmi web sitesine başvurun.**

ÖZET

- Bir uygulamanın güvenli olmasını sağlayan yalnızca robot değildir. Güvenli olacak şekilde tasarlanan ve değerlendirilen, uygulamanın tamamıdır.
- HER uygulama için risk değerlendirmesi gereklidir.
- Universal Robots robotları ISO 10218-1: endüstriyel robotlar için global güvenlik standardı ile uyumludur. ISO 10218-1 sertifikası, kolaboratif operasyon için opsiyonel Güç ve Kuvvet Sınırlandırmalı (PFL) güvenlik fonksiyonlarına sahip olunmasını kapsar.
  - 3. Nesil (CB3) Universal Robots robotları TÜV Rheinland *# T 72182503 01*
  - e-Series Universal Robots robotları *TÜV Nord Sertifikası # 44 207 14097607*
- Tüm Universal Robots robotlarının güvenlik sistemi, güvenlik kontrol birimi G/Ç için PL=d, Kategori 3 ile uyumludur.
  - PLd Kategori 3 olan Acil Durdurma haricindeki 3. Nesil (CB3) güvenlik fonksiyonları PLd Kategori 2'dir. *TÜV Nord Sertifikası # 44 780 14097602*
  - Yeni "durdurma süresi" ve "durdurma mesafesi" güvenlik fonksiyonları dahil olmak üzere e-Series güvenlik fonksiyonlarının TAMAMI PLd Kategori 3'tür. *TÜV Nord Sertifikası # 44 207 14097610*
- **Kolaboratif robotlar için Teknik Şartname (TS)** (ISO/TS 15066), kolaboratif uygulamaların risk değerlendirmeleri dahil olmak üzere, entegratörlere yönelik ilave yönlendirmeler sağlar.

[1] ISO robot güvenlik standartları ISO TC (Teknik Komitesi) 299 tarafından geliştirilmekte olup, endüstriyel robotlar WG (Çalışma Grubu) 3 tarafından ele alınmaktadır. Universal Robots, TC299 WG3'ün son derece aktif bir katılımcısıdır.

ISO 10218-1'in kolaboratif operasyon bölümleri

Kolaboratif operasyon için OPSİYONEL bölümler ve yer verilirse gerekli güvenlik özellikleri.
Madde 5.10 : "Kolaboratif operasyon için tasarlanan robotlar, robotun kolaboratif operasyonda olduğu zaman görsel bir işaret bulundurmalıdır ve 5.10.2 ile 5.10.5 arası maddelerde yer alan gereksinimlerin birine veya daha fazlasına uymalıdır".

Universal Robots robotlarının 5.10.2, 5.10.5 ve 5.12.3 sayılı maddelerinin opsiyonel gereksinimlerine uygun olduğu belgelenmiştir. İşlevsel güvenlik sertifikası, bu opsiyonel gereksinimler ile ilişkili güvenlik fonksiyonlarını kapsar.

Madde 5.10.2 güvenlik derecelendirmeli takipli durdurma
Bu, IEC 60204-1'e göre takipli ve işlevsel güvenlik gereksinimlerine uygun bir Kategori 2 durdurmadır.

Madde 5.10.5 yapısal tasarım veya kontrol ile güç ve kuvvet sınırlandırma
"Robotun güç ve kuvvet sınırlandırma işlevi, 5.4'e uygun olacaktır. Herhangi bir parametre sınırı aşılırsa, bir koruyucu durdurma sağlanacaktır. Robot, nihai bir kolaboratif robot sisteminin yalnızca bir bileşenidir ve güvenli kolaboratif operasyon için tek başına yeterli değildir. Kolaboratif operasyon uygulaması, uygulama sisteminin tasarımı sırasında gerçekleştirilen [risk değerlendirmesi] ile belirlenecektir. Kullanım bilgileri, belirlenmiş parametre sınırlarının kontrol edilen robotta ayarlanmasına ilişkin detayları içerecektir. Kolaboratif operasyonların tasarlanması için ISO 10218-2 kullanılacaktır. Ek bilgiler ISO/TS 15066'da yer alacaktır".

Madde 5.12.3 güvenlik derecelendirmeli yazılımsal eksen ve alan sınırlandırma
Yazılımsal sınırlar, robotun hareketi için yazılım aracılığıyla tanımlanan sınırlardır. Alan sınırlandırma, robotun hareketini tanımlanan alan içinde sınırlandıran veya robotun tanımlanan alana girmesini önleyen kapsayıcı veya dışlayıcı bir bölge için kullanılabilecek herhangi bir geometrik şekli tanımlamak için kullanılır.

AB Makine direktifi 2006/42/EC
Risk değerlendirmesi: Risk değerlendirmesi, risk analizinden ve risk tespitinden oluşan genel süreçtir. Bu, bütün risklerin tanımlanması ve uygun düzeye indirilmesi anlamına gelir (Bkz. ISO 12100).
Robot güvenliği ile ilgili olarak: AB'de kurulan bütün makineler 2006/42/EC sayılı Makine Direktifinin (MD) I numaralı EKİNDE listelenen temel sağlık ve güvenlik gereksinimlerine uyacaktır. Herhangi bir kanun uyarınca herhangi bir standarda uyulması gerekmemektedir; bununla birlikte, ISO 10218-1, ISO 10218-2 ve ISO 13849-1 standartları MD çerçevesinde uyumlaştırılmıştır. Bir makine böyle bir uyumlaştırılmış standarda uygun olduğu takdirde, MD'nin temel gereksinimlerine de uygundur.
MD ayrıca robot kurulumunun tamamı için aşağıdaki belgeleri gerektirmektedir:

- Anlaşılır kullanım talimatları.
- Tamamlanmış makineler için EK II, 1 uyarınca bir CE Uygunluk Beyanı (DOC) sağlanması. Tamamlanmamış veya kısmi makineler, örneğin Universal Robots robotları için bir DOI (Kuruluş Beyanı) temini sağlanır.
- EK III uyarınca robot **kurulumunun tamamına imalatçının** iletişim bilgilerini, kurulum tarihini, model adını ve/veya seri numarasını içeren bir CE işareti koyulması.
- Bütün bilgilerin büyük bir teknik dosyada toplanması ve en az 10 yıl saklanması.

Soru	Cevap
Universal Robots robotları ISO 10218-1 ile uyumlu mu?	Evet, hem 3. Nesil (CB3) hem de e-Series ISO 10218-1 ile uyumluluk sertifikasına sahiptir.Bu sertifikalar hakkında sorulan birkaç soruya cevap verilmesi önemlidir: **Madde 5.7.1:** Her bir konumda kilitlenebilen mod seçici. Otomatik ve manuel modlar, kullanılabilirlik özellikleridir ve güvenlik fonksiyonları değildir. Mod kilitleme, Universal Robots robotlarının riskinin azaltılmasına katkıda bulunmaz. Koruyucu durdurma, tüm modlarda çalışır. ENTEGRASYON risk değerlendirmesi bir mod seçici gerektiğini belirlediği takdirde, Universal Robots güvenlik kumandasına giriş olarak eklenebilir. **Madde 5.7.3 ve Madde 5.8.3:** Robotun korumalı alanın içinden manuel kumandası etkinleştirici bir cihaz ile düşük hızda gerçekleştirilecektir. Robot imalatçısı korumalı bir alan bulunup bulunmayacağını ve korumalı alan içerisinde programlama gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğini bilmemektedir. Universal Robots robotları iş birliğine yönelik uygulamalara entegre edildiğinde, riskin azaltılması için etkinleştirici bir cihaz gerekmemektedir (bkz. ISO/TS 15066). ENTEGRASYON risk değerlendirmesi bunun gerektiğini belirlediği takdirde, bu, güvenlik kumandası girişi olarak eklenebilir. Bu, entegrasyonun kararıdır. ENTEGRASYON bir etkinleştirici cihaz gerektiğini belirlediği takdirde, bu, Universal Robots güvenlik kumandasına giriş olarak eklenebilir. **Madde 5.12.1:** Eksen 1 için mekanik durduruculara hareket aralığının sınırlandırılması ve Madde 5.12.2 veya Madde 5.12.3 uygunluğu. Universal Robots robotları eksen sınırlandırma olanaklarını tamamen Madde 5.12.3 güvenlik derecelendirmeli yazılımsal eksen ve alan sınırlandırma güvenlik işlevleri ile sağlar.
	Universal Robots robotlarının hem ISO 10218-1 hem de ISO 13849 ile uyumlu olduğu belgelenmiştir. Universal Robots robotları aynı zamanda opsiyonel olarak güvenlik derecelendirmeli takipli durdurma için **Madde 5.10.2,** güç ve kuvvet sınırlandırması için **Madde 5.10.5** ve güvenlik derecelendirmeli yazılımsal eksen ve alan sınırlandırması **Madde 5.12.3** ile uyumludur. Güç ve kuvvet sınırlandırma güvenlik fonksiyonları, temas basıncı ve kuvvetleri kabul edilebilir olduğunda insanlarla temasa izin verilen kolaboratif uygulamalara imkân tanımaktadır. • Bu standartlar makine direktifi çerçevesinde uyumlu hale getirilmiştir. • Robot uygulaması, risk değerlendirmesine göre kolaboratif olup olmadığını belirler.
ISO 10218-1 ve ISO 10218-2 arasındaki fark nedir?	ISO 10218-1, robot imalatçılarına yöneliktir. Universal Robots, Universal Robots robotlarının imalatçısıdır. Tek başına bir robot tamamen değil kısmen tamamlanmış bir makinedir. ISO 10218-2, tamamlanmış makine meydana getiren robot sistemi entegratörlerine yöneliktir.
ISO/TS 15066:2016, İş birliğine dayalı robotlara ilişkin Teknik Şartname nedir?	ISO/TS 15066 bir standart DEĞİLDİR; kolaboratif uygulamalar için ilave yönlendirmeler içeren bir Teknik Şartname'dir. Kolaboratif uygulama entegratörleri için risk değerlendirmesine dair değerli yönlendirmeler içerir. Ayrıca kullanılabilecek ağrı eşiklerine dair bir araştırmanın sunumunu içerir. Ağrı eşiklerinin yaralanma eşiklerine göre çok daha koruyucu olduğunu dikkate alınız. Tipik iş yeri güvenlik standartları ve düzenlemeleri ağrısız bir iş yeri değil, yaralanma olmayan bir iş yeri gerektirmektedir.
ISO 13849 nedir?[2]	ISO 13849-1: Güvenlik yazılımı dahil olmak üzere, kontrol sistemlerinin (SRP/CS) güvenlikle ilgili parçalarının tasarım ve entegrasyon ilkeleri hakkındaki güvenlik gereksinimlerine yer verir ve yönlendirmeler sunar. ISO 13849-2: ISO 13849-1 uyarınca tasarlanan bir kontrol sisteminin (SRP/CS) güvenlikle ilgili parçalarının belirtilen güvenlik özelliklerinin, ulaştığı kategorinin ve ulaştığı performans düzeyinin analiz ve testi ile doğrulanması için izlenecek prosedürleri ve koşulları belirtir.
Durdurma kategorisi nedir?	• "Durdurma Kategorisi", robot hareketinin güvenli biçimde durdurulma biçimine dair bir sınıflandırmadır. IEC 60204-1'de (Kuzey Amerika'da NFPA79) üç farklı kategori olarak açıklanmaktadır: • Durdurma Kategorisi 0: Robot hareketi robota giden gücün hemen kesilmesiyle durdurulur. Bu, robotun programlanan yoldan sapma gösterebileceği kontrolsüz bir durdurmadır. • Durdurma Kategorisi 1: Robot hareketi, durdurmayı sağlamak için robota güç vermeye devam edilerek durdurulur ve durdurma sağlandıktan sonra güç kesilir. Robotun programlanan yol boyunca devam ettiği kontrollü bir durdurmadır. Güç, robot durduğunda kesilir. • Durdurma Kategorisi 2: Robota güç vermeye devam edilen kontrollü bir durdurma. Güvenlikle ilgili kontrol sistemi robotun pozisyonunu koruduğunu takip eder.
"Kat 3" veya "kategori 3" nedir?	Burada, "Kategori" ISO 13849'de açıklandığı şekilde işlevsel güvenlik için kullanılan mimariye atıfta bulunur. "Performans Düzeyi"nin belirlenmesindeki özelliklerden biridir. Bazen "Kategori 3" "iki kanallı" olarak adlandırılır ancak bu bir sadeleştirmedir.
"PLd" veya "Performans Düzeyi d" nedir?	Performans Düzeyi (PL), kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili kısımlarının öngörülebilir koşullarda güvenlik fonksiyonlarını yürütme becerisini ifade etmek için kullanılan ayrı bir seviyedir. PL=d, en yüksek ikinci güvenilirlik sınıflandırması olup, son derece güvenilirdir. PL, PFHd (tehlikeli arıza olasılığı) ile açıklanır. (Daha fazla bilgi için bkz. ISO 13849-1).
Acil Durdurma ve Korumalı Durdurma arasındaki fark nedir?	Acil durdurma işlevleri yalnızca acil durumlar için kullanılmalıdır. Acil durdurma, acil durdurma düğmesine basan bir kişi tarafından manuel olarak etkinleştirilir. Korumalı durdurma, tipik olarak koruyucu cihazlar, ör. ışık perdeleri, kilitleme cihazları, alan tarayıcıları, durdurmaya yönelik diğer güvenlik girişleri tarafından tetiklenerek robotu güvenli biçimde durdurmak için kullanılır.

[2] Universal Robots hem 3. Nesil (CB3) hem de e-Series robotlar ile ilişkili güvenlik fonksiyonlarının listesini yayınlar. Bu işlevsel güvenlik bilgileri; güvenlik fonksiyonunun tetikleyicilerini, güvenlik fonksiyonunun sonucunu, PL'yi, Kategoriyi ve PFHd değerini kapsayan güvenlik fonksiyonlarını açıklar.

Universal Robots Türkiye & ME
FSM Bulvarı Corner+ İş Merkezi Fethiye Mah. Sanayi Cad. No: 263 Kat: 3 Nilüfer Bursa, Türkiye | +90 224 999 62 52 | sales.tr@universal-robots.com | universal-robots.com/tr/