



## Safe Robotics

### MRK – İNSAN-ROBOT İŞBİRLİĞİ

Fonksiyonel güvenlik için sistemler

**SICK**  
Sensor Intelligence.

#### Güvenli robotlar ve Endüstri 4.0

Endüstri 4.0'ın en önemli konularından biri, iş akışlarının esnekleştirilmesidir. Endüstriyel üretimde, değişen üretim koşullarına hızlı ve zahmetsiz şekilde adapte edilebilen esnek, bağımsız çalışan makine ihtiyacı artıyor. İnsanın engellenmeden müdahale edilmesi ve bu sırada tehlikelere karşı da korunmuş olması gerekiyor. Robotların hızı, hareketliliği ve kuvveti, giderek daha etkin koruma önlemleri alınmasını gerektiriyor. İnsan ve robot arasında giderek daha sıklaşılan etkileşimde güvenlik tekniği anahtar bir role sahip olacak: Güvenlik tekniği sadece çalışma ortamını daha güvenli hâle getirmiyor, verimliliği de yeni bir düzeye çıkartıyor. Bu özellik; akıllı, sağlam ve güvenilir sensörler ve sistemler kullanılarak ortamın adaptif şekilde algılanması ile sağlanabilir.

Komple çözüm sunucusu olarak SICK, güvenli robot uygulamaları için ürünler, sistemler ve hizmetler sunuyor.

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



## ESNEK VE GÜÇLÜ: İNSAN VE ROBOT

İnsan ve robot, üretim prosesine kendi güçlü yanlarını katıyor: İnsan, bir yandan yaratıcılık, öğrenme, hayal gücü, oryantasyon, sorun çözme becerisi gibi bilişsel becerilere sahipken, robot, sürekli tekrarlanan işlemleri kuvvet ve hassasiyetle hiç yorulmadan yerine getiriyor.

### Güçlü yanları akıllı şekilde birleştirmek

Güçlü yanların birleştirilmesi, insan ve makine arasında tutarlı şekilde sıkı bir etkileşim oluşmasını sağlıyor. Bu etkileşim, otomatik ve esnek üretimde işletmecilere yönelik daha yüksek fonksiyonel güvenlik gerekliliklerinin oluşmasına neden oluyor. Akıllı ve esnek güvenlik çözümleri sadece operatörün korunmasına katkı sağlamıyor. Aynı zamanda, prosesleri koruyarak ve bunun sonucunda arızaları ve durma sürelerini azaltarak verimliliği de artırıyor:

- Makineler bağımsız şekilde çalışmalıdır
- Üretim prosesleri adapte edilebilir olmalıdır
- Mutlaka gerekmesi durumunda prosesler durdurulabilmelidir
- Kullanım personeli engellenmeden müdahale etmeli ve bu sırada tehlikelere karşı da korunmuş olmalıdır

### Robotları "hassaslaştırma"

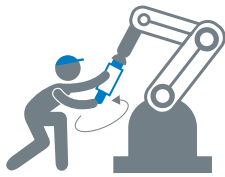
Robotlar sadece, güvenlik çözümleri esnek şekilde tepki verebilirse "hassaslaştırılabilir". Bunun önkoşulu, üretim ortamının makine tarafından adaptif şekilde algılanmasıdır. Bunun için akıllı, sağlam ve güvenilir sensörler ve sistemler gerekir. Sensörler, kendi aralarında ve makineye ağ bağlantısı ile bağlanır ve bu sayede, Endüstri 4.0 kapsamında üretim esnekliği elde edilmesine olanak sağlar. Robotlar, belirli bir programa göre artık sadece bağımsız şekilde hareket etmez. Aynı zamanda, üretim prosesinin veya güvenliğin gerektirmesi durumunda, insan tarafından devreye sokulan bir "Uyarıma" da esnek şekilde tepki verir.

### İşbirliği yapılan güvenli robot uygulamalarına yönelik normlar ve gereklilikler

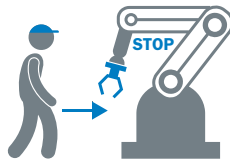
Endüstriyel robotlar ve robot sistemlerinin güvenliği için esas olarak şu normlar uygulanıyor: ISO 10218-1, sanayi robotlarının üreticilerine, ISO 10218-2 ise robot sistemlerinin entegratörlerine ve üreticilerine yönelik normlardır. ISO TS 15066 teknik spesifikasyon, işbirliği yapan robot uygulamalarının tasarımına yönelik temel esasları belirler.

Bu tür uygulamalarda İnsan-Robot etkileşimi ne kadar sıkı olursa, tasarıma yönelik gereklilikler de o oranda artar. Riskin asgariye indirilmesine yönelik önlemlerin doğrulama maliyeti de o oranda yükselir. Son olarak, işbirliği yapılan her robot uygulaması için, kullanılan robotun tasarım önlemleri aracılığıyla riski asgariye indirmesi durumunda dahi bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır.

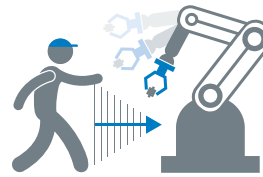
### ISO 10218-2 ve ISO TS 15066 uyarınca işbirliği yapılan çalışma modları



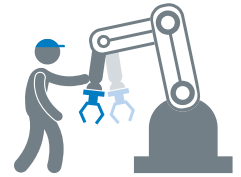
Manüel yönlendirme



Denetlenen güvenli durma



Mesafe ve hız denetimi



Kuvvet ve güç sınırlama

İnsan ile robot arasındaki etkileşim ne kadar sıkılaşır, riski asgariye indirmeye yönelik doğrulama maliyeti o oranda artar.

## AYNI ANDA VAR OLMA, İŞBİRLİĞİ VE BİRLİKTE ÇALIŞMA

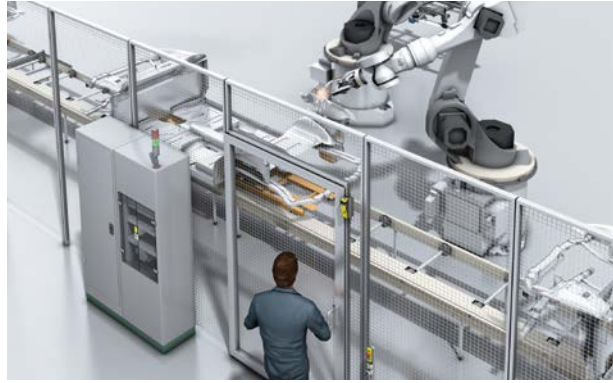
İnsanın aktif robotlarla ve robota benzer cihazlarla etkileşimi, iki etkileşim parametresiyle karakterize edilebilir: Mekan ve zaman. İnsanın ve aktif robotun hareket edemediği ortak bir mekan ve zaman yoksa, robot hareketleri hiçbir tehlikeye neden olmaz ve durum, "etkileşimli değil" olarak kabul edilir. İnsanın ve robotun farklı zamanlarda ortak bir mekanı paylaştığı durumlar ise "iş birliği yapılan" olarak tanımlanır. İnsanın ve robotun belirli bir süre boyunca aynı mekanda çalıştığı durumlar içinse "birlikte çalışılan" kavramı kullanılmaktadır.

Uygulama	Farklı çalışma alanı	Ortak çalışma alanı
Sıralı işleme	(etkileşim yok)	İşbirliği
Eşzamanlı işleme	Aynı anda var olma	Birlikte çalışma

### Aynı anda var olma

Üretim prosesi sırasında hiçbir kişinin müdahale etmesine gerek olmayan sanayi robotu uygulamalarında da operatörün, örneğin bakım çalışmaları için robotun çalışma alanına girmesi gerekir. Bu tür uygulamalarda çalışma alanı çitle çevrilmiş ve erişim kapıları kilitlenmis olmalıdır. Kilitleme, bir operatör tehlikeli alana girince tehlikeli robot fonksiyonlarının kapatılmasını sağlamaktadır. Bu tehlikeli alanda bir kişi bulunduğu veya erişim kapıları açık olduğu sürece bu durum korunmalıdır.

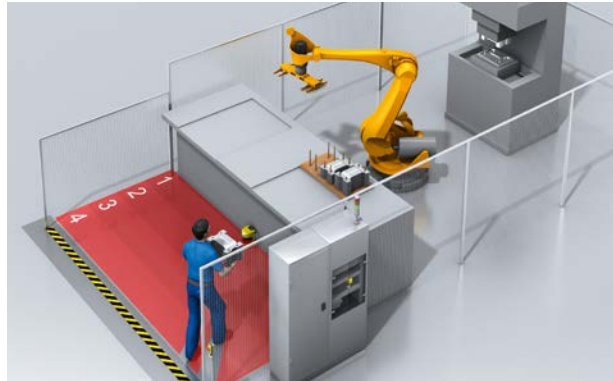
→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



### İşbirliği

Sanayi robotlarının yaygın şekilde kullanıldığı uygulamalar, bir operatörün bir robot hücreini yüklediği ve boşalttığı çalışma işlemleridir. Bu gibi işbirliği yapılan uygulama senaryolarında, operatör ve robot, ortak çalışma bölümündeki gerekli çalışma adımlarını farklı zamanlarda uygular. Burada da teknik güvenlik önlemleri gereklidir. Yükleme ve boşaltma sisteminin tasarımına bağlı olarak optoelektronik güvenlik cihazları kullanılır.

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



### Birlikte çalışma

Belirli uygulamalarda, insanın ve aktif robotun aynı anda ortak çalışma alanında işlem yapması gerekir. Birlikte çalışılan bu tür senaryolarda robotun kuvveti, hızı ve hareket yolları sınırlandırılmalı ve ayrıca gerçek risk derecesine bağlı olarak denetlenmeli ve kontrol edilmelidir. Bu risk derecesi, direkt olarak insan ile robot arasındaki mesafeye bağlıdır. Bu amaçla, insanların algılanması için güvenilir sensörler gereklidir.

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



## SAFE ROBOTİCS HİZMETLERİ

Uygulamanız için bir robot entegre etmeyi mi planlıyorsunuz veya uygulamanıza entegre etmek istediğiniz bir robot mu satın aldınız?

- Her robot uygulaması için bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Riski asgari düzeye indirmek üzere uygun önlemleri bulmak ve uygulamak için güvenlik uzmanlarımızın desteğine mi ihtiyaç duyuyorsunuz?
- Robot uygulamanıza ilgili direktifleri ve normları (örn. EN ISO 12100, EN ISO 10218-1/2, ISO TS 15066) biliyor musunuz?
- Robot uygulamanız için direktiflerin ve normların uygulanması konusunda desteğe mi ihtiyacınız var?
- İnsan ile robot arasındaki etkileşim, bir İnsan-Robot işbirliğine yönelik yüksek güvenlik gereklilikleri ve doğrulama işlemlerinin uygulanmasını gerektirecek kadar sıkı mı?

Güvenlik uzmanlarımız tüm bu sorular hakkında en iyi bilgiye sahiptir. Uzmanlarımız, risk değerlendirmesinden güvenlik konseptine ve robot uygulamanızın devreye alınmasına kadar her konuda size yardımcı olur ve gerekli desteği verir.

### Güvenli makine konsepti ve uyumluluğu için hizmetler konusunda SICK-prosesi

SICK, "Makine güvenliği için danışmanlık ve tasarım" alanında, aşağıda gösterilen prosese uygun şekilde hizmetler sunar. Burada her evreye ait SICK firmasının hizmet ürünleri görülebilir. Bu hizmetleri, bir CE tanımlama prosesi kapsamında münferit veya geniş kapsamlı bir hizmet olarak sipariş edebilirsiniz.

