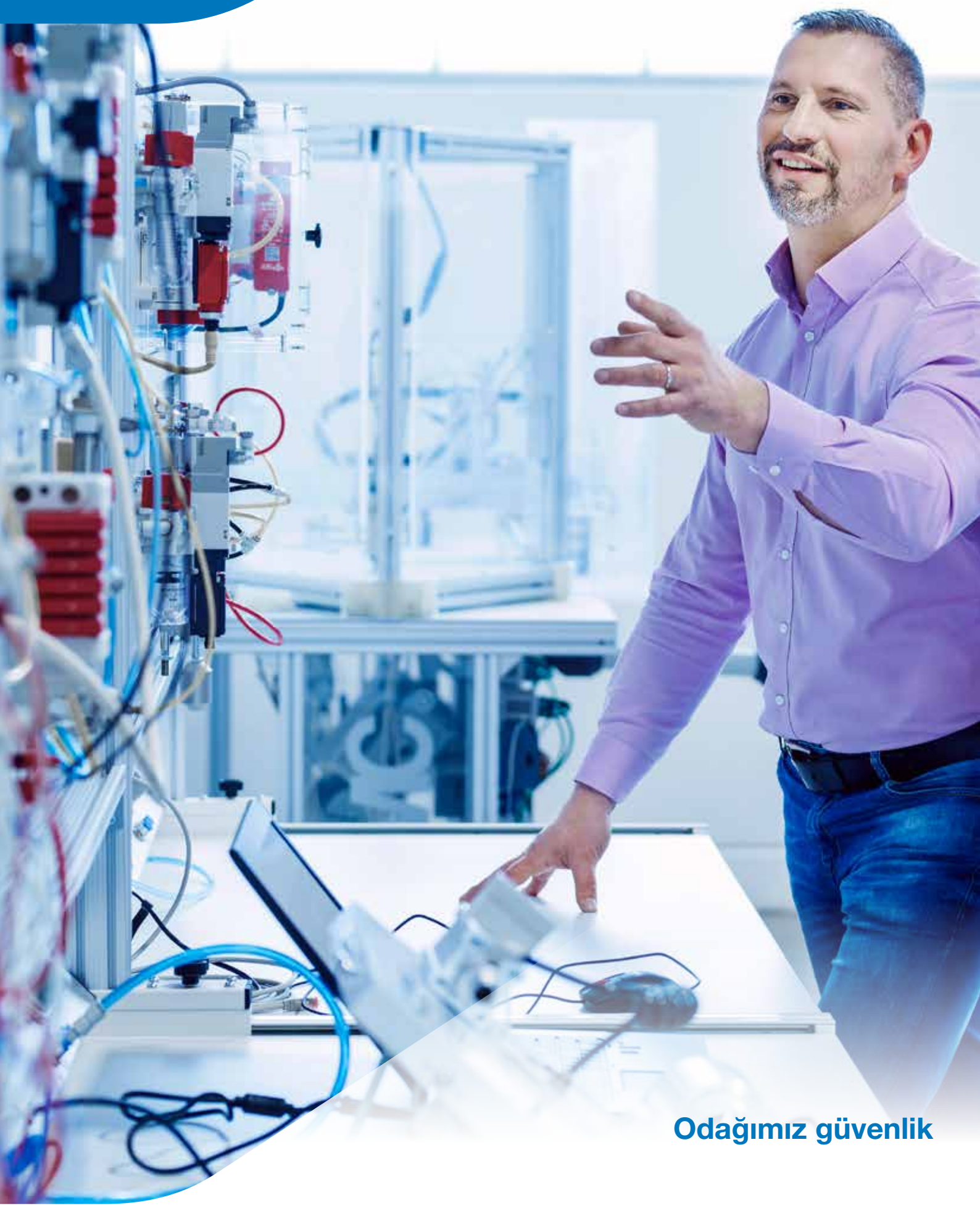
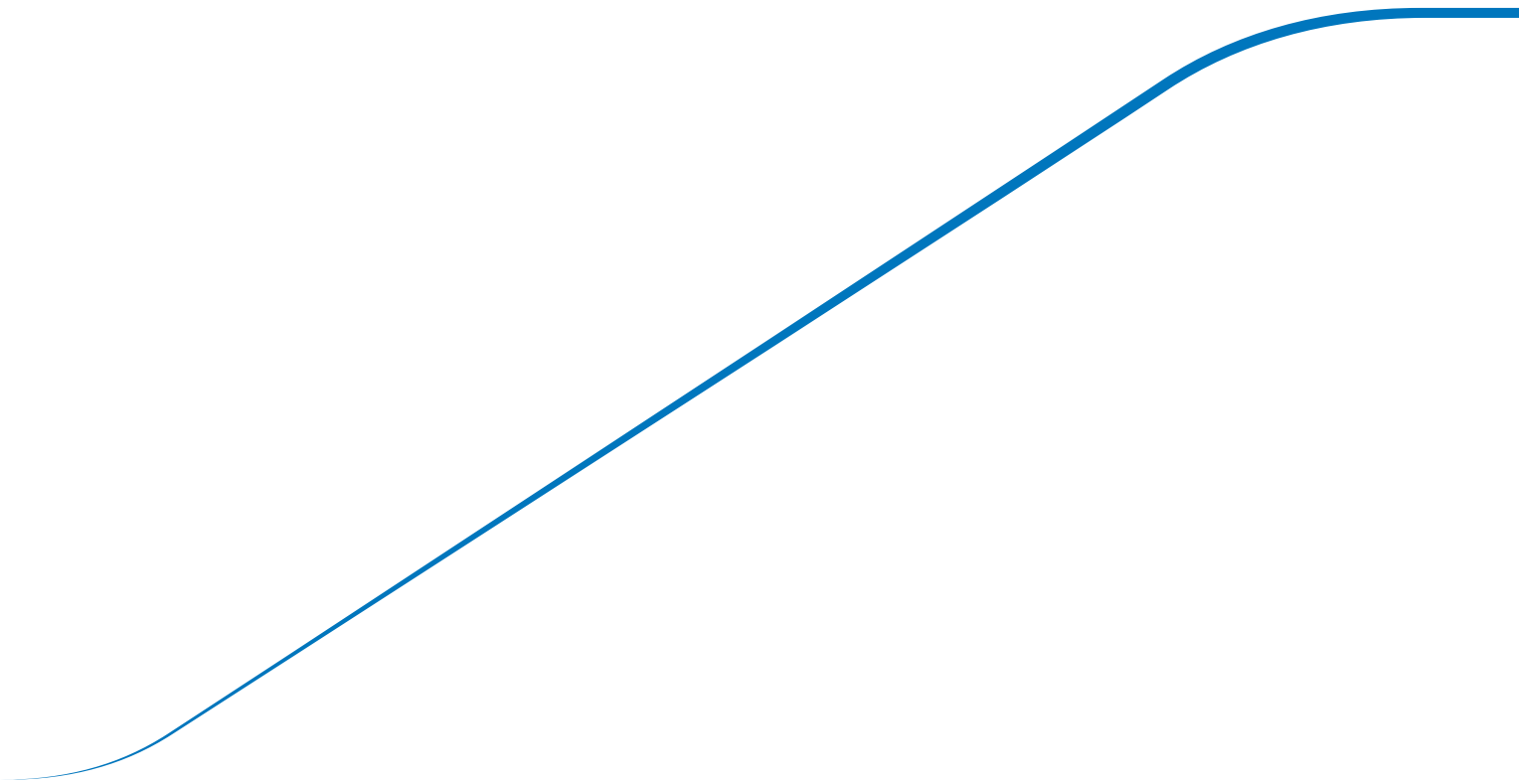
SMC

Expertise – Passion – Automation



Odağımız güvenlik



SMC ile güvende kalın

Güvenliğiniz bize emanet. Fabrika otomasyonu alanında güçlü ve güvenilir bir ortak olan SMC, oldukça geniş kapsamlı pnömatik çözümler sunuyor. Ürünlerimizi kullanırken, gereken fonksiyonel güvenlik seviyelerine erişip bu seviyeleri korumaları konusunda müşterilerimize destek oluyoruz.

Personel için güvenli bir çalışma ortamı sağlamak üzere ilgili riskleri azaltmak amacıyla, Makine Emniyeti Direktifine uygun güvenlik ürünleri sunuyoruz.

Gerekli fonksiyonel güvenlik seviyesini sağlamak, yalnızca kalifiye mühendislerin yapabileceği incelikli bir iştir. Global ağımız sayesinde, en iyi çözüm için gereken bilgileri sunarak bu işe destek oluyoruz.

Odak noktamız makineleri daha güvenli hale getirmek

Dizin

SMC ile güvende kalın ..... s. 3
Birinci sınıf güvenlik için SMC ..... s. 4
Güvenli makine tasarımınıza yönelik kılavuzumuz ..... s. 5
Güvenlik için 5 adım ..... s. 6
Güvenlik mühendisliğinde sık sorulan sorular ..... s. 14
PROFIsafe ile Seri Haberleşmede Güvenlik ..... s. 16
Pnömatik ürünlerde sensör kullanımı ..... s. 17
Makine güvenliği bileşenleri ..... s. 18
Semboller ..... s. 19
Pratik örnekler ..... s. 20
Standart referansları ..... s. 34
SMC ürünleri ..... s. 36
Global mühendislik ağı ..... s. 40
Güvenlik standardı ISO 13849-1 ..... s. 42

Birinci sınıf güvenlik için SMC

En sıkı gerekliliklere uyum. SMC'de birinci öncelik, mükemmel performans gösteren, en yüksek kaliteye sahip, yenilikçi ürünler geliştirmektir.

Üretim ve makine mühendisliği alanında sürekli ilerleme kaydedilmesi nedeniyle güvenlik her geçen gün daha önemli bir hal alıyor. 2006/42/AT sayılı Makine Emniyeti Direktifinin uygulamaya koyulmasıyla, dünyanın dört bir yanındaki makine üreticileri, Avrupa'ya ürün pazarlarken makinelerinin tasarımı ve geliştirilmesi konusunda yeni gerekliliklere ve uyumlaştırılmış standartlara uyum sağlamak durumunda kaldı.

Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve Çin'de bulunan Teknik Merkezlerimizde birçok mühendis bulunuyor. Satış grubumuz, müşteri taleplerine hızlı, net ve detaylı yanıtlar verirken mühendislerimiz de yeni, birinci sınıf ürün ve çözümler üretmemizi sağlayacak trendleri takip ediyor.

Güvenli makine tasarımınıza yönelik kılavuzumuz

Uzmanlıkla gelen güvenlik konseptleri. Tehlike analizi ve risk değerlendirmesine ek olarak, güvenli bir kontrol sistemi konsepti gereklidir.

ISO 13849-1, kontrol sistemlerinde kullanılan güvenlik ekipmanlarını ve bu ekipmanlarla yapılan sistem güvenliği tasarımlarını ele alır

Optimum güvenliğe giden yol – Kilit soru

1 Kılavuz ve standart araştırması

- Makinemle ilgili ne gibi olası tehlikeler var ve bunları nasıl değerlendirebilirim?
- Bu güvenlik fonksiyonu olarak değerlendirilebilir mi? Bu fonksiyonun arızalanması personel açısından tehlike oluşturur mu?
- Koruyucu ekipmanlarım bir kontrol sistemine bağlı mı?

2 Güvenlik zincirinin tanımı

- İlgili tehlikeler için hangi güvenlik fonksiyonları uygun?
- Risk değerlendirmem hangi performans seviyesi sonucunu veriyor?
- Tasarım önlemleri, tehlikeyi en aza indirmek için yeterli mi?
- Gerekli performans seviyesine ulaşmam için ne gibi seçeneklerim var?
- Hangi bileşenler güvenlik fonksiyonu kapsamına giriyor?

3 Güvenliğe ilişkin önemli noktalar

- Güvenlik fonksiyonu ne sıklıkla gerekli olacak?
- Güvenlik sisteminin kullanım ömrü, standardın gerekliliğini karşılıyor mu?
- Bir güvenlik fonksiyonunun arıza yaptığını ne derecede fark edebilmeliyim?

4 Teknik uygulama

- Standartlaştırılmış bir devreyi nasıl tasarlarım?
- Devrenin bir bilirkişi tarafından değerlendirilmesi gerekir mi?
- CE uygunluk beyanı için hangi belgelere ihtiyacım var?
- Belgeler hangi formatta olmalı?
- Belgeler ne kadar süreyle saklanmalı?

5 Onaylama

- Gerekli performans seviyesine gerçekten ulaşıldı mı?
- En güncel gelişmelere göre faaliyeti tamamladım mı?
- Tüm güvenlik ilkeleri gerektiği gibi uygulandı mı?
- Meydana gelebilecek olası yanlış kullanımların tümünü analiz ettim mi?
- Kalite güvence sistemim, standardın gerekliliklerine uygun mu?

Sonraki sayfalarda, Makine Emniyeti Direktifi ve ISO 13849 standardına ilişkin olarak önemli noktalar ile gereklilikler arasındaki ilişkiye dair daha fazla bilgi alabilirsiniz. SMC, işinin uzmanı bir partneriniz olarak sizi desteklemekten mutluluk duyuyor!

Güvenlik için 5 adım

Aşağıdaki 5 adım sayesinde, risk değerlendirme ile güvenlik fonksiyonu arasındaki tüm süreçleri uygulamış olacaksınız.

1 **Risk değerlendirmesi**

2 **Risk azaltma**

3 **Risk azaltmanın bir bileşeni olarak kontrol sistemi**

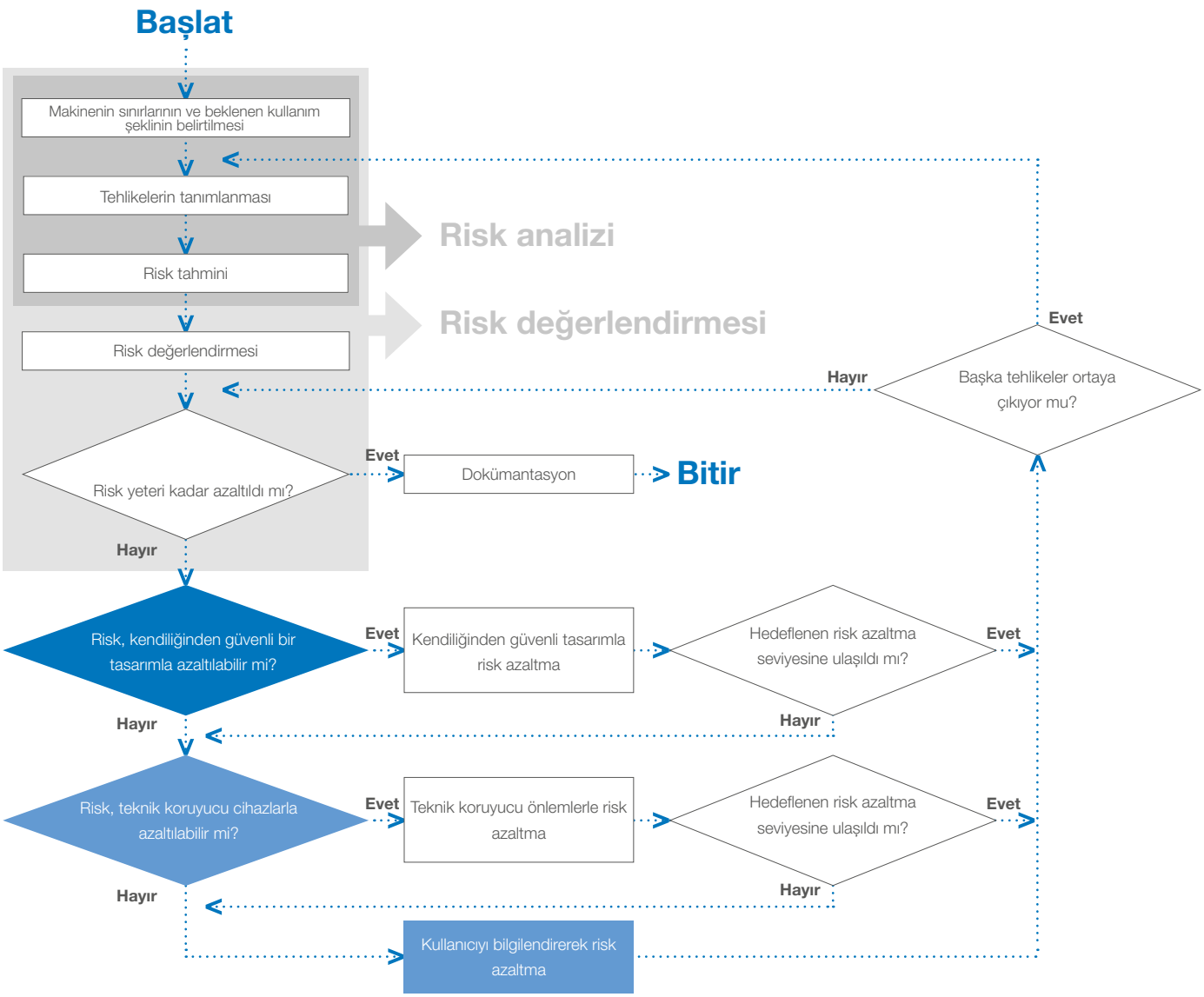
4 **Makinenin güvenlik fonksiyonlarının özellikleri**

5 **Ulaşılan performans seviyesinin (PL) belirlenmesi**

1 Risk değerlendirme

Kapsamlı güvenlik mühendisliği, sisteme yönelik konsept ve tasarım ile başlar. Olası tehlikeler ve riskler, ISO 12100 standardına göre analiz edilir. Bu risklerin ortadan kaldırılması mümkün değilse azaltılması gerekir. Bunun için de sistemin tüm çalışma modları (otomatik mod, bakım modu, temizlik vb.) değerlendirilmelidir.

Basitleştirilmiş halde ISO 12100 uyarınca risk değerlendirmesi



2 Risk azaltma

Olası tüm riskler birinci adımda tamamen ortadan kaldırılamıyorsa, ISO 12100 standardı gereği bu riskleri azaltmak için üç önlem daha alınmalıdır. Bu durumda, önlemlerin sırasına harfiyen uyulmalıdır.

Risk azaltma önlemleri

1 Kendiliğinden güvenli tasarım

- Kendiliğinden güvenli tasarım (örneğin silindir hızının azaltılması için sabit orifis)
- Sıfır takılma tehlikesi/boşluk.

2 Teknik koruyucu önlemler

- Güvenlikle ilişkili sistemler
- Erişim sistemleri
- Personel algılama
- Güvenlik uygulamalarında kullanılan ürünler
- Koruyucu kapaklar
- Muhafazalar.

3 Kullanıcı bilgisi ve eğitimi

- İşaretler
- Bakım planı
- Tehlike sembolleri
- Kullanım talimatları.

3 Risk azaltma bileşeni olarak kontrol sistemi

Tasarımla ilişkili çözümler, riskin yeterli düzeyde azaltılması için gerekli değilse, ISO 12100 uyarınca koruyucu cihazlar kullanılması gerekir.

Bu tür bir koruyucu ekipman için bir kontrol sisteminin güvenlikle ilgili bileşenlerinin performans gereklilikleri, pnömatiğin yanı sıra mekanik, hidrolik ve elektronik kontrol sistemlerine de uygulanabilen ISO 13849'da yer almaktadır.

4. ve 5. adımlarda, ulaşılan performans seviyesine (PL) ilişkin bir rehber olarak işlev gören gerekli performans seviyesinin (PL_r) nasıl belirleneceği anlatılmıştır.

4 Makinenin güvenlik fonksiyonlarının özellikleri

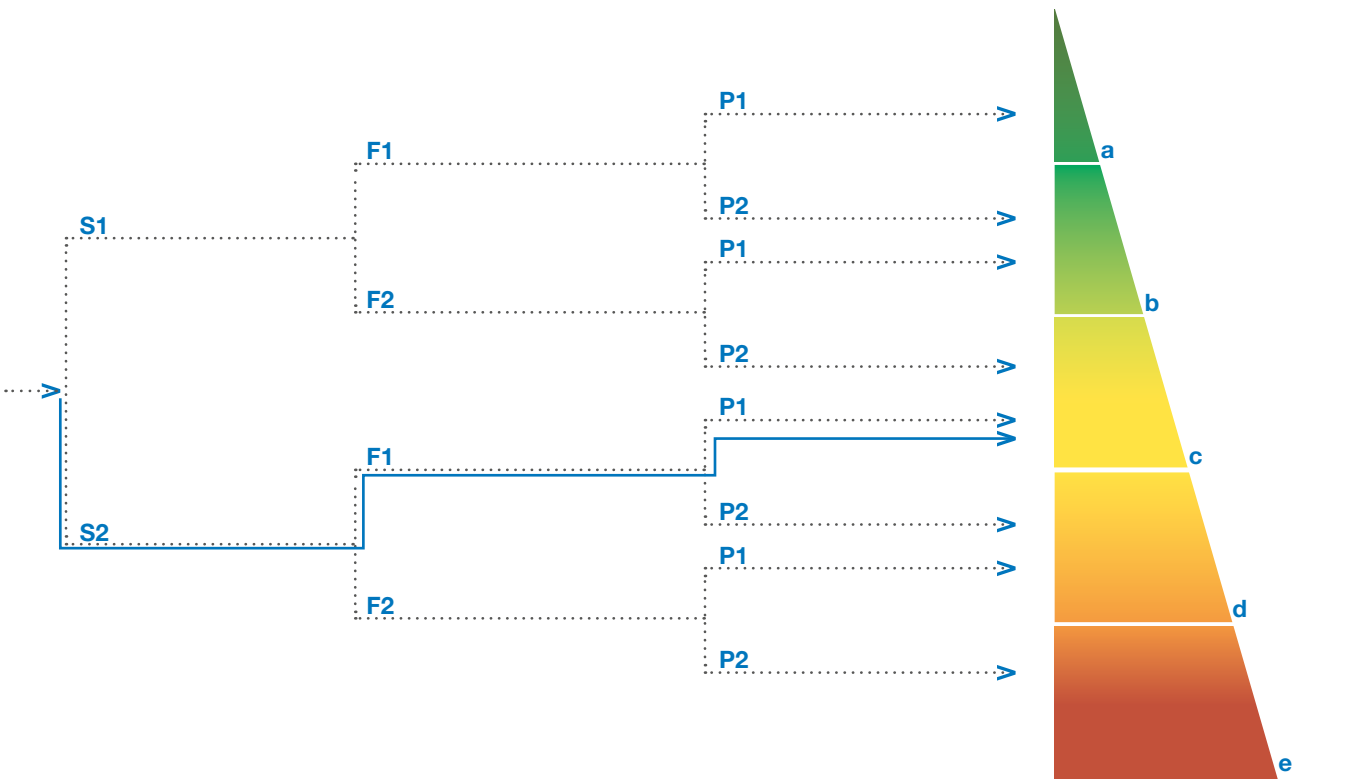
Risk azaltmanın bir bileşeni olarak kontrol sistemi

Şimdi, güvenlik fonksiyonları belirtilmelidir. Bu, güvenli konumlandırma, güvenli hava tahliyesi, kazara çalışmanın önlenmesi ve benzeri gerçek güvenlik fonksiyonlarının tanımlanmasını; güvenlikle ilişkili bileşenler için blok şemalar oluşturulmasını ve arıza durumunda verilmesi gereken tepkilerin belirtilmesini içerir.

Ulaşılmak istenen güvenlik seviyesi PL_r her güvenlik fonksiyonu için risk grafikleri kullanılarak belirlenir.

ISO 13849-1 – Risk grafiği: Gerekli Performans Seviyesini tanımlamak için kullanılır

S: Yaralanmanın ciddiyeti | **F:** Tehlikeye maruz kalma sıklığı | **P:** Tehlikeyi önleme olasılığı | Risk seviyesi



S1: Minör yaralanma (genellikle iyileşebilir yaralanma)

S2: Ölüm veya ciddi yaralanma (genellikle kalıcı yaralanma)

F1: Seyrek-bazen

F2: Sıklıkla-sürekli

P1: Belirli koşullar altında mümkün

P2: Neredeyse imkansız

PL_r

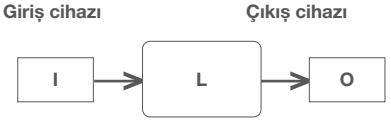
5 Risk azaltmanın bir bileşeni olarak kontrol sistemi

Bir güvenlik sisteminin **değerlendirilmesi** için performans seviyesi PL aşağıdakilere göre belirlenir:

- Yapı (kategori)
- $MTTF_D$ (Mean Time to Failure dangerous): Tehlikeli arıza için ortalama süre
- DCavg (Diagnostic coverage average) - Ortalama arıza teşhis kapsamı
- CCF (Common cause failure): Arızanın yaygın olarak görülme nedeni
- Arıza durumunda güvenlik fonksiyonlarının tepkisi
- Güvenlikle ilişkili yazılımlar
- Sistematik arızalar
- Öngörülebilir çevresel koşullar altında güvenlik fonksiyonlarını yerine getirebilme kabiliyeti

Sonraki birleşik ikili sayfadan sayfada mavi okla gösterilen işlem, performans seviyesini belirlemenize yardımcı olacaktır. Dört temel parametre (kategori, $MTTF_D$, DC ve CCF) baz alınarak, , sistemin gerçek performans seviyesi PL, ulaşılmak istenen performans seviyesi PL_r'den daha düşük olmayacak şekilde belirlenmelidir. (PL_r 'nin nasıl belirlendiği sayfa 10'daki risk grafiğinde gösterilmiştir.)

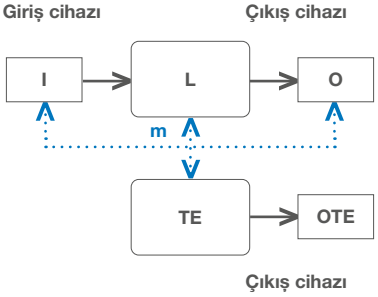
Kategori B ve kategori 1 için geçerlidir



I: Giriş cihazı (örneğin sensör)
L: Mantık ünitesi (örneğin PLC)
O: Çıkış cihazı (örneğin valf, röle)

$MTTF_D$ kategori 1, kategori B'den yüksektir. Dolayısıyla, bir güvenlik fonksiyonunun arızalanma ihtimali daha düşüktür. Yine de olası bir arıza, güvenlik fonksiyonunun kaybedilmesine neden olabilir.

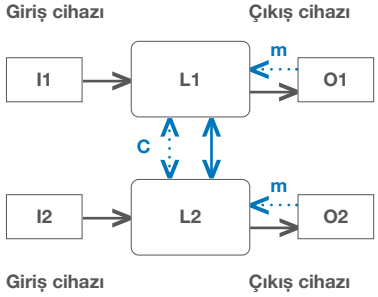
Kategori 2 için geçerlidir



m: İzleme
TE: Test ekipmanı
OTE: Test ekipmanı çıkışı

Kategori 2'de, olası bir arıza, güvenlik fonksiyonunun devre dışı kalmasıyla sonuçlanabilir. Güvenlik fonksiyonunun devrede olup olmadığı bir test ekipmanıyla kontrol edilir.

Kategori 3 ve kategori 4 için geçerlidir



m: İzleme
C: Çapraz izleme
····· kat. 3: Periyodik testler
—— kat. 4: Bir güvenlik fonksiyonuna ilişkin her komut öncesi test

Kategori 3'te tek bir arıza, güvenlik fonksiyonunun kaybına neden olmaz.

Kategori 4'te, bir arıza makinayı başlatırken veya bir sonraki tekrar başlatılma öncesinde tespit edilir. Bu mümkün değilse arızaların arka arkaya gelmesi de güvenlik fonksiyonunun kaybına yol açmamalıdır.

Özellik	Kategori				
	B	1	2	3	4
İlgili standartlara uygun tasarım yapılır, beklenen çalışma koşullarına karşı dayanıklıdır	X	X	X	X	X
Temel güvenlik ilkeleri	X	X	X	X	X
Test edilmiş güvenlik ilkeleri		X	X	X	X
Test edilmiş bileşenler		X			
Tehlikeli Arıza İçin Ortalama Süre $MTTF_D$	Düşük-orta	Yüksek	Düşük-yüksek		Yüksek
Arıza tespit (Kontroller)			X	X	X
Tek arıza toleransı				X	X
Arıza birikmesinin hesaba katılması					X
Ortalama arıza teşhis kapsamı – DC_{avg}	Yok		Düşük-orta		Yüksek
CCF'ye karşı alınan önlemler			X	X	X
Karakterize edilme şekli	Bileşen seçimi		Yapı		

1	Donanımın yapısı	Kategori	Güvenlik fonksiyonunun yapısı (I, L, O yapılandırması). Kategori I (giriş), L (mantık) ve O (çıkış) ögelerinden oluşur.	5 seviye	B 1 2 3 4	
2	Ürünlerin kullanım ömrü	$MTTF_D$ B_{10D} n_{op}*	**1 tek bileşen** 1. MTTF Üreticini belirttiği D değeri 2. MTTFISO 13849-1 uyarınca D değerinin belirlenmesi, Ek C B10D değeri bilinmiyorsa aşağıdaki formül kullanılır: $MTTF_D = \frac{B_{10D}}{0.1 \times n_{op}}$ *Makine üreticisi n_{op} değerini belirlemelidir (Parçanın bir yıl içinde kaç kez çalıştığı)	**2 Komple sistem** $MTTF_D = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{MTTF_{Di}}}$	3 seviye	Düşük	3 yıl veya daha fazla, 10 yıldan az
					Orta	10 yıl veya daha fazla, 30 yıldan az
					Yüksek	30 yıl veya daha fazla, 100 yıldan az
3	Sistemin izlenmesi	DC_{avg} DC $MTTF_D$	**1 tek bileşen** ISO 13849-1 uyarınca DC değerinin belirlenmesi, Ek E FMEA kullanılarak DC değerinin belirlenmesi	**2 Komple sistem** $DC_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{DC_i}{MTTF_{Di}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{MTTF_{Di}}}$	4 seviye	Yok	%60'dan az
					Düşük	%60 veya daha fazla, %90'dan az
					Orta	%90 veya daha fazla, %99'dan az
					Yüksek	99 veya üzeri
4	Sistem stabilitesi	CCF	Amaç, Ek F'de yer alan ISO 13849-1 puan kontrol listesine dayanarak en az 65 puan almaktır (kategori 2'den başlar)		2 seviye	Hayır	65 puandan az
						Evet	65 puan veya üzeri

	Kategori						
PL	B	1	2		3		4
a	$MTTF_D$ Düşük		$MTTF_D$	$MTTF_D$	$MTTF_D$		
b	Orta	$MTTF_D$	Düşük	Düşük	Düşük	$MTTF_D$	
c		Yüksek	Orta	Orta	Orta	Düşük	
d			Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	$MTTF_D$
e						Yüksek	Yüksek
DC_{avg}=	Yok	Yok	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Yüksek
CCF=	İlgisiz		65 puan veya üzeri				

SMC, hesaplama için gereken güvenlikle ilgili verileri size sağlaya-caktır.

Güvenlik mühendisliğinde sık sorulan sorular

1 Bu bir çalışma fonksiyonu mu, güvenlik fonksiyonu mu?

Çalışma fonksiyonu, makinenin veya ekipmanın kullanım amacını yerine getirmesi için gereken fonksiyondur. Çalışma fonksiyonunun arızası, güvenlik fonksiyonunun kaybına yol açmaz.

Güvenlik fonksiyonu, arıza yapması ve/veya hata vermesi kişilerin güvenliğini tehlikeye atan, ancak makinenin çalışması için gerekli olmayan fonksiyondur.

2 Pnömatik bileşenler için güvenliğe ilişkin değerlendirme gerekir mi?

Evet. Örneğin silindirler gibi pnömatik iş elemanları ciddi yaralanmalara yol açabilir. Bu ürünler aynı zamanda ISO 12100 standardına göre değerlendirilmeli, gerekirse tasarım veya kontrol ile ilişkili önlemlerle korunmalıdır. Pnömatik veya elektropnömatik kontroller, ISO 13849-1 ve -2 uyarınca değerlendirilmeli ve uygulanmalıdır.

3 "Beklenmedik çalışmanın önlenmesi" ne anlama geliyor?

"Beklenmedik çalışmanın önlenmesi" adlı güvenlik fonksiyonu, güvenlik sisteminin, çalışma sırasını, beklenmedik tehlikeli hareketler meydana gelmeyecek şekilde kontrol etmesi anlamına gelir. Enerji kesildikten (basınçlı hava beslemesi, kompresör arızası veya hortum yırtılması) ve yeniden başlatma yapıldıktan sonra makine, ayrı bir başlat komutu almazsa otomatik olarak çalışmayabilir.

4 Güvenlik fonksiyonlarında çift bobinli valfler kullanılabilir mi?

ISO 13849-2 standardında yer alan güvenlik ilkeleri listesi aşağıdaki hususu içermektedir: Güvenlikle ilişkili ürünler ve sistemler tarafından karşılanması gereken "Güvenli Pozisyon". Güvenli pozisyon, bileşenin hareketli bir elemanının (örneğin valf sürgüsü) mekanik olarak sabit bir pozisyonda durması anlamına gelir. Yalnızca sürtünme, mekanik tutma değildir. Normalde, kauçuk sızdırmazlık elemanına sahip çift bobinli valfler, yalnızca sürtünme ile tutma son pozisyonda tutulur. Bu nedenle, bu ilkeye uyulmamış olur. Güvenlik ilkelerine göre mekanik tutma, Kategori 1 ve üzeri için gereklidir.

Son pozisyonda emniyet kilidine (mekanik kilit) sahip olmaları koşuluyla çift bobinli valfler kullanılabilir. SMC tarafından üretilen bazı özel kauçuk sızdırmazlık elemanlı valfler ve metal sızdırmazlık elemanlı valfler, bu tür bir kilide sahip olmaları sayesinde güvenlikle ilişkili kontrol sistemlerinde kullanılabilir. Ayrıca, güç kaybı veya makinenin başlatılması durumunda beklenmedik ve/veya tehlikeli bir hareket meydana gelme ihtimalinin olup olmadığı da uygulama bazında belirlenmelidir.

5 Hem besleme voltajının hem de ayrıca pilot havasının kesildiği bir valf, iki kanallı bir çözüm olarak değerlendirilebilir mi?

Hayır. İki kanallı çözümler, tek arıza durumunda güvenlik fonksiyonunu kaybetmemelidir. Valf kontrollü silindir hareketi durumunda, ana valfin sürgüsünün tek bir arızası (örneğin sürgü hareketini önleyen bir kirlilik), güvenlik fonksiyonunun kaybedilmesine neden olabilir.

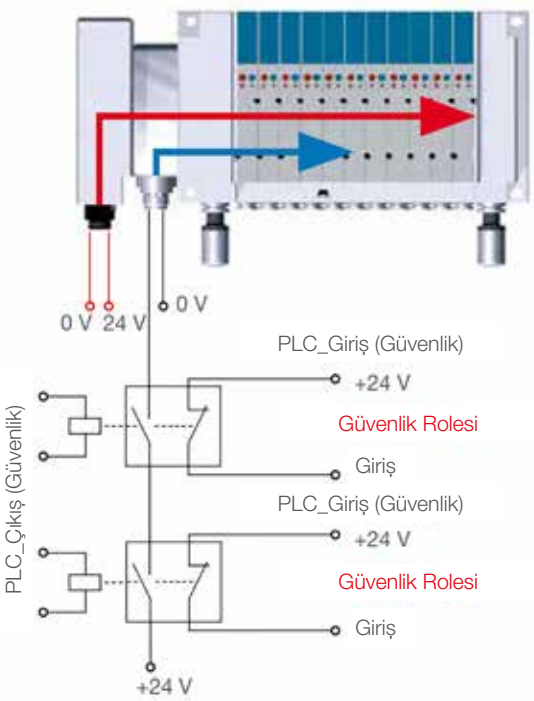
6 Manifolda monte edilen valflere giden beslemeyi elektriksel olarak güvenli bir şekilde izole etmek mümkün müdür?

Bunun için birkaç olası çözüm mevcuttur:

- Güç beslemesi, gerekli olan performans seviyesine (PL) uygun olarak izole edilir. Örneğin EX245, EX250, EX260, EX600.
- Manifolda bir güvenli bölge ve güvenliksiz bölge gerekmesi durumunda ise EX9-PE1-X☐ modülleri gerekli yapılandırmaya uyar.
- PROFIsafe protokolünü kullanan seri haberleşme sistemi de mevcuttur. Örneğin EX245-FPS☐. Bu ürün serisi, üç bağımsız bölgeye kadar valflerin PL'a uygun şekilde elektriksel olarak izole edilmesini sağlar: Kategori 4, EN ISO 13849-1'e göre, SIL CL3, IEC62061/IEC61508'e göre.

7 Kontrol sisteminin güvenlikle ilişkili parçaları olarak kullanılan ürünler (SRP/CS), üreticiden bağımsız bir kuruluş tarafından test edilmeli veya belgelendirilmeli midir?

Hayır, ISO 13849-2 standardına göre, değerlendirme süreci SRP/CS'nin tasarımından bağımsız kişilerce yapıldığı sürece üçüncü tarafların test yapmasına gerek yoktur.



8 Güvenlik özelliği olan PLC oldukça pahalıdır. Güvenlik fonksiyonlarımı da tamamen pnömatik şekilde gerçekleştirebilir miyim?

Prensipte, elektropnömatik olarak çalışan güvenlik fonksiyonlarının tamamen pnömatik olarak gerçekleştirilebileceği söylenebilir. Kendi güvenlik PLC'nizin maliyet etkinliği, istediğiniz güvenlik özelliği olan fonksiyonlarının ve ilgili çalışma fonksiyonlarının karmaşıklık düzeyine bağlıdır. Kategori 2 ve üzeri için arıza teşhis kapsamı seviyesini karşılamak üzere, ISO 13849 standardında gerekli sensör teknolojisine özellikle dikkat edilmektedir. Bunu yalnızca pnömatik elemanlarla yapmak çok daha yüksek maliyetli olacaktır.

9 SMC ürünlerinin güvenliğe ilişkin verilerini nerede bulabilirim?

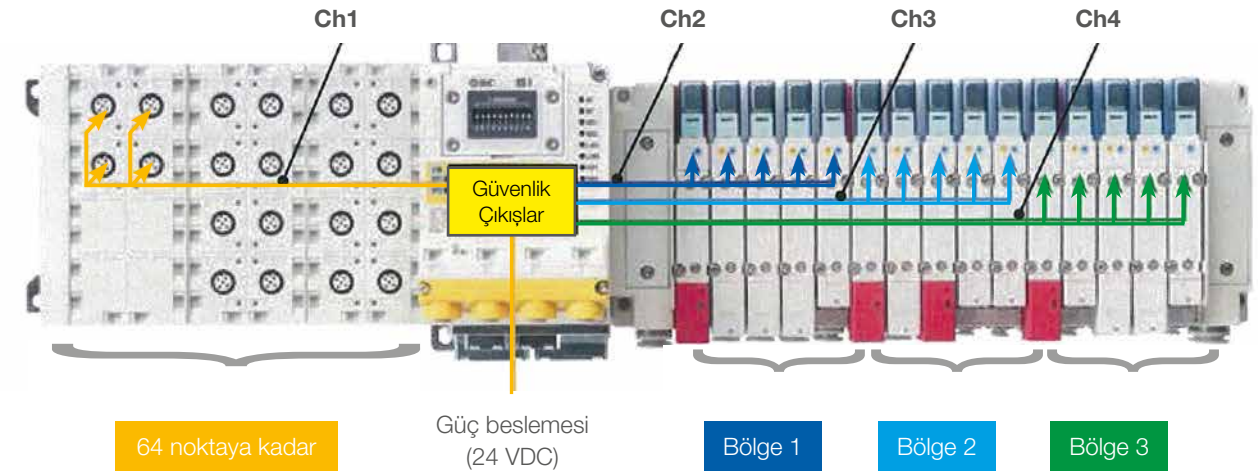
SMC, B_{10} ve MTTF gibi, güvenlikle ilişkili tüm verileri size sağlamaktan mutluluk duyar. Ayrıca, SMC'nin bir SISTEMA kütüphanesi de mevcuttur. SISTEMA, güvenlik fonksiyonlarınızın hesaplanması için kullanılan ve Almanya İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, IFA) tarafından ücretsiz olarak sağlanan bir programdır. SISTEMA kütüphanesi hakkında daha fazla bilgi almak için www.smc.eu adresindeki makine güvenliği sayfalarına göz atabilir veya bölgenizdeki satış ofisiyle iletişime geçebilirsiniz.

10 Pnömatik LoTo (Kilitleme-Etiketleme) nasıl bir şeydir?

LoTo (Kilitleme-Etiketleme) cihazları, sistemin kontrol elemanlarını (örneğin anahtarlar, vanalar, küresel vanalar vb.) belirli bir konumda kilitleyen cihazlardır. Bunlar, örneğin bakım işlemi sırasında, yetkisiz kişilerin makineye erişmesini ve makinenin beklenmedik şekilde çalışmasını önlemek için kullanılır. Konfigürasyon veya bakım işlemleri hava tahliye edilmiş haldeyken yapılıyorsa havalandırmalı konumda, kilit deliklerine sahip SMC 3 yollu basınç tahliye valfini (VHS egzoz pozisyonunda) kilitlemek mümkündür.

Seri haberleşmede güvenlik

SMC'nin güvenlikli seri haberleşme ile Güvenlik çözümü olan EX245-FPS□, PL_a kadar olan güvenlik uygulamalarında kullanılmak üzere tasarlanmış, tam sertifikalı bir PROFIsafe ürünüdür (kategori 4, EN ISO 13849-1'e göre, SIL 3 IEC 62061/ IEC 61508'e göre.)

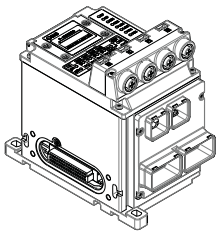


Güvenli çıkışlar - 4 güç bölgesi

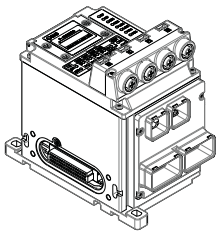
- Valf adası 3 farklı elektriksel bölgeye ayrılabilir (bölge başına valf için 8 nokta)
- Çıkış modelleri için 1 bölge
- Her güç bölgesi için entegre kablo bağlantısı; ayrı kablo tesisatı gerekmez

Güvenli girişler: 4 giriş soketi

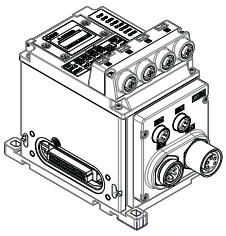
- Tek kanal: 8 nokta ((SIL2/PL d, kategori 3))
- Çift kanal: 4 nokta (SIL3/PL e, kategori 4)
- Güç beslemesi için 2 kanal.



EX245-FPS1
Fiber optik kabloyla kullanım



EX245-FPS2
Bakır kabloyla kullanım



EX245-FPS3
Bakır kabloyla kullanım

Soketler – Çeşitli güç soketi ve ortam arayüzleriyle mevcuttur

- Bakır veya fiber optik haberleşme
- İt/çek veya sirküler güç ve haberleşme konnektörleri

Genel

- Arıza teşhis ve hata raporlamaya yönelik kapsamlı sistem
- Mevcut EX245 PROFINET ürün serisiyle aynı ebatlarda ayak izi
- EX245 I/O modülleriyle ve ilgili valf altlıklarıyla uyumlu.

Pnömatikte sensör kullanımı

Sensörler, kategori 2 ve üzeri güvenlik seviyelerinin gerektirdiği şekilde hava basıncını ve valf sürgüsünün konumunu belirleyerek diyagnostik geri bildirim almak amacıyla kullanılabilir.

Denetim kontrolörü (güvenlik PLC'si), dijital veya analog sensör sinyalinin, belirli bir süre içerisinde beklendiği gibi değişip değişmediğini belirleyebilir.

Örneğin ilgili silindirin son konum otomatik anahtarı, valf etkinleştirildikten sonra belirli bir süre içerisinde değişim sinyali göndermelidir.

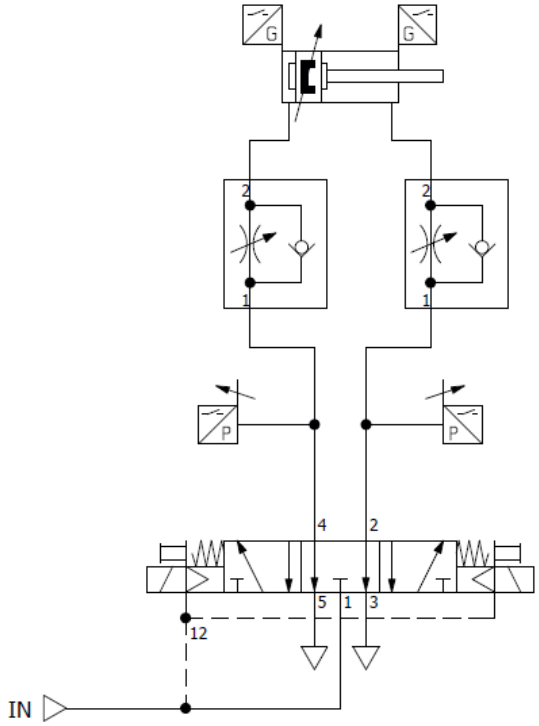
Örnek

Sensörler:

- Konum anahtarı
- Basınç anahtarı

ISO 13849-2: standardındaki listeden tespit edilebilir hata

- Anahtarlama zamanında değişiklik
- Anahtarlama yok veya eksik anahtarlama
- İlk anahtarlama konumunun spontane şekilde değişmesi (giriş sinyali olmadan).

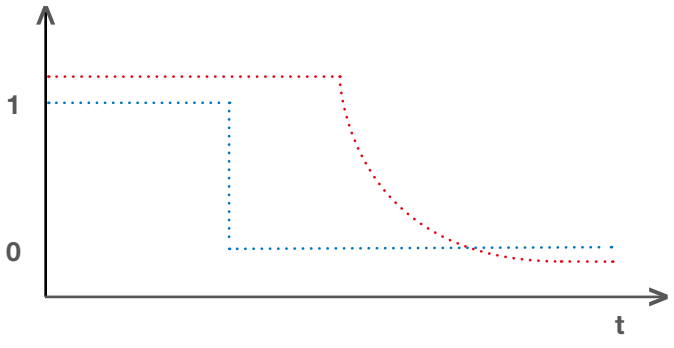


Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

Diyagram 1

Basınç anahtarıyla valfin tetiklenişinin tespit edilmesi:

- Mavi Hat: Valf anahtarlama çıkışı
- Kırmızı Hat: Basınç anahtarındaki basınç
- Valf tetiklendikten belirli bir süre sonra basınç düşmezse kontrol sistemi arıza çıkışı vermelidir



Makine güvenliği ekipmanları

Tanımlar ve özellikler

2006/42/AT sayılı Makine Güvenliği Direktifi, Madde 2c uyarınca, güvenlik ekipmanı:

- güvenlik fonksiyonunu yerine getirir,
- piyasaya bağımsız olarak sürülür,
- arızası ve/veya hata vermesi, kişilerin güvenliğini tehlikeye atar,
- makinenin çalışması için zorunlu değildir ve makinenin çalışması için makinanın diğer ekipmanları değiştirilebilir.

Not

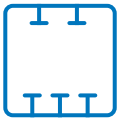
Güvenlik ekipmanı, güvenlik açısından **ekipman üreticisi** tarafından değerlendirilir ve Makine Güvenliği Direktifi kapsamında CE işareti verilir. Bu sayede, ISO 13849-2 uyarınca güvenlik sisteminin tasarımcısı tarafından ayrıca bir onay süreci yürütülmesine gerek kalmaz.

Güvenliğe ilişkin kontrol için, güvenlik sisteminin tasarımcısı tarafından karar verileceği üzere standart ekipmanlar ve güvenlik ekipmanı takılabilir. Ancak bu, sistem analizi sırasında değerlendirilmelidir.

Semboller

Güvenlik fonksiyonları ve acil durdurma

Pnömatik güvenlik fonksiyonları



Güvenli durdurma ve kapatma

Güvenli hava tahliyesi

Güvenlik yönü

Güvenlik yönü

Güvenli şekilde düşürülmüş basınç

İki elle kontrol

Beklenmedik çalışmanın önlenmesi

Acil durdurma (genişletilmiş güvenlik fonksiyonu)

Acil durdurma fonksiyonu

Her makinede bir **acil durumda çalışmayı durdurma** fonksiyonu bulunmalıdır. Bu sayede makine, tehlikeli bir durumda güvenli duruma geçebilir.

Pratik örnekler

sayfa 22

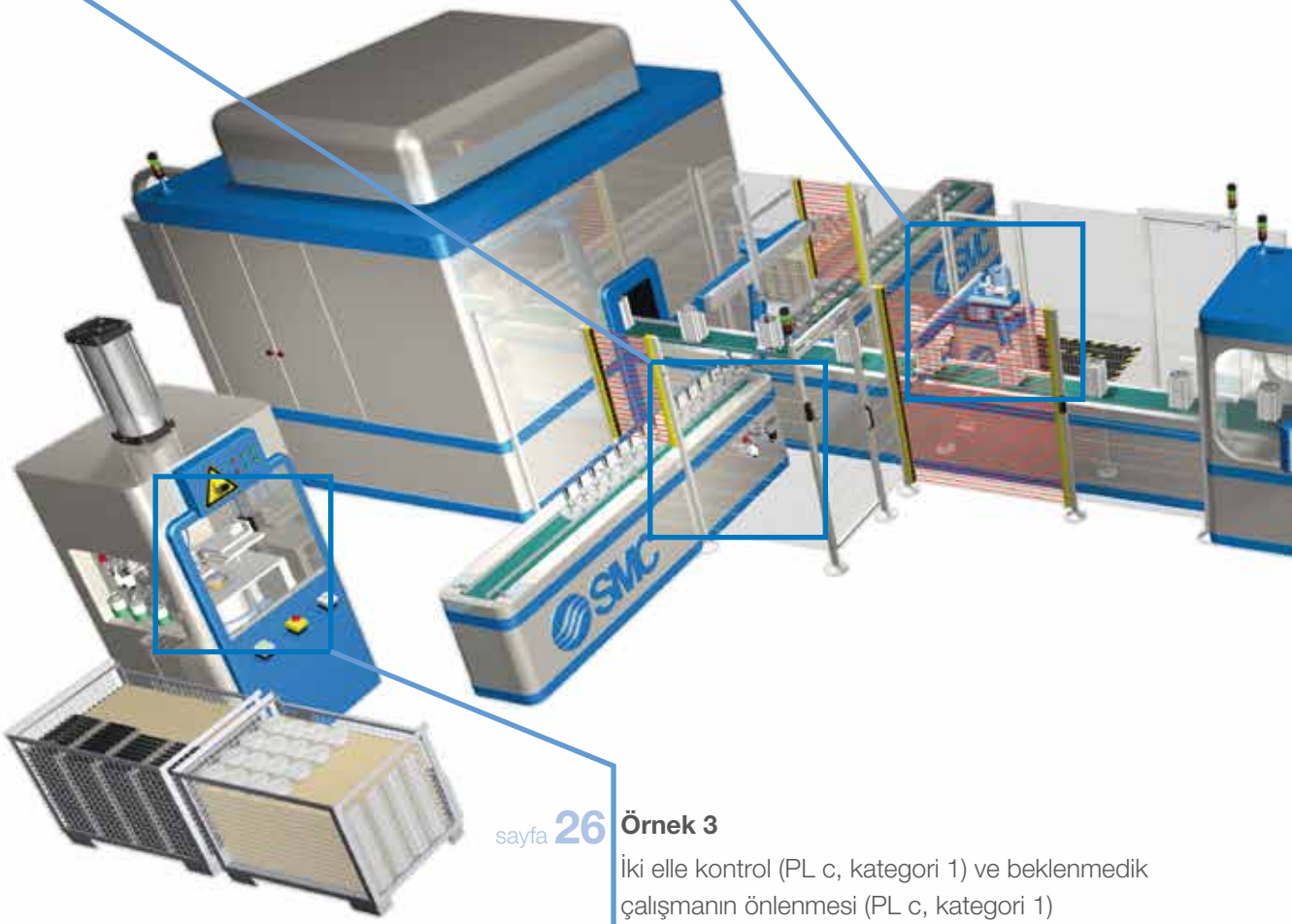
Örnek 1

Güvenli hava tahliyesi (PL e, kategori 4) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL e, kategori 4)

sayfa 24

Örnek 2

Güvenli durdurma ve kapatma (PL d, kategori 3) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL e, kategori 3)



sayfa 26

Örnek 3

İki elle kontrol (PL c, kategori 1) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL c, kategori 1)

Verilen örnek sistemde, göz önünde bulundurulacak temel noktaların yanı sıra uygulamaya ilişkin ipuçlarını da gösteren altı pratik örnek mevcuttur.

Verilen standart referansların tam olmadığını ve yalnızca rehber niteliğinde olduğunu lütfen unutmayın. Verile performans seviyesi yalnızca gösterilen yapı için geçerlidir. Kullanım ömrü parametreleri, teşhis kapsamı seviyesi ve tamamlayıcı alt sistemler (giriş ve mantık üniteleri), makinenin güvenliğinden sorumlu olan ve uygun düzeyde kalifiye bir mühendis tarafından değerlendirilmelidir.

Not

Güvenlik fonksiyonlarınızın tasarımını desteklemek adına, sonraki sayfalarda yaygın olarak görülen bazı pratik örnekler bulacaksınız.

sayfa 28

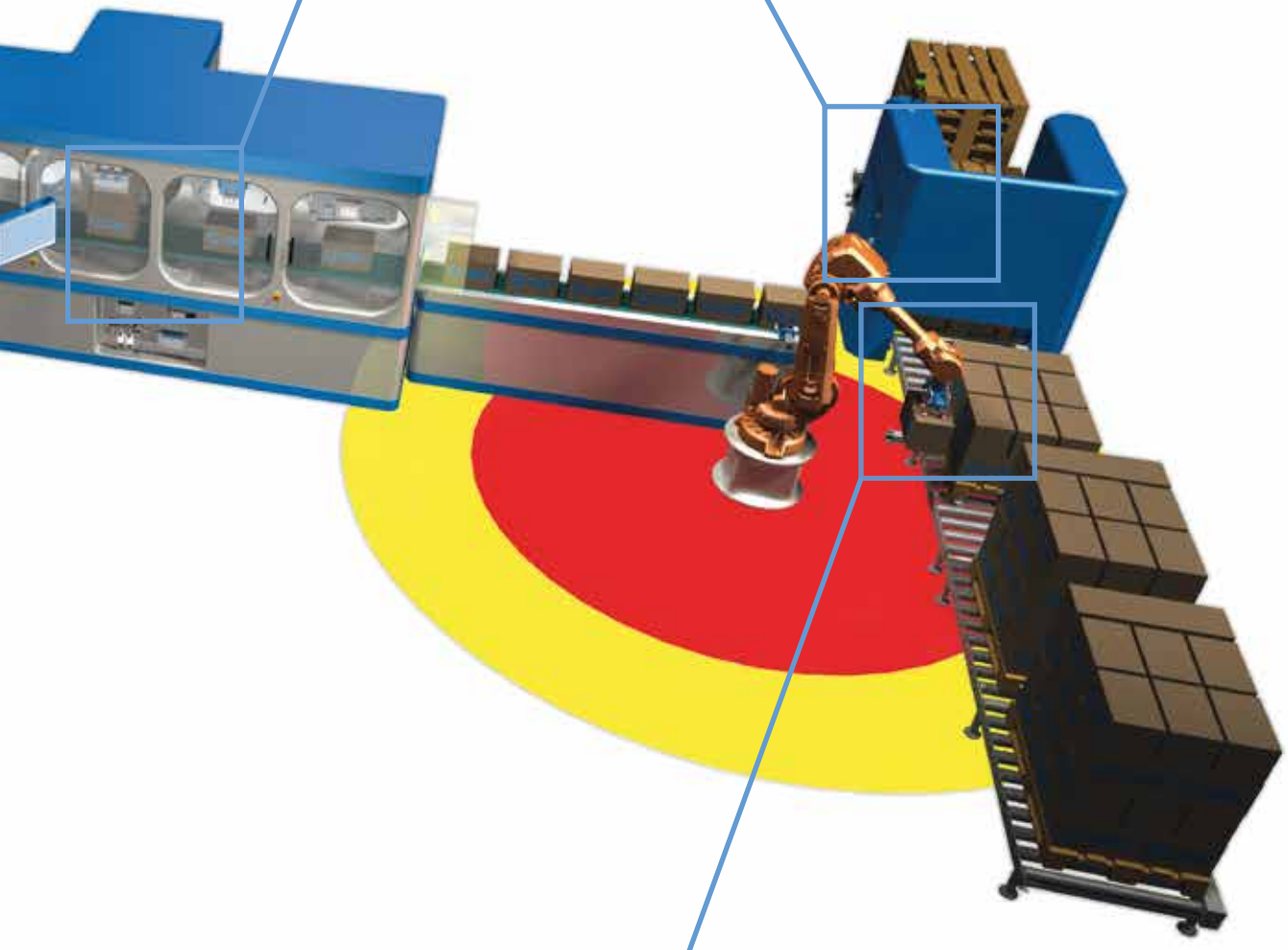
Örnek 4

Güvenli durdurma ve kapatma (PL d, kategori 3) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL d, kategori 3)

sayfa 32

Örnek 6

Güvenli şekilde basıncın düşürülmesi (PL b, kategori B)



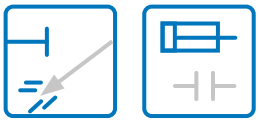
sayfa 30

Örnek 5

Güvenli hava tahliyesi (PL c, kategori 1) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL c, kategori 1)

Örnek 1

Güvenli hava tahliyesi (PL e, kategori 4) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL e, kategori 4)

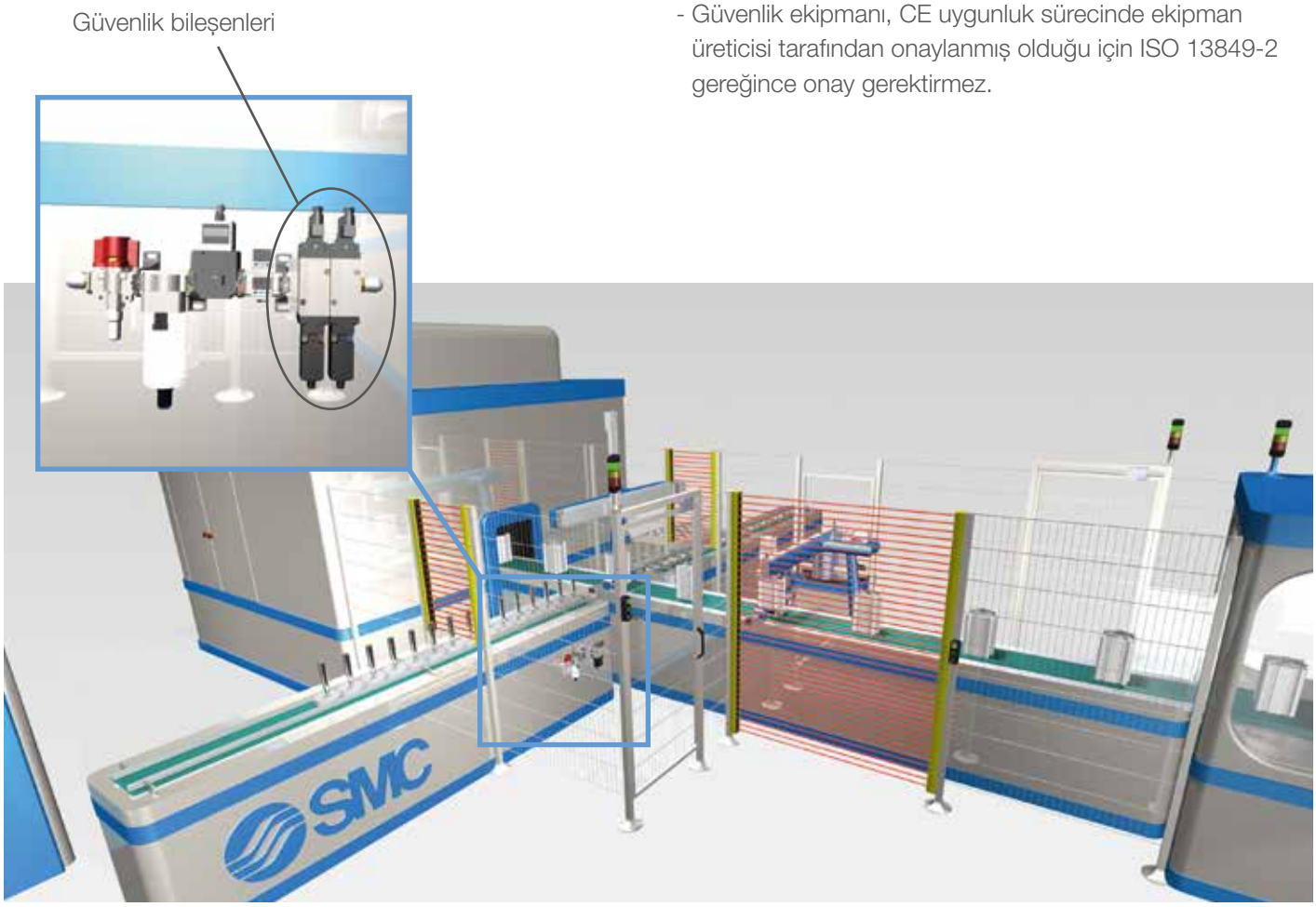


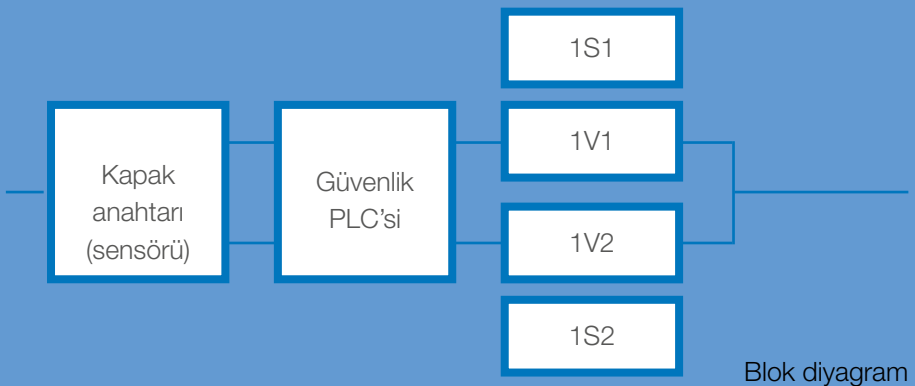
Başlangıç durumu

Koruyucu kapağın açılması, sistemdeki basınçlı havayı tahliye etmelidir. havalandırılmasına yol açmalıdır. Bunu yaparken, bakım işlemleri sırasında tehlikeli alanda makine beklenmedik şekilde çalışmamalıdır.

Uygulamaya dair bilgiler

- **Valfin tahliye kapasitesi,** tehlikeli alana girildikten hemen sonra bu alanda tehlikeli hiçbir hareketin meydana gelemeyeceği şekilde uygun seçilmelidir.
- **Artık basınç tahliye valfine giden aşağı akışta,** hiçbir tesisat güvenli hava tahliyesini engellememeli ve geciktirmemelidir (örneğin valf sonrasındaki arızalı ekipmanlar nedeniyle).
- **Doğru basınçlı hava tahliye kapasitesini doğrulamak adına** sistemin performansı düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Güvenlik ekipmanı, CE uygunluk sürecinde ekipman üreticisi tarafından onaylanmış olduğu için ISO 13849-2 gereğince onay gerektirmez.



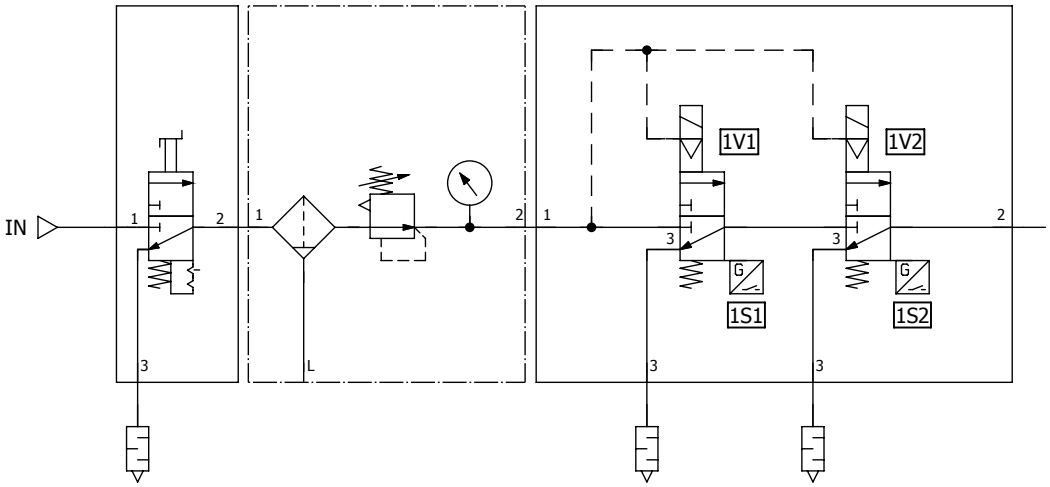


Blok diyagram

Devre açıklaması

İstenen "güvenli hava tahliyesi" güvenlik fonksiyonu ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi, bu örnekte güvenlik bileşeni (1V1 ve 1V2) tarafından sağlanır. Gerekli teşhis kapsamı seviyesi de 1S1 ve 1S2 tarafından sağlanır.

Tüm aşağı akış valflerinin, elektrik kesintisi veya arıza durumunda bile basınçlı havanın tahliye edilebilmesi sağlanmalıdır. Örneğin kapalı merkez pozisyonlu 3 konumlu valf kullanılamaz.



Not: Yumuşak başlatma fonksiyonu gerekliyse VP-X555 geçerlidir.

Manuel açma-kapama valfi | Hava hazırlama | Güvenlik ekipmanı

Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

Kilit deliklerine sahip, 3 yollu basınç tahliye valfi
Ürün: **VHS**

Enerjisiz konum tespiti özelliğine sahip artık basınç tahliye valfi
Ürün: **VG342-X87**

Enerjisiz konum tespiti özelliğine sahip artık basınç tahliye valfi
Ürün: **VP-X555**

Enerjisiz konum tespiti özelliğine sahip artık basınç tahliye valfi
Ürün: **VP-X538/VP-X585**

Örnek 2

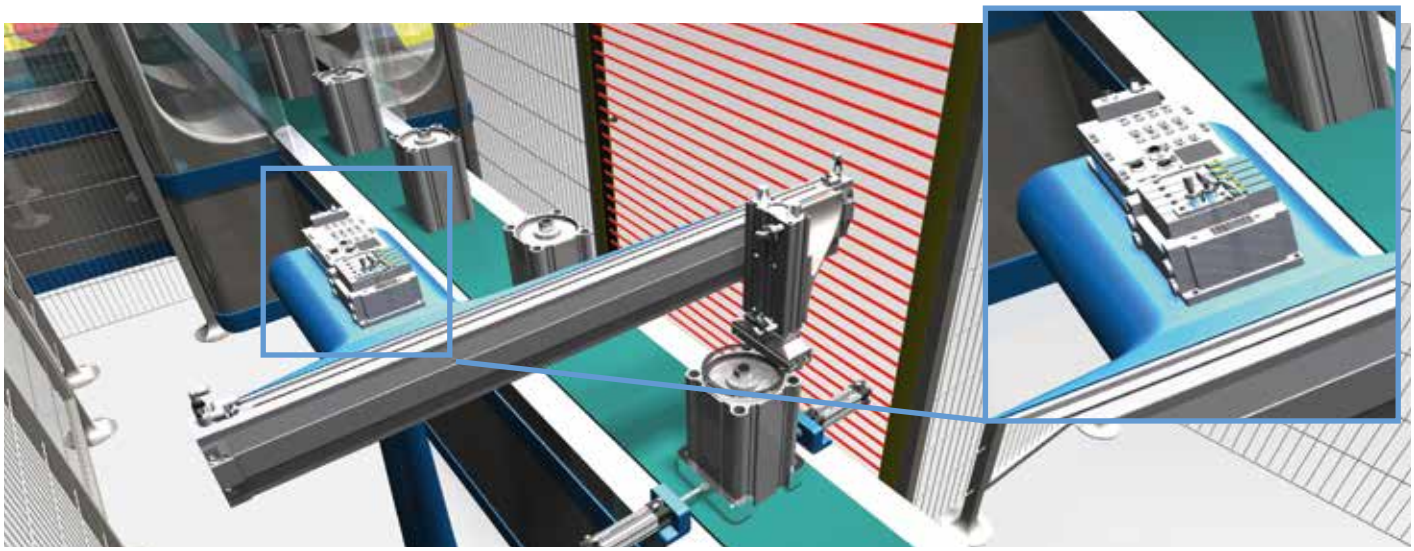
Güvenli durdurma ve kapatma (PL d, kategori 3) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL d, kategori 3)

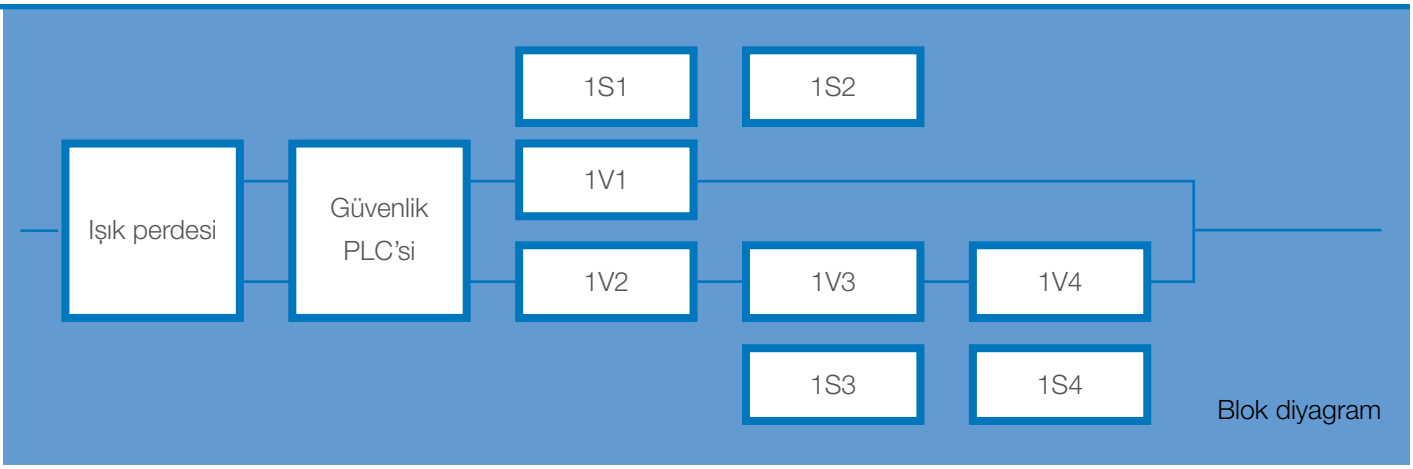
Başlangıç durumu

Ekipmanların konveyör bandından çıkarılması için, ışık perdesi ile temas durumunda aşağı akış tahrik elemanları güvenli bir şekilde durmalıdır. Tehlikeli alanda iş yapılırken makinenin beklenmedik şekilde başlaması mümkün olmamalıdır.

Uygulamaya dair bilgiler

- **Sensörler** kurcalanamayacak şekilde takılmalıdır ve değişiklik yapmak için özel bir araç veya erişim kodu gerekli olmalıdır. **Işık bariyeri** ile tehlikeli alan arasındaki mesafe, çalışan personel tehlikeli alana girmeden önce güvenlik sisteminin tehlikeli iş elemanını zamanında durdurabileceği kadar büyük olmalıdır.
- **Güvenlikle ilişkili valflerin** enerjisi, standart seri haberleşme ile alınmamalıdır; bunun için PROFIsafe gibi bir güvenlik protokolü veya başka bir güvenlik tekniği kullanılmalıdır. Sık Sorulan Sorularda 6. maddeye göz atın.
- **Özellikle de iş elemanlarının ağır yüklere maruz kalan iş elemanlarının dikey montajı konusunda,** pilot uyarılı çekvalfler doğrudan silindire takılmalıdır.
- Pilot uyarılı ve konum algılamalı çekvalf doğrudan izlenebilir. Bu sayede, işleme süresi gerektiren ve uygulama maliyeti doğuran döngüsel olmayan normal rutini uygulamaya gerek kalmaz.
- Pnömatik güvenlik fonksiyonu olan "Güvenli durdurma ve kapatma" için, sıkışan basınçlı hava nedeniyle **silindir kontrolsüz hareketi** her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.

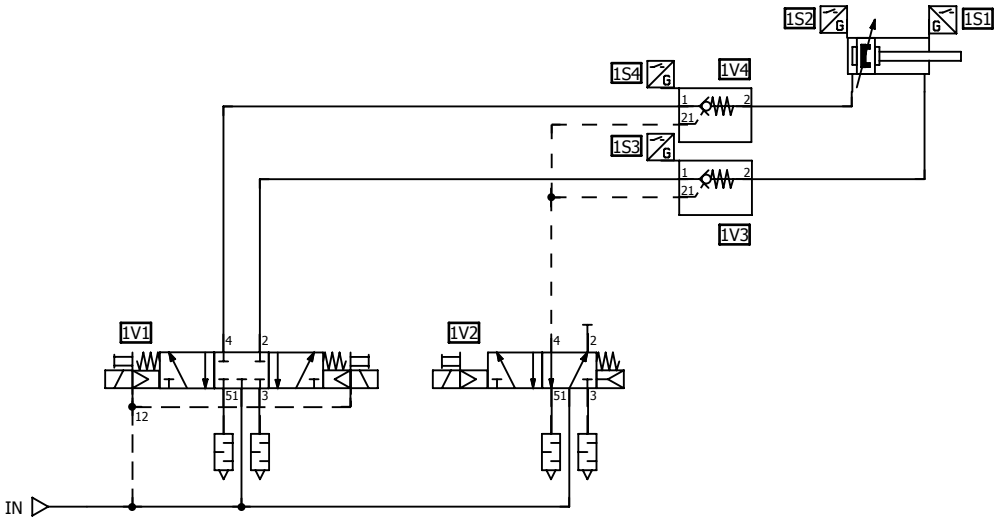




Blok diyagram

Devre açıklaması

Güvenlik fonksiyonunun ilk kanalı, 3 konumlu bir valften (1V1) oluşur. Blok diyagramda gösterildiği üzere 3 konumlu valf 1V1, gerekli teşhis kapsamı seviyesine ulaşmak için 1S1 ve 1S2 sensörlerine ihtiyaç duyar. İkinci kanal, 2 konumlu bir valften (1V2) ve durum algılama özelliğine sahip, pilot uyarılı çekvalflerden (1V3 ve 1V4) oluşur. Bu örnekte sensörler (1S3 ve 1S4), 1V3 ve 1V4 bileşenleriyle ikinci devrenin fonksiyonlarını izler. Beklenmedik çalışmanın önlenmesi, kategori 3, kapalı merkez pozisyonlu 3 konumlu valf ve konum algılama özelliğine sahip pilot kumandalı çekvalf ile gerçekleştirilir. 1S3 ve 1S4 sensörleri, 1V2 de dâhil olmak üzere tüm kanalın arızalarını tespit eder.



1V2 ile isimlendirilen valf, basınç kaybı sonrasında mekanik yay aracılığıyla kapalı konuma döner. Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

Bobinli valf Ürün: **SY3000/5000/7000**	**Bobinli valf** Ürün: **SY-X350**	**Konum algılama özellikli pilot çekvalf** Ürün: **XT34-303**	**Otomatik anahtar** Ürün: **D-M9**

Örnek 3

İki elle kontrol (PL c, kategori 1) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL c, kategori 1)

Başlangıç durumu

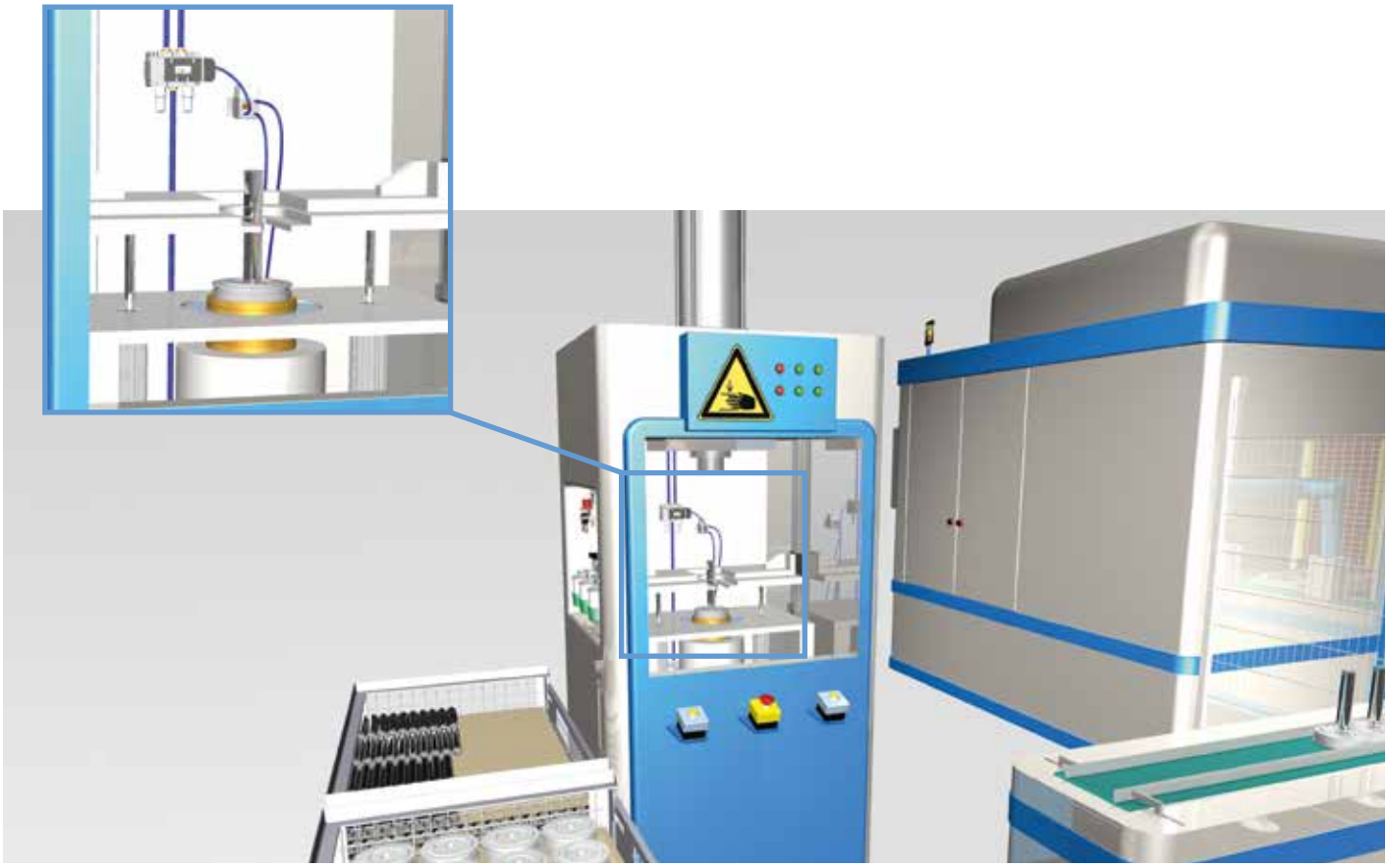
Silindirle sıkıştırma işlemi, iki elle kontrol edilen tamamen pnömatik pres aracılığıyla yapılır. Buton bırakıldığında pres silindiri üst final konuma çıkar.

Not

Ülkelerin endüstriyel preslere ilişkin farklı düzenlemeleri olabilir. Bu düzenlemelere uyulmalıdır.

Uygulamaya dair bilgiler

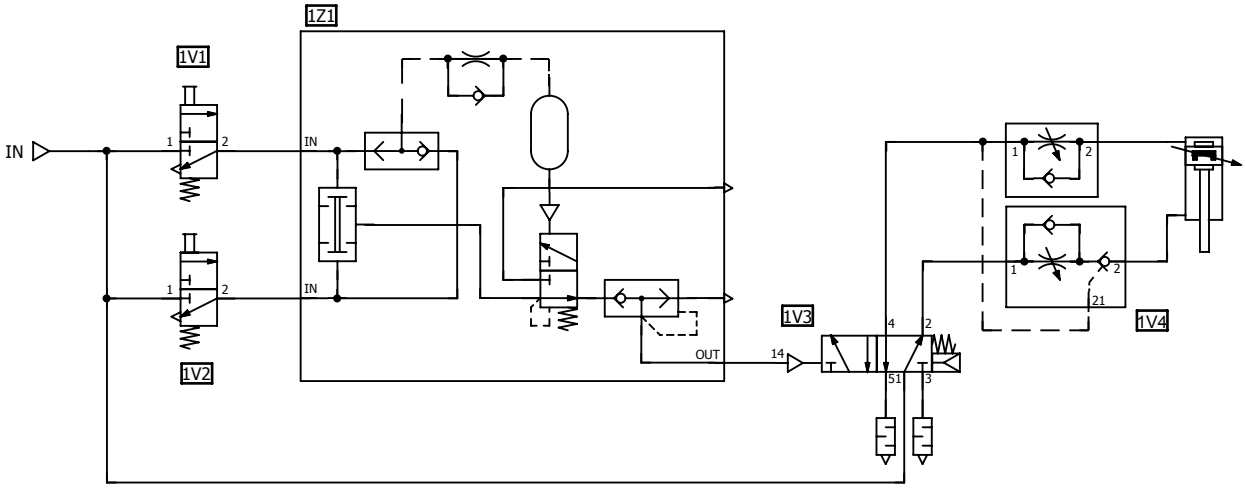
- Pres tezgahı ters çevrilirken **ezilme tehlikesi** değerlendirilmelidir. Herhangi bir güvenlik fonksiyonunun etkinleştirilmesi, yeni bir tehlikeye neden olmamalıdır. Arıza durumunda verilecek uygun yanıt, risk analizine dâhil edilmelidir.
- **İki çalıştırma düğmesi arasındaki mesafeye ilişkin olarak EN 574 dikkate alınmalıdır**.
- **Güvenlik bileşeni** (1Z1), CE uygunluk sürecinde bileşen üreticisi tarafından onay sürecine tabi tutulduğundan ISO 13849-2 gereğince onay gerektirmez.



Blok diyagram

Devre açıklaması

Her iki düğmeye de gerekli süre içerisinde basıldığında, iki elle kontrol edilen valfte (1Z1) pnömatik çıkış sinyali oluşturulur. Otomatik konum değiştirme işlemi, pnömatik olarak kontrol edilen 2 konumlu valf (1V3) ile yapılır. Bu valf, pilot sinyali kaldırıldıktan sonra ana konuma geri döner.



1V3 ile isimlendirilen hava uyarılı valf, hava uyarısının kesilmesinden sonra mekanik yay aracılığıyla kapalı konuma döner. Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

Manuel valf Ürün: **VM**	**İki elle kontrol valfi** Ürün: **VR51**	**Hava uyarılı valf** Ürün: **VFA3000/5000**

Örnek 4

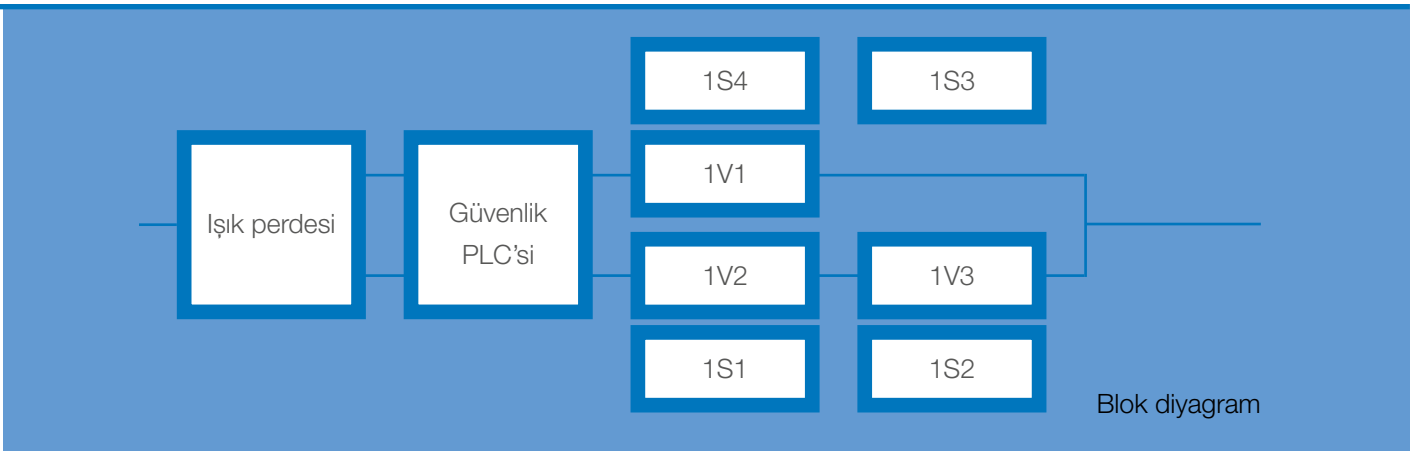
Güvenli durdurma ve kapatma (PL d, kategori 3) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL d, kategori 3)

Başlangıç durumu

Tüm pnömatik tahrik elemanları hareketsiz kalana kadar kadar makinenin koruyucu muhafazasını açmak mümkün olmamalıdır.

Uygulamaya dair bilgiler

- **Koruyucu muhafaza,** tahrik elemanı hareketsiz kalana kadar çift kanallı bir kilit aracılığıyla kapalı kalır.
- İş elemanlarının **dikey montajı için,** hortum kırılmasına karşı uygun önlemler (örneğin metal hortum kullanmak) alınmalıdır.

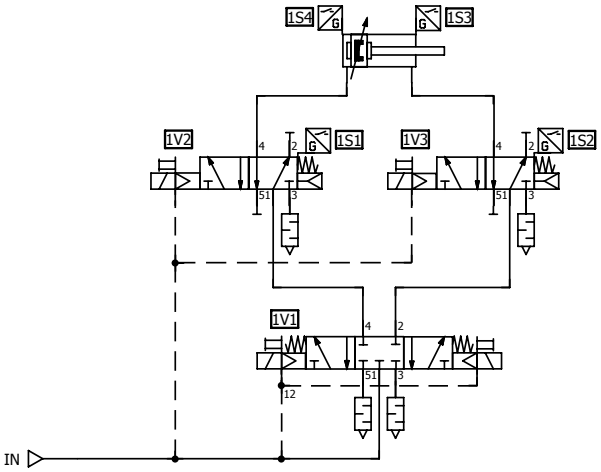


Blok diyagram

Devre açıklaması

Blok diyagramda gösterildiği üzere, 3 konumlu valf (1V1) tarafından gerçekleştirilen ilk kanal, gerekli teşhis kapsamı seviyesine ulaşmak için ilgili sensörlere (1S4 ve 1S3) ihtiyaç duyar.

İkinci kanal ise doğrudan silindire bağlı iki valften (1V2 ve 1V3) oluşur. 2. örneğin aksine, izlenebilen valfler kullanarak bobinli valflerin normal fonksiyon testlerini yapmamak mümkündür. Bu örnekte, valflere (1S1 ve 1S2) entegre edilen makara algılama özelliği, ikinci devrenin fonksiyonlarını izler. Kategori 3'te güvenli durdurma, güvenli kapatma ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi , kapalı merkez konuma sahip 3 konumlu valfle ve makara konumu algılama özelliğine sahip iki adet bobinli valfle sağlanır.



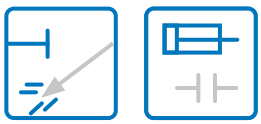
1V2 ve 1V3 olarak isimlendirilen valfler, basınç kaybı sonrasında mekanik yay aracılığıyla kapalı konuma döner. Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

İndirekt izlemeli bobinli valf Ürün: **SY-X30**	**Bobinli valf** Ürün: **SY**	**Dijital basınç sensörü** Ürün: **PS1000**

Örnek 5

Güvenli basınçlı hava tahliyesi. (PL c, kategori 1) ve beklenmedik çalışmanın önlenmesi (PL c, kategori 1)

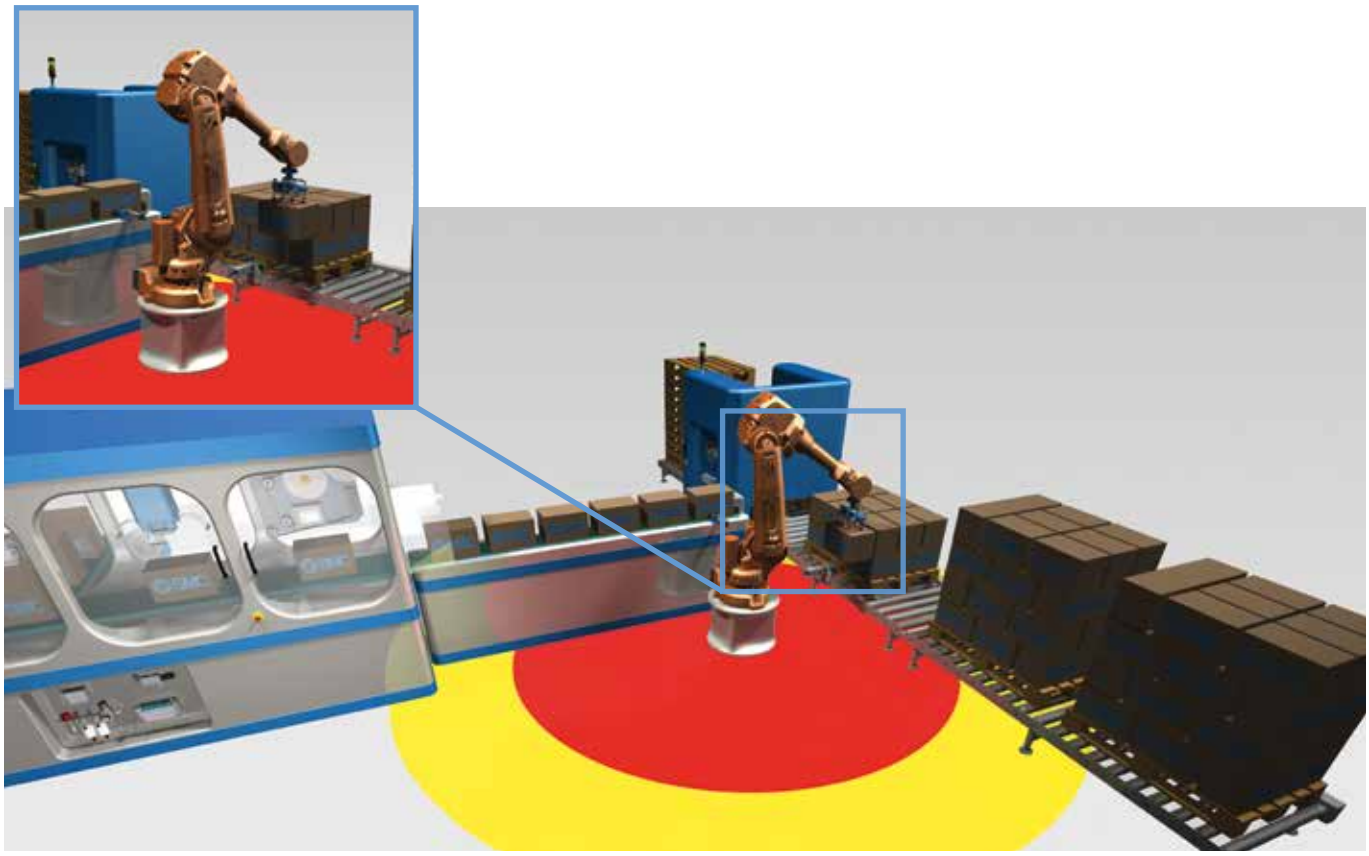


Başlangıç durumu

Operatör, kırmızıyla işaretlenen tehlikeli alana girerse robot durmalı ve pnömatik sistem güvenli bir şekilde basınçlı havayı tahliye etmelidir. Tehlikeli alan, lazer tarayıcı kullanılarak izlenir. Bu örnekte, robota ilişkin güvenlik gereklilikleri de değerlendirilmelidir.

Uygulamaya dair bilgiler

- Valfin hava tahliye kapasitesi, tehlikeli alana girildikten hemen sonra bu alanda tehlikeli hiçbir hareketin meydana gelemeyeceği şekilde seçilmelidir..
- **Artık basınç tahliye valfine giden aşağı akışta,** hiçbir tesisat güvenli hava tahliyesini engellememeli ve geciktirmemelidir.
- Gerekli hava tahliye kapasitesini doğrulamak adına sistemin performansı düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.

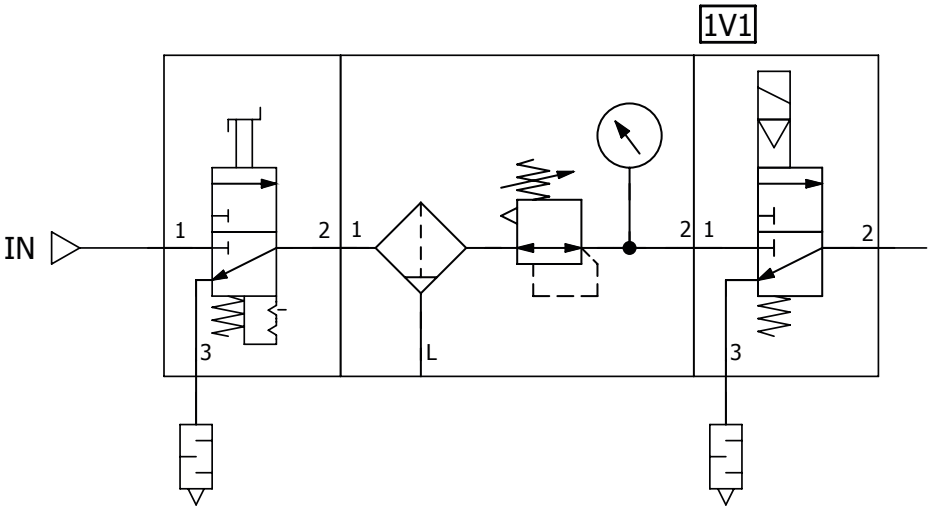


1V1

Blok diyagram

Devre açıklaması

Valf 1V1, tek kanallı sistemin hava tahliyesini gerçekleştirir.
Kategori 1 için teşhis gerekmez.



Korunan sistem

Not: Yumuşak başlatma fonksiyonu da gerekliyse AV yumuşak başlatma valfi mevcuttur.

Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

Kilit Deliklerine Sahip, 3 Portlu Basınç Tahliye Valfi Ürün: **VHS**	**Yumuşak başlatma valfi** Ürün: **AV-A**	**Pilotlu popet valf** Ürün: **VP542Y**

Örnek 6

Güvenli şekilde düşürülmüş basınç

Başlangıç durumu

Normal çalışma sırasında, operatör, lazer tarayıcıyla izlenen tehlikeli alana girerse robot hareketi durdurulur. Bakım modunda ise pnömatik sistemden kaynaklı ek tehlikenin değerlendirilmesi gerekir.

Uygulamaya dair bilgiler

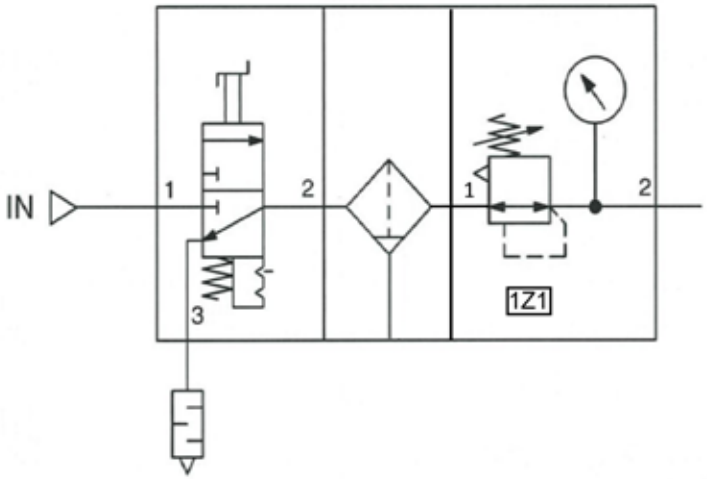
- Bakım modunda, iş elemanının ezilme tehlikesini azaltmak için pnömatik sistem basıncının güvenli bir seviyeye düşürülmesi gerekir.
- Yüksek yanal yüklerin geldiği uygulamalarda, boyutlandırma, genellikle silindirin yatak kapasitesi gelen yanal yükü karşılayacak şekilde yapılır. Bu da silindirin boyutunun büyük olmasına ve itme kuvvetinin daha fazla olmasından dolayı riskin artmasına yol açabilir.

1Z1

Blok diyagram

Devre açıklaması

Silindire giden besleme, kurcalamaya karşı korumalı regülatör ile (1Z1) ikincil bir devreye anahtarlanmıştır (devre gösterilmemiştir). Regülatör için kurcalamaya karşı korumalı ayar topuzu kapağı gereklidir.



Ürüne dair detaylı bilgileri, ilgili talimat kılavuzlarında bulabilirsiniz. Verilen bilgilere ek olarak, 39. sayfada bulunan yasal referanslara uyulması zorunludur.

SMC ürünleri (ayrıca bkz. sayfa 36~39)

Ayar topuzu kapağı Ürün: **AR□□□P-580AS**	**Regülatör** Ürün: **AR-B**	**Hassas Regülatör** Ürün: **IR**	**Kilit deliklerine sahip, 3 yollu basınç tahliye valfi** Ürün: **VHS**

Standart referansları

Standartlar

EN ISO 12100	Makine güvenliği - Tasarıma ilişkin genel prensipler - Risk değerlendirme ve risk azaltma
EN ISO 13849-1	Makine güvenliği - Kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili parçaları - Bölüm 1: Tasarıma ilişkin genel prensipler
EN ISO 13849-2	Makine güvenliği - Kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili parçaları - Bölüm 2: Validasyon
EN ISO 13857	Makine güvenliği - Kol ve bacakların tehlikeli bölgelere erişmesinin engellenmesi için güvenlik mesafeleri
EN ISO 14118	Makine güvenliği - Beklenmedik çalışmanın önlenmesi
EN ISO 4414	Pnömatik akışkan gücü - Sistemlere ve sistem bileşenlerine yönelik genel kurallar ve güvenlik gereklilikleri
EN 574	Makine güvenliği - İki elle kontrol edilen cihazlar - Fonksiyonel konular - Tasarım prensipleri
EN ISO 13850	Makine güvenliği - Acil durdurma fonksiyonu - Tasarım ilkeleri
ISO 1219-1	Akışkan güç sistemleri ve bileşenleri - Grafik semboller ve devre şemaları - Bölüm 1: Grafik semboller
EN ISO 13855	Makine güvenliği - Koruma ekipmanlarının, insan vücudunun yaklaşma hızına göre konumlandırılması
EN 60204-1	Makine güvenliği — Makinelerin elektrikli ekipmanları — Bölüm 1: Genel gereklilikler

Standartlar listesi kapsamlı değildir.
Makine üreticisi, makineye yönelik risk değerlendirme aşamasında ilgili standartları belirler.

SMC ürünleri

Güvenlik bileşenleri

Doğrudan izleme özelliğine sahip artık basınç boşaltma valfi

- 2006/42/AT uyarınca emniyet valfi
- Maksimum kat. 2

Ürün:
VP-X536

Doğrudan izleme özelliğine sahip artık basınç boşaltma valfi

- 2006/42/AT uyarınca emniyet valfi
- Maksimum kat. 4
- SMC hava hazırlama üniteleriyle monte edilebilir

Ürün:
VP-X538

Doğrudan izleme ve yumuşak başlatma fonksiyonuna sahip artık basınç boşaltma valfi

- 2006/42/AT uyarınca emniyet valfi
- Maksimum kat. 4
- SMC hava hazırlama üniteleriyle monte edilebilir
- Kademeli basınç artışı

Ürün:
VP-X555 / VP-X585

Doğrudan izleme özelliğine sahip artık basınç boşaltma valfi

- 2006/42/AT uyarınca emniyet valfi
- Maksimum kat. 4

Ürün:
VG342-X87

İki elle kontrol valfi

- 2006/42/AT uyarınca emniyet valfi
- Kat. 1 tip IIIA, EN 574 uyarınca

Ürün:
VR51

PROFIsafe ile Endüstriyel Haberleşme Ağında Güvenlik

PROFIsafe ile Endüstriyel Haberleşme Ağında Güvenlik EX245 PROFIsafe

- Şuralarda kullanıma yönelik, sertifikalı PROFIsafe ürünü: Güvenlik - PL e, kat. 4, EN ISO 13849-1 uyarınca ve SIL 3, IEC 62061 / IEC 61508 uyarınca

Ürün:
EX245-FPS□

ISO 13849 standardına göre onaylı, önerilen SMC ürünleri

3/5 Portlu bobinli valf SY Serisi	
3/5 Portlu bobinli valf SY Serisi	
Bobinli valf JSY Serisi	
3 yollu, 2 konumlu, doğrudan tahrikli mantar valf VT(0)307 Serisi	
Pilotlu popet valf VP Sersi	
Mekanik valf VM100-A(-30, -32, -33) Serisi	
Mekanik valf VM200-A(-30, -32, -33) Serisi	
Mekanik valf VM1000 Serisi	
Mekanik valf VZM500(-08, -34, -36, -37) Serisi	
Veya valfi VR12□0(F) Serisi	
Veya valfi VR1211F Serisi	

ISO 13849 standardına göre onaylı, önerilen SMC ürünleri

Açma-kapama valfi VHS Serisi	
Artık basınç tahliye valfi KE Serisi	
Konum algılama özellikli, pilot uyarılı çekvalf XT34-303 Serisi	
Otomatik rakorlu çekvalf AKH Serisi	
Otomatik rakorlu çekvalf AKB Serisi	
Çabuk egzoz valfi AQ Serisi	
Pilot çek valfli kısıcı (hız ayar valfi) ASP Serisi	
Çekvalf XTO-2571/-1239/-1719 Serisi	
2 portlu valf VNB(20,30,40)-X700 Serisi	

ISO 13849 standardına göre onaylı, önerilen SMC ürünleri

Regülatör **AR-A/-B Serisi**	
Yumuşak başlatma valfi **AV□□□□-A-X2004 Serisi**	
Hassas regülatör **IR1000-AV2000-A/3000-A Serisi**	
Vakum regülatörü **IRV10(A)/20(A) Serisi**	
Yüksek saflıklı kimyasallar için valfler **LVA / LVC Serisi**	

Yasal bilgiler

Gösterilen devre örnekleri, ürün ve gruplarımıza yönelik olarak, güvenlik fonksiyonlarına ilişkin çeşitli pnömatik alt sistemlerin kullanılabileceği örnek uygulamaları göstermektedir.

Söz konusu devreler, yalnızca belirtilen güvenlik fonksiyonlarına ilişkin örnekler olup belirli bir uygulamaya yönelik herhangi bağlayıcı bir çözüm veya uygulama önerisi teşkil etmez. Benzer bir güvenli fonksiyonu değerlendiriliyor olsa bile, bu örnek kullanılarak gerçek uygulamadaki mevcut riskin yeterli düzeyde azaltılabileceğinin garantisi verilemez (bkz. Bölüm 5.5, EN ISO 12100). Her uygulamayı bağımsız şekilde test etmek ve gerekirse devrelerde ekleme/değişiklik yapmak makine üreticisinin veya kontrol sistemini entegre eden kişinin/şirketin sorumluluğudur. Makine üreticisi veya kontrol sistemini entegre eden kişi/şirket, bu incelemeyi bağımsız şekilde yapmalı, sistemin tasarımına ve üretimine ilişkin tüm yasalara, kurallara, standartlara ve ürün bilgilerine uymalı ve uygulama sırasında bunları göz önünde bulundurmalıdır. Monte edilen bileşenlerin devrelerinin uygun olmasına ilişkin bütün sorumluluk, makine üreticisine veya kontrol sistemini entegre eden kişiye/şirkete aittir. SMC, makine üreticisinin veya kontrol sistemini entegre eden kişinin kendi uygulaması için tasarladığı bir çözümün uygulanmasından veya burada gösterilen örnek bir devreyi kendi uygulaması için kullanmasından doğan hiçbir sorumluluğu kabul etmez ve buna ilişkin hiçbir garanti vermez.

Devreler, yalnızca pnömatik alt sistemi (kontrol ekipmanı “iş elemanı”) gösterir. Güvenlik fonksiyonlarının eksiksiz olması için, makine üreticisi veya kontrol sistemini entegre eden kişi genellikle güvenlikle ilişkili alt sistemler (genellikle “sensör” veya “mantık” kontrol bileşenleri) eklemelidir.

NOT: Alt sistem sayesinde ulaşılan PL, genel MTTF ve bileşenin ortalama çevrim sayısıyla doğrudan alakalıdır. Çevrim sayısı arttıkça PL seviyesi düşer.

Global mühendislik ağı

Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Çin ve Japonya'da teknik merkezlerimiz bulunmaktadır

Müşterilerin bakış açısıyla ürün geliştiren SMC, araştırma ve geliştirme alanında birçok kişi istihdam etmektedir. Bunun amacı, gelecek potansiyeli olan temel teknolojilerin araştırılmasını desteklemek ve piyasanın ihtiyaçlarına zamanlı şekilde adapte olabilecek ürünler imal etmektir. Dünyanın dört bir yanındaki müşterilerimizin dile getirdiği sorunlara pozitif ve hızlı yanıtlar verebilmek adına, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve Çin'de teknik merkezler kurulmuştur. Bu da Japonya ve onun özüyle güçlü bir global mühendislik ağı kurulmasını sağlamıştır. Bu teknik merkezlerin hepsi birbiriyle bilgi alışverişinde bulunup yakın iş birliği içerisinde çalışarak kendi bölgelerindeki ihtiyaçlara hızlı bir şekilde yanıt vermekte ve dünyanın her yerinde aynı kalitede teknik servis sunmaktadır.

JTC (Japonya Teknik Merkezi) Japonya

Japonya Teknik Merkezi, dünya genelindeki teknik gelişmeleri izlemektedir.

SMC araştırma ve geliştirmenin merkezi olan JTC, müşterilerimizin şu andaki ve gelecekteki ihtiyaçlarına göre global pazar için yeni ürünler üretmektedir.

CTC (Çin Teknik Merkezi) Çin

CTC, Çin pazarındaki çok çeşitli ihtiyaç ve gerekliliklere hızlı bir şekilde yanıt verebilmek adına, ürün geliştirme ve teknik hizmetler aracılığıyla sistemi güçlendirmektedir.

ETC (Avrupa Teknik Merkezi) Birleşik Krallık

ETC, teknik sorulara cevap vererek, müşteri ihtiyaçları için özel ürünler belirtip tasarlayarak, yerel bazda hızlı ürün desteği sağlamak üzere mühendisleri eğiterek ve modern fabrika otomasyonu için yeni teknolojiye sahip ürünler geliştirerek Avrupa'daki bağlı kuruluşları desteklemek amacıyla kurulmuştur.

UTC (ABD Teknik Merkezi) ABD

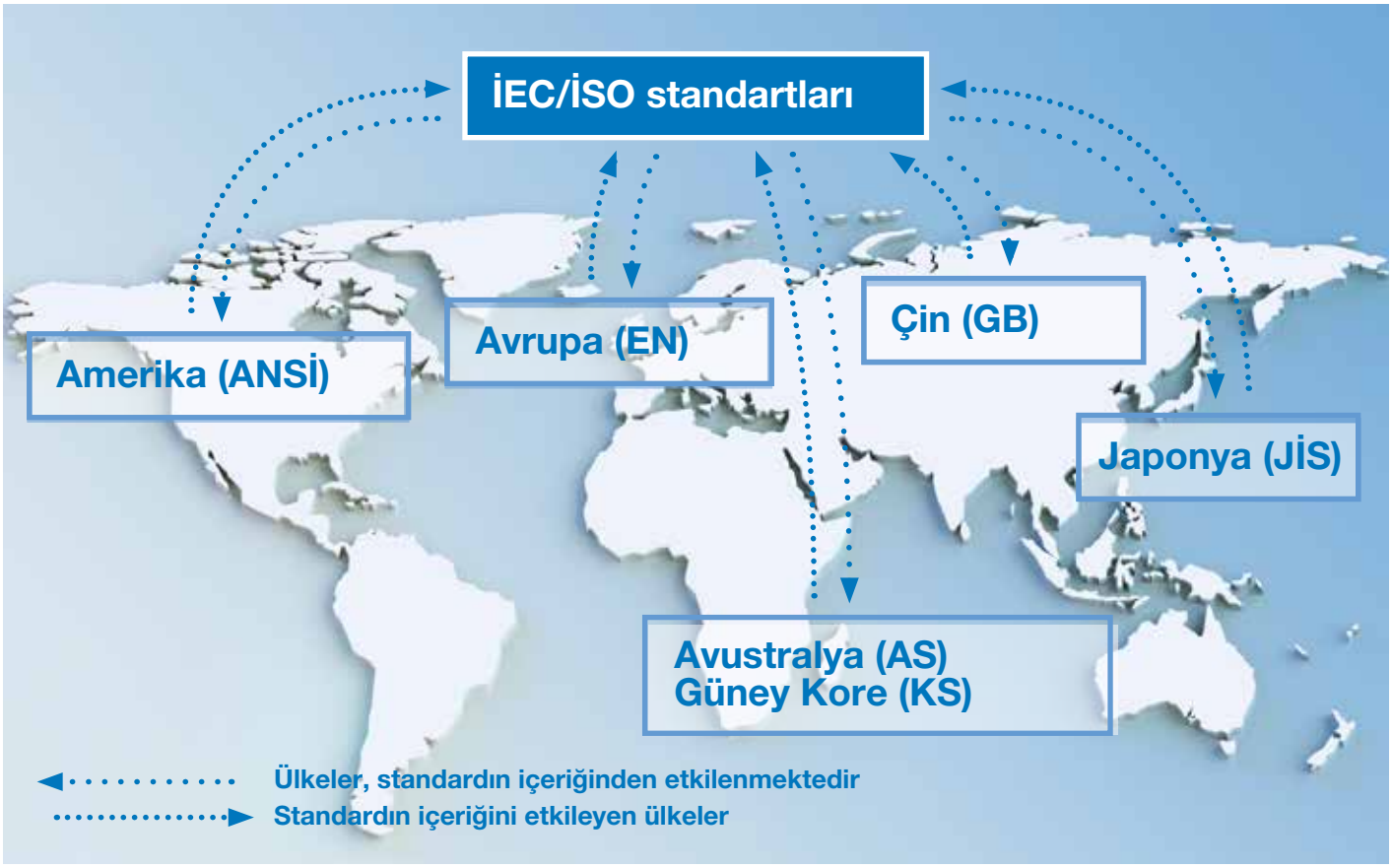
UTC, Kuzey Amerika pazarında sunulan teknik hizmetler ve ürün geliştirme üzerinden müşterilerin ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde yanıt verebilmek amacıyla mühendislik becerilerini geliştirmektedir.

GTC (Almanya Teknik Merkezi) Almanya

GTC, Alman pazarına odaklanmak suretiyle müşterilerin ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde yanıt vererek ürün geliştirmekte ve teknik hizmetler sunmaktadır.

Güvenlik standardı ISO 13849-1

Makine güvenliği konseptinin uluslararası standartlarla globalleşmesi hızlanıyor



Uluslararası standartlara (IEC/ISO standartları) uymak önemlidir.

Örnek: Avrupa'da, Makine Direktifinin güvenlik gerekliliklerine uymak zorunludur ve uyum sağlamak için ISO 13849 kullanılabilir. Bu direktife uygun olmayan ekipmanlar AB bölgesinde dağıtılamaz. Bu güvenlik konsepti global olarak da uygulanmaktadır.

Globalleşme hızlanıyor

WTO/TBT anlaşmasına taraf ülkeler, uluslararası standartları kabul etmelidir. Her ülkedeki standartlar uluslararası olarak uyumlaştırılmıştır.

Semboller ve kısaltılmış terimler

Sembol veya kısaltma	Açıklama
a, b, c, d, e	Performans seviyelerinin ifadesi
B, 1, 2, 3, 4	Kategorilerin ifadesi
B_{10}	Bileşenlerin %10'u arızalanana kadar geçen çevrim sayısı (pnömatik ve elektromekanik bileşenler için)
B_{10D}	Bileşenlerin %10'u tehlikeli şekilde arızalanana kadar geçen çevrim sayısı (pnömatik ve elektromekanik bileşenler için)
Kat.	Kategori
CCF	Arızanın yaygın olarak görülen nedeni
DC	Arıza teşhis kapsamı
DC_{avg}	Ortalama arıza teşhis kapsamı
CE	Conformité Européene (Avrupa Uygunluğu)
F, F1, F2	Tehlikeye maruz kalma sıklığı ve/veya zamanı
I/O	Girişler/Çıkışlar
ISO	International Standards Organization
FMEA	Arıza modları ve etki analizi
MTTF	Ortalama arıza süresi
$MTTF_D$	Tehlikeli arıza için ortalama süre
n_{op}*	Yıllık operasyon sayısı
P, P1, P2	Tehlikeyi önleme olasılığı
PL	Performans seviyesi
PL_r	Gerekli performans seviyesi
PLC	Programlanabilir mantık kontrolörü
S, S1, S2	Yaralanmanın ciddiyeti
SIL	Güvenlik bütünlüğü seviyesi
SRP/CS	Kontrol sisteminin güvenlikle ilişkili parçası
TE	Test ekipmanı
T_M	Görev Süresi
T_{10D}	Bileşenlerin %10'u tehlikeli şekilde arızalanana kadar geçen ortalama süre

Expertise – Passion – Automation

SMC Turkey Otomasyon A.Ş
Halkalı Merkez Mahallesi,
Basın Ekspres Caddesi
Capital Tower No:9 Kat:11,
34303 Küçükçekmece- İstanbul / TÜRKİYE
Telefon: 0212 489 04 40
Fax: 0212 489 04 37
satis@smcturkey.com.tr
www.smcturkey.com.tr

Avusturya	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belçika	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be
Bulgaristan	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg
Hırvatistan	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr
Çek Cumhuriyeti	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Danimarka	+45 70252900	www.smcdk.com	smc@smcdk.com
Estonya	+372 6510370	www.smcpneumatics.ee	smc@smcpneumatics.ee
Finlandiya	+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@smc.fi
Fransa	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	info@smc-france.fr
Almanya	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de
Yunanistan	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
Macaristan	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu
İrlanda	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie
İtalya	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Letonya	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv
Litvanya	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Hollanda	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
Norveç	+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Polonya	+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
Portekiz	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
Romanya	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Rusya	+7 8123036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
Slovakya	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenya	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
İspanya	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
İsveç	+46 (0)86031200	www.smc.nu	smc@smc.nu
İsviçre	+41 (0)523963131	www.smc.ch	helpcenter@smc.ch
Türkiye	+90 212 489 0 440	www.smcturkey.com.tr	satis@smcturkey.com.tr
Birleşik Krallık	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk

Türkiyede 2021 yılında basılmıştır.
EMC-P-E19-16-UK

Teknik özellikler, önceden haber verilmeksizin ve üreticinin hiçbir sorumluluk üstlenmeyeceği şekilde değiştirilebilir