



## Milli Önsöz

- Bu standard, kaynağı EN 81-50:2014 standardı olan TS EN 81-50:2014 Türk standardının Makine İhtisas Kurulu'na bağlı TK20 Makine Güvenliği Teknik Komitesi marifetiyle hazırlanan Türkçeye tercümesidir.
- Bu standardda kullanılan bazı kelimeler ve/veya ifadeler patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda TSE sorumlu tutulamaz.
- Bu standard yayınlandığında TS EN 81-1+A3:2010 ve TS EN 81-2+A3:2010 standardlarının yerini alır.
- 2006/42/EC ve AB 98/16 EC sayılı AB T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "Makina Emniyeti Yönetmeliği" adı altında yayımlanmıştır (Resmî Gazete Tarihi: 03.03.2009, Resmî Gazete Sayısı: 27158)
- Bu standardda atıf yapılan standartların milli karşılıkları aşağıda verilmiştir

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
EN 81-20:2014	Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods – Part 20: Passenger and goods passenger lifts	TS EN 81-20:2014	Asansörlerin yapım ve kurulumu için güvenlik kuralları – İnsan ve eşyanın taşınması için asansörler – Bölüm 20: İnsan ve eşya asansörleri
EN 10025 (all parts)	Hot rolled products of non-alloy structural steels – Technical delivery conditions	TS EN 10025 (tüm bölümleri)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri – Bölüm 5: Atmosferik korozyona dayanımı iyileştirilmiş yapı çeliklerinin teknik teslim şartları
EN 12385-5	Steel wire ropes – Safety – Part 5: Stranded ropes for lifts	TS EN 12385-5	Çelik tel halatlar – Güvenlik – Bölüm 5: Asansörler için halatlar
EN 60068-2-6	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal) (IEC 60068-2-6)	TS EN 60068-2-6	Çevre deneyi – Bölüm 2-6: Deneyler – Fc deneyleri: Titreşim (sinüs biçimli)
EN 60068-2-14	Environmental testing – Part 14: Tests – Test N. Change of temperature (IEC 60068-2-14)	TS EN 60068-2-14	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri – Bölüm 2-14: Deneyler – Deney N: Sıcaklık değişimi
EN 60068-2-27	Environmental testing - Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock (IEC 60068-2-27)	TS EN 60068-2-27	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri – Bölüm 2-27: Deneyler – Deney Ea ve kılavuz: Mekanik darbe
EN 60112	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (IEC 60112)	TS EN 60112	Katı yalıtım malzemeleri – Yüzeysel kaçaklar ile ilgili mukayese ve dayanıklılık indislerinin belirlenmesi metodu
EN 60664-1:2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)	TS EN 60664-1:2008	Yalıtım koordinasyonu – Alçak gerilim sistemlerinde kullanılan donanımlar için – Bölüm 1: İlkeler, kurallar ve deneyler







## İçindekiler

Sayfa

Ön söz.....	4
Giriş.....	5
1 Kapsam.....	6
2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar.....	6
3 Terimler ve tarifleri.....	7
4 Önemli tehlikelerin listesi .....	7
5 Tasarım kuralları, hesaplamalar, incelemeler ve deneyler .....	13
5.1 Güvenlik bileşenlerinin tip incelemelerine dair genel hükümler .....	13
5.1.1 Deneylerin amaç ve kapsamı .....	13
5.1.2 Genel hükümler.....	13
5.2 Durak ve kabin kapısı kilitleme tertibatının tip incelemesi .....	9
5.2.1 Genel hükümler.....	9
5.2.2 İnceleme ve deneyler.....	10
5.2.3 Belirli kapı kilidi tipleri için özel deney .....	12
5.2.4 Tip inceleme sertifikası .....	12
5.3 Güvenlik tertibatının tip incelemesi .....	12
5.3.1 Genel hükümler.....	12
5.3.2 Ani frenlemeli güvenlik tertibatı .....	13
5.3.3 Kademeli güvenlik tertibatı .....	15
5.3.4 Yorumlar .....	17
5.3.5 Tip inceleme sertifikası .....	18
5.4 Hız regülatörlerinin tip incelemesi .....	18
5.4.1 Genel hükümler.....	18
5.4.2 Hız regülatörünün karakteristiklerinin kontrolü .....	18
5.4.3 Tip inceleme sertifikası .....	19
5.5 Tamponların tip incelemesi .....	20
5.5.1 Genel hükümler.....	20
5.5.2 Gönderilecek numuneler.....	20
5.5.3 Deney .....	20
5.5.4 Tip inceleme sertifikası .....	23
5.6 Elektronik bileşenler ve/veya programlanabilir elektronik sistemler (PESSRAL) içeren güvenlik devrelerinin tip incelemesi.....	23
5.6.1 Genel hükümler.....	23
5.6.2 Deney numuneleri.....	24
5.6.3 Deneyler.....	24
5.6.4 Tip inceleme sertifikası .....	25
5.7 Yukarı yönde hareket eden kabinin aşırı hızlanmasına karşı korunma tertibatlarının tip incelemesi.....	26
5.7.1 Genel hükümler.....	26
5.7.2 Beyan ve deney numunesi.....	26
5.7.3 Deney .....	26
5.7.4 Ayarlarda yapılması mümkün olan değişiklikler .....	27
5.7.5 Deney raporu .....	28
5.7.6 Tip inceleme sertifikası .....	28
5.8 Kontrolsüz kabin hareketinden korunma vasıtaları için tip incelemesi .....	28
5.8.1 Genel hükümler.....	28
5.8.2 Beyan ve deney numunesi.....	29
5.8.3 Deney .....	29
5.8.4 Ayarlarda yapılması mümkün olan önemli değişiklikler.....	31
5.8.5 Deney raporu .....	31
5.8.6 Tip inceleme sertifikası .....	31
5.9 Boru kırılma vanası/tek yönlü debi sınırlayıcı vanasının tip incelemesi .....	31
5.9.1 Genel hükümler.....	35
5.10 Kılavuz raylarının hesaplanması .....	39
5.10.1 Hesaplama aralığı .....	39
5.10.2 Eğilme .....	40

5.10.3	Burkulma .....	41
5.10.4	Birleşik eğilme ve basma/çekme veya burkulma dayanımları .....	42
5.10.5	Flanş eğilmesi .....	38
5.10.6	Eğilme miktarı (sehim) .....	39
5.11	Tahrik yeteneğinin değerlendirilmesi .....	43
5.11.1	Giriş .....	43
5.11.2	Tahrik yeteneği hesabı .....	40
5.11.3	Genel durum için formüller .....	44
5.12	Elektrikli asansörler için askı halatlarında güvenlik katsayısının değerlendirilmesi .....	47
5.12.1	Genel .....	47
5.12.2	Makaraların eşdeğer sayısı ( <i>Neşdeğer</i> ) .....	47
5.12.3	Güvenlik katsayısı .....	48
5.13	Pistonların, silindirlerin, rijit boruların ve bağlantı elemanlarının hesaplamaları .....	50
5.13.1	Aşırı basınç dayanım hesaplamaları .....	50
5.13.2	Pistonların burkulma hesabı .....	55
5.14	Sarkaç darbe deneyleri .....	55
5.14.1	Genel .....	55
5.14.2	Deney donanımı .....	55
5.14.3	Deneyler .....	56
5.14.4	Sonuçların yorumlanması .....	56
5.14.5	Deney raporu .....	57
5.15	Elektronik bileşenler- Göz önüne alınmayacak arızalar .....	60
5.16	Programlanabilir elektronik sistemler için tasarım kuralları (PESSRAL) .....	67
Ek A	(Zorunlu hüküm) Tip inceleme sertifikası için örnek form .....	68
Ek B	(Zorunlu hüküm) Asansörler için güvenlikle ilgili uygulamalarda programlanabilir elektronik sistemler (PESSRAL) .....	69
B.1	Genel tedbirler .....	69
B.2	Özel tedbirler .....	71
B.3	Uygulanabilecek tedbirlerin tarifleri .....	73
Ek C	(Bilgi için) Kılavuz raylarının hesaplanması için örnek .....	78
C.1	Genel .....	78
C.2	Güvenlik tertibatlı asansörler için genel özellikler .....	80
C.2.1	Güvenlik tertibatının devreye girmesi .....	80
C.2.2	Normal çalışma, işletme .....	82
C.2.3	Normal çalışma, yükleme .....	83
Ek D	(Bilgi için) Tahrik yeteneğinin hesaplanması – Örnek .....	84
Ek E	(Bilgi için) Makaraların eşdeğer sayısı ( <i>Neşdeğer</i> ) - Örnekler .....	86
Ek ZA	(Bilgi için) 2006/42/EC Direktifi ile tadil edilen AB 95/16/EC Direktifinin Temel Gereklere ile bu standard arasındaki ilişki .....	87
Kaynaklar	.....	88

## Ön söz

Bu standard (EN 81-50:2014), AFNOR tarafından sekreteryası yürütülen CEN/TC 10 "Lifts, escalators and moving walks – Asansörler, yürüyen merdivenler ve yürüme bantları" Teknik Komitesince hazırlanmıştır.

Bu Avrupa Standardına en geç Şubat 2015 tarihine kadar aynı metni yayınlamak ya da onay duyurusu yayınlamak ulusal standart statüsü verilmeli ve çelişen ulusal standartlar en geç Ağustos 2017 tarihine kadar yürürlükten kaldırılmalıdır.

Bu standardın bazı kısımları patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda CEN [ve/veya CENELEC] sorumlu tutulamaz.

EN 81-20:2014 ile birlikte bu standard, EN 81-1:1998+A3:2009 ve EN 81-2:1998+A3:2009'un yerini alır.

Bu standard Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği tarafından CEN'e verilen talimat doğrultusunda hazırlanmıştır. AB Direktif/Direktiflerinin temel gereklerini sağlar.

AB Direktifi/Direktifleri ile ilişkisi için bu standardın bütünleyici bir bölümü olan Ek ZA'ya bilgi için bakılmalıdır.

Bu standardın içeriği, asansör bileşenlerinin tasarım kurallarını, hesaplamaları, incelemeleri ve deneyleri ve diğer EN 81 standard serilerinde belirtilen gerekleri sağlar. Bu nedenle bu standard sadece örneğin, insan ve yük taşıyan asansörler (EN 81-20) gibi özel asansör tipleri ile ilgili standartlarla birlikte kullanılabilir.

Bu doküman standardın birinci baskısıdır. Aşağıdaki hususlar nedeniyle değişiklik yapma ihtiyacı duyulmuştur:

- Günümüz teknolojilerindeki değişimler nedeniyle güvenlik konularındaki güncellemeler,
- Teknolojik gelişmeleri yansıtırma ihtiyacı,
- İlgili AB Direktiflerinden dolayı temel sağlık ve güvenlik gereklerinin dahil edilmesi,
- Mevcut hataların giderilmesi,
- Yorumlamadan kaynaklanan önerilerin dahil edilmesi<sup>1)</sup>,
- Bu alandaki gelişmelere göre atf yapılan diğer standartlardaki güncelleme.

CEN/CENELEC İç Tüzüklerine göre, bu Avrupa Standardının ulusal standart olarak uygulamaya alınmasından sorumlu ulusal standart kuruluşlarının ülkeleri sırasıyla; Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kıbrıs (Güney Kıbrıs Rum Yönetimi), Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, Türkiye ve Yunanistan'dır.

<sup>1)</sup> CEN/TC 10 bünyesinde, uzmanlar tarafından hazırlanan bu standardın değişik maddelerine ilişkin soruları cevaplamak üzere bir yorumlama komitesi kurulmuştur. İlgili standartlarda değişiklik yapılarak bu hususların dâhil edilmesine kadar tüm, bu tür konular CEN TS 81-11 içinde yayımlanmıştır.



## Giriş

Bu standardın amacı, insan ve yük asansörlerinin çalışması, bakımı ve acil durumlar sırasında muhtemel kaza risklerine karşı insan ve eşyaları korumak maksadıyla ilgili güvenlik kurallarının belirlenmesidir.

Atıf yapılan standartlar, güvenlikleri sağlanacak insan ve eşya ile ilgili olarak bu standardın uygulanmasını belirten standartların kapsamlarına (kabuller, prensipler vb.) göre oluşturulmalıdır.

## 1 Kapsam

Bu standard, insan taşıma, insan ve yük taşıma, yalnızca yük taşıma ve diğer benzer tip taşımalar için kullanılacak asansör makinalarının tasarımı ve kurulumunda kullanılan standartlarda belirtilen asansör bileşenlerinin tasarım kurallarını, hesaplarını, incelemelerini ve deneylerini kapsar.

## 2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Aşağıdaki atıf dokümanları tamamen veya kısmen, bu dokümanın uygulanması için zaruridir. Tarih belirtilen atıflarda, belirtilmiş olan baskı geçerlidir. Tarih belirtilmemiş atıflarda, atıf yapılan dokümanın en son baskısı (tadiller dahil) kullanılır.

EN 81-20:2014, *Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods – Part 20: Passenger and goods passenger lifts* (Asansörlerin yapım ve kurulumu için güvenlik kuralları - İnsan ve eşyanın taşınması için asansörler - Bölüm 20: İnsan ve eşya asansörleri)

EN 10025 (all parts), *Hot rolled products of non-alloy structural steels – Technical delivery conditions* (Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri – Teknik teslim şartları)

EN 12385-5, *Steel wire ropes – Safety – Part 5: Stranded ropes for lifts* (Çelik tel halatlar – Güvenlik – Bölüm 5: Asansörler için halatlar)

EN 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)* (IEC 60068-2-6) (Çevre deneyi - Bölüm 2-6: Deneyler – Fc deneyleri: Titreşim (sinüs biçimli))

EN 60068-2-14, *Environmental testing – Part 14: Tests – Test N. Change of temperature* (IEC 60068-2-14) (Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri – Bölüm 2-14: Deneyler – Deney N: Sıcaklık değişimi)

EN 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock* (IEC 60068-2-27) (Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri – Bölüm 2-27: Deneyler – Deney Ea ve kılavuz: Mekanik darbe)

EN 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials* (IEC 60112) (Katı yalıtım malzemeleri – Yüzeysel kaçaklar ile ilgili mukayese ve dayanıklılık indislerinin belirlenmesi metodu)

EN 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests* (IEC 60664-1:2007) (Yalıtım koordinasyonu – Alçak gerilim sistemlerinde kullanılan donanımlar için – Bölüm 1: İlkeler, kurallar ve deneyler)

EN 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters* (IEC 60947-4-1) (Alçak gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni – Bölüm 4-1: Kontaktörler ve motor yol vericileri – Elektromekanik kontaktörler ve motor yol vericileri)

EN 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices* (IEC 60947-5-1) (Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzenleri- Bölüm 5-1: Devre kontrol cihazları ve anahtarlama elemanları - Elektromekanik devre kontrol cihazları)

EN 61508-1:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements* (IEC 61508-1:2010) (Güvenlikle ilgili elektrikli veya elektronik veya programlanabilir elektronik sistemlerde fonksiyonel güvenlik – Bölüm 1: Genel kurallar)

EN 61508-2:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems* (IEC 61508-2:2010) (Güvenlikle ilgili elektrikli veya elektronik veya programlanabilir elektronik sistemlerde fonksiyonel güvenlik – Bölüm 2: Güvenlikle ilgili elektrikli veya elektronik veya programlanabilir elektronik sistemler için kurallar)

EN 61508-3:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – Part 3: Software requirements* (IEC 61508-3:2010) (Güvenlikle ilgili elektrikli veya elektronik veya programlanabilir elektronik sistemlerde fonksiyonel güvenlik – Bölüm 3: Yazılım kuralları)

EN 61508-7:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – Part 7: Overview of techniques and measures (IEC 61508-7:2010)* (Güvenlikle ilgili elektrikli veya elektronik veya programlanabilir elektronik sistemlerde fonksiyonel güvenlik – Bölüm 7: Teknik ve tedbirlerin incelenmesi)

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)* (Makinalarda güvenlik – Tasarım için genel prensipler – Riskin değerlendirilmesi ve azaltılması (ISO 12100:2010))

### 3 Terimler ve tarifleri

Bu standardın amaçları bakımından, aşağıdaki terimler ve tarifleri uygulanır.

#### 3.1 Onaylanmış kuruluş

Güvenlik bileşenlerinin deneylerini yapmak üzere onaylı tam kalite güvence sistemini uygulayan kuruluş veya imalatçı.

#### 3.2 Güvenlik bileşeni

Kullanıldığında bir güvenlik işlevinin gerçekleştirilmesi için tedarik edilen <sup>2)</sup> bileşen.

#### 3.3 Tip inceleme sertifikası

İncelemesi yapılacak örnek asansöre uygulanması gereken hükümler doğrultusunda bu asansörün uygunluk tespitinin yapılarak belgelendirilmesi için tip incelemesini gerçekleştiren onaylanmış kuruluş tarafından hazırlanan sertifika.

### 4 Önemli tehlikelerin listesi

Bu Madde, bu standardın kapsamı ile ilgili olan risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması faaliyetlerini gerektiren ve makinaların bu tipi için (asansör makinaları için) önemli olan risk değerlendirilmesi ile belirlenmiş önemli tehlikelerin, tehlikeli durumların ve olayların tümünü içermektedir (bk. Çizelge 1).

<sup>2)</sup> Asansör Direktifi kapsamında, güvenlik tertibatını, hız regülatörünü, durak kapı kilitlerini vb. içeren ve güvenlik bileşenleri olarak kabul edilen unsurların bir listesi vardır. Bu standardın amaçları bakımından, güvenli çalıştığı tip deneyi ile belgelendirilmesi hedeflenen diğer bileşenler, güvenlik bileşenleri olarak kabul edilebilir.

Çizelge 1- Önemli tehlikelerin listesi

Sıra No	EN ISO 12100:2010'un Ek B'sinde listelenmiş olan tehlikeler	İlgili maddeler
1	<b>Aşağıdakiler nedeniyle mekanik tehlikeler:</b>	
	Hızlanma, yavaşlama (kinetik enerji)	5.3; 5.4; 5.5; 5.7; 5.8; 5.9
	Sabit bir parçaya hareketli bir elemanın yaklaşması	5.2
1	<b>Aşağıdakiler nedeniyle mekanik tehlikeler: (devamı)</b>	
	Elastik nesnelere	5.10; 5.11; 5.12; 5.13
	Düşen cisimler	5.3; 5.4; 5.5; 5.9
	Yerçekimi (depolanmış enerji)	5.3; 5.4; 5.5; 5.9
	Yerden yükseklik	5.3; 5.4; 5.5; 5.9
	Yüksek basınç	5.13
	Hareketli elemanlar	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8; 5.9; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16
	Dönen elemanlar	5.4; 5.11; 5.12
	Kararlılık	5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14
	Dayanım	5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14
2	<b>Elektrikle ilgili tehlikeler</b>	
	Ark	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Elektrostatik etki	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Üzerinde elektrik bulunan parçalar	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Yüksek voltajda üzerinde elektrik bulunan parçalara yeterli mesafe bulunulmaması	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Aşırı yük	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Kusurlu şartlar nedeniyle üzerine elektrik oluşan parçalar	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
	Kısa devre	5.2; 5.4; 5.6; 5.7; 5.8; 5.15; 5.16
6	<b>Radyasyon nedeniyle oluşan tehlikeler</b>	
	Düşük frekanslı elektromanyetik radyasyon	5.6; 5.15; 5.16
	Radyo frekanslı elektromanyetik radyasyon	5.6; 5.15; 5.16
9	<b>Makinanın (aşansörün) kullanıldığı çevre ile ilgili tehlikeler</b>	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8; 5.9; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16

## 5 Tasarım kuralları, hesaplamalar, incelemeler ve deneyler

### 5.1 Güvenlik bileşenlerinin tip incelemelerine dair genel hükümler

#### 5.1.1 Deneylerin amaç ve kapsamı

Güvenlik bileşeni/tertibatı yapımı ve işletilmesi söz konusu olduğu müddetçe bu standard tarafından belirlenen şartlara uygunluğunu doğrulamak için bir deney işlemine tabi tutulur. Tertibatın mekanik, elektrikli ve elektronik parçalarının uygunluğunun ve zaman içerisinde tertibatın aşınması ve yıpranması nedeniyle etkinliğini kaybetmediğinin tespiti için özellikle kontrol edilmelidir. Güvenlik bileşeni, belli gereklere (su geçirmezliği ve toz geçirmezliği veya patlayıcı ortama uygun yapımı) uygun olması isteniyorsa, uygun kriterlere göre ilave incelemeler ve/veya deneyler yapılmalıdır.

#### 5.1.2 Genel hükümler

**5.1.2.1** Bu standardın amaçları bakımından bir deney laboratuvarının, hem deney uygulamasını hem de belgelendirme işlemini onaylanmış kuruluş olarak üstlendiği kabul edilir. Onaylanmış kuruluş, onaylı bir tam kalite güvence sistemini işleten imalatçı olabilir. Belirli durumlarda tip inceleme sertifikası işlemi için onaylanmış kuruluş ve deney laboratuvarı ayrı olabilir. Bu durumlarda idari işlem bu standardda belirtilenlerden farklı olabilir.

**5.1.2.2** Tip incelemesi ile ilgili başvuru, bileşenin imalatçısı veya yetkili temsilcisi tarafından onaylanmış bir deney laboratuvarına yapılmalıdır.

**5.1.2.3** Tip incelemesi için gerekli numunelerin gönderilmesi, laboratuvar ile başvuruda bulunan arasında yapılan anlaşma doğrultusunda yapılır.

**5.1.2.4** Başvuruda bulunan, deneylere katılabilir.

**5.1.2.5** Tip inceleme sertifikası gerektiren bileşenlerden birinin tüm tip incelemesi ile görevlendirilmiş laboratuvarında, bazı deney veya incelemeler için uygun gereçler bulunmaması durumunda, laboratuvar bu incelemeleri kendi sorumluluğu altında başvuruda bulunanın uygun görüşü ile başka bir laboratuvara yaptırabilir.

**5.1.2.6** Ölçüm cihazlarının kesinliği, özel bir değer belirtilmedikçe aşağıdaki toleranslar dahilinde ölçümlerin yapılmasına izin vermelidir:

- ± % 1 kütleler, kuvvetler, mesafeler, hızlar,
- ± % 2 hızlanma ve yavaşlama ivmeleri,
- ± % 5 voltajlar, akımlar,
- ± % 5 °C sıcaklıklar,
- Kaydedici cihazlar, 0,01 saniye süresinde değişen sinyalleri algılayabilmelidir,
- ± % 2,5 debi,
- ± % 1 basınç  $P \leq 200$  kPa,
- ± % 5 basınç  $P > 200$  kPa.

### 5.2 Durak ve kabin kapısı kilitleme tertibatının tip incelemesi

#### 5.2.1 Genel hükümler

##### 5.2.1.1 Uygulama alanı

Bu işlemler, asansör durak ve kabin kapıları kilitleme tertibatı için geçerlidir. Burada, kapıların kilitlemesinde ve kilitlemesinin denetlenmesinde rol oynayan her bir bileşenin kilitleme tertibatının bir parçasını oluşturduğu anlaşılır.





**5.2.2.4.2.3** Doğru akım kontakları ile donatılmış kapı kilitlerinde normal hızla ve 5 s'den 10 s'ye kadar olan aralarla, %110 beyan gerilimindeki bir elektrik devresi 20 defa açılıp kapanmalıdır. Kontak en az 0,5 s kapalı kalmalıdır.

Bu elektrik devresinde seri bağlı bir endüktans (şok bobini) ile bir direnç bulunmalıdır. Bunların değerleri, devre akımının kararlı akım şiddetinin % 95'ine 300 ms'lik bir sürede ulaşacağı şekilde seçilmelidir.

Deney akımı kilidin imalatçısı tarafından verilen beyan akımı değerinin % 110' una eşit olmalıdır.

**5.2.2.4.2.4** Deneyler, güvenliği olumsuz yönde etkileyecek bir bozulma olmaması, bir atlama veya ark meydana gelmemesi durumunda uygun olduğu kabul edilir.

#### **5.2.2.4.3 Kaçak akım direnç deneyi**

Bu deney, EN 60112' de belirtilen işleme uygun olarak yapılmalıdır. Elektrotlar, 175 V 50 Hz'lik sinüzoidal A.A gerilim üreten bir kaynağa bağlanmalıdır.

#### **5.2.2.4.4 Açıklık ve kaçak mesafelerinin incelenmesi**

Hava açıklıkları ve kaçak mesafeleri, bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.11.2.2.4) bulunan gereklere uygun olmalıdır.

#### **5.2.2.4.5 Güvenlik kontakları ve bunların erişilebilirliği ile ilgili gereklerin incelenmesi**

Bu inceleme, kapı kilidinin montaj konumu ve düzeni göz önüne alınarak yapılmalıdır.

### **5.2.3 Belirli kapı kilidi tipleri için özel deney**

#### **5.2.3.1 Birden fazla paneli olan, yatay veya düşey hareketli kayar kapılar için kilitler**

Bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda bulunan gereklere göre paneller (örneğin EN 81-20:2014, Madde 5.3.14.1) veya dolaylı mekanik bağlantı (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.3.14.2) arasında doğrudan mekanik bağlantıları sağlayan tertibatlar, kapı kilidinin bir kısmını oluşturduğu kabul edilir.

Bu tertibatlar, Madde 5.2.2'deki deneylere tabi tutulmalıdır. Bu dayanıklılık deneylerinde dakikadaki çevrim sayısı, tertibatın boyutlarına göre ayarlanmalıdır.

#### **5.2.3.2 Mentşeli kapılar için klape tipi kilit**

Bu tertibat, klapenin muhtemel şekil değiştirmelerini denetlemek için gerekli olan bir elektrikli güvenlik tertibatıyla birlikte tedarik edilmesi ve Madde 5.2.2.2.3'te belirtilen statik deneyden sonra, kapı kilidinin dayanımı konusunda herhangi bir şüphe olması durumunda, elektrikli güvenlik tertibatı açmaya başlayınca kadar yük aşamalı olarak artırılmalıdır. Kapı kilidinin veya kapının bileşenleri, uygulanan bu yükün etkisiyle kalıcı şekil değiştirmemeli ve hasara uğramamalıdır.

Statik deneyden sonra boyutlarda ve yapıda, dayanım konusunda herhangi bir şüphe ortaya çıkmazsa klape üzerinde dayanıklılık deneyi uygulamaya gerek yoktur.

### **5.2.4 Tip inceleme sertifikası**

Bu sertifikada aşağıdaki hususlar belirtilmelidir:

- Ek A'ya göre bilgiler;
- Kilitleme tertibatının tipi ve uygulama alanı,
- Beyan gerilimi ve beyan akımının tipi (alternatif akım ve/veya doğru akım) ve değerleri,
- Klapeli tip kapı kilitlerinde: kanadın elastik şekil değiştirmelerinin denetlenmesinde elektrikli güvenlik tertibatını çalıştırmak için gerekli kuvvet.

## **5.3 Güvenlik tertibatının tip incelemesi**

### **5.3.1 Genel hükümler**

Başvuruda bulunan, öngörülen kullanım aralığını belirtmelidir. Örneğin:

— Asgari ve azami kütleler,



— Azami beyan hızı ve azami devreye girme hızı.

Kullanılan malzemeler, kılavuz rayların tipi ve yüzey özellikleri (çekilmiş, frezelenmiş, taşlanmış) ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmelidir.

Başvuru formuna aşağıdaki belgeler eklenmelidir:

- Yapı, çalışma şekli, kullanılan malzeme, yapı bileşenleri üzerindeki boyutlar ve toleransları gösteren detay ve montaj çizimleri,
- Kademeli güvenlik tertibatında bunlara ek olarak, elastik parçaların yük diyagramları.

### 5.3.2 Ani frenlemeli güvenlik tertibatı

#### 5.3.2.1 Deney numuneleri

Laboratuvara, takozları veya sıkma elemanı ile birlikte 2 adet kavrama tertibatı ve 2 adet kılavuz ray parçası teslim edilmelidir.

Laboratuvar, kullanacağı deney cihazlarına göre, numunenin düzen ve tespit detaylarını belirlemelidir.

Kavrama tertibatının aynısı, farklı tip kılavuz raylarda kullanılabilmesi durumunda, kılavuz rayların kalınlığı, güvenlik tertibatı için ihtiyaç duyulan kavrama genişliği ve yüzey durumu (çekilmiş, frezelenmiş ve taşlanmış) aynı ise, yeni bir deneye gerek yoktur.

#### 5.3.2.2 Deney

##### 5.3.2.2.1 Deney yöntemi

Deney, bir pres tezgahı veya ani hız değişikliği olmaksızın hareket eden benzeri bir cihaz kullanılmak suretiyle yapılmalıdır. Aşağıdaki hususlar ölçülmelidir:

- Kuvvetin fonksiyonu olarak kat edilen mesafe,
- Kuvvet veya kat edilen mesafenin fonksiyonu olarak güvenlik tertibatı gövdesinin şekil değişimi.

##### 5.3.2.2.2 Deney işlemi

Kılavuz ray, güvenlik tertibatı arasından hareket ettirilmelidir.

Referans işaretleri, şekil değişiminin ölçülebilmesi için gövde üzerinden izlenmelidir.

Kat edilen mesafe kuvvetin fonksiyonu olarak kaydedilmelidir.

Deneyden sonra:

- Gövdenin ve kavrama elemanının sertliği, başvuruda bulunan tarafından verilen orijinal değerlerle karşılaştırılmalıdır. Özel durumlarda diğer analizler yapılabilir,
- Kırılma olmadığı takdirde, şekil değişimleri ve diğer değişiklikler kontrol edilmelidir. (örneğin: çatlaklar, kavrama elemanlarındaki şekil değişimi veya aşınma, sürtünen yüzeylerinin görünümü),
- Gerektiğinde şekil değişimi ve kırılma yerlerinin tespiti için güvenlik tertibatı gövdesinin, kavrama elemanlarının ve kılavuz rayların fotoğrafları çekilmelidir.

**5.3.2.2.3 Belgeler****5.3.2.2.3.1 Aşağıdaki hususları dikkate alarak iki adet diyagram çizilmelidir:**

- a) Birincisi, kuvvetin fonksiyonu olarak kat edilen mesafeyi,  
b) Diğeri, gövdenin şekil değişimini göstermelidir. Bu diyagram, birinci diyagramla ilişki kurulabilecek şekilde düzenlenmelidir.

**5.3.2.2.3.2 Güvenlik tertibatının kapasitesi, kuvvet-yol diyagramındaki alanın integralinin alınmasıyla bulunmalıdır.**

Göz önüne alınması gereken diyagram alanları:

- a) Kalıcı bir şekil değişikliği meydana gelmediyse, alanın tümü,  
b) Kalıcı bir şekil değişikliği ve kırılma meydana geldiyse;  
1) Elastiklik sınırına ulaşıldığı değere kadarki alan veya  
2) Azami kuvvete karşılık gelen değere kadarki alandır.

**5.3.2.3 Müsaade edilebilir kütlelerin belirlenmesi****5.3.2.3.1 Güvenlik tertibatınca absorbe edilen enerji**

Bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.2.2.1.2) bulunan gereklere uygun olarak hız regülatörünün azami devreye girme hızına göre hesaplanmış serbest düşme mesafesi kabul edilmelidir.

Metre cinsinden serbest düşme mesafesi şu eşitlikle bulunmalıdır:  $h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$

Burada;

$g_n$	Standart serbest düşme ivmesidir (m/s <sup>2</sup> ),
$v_1$	Hız regülatörünün devreye girme hızıdır (m/s),
0,10 m	Tepki süresi sırasında kat edilen yola tekabül eder.
0,03 m	Kavrama elemanlarıyla kılavuz ray arasındaki açıklığın kapanması sırasında kat edilen yola tekabül eder.

Güvenlik tertibatınca absorbe edilebilen toplam enerji:  $2 \cdot K = (P + Q)_1 \cdot g_n \cdot h$

Buradan  $(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{g_n \cdot h}$  bulunur.

Burada:

$K, K_1, K_2$	Tek bir güvenlik tertibat bloğu tarafından absorbe edilen enerji (Joule) (diyagramdan hesaplanan),
$P$	Boş kabin ve kabinin taşıdığı bileşenler, örneğin, kabin hareket seyir kablosunun ve varsa dengeleme halatlarının/zincirlerinin vb. kütleleridir (kg),
$Q$	Beyan yükü (kg),
$(P+Q)_1$	Müsaade edilebilir kütle (kg).

**5.3.2.3.2 Müsaade edilebilir toplam kütle**

Müsaade edilebilir kütle (kg):

- a) Elastiklik sınırının aşılması durumunda:  $(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{2 \cdot g_n \cdot h}$

- $K_2$  Madde 5.3.2.2.3.2 a) 'da tarif edilen alanın integralinin alınmasıyla hesaplanır,  
2 Bölün emniyet katsayısı olarak alınır.

b) Elastiklik sınırının aşılması durumunda, iki hesaplama yapılmalı ve daha yüksek müsaade edilebilir kütle seçilebilir:

$$1) (P+Q)_I = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

- $K_1$  Madde 5.3.2.2.3.2 b) 1)'de tarif edilen alanın integralinin alınmasıyla ile hesaplanır,  
2 Bölün emniyet katsayısı olarak alınır.

$$2) (P+Q)_I = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$

- $K_2$  Madde 5.3.2.2.3.2 b) 2)'de tarif edilen alanın integralinin alınmasıyla ile hesaplanır,  
3,5 Bölün emniyet katsayısı olarak alınır.

### 5.3.3 Kademeli güvenlik tertibatı

#### 5.3.3.1 Beyan ve deney numunesi

Başvuruda bulunan, deneyin hangi kütle (kg) için yapılacağını ve hangi hızda (m/s) regülatörün devreye gireceğini beyan etmelidir. Çeşitli kütlelerde kullanılmak üzere güvenlik tertibatı belgelendirilmek isteniyorsa, başvuruda bulunan bu durumu belirtmeli ve ayrıca ayarın kademeli veya kesintisiz olduğunu bildirmelidir.

Başvuruda bulunan, 0,6  $g_n$  düzeyinde bir ortalama yavaşlama ivmesini elde etmek için öngörülen frenleme kuvvetini (N) 16'ya bölerek asılan kütleyi (kg) seçmelidir.

Deney laboratuvarına, yapılan sözleşme ile bütün deneyler için gerekli sayıda fren pabucu ile birlikte bütün bir güvenlik tertibatı laboratuvarın istemesi halinde verilmelidir. Bütün deneyler için yeterli sayıda fren pabuç seti monte edilmiş olmalıdır. Ayrıca, kullanılacak kılavuz raylar laboratuvarın belirleyeceği boyda temin edilmelidir.

#### 5.3.3.2 Deney

##### 5.3.3.2.1 Deney yöntemi

**5.3.3.2.1.1** Deney, serbest düşme durumunda yapılmalıdır. Aşağıdaki hususlar doğrudan veya dolaylı olarak ölçülmelidir:

- Toplam serbest düşme yüksekliği,
- Kılavuz raylar üzerindeki frenleme mesafesi,
- Hız regülatör halatı veya bunun yerine kullanılan tertibatın kayma mesafesi,
- Yaylanma elemanların toplam hareket mesafesi.

a) ve b)'deki ölçümler zamanın fonksiyonu olarak kaydedilmelidir.

**5.3.3.2.1.2** Aşağıdaki hususlar tespit edilmelidir:

- Ortalama frenleme kuvveti,
- Anlık en büyük frenleme kuvveti,
- Anlık en küçük frenleme kuvveti.





Kademeli güvenlik tertibatında beyan edilen kütle, Madde 5.3.3.3'te beyan edilen uygulanabilir kütleden  $\pm$  % 7,5 farklı olabilir. Bu durumda, kılavuz ray kalınlığındaki normal toleranslara ve kılavuz ray yüzeyinin durumuna, vb. bakılmaksızın bu standardın uygulanmasını belirten (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.2.1) standartlarda yer alan gereklerin kuruluma karşılandığı kabul edilir.

- b) Kaynaklı parçaların sağlamlığını değerlendirmek için ilgili standartlara başvurulmalıdır.
- c) Kavrama elemanlarının muhtemel hareket yolunun en elverişsiz şartlarında dahi (imalat toleranslarının toplu etkisi) yeterli olduğu kontrol edilmelidir.
- d) Sürtünme parçaları, çalışma anında yerinde kalması sağlanacak şekilde uygun bir şekilde korunmalıdır.
- e) Kademeli güvenlik tertibatında yaylanma özelliği olan bileşenlerin mevcut yaylanma mesafesinin yeterli olup olmadığı kontrol edilmelidir.

### 5.3.5 Tip inceleme sertifikası

Bu sertifikada şu hususlar belirtilmelidir:

- a) Ek A'ya göre bilgiler,
- b) Güvenlik tertibatının tipi ve uygulama alanı,
- c) Müsaade edilebilir kütle sınırları (bk. Madde 5.3.4 a),
- d) Hız regülatörünün devreye girme hızı,
- e) Kılavuz ray tipi,
- f) Kılavuz ray başının müsaade edilebilir kalınlığı,
- g) Kavramayı yapan yüzeylerin asgari genişliği,  
ve sadece kademeli güvenlik tertibatı için,
- h) Kılavuz rayların yüzey durumu (çekilmiş, frezelenmiş, taşlanmış),
- i) Kılavuz rayların yağlanma durumu. Bunlar yağlanmış ise, kullanılan yağlayıcının sınıfı ve özellikleri.

## 5.4 Hız regülatörlerinin tip incelemesi

### 5.4.1 Genel hükümler

Başvuruda bulunan aşağıdaki hususları laboratuvara bildirmelidir:

- a) Hız regülatörüyle çalıştırılacak olan güvenlik tertibatının tipi (veya tipleri),
- b) Hız regülatörünün kullanılabileceği asansörlerin azami ve asgari beyan hızları,
- c) Devreye girdiğinde hız regülatörü tarafından halatta oluşturulması öngörülen çekme kuvveti.

Yapıyı, çalışma şeklini, kullanılan malzemeleri, yapı bileşenleri üzerindeki boyut ve toleransları gösteren detay ve montaj çizimleri, başvuru formuna eklenmelidir.

### 5.4.2 Hız regülatörünün karakteristiklerinin kontrolü

#### 5.4.2.1 Deney numuneleri

Laboratuvara aşağıdakiler verilmelidir:

- a) Bir hız regülatörü,
- b) Hız regülatöründe ve tesiste normal çalışma şartlarında kullanılacak tipte bir halat. Temin edilecek halat uzunluğunu laboratuvar belirler,
- c) Hız regülatöründe kullanılan tipte uygun gergi makarası tertibatı.

## 5.4.2.2 Deney

### 5.4.2.2.1 Deney yöntemi

Aşağıdaki hususlar kontrol edilmelidir:

- Başvuruda bulunan tarafından belirtilen aralık dahilinde devreye girme hızı,
- Bu tertibat, hız regülatörü üzerine monte edilmesi durumunda, bu standardın uygulanmasını belirten (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.2.2.1.6 a)) standartlarda yer alan ve makineyi durduran elektrikli güvenlik tertibatının çalışması,
- Bu standardın uygulanmasını belirten (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.2.2.1.6 b)) standartlarda yer alan ve hız regülatörü devreye girdiğinde asansörün hareketini engelleyen elektrikli güvenlik tertibatının çalışması,
- Hız regülatörünün devreye girmesiyle, regülatör halatında meydana gelen çekme kuvveti.

### 5.4.2.2.2 Deney işlemi

Madde 5.4.1 b)'de belirtilen asansör beyan hızı aralığına tekabül eden hız regülatörü devreye girme hızı aralığında en az 20 deney yapılmalıdır.

Deneylerin çoğunluğu, hız aralığının sınır değerlerinde yapılmalıdır.

Hız regülatörünün devreye girme hızına ulaşması için gerekli ivme, atalet etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla mümkün olduğu kadar düşük tutulmalıdır.

Ayrıca, asgari iki deney, serbest düşme durumu benzeşimi (simülasyon) için  $0,9g_n$  ve  $1g_n$  arasındaki ivmelenme ile yapılmalı ve regülatörün bozulmasına neden olmadığı ispatlanmalıdır.

### 5.4.2.2.3 Deney sonuçlarının yorumlanması

Devreye girme hızları, 20 adet deney süresince, bu standardın uygulanmasını belirten standartlardaki hız regülatörü için belirlenen sınırlar içinde kalmalıdır.

**Not** — Öngörülen sınırların aşılması durumunda, bileşenin imalatçısı tarafından yapılacak ayarlama sonrası gerçekleştirilen 20 adet deney yeniden yapılabilir.

20 adet deney süresince, Madde 5.4.2.2.1 b) ve c) 'ye göre deneye tabi tutulması gereken tertibatın çalışması, bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.2.2.1.6 a) ve Madde 5.6.2.2.1.6 b)) öngörülen sınırlar içinde gerçekleşmelidir.

Hız regülatörünün devreye girmesi sırasında regülatör halatında oluşan çekme kuvveti en az 300 N veya başvuruda bulunan kişinin belirteceği daha yüksek bir değerde olmalıdır.

Tertibat imalatçısı tarafından aksi istenilmedikçe ve deney raporunda belirtilmedikçe, sarılma açısı  $180^\circ$  olmalıdır.

Halatı kavramak suretiyle çalışan bir tertibatın mevcut olması durumunda, halatta kalıcı bir şekil değişikliği olup olmadığı kontrol edilmelidir.

## 5.4.3 Tip inceleme sertifikası

Bu sertifikada aşağıdaki hususlar belirtilmelidir:

- Ek A'ya göre bilgiler,
- Hız regülatörünün tipi ve uygulama alanı,
- Hız regülatörünün kullanılabilmesi için asansörlerin azami ve asgari beyan hızları,
- Kullanılacak olan halatın çapı ve yapısı,
- Tahrik kasnağı bulunan hız regülatörleri olması durumunda, asgari gergi kuvveti,
- Hız regülatörü devreye girdiğinde regülatör halatında oluşturulan çekme kuvveti.





Akışkan sıcaklığı Madde 5.1.2.6'ya uygun toleransla ölçülmelidir.

#### 5.5.3.1.4 Tamponun montajı

Tampon, normal kullanımda olduğu gibi aynı şekilde yerleştirilmeli ve sabitlenmelidir.

#### 5.5.3.1.5 Tamponun doldurulması

Tampon, bileşen imalatçısının talimatı doğrultusunda işaret çizgisine kadar doldurulmalıdır.

#### 5.5.3.1.6 Kontroller

##### 5.5.3.1.6.1 Yavaşlama ivmesinin kontrol edilmesi

Ağırlıkların serbest düşme yükseklikleri, çarpma anındaki hızın başvuru belirtilen azami çarpma hızını sağlayacak şekilde seçilmelidir.

Yavaşlama, bu tertibat için belirtilen standardın gereklerine uygun olmalıdır (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.8.2.2.3).

Ortalama yavaşlama ivmesinin hesaplanmasında tampon strokunun sonundaki sürünme; yavaşlama ivmesinin  $0,5 \text{ m/s}^2$  altında olduğu durumlarda ihmal edilmelidir.

İlk deney, yavaşlama ivmesi kontrol edilerek azami kütle ile yapılır.

İkinci bir deneyde, yavaşlama ivmesi kontrol edilerek asgari kütle ile yapılır.

##### 5.5.3.1.6.2 Tamponun normal konuma geri dönüşünün kontrolü

Her deneyden sonra tampon 5 dakika tam olarak baskılanmış (kapanmış) durumda tutulmalıdır. Tampon bundan sonra normal ileri (açık) konumuna dönmek üzere serbest bırakılmalıdır.

Tamponun yay veya ağırlıkla geri dönen tipten olması durumunda, tam geri dönüş en fazla 120 s sürmelidir.

Her yeni yavaşlama deneyinden önce akışkanın tanka geri akması ve hava kabarcıklarının giderilmesine imkan vermek için 30 dakika beklenmelidir.

##### 5.5.3.1.6.3 Akışkan kayıplarının kontrolü

Madde 5.5.3.1.6.1'de öngörülen iki yavaşlama deneyinden sonra akışkan seviyesi kontrol edilmeli ve 30 dakikalık bir aradan sonra akışkan seviyesi tamponun çalışmasına imkan verecek yeterli yükseklikte olmalıdır.

##### 5.5.3.1.6.4 Deneylerden sonra tampon durumunun kontrolü

Madde 5.5.3.1.6.1'de öngörülen iki yavaşlama deneyinden sonra tamponun hiçbir parçası, normal çalışmayı engelleyecek şekilde kalıcı bir şekil değişikliğine uğramamalı ve hasar görmemelidir.

##### 5.5.3.1.7 Deney gereklerinin sağlanamaması durumunda uygulanması gereken işlem

Başvuruda belirtilen asgari ve azami kütleler ile deney sonuçlarının tatmin edici olmaması durumunda, başvuru sahibinin onayı ile kabul edilebilir sınır değerlerini laboratuvar belirleyebilir.

#### 5.5.3.2 Doğrusal olmayan özellikli enerji depolayan tamponlar

##### 5.5.3.2.1 Deney işlemi

Tampon, çarpma esnasında öngörülen en büyük hıza erişilecek bir yükseklikten üzerine serbest düşen kütleler yardımıyla deneye tabi tutulmalıdır. Ancak bu hız  $0,8 \text{ m/s}$ 'den az olmamalıdır.

Düşme mesafesi, hız, hızlanma ve yavaşlama ivmesi; ağırlığın serbest bırakılmasından başlayarak tam durma anına kadar kaydedilmelidir.

Kütleler, öngörülen asgari ve azami kütlelere tekabül etmelidir. Bunlar, çarpma anında en az  $0,9 g_n$  ivmeye ulaşacak şekilde mümkün olan en az sürünme ile düşey olarak kılavuzlanmalıdır.

**5.5.3.2.2 Deneyde kullanılacak donanım**

Donanım, Madde 5.5.3.1.2'ye uygun olmalıdır.

**5.5.3.2.3 Ortam sıcaklığı**

Ortam sıcaklığı, + 15 °C ve + 25 °C arasında olmalıdır.

**5.5.3.2.4 Tampon montajı**

Tampon, normal kullanımdaki gibi aynı şekilde yerleştirilmeli ve sabitlenmelidir.

**5.5.3.2.5 Deney sayıları**

Üç deney:

- Öngörülen azami kütle ve
- Öngörülen asgari kütle ile yapılmalıdır.

Birbirini takip eden iki deney arasındaki süre 5 ila 30 dakika arasında olmalıdır.

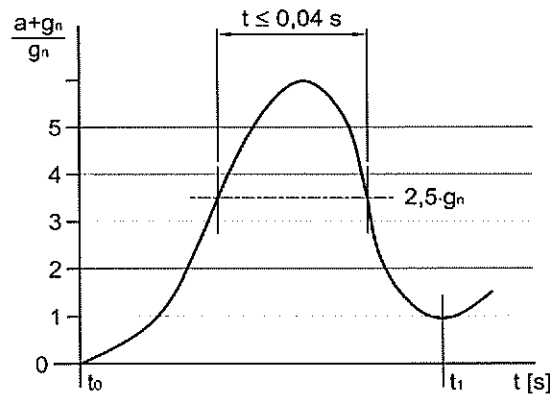
Azami kütle ile yapılan üç deneyde, başvuruda bulunan tarafından belirtilen, gerçek tampon yüksekliğinin % 50'sine eşit bir stroktaki tampon kuvvetinin referans değeri, % 5'ten fazla sapma göstermemelidir. Asgari kütle ile yapılan deneylerde benzer şekilde hareket edilir.

Deney öncesi 30 dakika içerisinde tampona, deney sırasında farklı yerleşim ve sapmaları önlemek için bir kez statik veya dinamik yük uygulanmalıdır.

**5.5.3.2.6 Kontroller****5.5.3.2.6.1 Yavaşlama ivmesinin kontrolü**

Yavaşlama ivmesi "a" (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.8.2.1.2.1), aşağıdaki gereklere uygun olmalıdır:

- Yavaşlama ivmesi, bu yavaşlamanın (bk. Şekil 1) ilk iki asgari mutlak değeri arasındaki süre dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Yavaşlama ivmesi, bu tertibat için belirtilen standardın gerektirdiği azami değeri aşmamalıdır.
- Yavaşlama ivmesinin en üst değerleri, bu tertibat için belirtilen standardın gerektirdiği azami değeri aşmamalıdır.
- En yüksek yavaşlama ivmesi, bu tertibat için belirtilen standardın gerektirdiği azami değeri aşmamalıdır.
- Geri dönüş hızı, bu tertibat için belirtilen standardın gerektirdiği azami değeri aşmamalıdır.

**Açıklama**

$t_0$  Tampona vurma anı (birinci asgari mutlak süre değeri)

$t_1$  İkinci mutlak asgari süre değeri

**Şekil 1 - Yavaşlama ivmesi grafiği- EN 81-20 gereklerinin uygulama örneği**

**5.5.3.2.6.2 Deneylemlerden sonra tampon durumunun kontrolü**

Azami kütle ile yapılan deneylemlerden sonra tamponun hiçbir parçası, normal çalışmayı engelleyecek şekilde kalıcı bir şekil değişikliğine uğramamalı ve hasar görmemelidir.

**5.5.3.2.7 Deney gereklerinin sağlanamaması durumunda uygulanması gereken işlem**

Başvuru belgesinde belirtilen asgari ve azami kütleler ile deney sonuçlarının tatmin edici bulunmaması durumunda, başvuru sahibinin onayı ile kabul edilebilir sınır değerleri laboratuvar tarafından belirlenebilir.

**5.5.4 Tip inceleme sertifikası**

Bu sertifikada şu hususlar belirtilmelidir:

- Ek A'ya göre bilgiler,
- Tamponun tipi ve uygulama alanı,
- Tamponun boyutları,
- Azami çarpma hızı,
- Azami kütle,
- Asgari kütle,
- Sabitleme türü,
- Hidrolik tamponlarda kullanılan akışkan ile ilgili teknik özellikler,
- İmalatçının talimatlarına göre kullanım için çevre şartları (sıcaklık, nem, kirlilik vb.).

**5.6 Elektronik bileşenler ve/veya programlanabilir elektronik sistemler (PESSRAL) içeren güvenlik devrelerinin tip incelemesi****5.6.1 Genel hükümler****5.6.1.1 Genel**

Elektronik bileşenler içeren güvenlik devreleri için laboratuvar deneyleri gereklidir. Çünkü kontrolü yapan kişiler tarafından asansörün tesis edildiği yerde pratik deneylerin yapılması imkansızdır.

Aşağıda baskı devre kartından bahsedilmektedir. Güvenlik devresi bu şekilde yapılmamışsa, eşdeğer bir yapım kabul edilmelidir.

**5.6.1.2 Elektronik bileşenler içeren güvenlik devreleri**

Başvuruda bulunan, laboratuvara aşağıdaki hususları belirtmelidir:

- Baskı devre kartı tanıtımı,
- Çevresel çalışma şartları,
- Kullanılan bileşenlerin listesi,
- Baskı devre kartı yerleşim planı,
- Hibrit devrelerin yerleşim planı ve güvenlik devresinde kullanılan hatların işaretleri,
- İşlev açıklaması,
- Kartın giriş çıkış tanımları dahil elektrik devre tablosu,
- Arıza analizlerinde kullanılan yöntem ve belgelendirilmiş sonuçları.

**5.6.1.3 Programlanabilir elektronik sistemleri temel alan güvenlik devreleri**

Madde 5.6.1.1'e ilave olarak aşağıdakiler de sağlanmalıdır:

- Ek B'de listelenen tedbirlere ilişkin dokümanlar ve tarifler.
- Kullanılan yazılım hakkında genel bilgi (örneğin, programlama kuralları, dil, derleyici ve modüller)



**5.6.3.1.3.2 Kısmi çarpma deneyleri**

- a) Çarpma şekli: yarım sinüs,
- b) İvme genliği: 15 g,
- c) Çarpma süresi: 11 ms (mili saniye).

**5.6.3.1.3.3 Kesintisiz çarpma deneyleri**

- a) İvme genliği: 10 g,
- b) Çarpma süresi: 16 ms,
- c) 1) Çarpma sayısı:  $1000 \pm 10$ ,
- 2) Çarpma frekansı: 2/s

**5.6.3.2 Sıcaklık deneyleri (EN 60068-2-14)**

Çalışma ortam sıcaklığı sınırları: 0 C° ve +65 C° (güvenlik tertibatının ortam sıcaklığı).

Deney şartları:

- Baskı devresi kartı normal çalışma konumunda olmalıdır,
- Baskı devresi kartı beyan gerilimi ile beslenmelidir,
- Güvenlik tertibatı deney sırasında ve deneyden sonra çalışır durumda olmalıdır. Baskı devresi kartında, güvenlik devresi dışında başka elemanlar da varsa, bunlar da deney sırasında çalışır durumda olmalıdır (bunların arızaları göz önüne alınmaz),
- Deneyler asgari ve azami sıcaklıklarda (0 C° ve +65 C°) yapılmalı ve en az 4 saat sürmelidir,
- Baskı devresi kartı daha geniş sıcaklık sınırlarında çalışmak için tasarlandıysa, bu değerlerde deneye tabi tutulmalıdır.

**5.6.3.3 Elektrikli güvenlik devrelerinin arıza analizleri**

Bu standardın uygulanmasını belirten standard ile istenilen arıza analiz dosyası onaylanmalıdır (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.11.2.3).

**5.6.3.4 PESSRAL'in fonksiyonel ve güvenlik deneyleri**

Ek B, Çizelge B.1 ile Çizelge B.6'da tanımlanan tedbirlerin doğrulanmasına ilave olarak aşağıdakiler de onaylanmalıdır:

- a) Yazılım tasarımı ve kodlama: Şekilsel tasarımın gözden geçirilmesi, FAGAN, deney durumları vb. yöntemler kullanılarak tüm kodların incelenmesi.
- b) Yazılım ve donanım kontrolü: Ek B, Çizelge B.1 ile Çizelge B.2'deki tüm tedbirler ve örneğin, Çizelge B.7'den seçilen tedbirler, örneğin, hata girme deneyini kullanarak (EN 61508-2 ve EN 61508-7 temel alınarak) doğrulanır.

**5.6.4 Tip inceleme sertifikası**

Bu sertifikada şu hususlar belirtilmelidir:

- a) Ek A'ya göre bilgiler,
- b) Devrenin tipi ve uygulama alanı,
- c) EN 60664-1'e göre tasarımda öngörülen kirlilik derecesi,
- d) Çalışma gerilimi,
- e) Kart üzerindeki güvenlik devreleri ile kalan diğer devreler arasındaki mesafeleri.

**Not** — Nem deneyleri, iklimsel şok deneyleri gibi diğer deneyler, asansörlerin çalıştığı normal ortam şartları nedeniyle deneyler için söz konusu değildir.









**Not 2 –** Deney hızı/hızları: Yerinde hizmete alınmadan önce incelemeler ve deneyler yapılması sırasında asansörün doğru çalışması için kontrolsüz hareket sisteminin doğrulanması amacıyla, asansörün kat ettiği mesafeyi (doğrulama mesafesi) belirlemek için deney laboratuvarınca kullanılan ve imalatçının beyan ettiği hızdır. Bu hız muayene hızı veya imalatçı tarafından belirlenen ve laboratuvar tarafından kabul edilen herhangi bir hız olabilir.

Bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.6.7.5) yer alan gereklerde, kontrolsüz hareket sırasında kabinin müsaade edilebilir hareket mesafesi belirtilmiştir.

Aşağıdaki dokümanlar başvuruya eklenmelidir:

- Yapıyı, çalışma şeklini, bileşenlerin boyutlarını toleranslarını gösteren detay ve montaj çizimleri,
- Gerekliyse, elastik parçalara ait yük diyagramı,
- Kullanılan malzemeler, tertibatların etki yaptığı parçaların tipi ve gerekliyse yüzey durumu (çekilmiş, frezelenmiş, taşlanmış vb.), hakkında ayrıntılı bilgi.

## 5.8.2 Beyan ve deney numunesi

**5.8.2.1** Başvuru sahibi, tertibatların hangi görev için tasarmlandığını beyan etmelidir.

**5.8.2.2** Deney numuneleri, başvuruda bulunan ile deney laboratuvarı arasında anlaşmayla belirlendiği biçimde, uygun olduğunda, kontrolsüz kabin hareketi algılama tertibatını, kumanda devresini (aktüatör), frenleme elemanlarını ve varsa diğer denetim tertibat/tertibatlarının komple montajını içerecek şekilde sağlanmalıdır.

Tüm deneyler için gerekli olan sayıda kavrama elemanı setleri verilmelidir.

Tertibatın etki yaptığı parçalar, deney laboratuvarın belirleyeceği ölçülerde temin edilmelidir.

## 5.8.3 Deney

### 5.8.3.1 Deney yöntemi

Deney yöntemi, tertibat ve tertibatın çalışmasına bağlı olarak sistemin gerçekçi bir çalışmasını sağlayacak şekilde, deney laboratuvarı ve başvuruda bulunan arasında anlaşmayla belirlenmelidir.

Aşağıda verilenler ölçülmelidir:

- Frenleme mesafesi,
- Ortalama yavaşlama ivmesi,
- Algılama, devreye girme, frenleme elemanı ve kontrol devrelerinin tepki süresi (bk. Şekil 2),
- Kat edilen toplam mesafe (hızlanma ve frenleme mesafelerinin toplamı).

Deney, ayrıca aşağıdakileri de içermelidir:

- Kontrolsüz kabin hareketini algılama tertibatının çalışması ve
- Varsa, herhangi bir otomatik denetim sistemini.



**5.8.3.2.5 Otomatik denetleme için deney işlemi**

Bu tertibatın çalışmasının doğrulanması için 10 deney yapılmalıdır. Bütün deneyler, cihazın doğru çalıştığının doğrulanması için olumlu (pozitif) olmalıdır.

Ayrıca, kritik bir durum oluşmadan önce frenleme elemanının artıklık kaybını tespit etmek için otomatik denetleme yeteneği doğrulanmalıdır.

**5.8.3.3 Deney sonrası kontroller**

Deneyden sonra:

- Frenleme eleman/elemanlarının mekanik özellikleri, başvuruda bulunan tarafından verilen orijinal değerler ile karşılaştırılmalıdır. Diğer analizler, özel durumlarda yapılabilir.
- Kırılmalar, şekil değişimleri veya diğer değişikliklerin (örneğin, sıkma elemanlarındaki çatlaklar, şekil değişimleri veya aşınmalar, sürtünen yüzeylerin görünümüleri) oluşup oluşmadığı kontrol edilmelidir.
- Gerekli ise, şekil değişiminin veya kırılmaların tespiti için tertibatın etki yaptığı parçaların ve kavrama elemanlarının fotoğrafları çekilmelidir.

**5.8.4 Ayarlarda yapılması mümkün olan değişiklikler**

Deneyler esnasında, elde edilen değerler, başvuruda bulunanın beklediği değerlerden % 20'den daha fazla farklılık göstermesi durumunda, ayarlarda yapılacak değişikliklerden sonra, başvuruda bulunan onayı ile gerekmesi durumunda, farklı bir dizi deney gerçekleştirilebilir.

**5.8.5 Deney raporu**

Uyarlığı sağlamak için tip incelemesi aşağıda gösterildiği gibi bütün ayrıntıları ile kaydedilmelidir:

- Başvuruda bulunan ile deney laboratuvarı arasında belirlenen deney yöntemi,
- Deney düzeneğinin tarifi,
- Deney düzeneğine yerleştirildiği zaman kullanılacak olan tertibatın yeri,
- Gerçekleştirilen deney sayısı,
- Ölçülen tüm değerlerin kaydı,
- Deney esnasında yapılan gözlemlerin raporu,
- Gereklere uygunluğu göstermek için deney sonuçlarının değerlendirilmesi.

**5.8.6 Tip inceleme sertifikası**

Bu sertifikada şu hususlar belirtilmelidir:

- Ek A'ya göre bilgiler,
- Kontrolsüz kabin hareketinden korunma sisteminin/alt sisteminin tipi ve uygulama alanı,
- Temel parametrelerin sınırları (İmalatçı ve deney laboratuvarı arasında anlaşmayla belirlenen),
- Son muayene kullanımı için ilgili parametrelerle birlikte deney hızı,
- Frenleme elemanlarının etki yaptığı parçaların tipi,
- Komple sistemler olması durumunda "algılama" tertibatı ile "durdurma" elemanlarının kombinasyonu,
- Alt sistemler olması durumunda ara yüz şartları.

**5.9 Boru kırılma vanası/tek yönlü debi sınırlama vanasının tip incelemesi**

Aşağıdaki maddelerde "boru kırılma vanası" terimi, "mekanik hareketli parçaları olan boru kırılma vanası /tek yönlü debi sınırlama vanası" için kullanılmıştır.

**5.9.1 Genel hükümler****5.9.1.1 Genel**

Başvuruda bulunan, tip incelemesine tabi tutulacak boru kırılma vanası için aşağıdaki hususları belirtmelidir:

- a) Boru kırılma vanasının;
- 1) Debi,
  - 2) Basınç,
  - 3) Viskozite,
  - 4) Ortam sıcaklığı aralıklarını,
- b) Boru kırılma vanasının montaj yöntemini.

Boru kırılma vanası ve bileşenlerinin yapısını, çalışma şeklini, ayarını, malzemelerini, boyutlarını ve toleranslarını gösteren detay ve montaj çizimleri başvuruya eklenmelidir.

### 5.9.1.2 Gönderilecek numuneler

Laboratuvara aşağıdakiler gönderilmelidir:

- a) Bir adet boru kırılma vanası,
- b) Boru kırılma vanası ile kullanılacak akışkanların bir listesi veya yeterli miktarda kullanılacak özel akışkan,
- c) Gerekli ise laboratuvarın deney düzenine uyum için tertibatlar.

### 5.9.1.3 Deney

#### 5.9.1.3.1 Deneyin kurulumu

Öngörülen yöntem ile monte edilen boru kırılma vanası hidrolik bir sistemde deneye tabi tutulmalıdır. Burada:

- a) Gerekli deney basıncı bir kütle tarafından sağlanır.
- b) Debi, ayarlanabilir vanalarla kontrol edilir.
- c) Basınç, boru kırılma vanasından önce <sup>3)</sup> ve sonra kaydedilebilir.
- d) Boru kırılma vanasının ortam sıcaklığını ve hidrolik akışkanın viskozitesini değiştirmek için tertibatlar temin edilir.

Sistem, debiyi zamana bağlı olarak kaydedebilmelidir. Debi değerlerinin tespiti için, debinin hesaplanabileceği başka bir büyüklüğün ölçülmesine de izin verilir (örneğin, pistonun hızı).

#### 5.9.1.3.2 Ölçü aletleri

Ölçü aletleri, Madde 5.1.2.6'ya uygun bir doğruluğa sahip olmalıdır.

### 5.9.1.4 Deney işlemi

#### 5.9.1.4.1 Genel

Deney:

- a) Kabin hızı sıfır olduğu anda bir boru tesisatının tamamında meydana gelen arızayı taklit (simüle) etmeli,
- b) Boru kırılma vanasının basınç dayanımını değerlendirmelidir.

#### 5.9.1.4.2 Boru tesisatının tamamındaki arızanın benzeşimi (simülasyon)

**5.9.1.4.2.1** Boru tesisatının tamamındaki arıza, statik bir durumda bir vananın açılmasıyla başlatılan akışın boru kırılma vanasından önceki statik basıncın % 10' dan aşağıya düşmesiyle taklit edilir.

Kapama vanası toleranslarının, aşağıdakiler için belirlenen aralıklar içerisinde olduğuna dikkat edilmelidir:

- a) Debi,
- b) Viskozite,

<sup>3)</sup> "Boru kırılma vanasından önce" ile silindir ve boru kırılma vanasının arası kastedilmektedir.

- c) Basınç,
- d) Ortam sıcaklığı.

Bu aşağıda belirtilen şartlardaki iki deney dizisi ile elde edilebilir:

- Azami basınç, azami ortam sıcaklığı, asgari ayarlanabilir debi ve asgari viskozite,
- Asgari basınç, asgari ortam sıcaklığı, azami ayarlanabilir debi ve azami viskozite.

Her deney dizisinde, bu şartlar altında boru kırılma vanasının çalışma toleranslarını elde etmek için en az 10 deney yapılmalıdır.

#### 5.9.1.4.2.2 Deneyler sırasında aşağıdakiler arasındaki:

- Debinin ve zamanın ve
- Boru kırılma vanası öncesi basınç ve zaman,
- Boru kırılma vanası sonrasındaki basınç ve zaman bağıntısı kaydedilmelidir.

Bu eğrilerin tipik özellikleri, Şekil 3' te gösterilmiştir.



### 5.9.1.5 Deneilerin yorumlanması

#### 5.9.1.5.1 Kapama çalışması

Boru kırılma vanasının standardın şartlarını yerine getirmiş olduğu, Madde 5.9.1.4.2'e göre kaydedilen eğrilerin aşağıda belirtilenleri sağlaması durumunda kabul edilir:

a) Beyan debisi (%100 debi) ile azami debi  $Q_{azami}$  arasında geçen süre  $t_0$ , 0,16 saniyeden fazla değilse;

b) Debinin düşmesi için geçen süre  $t_d$ :  $\frac{|Q_{azami}|}{6 \cdot A \cdot 9,81} \leq t_d \leq \frac{|Q_{azami}|}{6 \cdot A \cdot 1,96}$

Burada:

A Basıncın etki ettiği pistonun kesit alanı (cm<sup>2</sup>),  
 $Q_{azami}$  Hidrolik akışkanın azami debisi (litre/dakika),  
 $t_d$  Frenleme süresi (saniye).

c)  $3,5 \cdot P_s$  'den büyük basınç 0,04 saniyeden fazla sürmüyorsa;

Burada;

$P_s$  Statik basınçtır.

d) Boru kırılma vanası, beyan hızı + 0,3 m/s 'ye eşit bir hıza varmadan önce devreye giriyorsa.

#### 5.9.1.5.2 Basınç dayanımı

Boru kırılma vanasının standardın şartlarını yerine getirmiş olduğu, Madde 5.9.1.4.3'ye göre basınç deneyi kalıcı bir hasar meydana getirmemiş ise kabul edilir.

#### 5.9.1.5.3 Tekrar ayarlama

Debi düşmesi veya en yüksek basınç değerlerinin sınırlarının aşılması durumunda, imalatçı boru kırılma vanasının ayarlarını değiştirebilir. Bundan sonra yeni bir dizi deney yapılmalıdır.

### 5.9.1.6 Tip inceleme sertifikası

Bu sertifikada şu hususlar belirtilmelidir:

- Ek A'ya göre bilgiler,
- Boru kırılma vanasının tipi ve kullanım alanı,
- Boru kırılma vanasının;
  - Debi aralığı,
  - Basınç aralığı.
  - Kullanılacak hidrolik akışkanın viskozite aralığını
  - Ortam sıcaklık aralığı.

Sertifikada, Şekil 3'e göre,  $Q_{azami}$  ve  $t_d$  'nin elde edilebileceği, hidrolik akışkanın debisi ile basınç arasındaki bağıntıyı gösteren eğri bulunmalıdır.

## 5.10 Kılavuz rayların hesaplanması

### 5.10.1 Hesaplama aralığı

Kılavuz rayları, aşağıdaki gerilmeler dikkate alınarak boyutlandırılmalıdır:





**5.10.2.2** Kılavuz ray profili dikkate alınarak, farklı eksenlerdeki eğilme gerilmeleri birleştirilmelidir.

$W_x$  ve  $W_y$  için çizelge değerleri ( $W_{xasgari}$  ve  $W_{yasgari}$ ) kullanılır ve izin verilen gerilmeler bunlarla aşılmazsa, başka hesaplama yapmaya ihtiyaç yoktur. Aksi halde, kılavuz ray profilinin hangi dış kenarında en büyük çekme gerilmelerinin meydana geldiği incelenmelidir.

**5.10.2.3** İki'den fazla kılavuz ray kullanılıyorsa ve kılavuz ray profilleri birbirinin aynı ise, kuvvetlerin kılavuz raylar arasında eşit dağıldığı kabul edilebilir.

**5.10.2.4** Farklı kılavuz raylar üzerine etki eden birden fazla güvenlik tertibatı kullanılıyorsa, bütün frenleme kuvvetinin güvenlik tertibatları arasında eşit dağıldığı kabul edilebilir.

**5.10.2.5** Aynı kılavuz ray üzerine etki eden, birbiri üstüne düşey olarak yerleştirilmiş birden fazla güvenlik tertibatı kullanıldığında, kılavuz rayın frenleme kuvvetinin bir noktaya etki ettiği kabul edilmelidir.

### 5.10.3 Burkulma

Burkulma gerilmelerinin hesaplanması için "omega" yöntemi aşağıdaki formüllerle kullanılmalıdır:

$$\sigma_k = \frac{(F_v + k_3 \times M_{yardimci}) \cdot \omega}{A}$$

Burada:

$A$	Kılavuz rayın kesit alanı (mm <sup>2</sup> ),
$F_v$	Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığının kılavuz rayı üzerine etkileyen düşey kuvveti (N),
$k_3$	Darbe çarpanı,
$M_{yardimci}$	Yardımcı donanımın kılavuz raylarda meydana getirdiği kuvvet (N),
$\sigma_k$	Burkulma dayanımı (N/mm <sup>2</sup> ),
$\omega$	Omega değeri.

Omega değerleri, aşağıda belirtilen polinomlar yardımıyla aşağıdaki formüllerle hesaplanabilir:

$$\lambda = \frac{l_k}{i} \text{ ve } l_k = l$$

Burada;

$$\lambda = \frac{l_k}{i} \text{ narinlik katsayısıdır,}$$

$i$	Atalet (eylemsizlik) yarıçapı (mm),
$l$	Kılavuz ray konsolları arasındaki azami mesafe (mm),
$l_k$	Burkulma uzunluğu (mm).

Çekme dayanımı  $R_m = 370$  N/mm<sup>2</sup> olan çelik için:

$20 \leq \lambda \leq 60:$	$\omega = 0,00012920 \cdot \lambda^{1,89} + 1;$
$60 < \lambda \leq 85:$	$\omega = 0,00004627 \cdot \lambda^{2,14} + 1;$
$85 < \lambda \leq 115:$	$\omega = 0,00001711 \cdot \lambda^{2,35} + 1,04;$
$115 < \lambda \leq 250:$	$\omega = 0,00016887 \cdot \lambda^{2,00}$

Çekme dayanımı  $R_m = 520 \text{ N/mm}^2$  olan çelik için:

$$20 \leq \lambda \leq 50 \quad \omega = 0,00008240 \cdot \lambda^{2,06} + 1,021;$$

$$50 < \lambda \leq 70 \quad \omega = 0,00001895 \cdot \lambda^{2,41} + 1,05;$$

$$70 < \lambda \leq 89 \quad \omega = 0,00002447 \cdot \lambda^{2,36} + 1,03;$$

$$89 < \lambda \leq 250 \quad \omega = 0,00025330 \cdot \lambda^{2,00}.$$

Çekme dayanımı ( $R_m$ )  $370 \text{ N/mm}^2$  ile  $520 \text{ N/mm}^2$  arasında olan çeliklerin "omega" değerleri, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmalıdır:

$$\omega_R = \left[ \frac{\omega_{520} - \omega_{370}}{520 - 370} \cdot (R_m - 370) \right] + \omega_{370}$$

#### 5.10.4 Birleşik eğilme ve basma/çekme veya burkulma gerilmeleri

Birleşik eğilme ve basma/çekme veya burkulma gerilmeleri, aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmalıdır:

Eğilme gerilmeleri  $\sigma = \sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm}$

Eğilme ve basma/çekme gerilmeleri  $\sigma = \sigma + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A} \leq \sigma_{perm}$

Eğilme ve burkulma gerilmeleri  $\sigma = \sigma_k + 0,9 \cdot \sigma_m \leq \sigma_{perm}$

Burada;

A	Kılavuz rayın kesit alanı ( $\text{mm}^2$ ),
$F_v$	Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığının kılavuz rayı üzerine etkileyen düşey kuvveti (N),
$k_3$	Darbe çarpanı,
$M_{yardımcı}$	Yardımcı donanımın kılavuz raylarda meydana getirdiği kuvvet (N),
$\sigma$	Birleşik gerilme ( $\text{N/mm}^2$ ),
$\sigma_k$	Burkulma gerilmesi ( $\text{N/mm}^2$ ),
$\sigma_m$	Eğilme gerilmesi ( $\text{N/mm}^2$ ),
$\sigma_{perm}$	Müsaade edilebilir gerilme ( $\text{N/mm}^2$ ), bu standardın uygulanmasını belirten standartlara bakınız. (örneğin, prEN 81-20, Madde 5.7.4.5),
$\sigma_x$	X eksenindeki eğilme gerilmesi ( $\text{N/mm}^2$ ),
$\sigma_y$	Y eksenindeki eğilme gerilmesi ( $\text{N/mm}^2$ ).

#### 5.10.5 Flanş eğilmesi

Flanş eğilmesi hesaba katılmalıdır. T-profil kılavuz raylarda aşağıdaki formüller kullanılmalıdır:

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm} \quad \text{Makaralı (yuvarlanmalı) kılavuz patenler için}$$

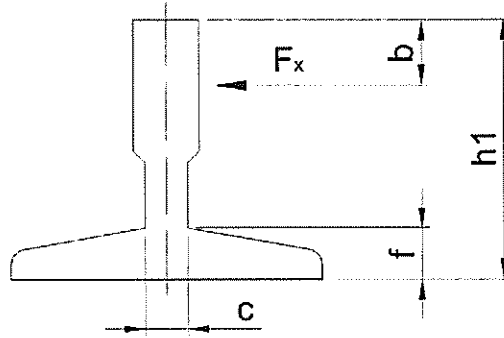
$$\sigma_F = \frac{F_x \cdot (h_1 - b - f) \cdot 6}{c^2 \cdot (l + 2 \cdot (h_1 - f))} \leq \sigma_{perm} \quad \text{Kaymalı kılavuz patenler için}$$

Burada

b	Fren pabucu kaplama genişliğinin yarısı (mm),
c	Ray profilinin ayağı ile başı arasındaki bağlantı parçası (boyun) genişliği (mm),

$f$	Kılavuz ray profil başı ile kendi bağlantısındaki kılavuz rayın ayak (taban) derinliği (mm),
$F_x$	Flanşa kılavuz pateninden uygulanan kuvvet (N),
$h_1$	Kılavuz ray yüksekliği (mm),
$l$	Fren pabucu kaplama uzunluğu (mm),
$\sigma_F$	Yerel flanş eğilme gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_{perm}$	Müsaade edilebilir gerilme (N/mm <sup>2</sup> ).

Not — Boyutlar, Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 — Flanş eğilme hesabı için boyutlar

### 5.10.6 Eğilme miktarı (sehim)

Eğilme miktarı aşağıdaki formüller kullanılarak hesap edilmelidir:

$$\delta_y = 0,7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} + \delta_{sr-y} \leq \delta_{perm}$$

$$\delta_x = 0,7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \delta_{sr-x} \leq \delta_{perm}$$

Burada;

$\delta_{perm}$	Müsaade edilebilir azami eğilme miktarı (mm),
$\delta_x$	X eksenindeki eğilme miktarı (mm),
$\delta_y$	Y eksenindeki eğilme miktarı (mm),
$\delta_{str-x}$	X eksenindeki bina yapısının eğilme miktarı (mm),
$\delta_{str-y}$	Y eksenindeki bina yapısının eğilme miktarı (mm);
$E$	Elastikiyet modülü (N/mm <sup>2</sup> )
$F_x$	X eksenindeki mesnet kuvveti (N),
$F_y$	Y eksenindeki mesnet kuvveti (N),
$I_x$	X eksenindeki atalet momenti (mm <sup>4</sup> ),
$I_y$	Y eksenindeki atalet momenti (mm <sup>4</sup> );
$l$	Ray konsolları arasındaki azami mesafe (mm).

## 5.11 Tahrik yeteneğinin değerlendirilmesi

### 5.11.1 Giriş

Tahrik yeteneği, her zaman aşağıdaki durumları sağlamalıdır:

- Normal hareket,
- Kat seviyesinde kabin yüklemesi ve
- Acil durdurma nedeniyle frenleme.

Asansör makine torku, kabini yukarı çekmek için yeteri derecede yüksek olduğu ve herhangi bir nedenle kuyuda kabinin veya karşı ağırlığın asılı kalması durumunda kayma meydana gelmesi göz önünde bulundurulmalıdır.

Aşağıdaki boyutlandırma işlemi, çelik tel halat ve çelik/dökme demir kasnaklar kullanılan geleneksel uygulamalarda tahrik yeteneğinin değerlendirilmesi için uygulanır.

**Not** — Tecrübelerin gösterdiği gibi, elde edilen sonuçlar, dahili güvenlik paylarından ötürü güvenlidir. Bu nedenle aşağıda belirtilen hususların ayrıntılı olarak göz önüne alınması gerekli değildir: Halat yapısı, yağın tipi ve miktarı, kasnak ve halatların malzemesi ve imalat toleransları.

## 5.11.2 Tahrik yeteneği hesabı

### 5.11.2.1 Genel

Aşağıdaki formüller kullanılmalıdır:

Kabin yükleme ve acil frenleme şartları için

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\alpha}$$

Kabinin veya karşı ağırlığın yükselmesine karşı korumanın, tahrik yeteneğinin sınırlandırılması ile sağlandığı (karşı ağırlık tampon üzerine oturduğunda ve tahrik makinası aşağı/yukarı yönde dönerken) kabin veya karşı ağırlığın asılı kalma şartları için:

$$\frac{T_1}{T_2} \geq e^{f\alpha}$$

Burada;

$\alpha$  Halatların tahrik kasnağına sarılma açısı,

$f$  Sürtünme faktörü,

$T_1, T_2$  Tahrik kasnağını her iki yanındaki halat kısımlarında meydana gelen kuvvetler.

### 5.11.2.2 $T_1$ ve $T_2$ 'nin değerlendirilmesi

#### 5.11.2.2.1 Kabin yükleme şartı

Statik  $T_1/T_2$  oranı, %125 beyan yükü ile yüklü kabinin kuyu içinde bulunduğu konuma bağlı olarak en elverişsiz duruma göre hesaplanmalıdır.

Beyan yüküne dahil olmayan taşıma araçları, kabini yüklemek/boşaltmak için kullanılması durumunda, bu tür araçların ağırlığı, bu hesaplamasının amaçları bakımından beyan yüküne ilave edilmelidir.

#### 5.11.2.2.2 Acil frenleme şartı

Dinamik  $T_1/T_2$  oranı, kabinin kuyu içinde bulunduğu en elverişsiz konuma ve yük durumuna (boş veya beyan yükü ile yüklü olmasına) göre hesaplanmalıdır.

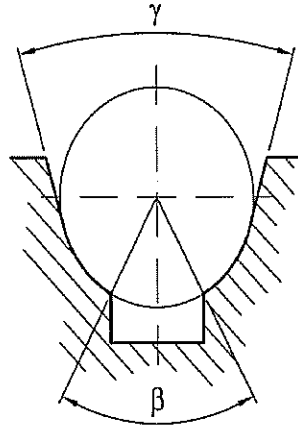
Tesisin halat askı oranı hesaba katılarak her bir hareketli parçanın, kendi yavaşlama ivmesi dikkate alınmalıdır.

Hiç bir durumda yavaşlama ivmesi aşağıda belirtilenlerden az olmamalıdır:

- Normal durumda  $0,5 \text{ m/s}^2$  ivmesinden,
- Kurs boyu azaltılmış tamponlar kullanıldığında, kabin ve karşı ağırlığı, tamponların tasarım amacına uygun değeri aşmayacak şekilde yavaşlatmak için asgari yavaşlama ivmesinden.

**5.11.2.2.3 Kabinin/karşı ağırlığın asılı kalma şartı**

Statik  $T_1 / T_2$  oranı, boş kabinin en yüksek ve en düşük konumuna göre hesaplanmalıdır.

**5.11.2.3 Sürtünme faktörünün değerlendirilmesi****5.11.2.3.1 Kanal şekilleri****5.11.2.3.1.1 Yarım daire ve altı kesik yarım daire kanallar****Açıklama**

$\beta$  Alt kanalın kesilme açısı

$\gamma$  Kanal açısı

**Şekil 6 — Altı kesik yarım daire kanal**

Aşağıdaki formül kullanılmalıdır:

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left( \cos \frac{\gamma}{2} - \sin \frac{\beta}{2} \right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin \beta + \sin \gamma}$$

Burada:

$\beta$  Alt kanalın kesilme açısının değeri,

$\gamma$  Kanal açısı değeri,

$\mu$  Sürtünme katsayısı,

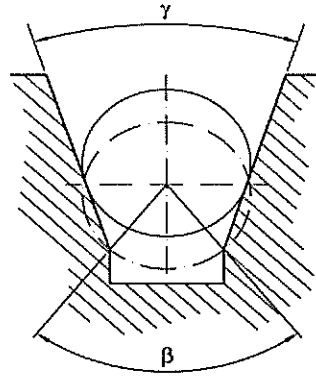
$f$  Sürtünme faktörü.

Alt kanal kesme açısının ( $\beta$ ) azami değeri  $105^\circ$  (1.83 radyan) den büyük olmamalıdır.

Kanal açısının ( $\gamma$ ) değeri, kanal şeklinin tasarımına göre imalatçı tarafından verilmelidir. Kanal açısı hiç bir durumda  $25^\circ$  (0,44 radyan) den az olmamalıdır.

**5.11.2.3.1.2 V— kanallar**

Kanallara ilave bir sertleştirme işlemi uygulanmadığı durumlarda aşınma nedeniyle tahrik yeteneğinin azalmasını sınırlamak için kanalın alttan kesilmesi gereklidir.

**Açıklama**

- β Alt kanal kesilme açısı  
γ Kanal açısı

**Şekil 7 — V- kanallar**

Aşağıdaki formüller kullanılmalıdır:

- Kabin yüklemesi ve acil frenleme durumunda:

Sertleştirilmemiş kanallar için,

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left(1 - \sin \frac{\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - \sin \beta}$$

Sertleştirilmiş kanallar için,

$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}}$$

- Karşı ağırlığın asılı kalma şartları durumunda;

Sertleştirilmiş ve sertleştirilmemiş kanallar için,

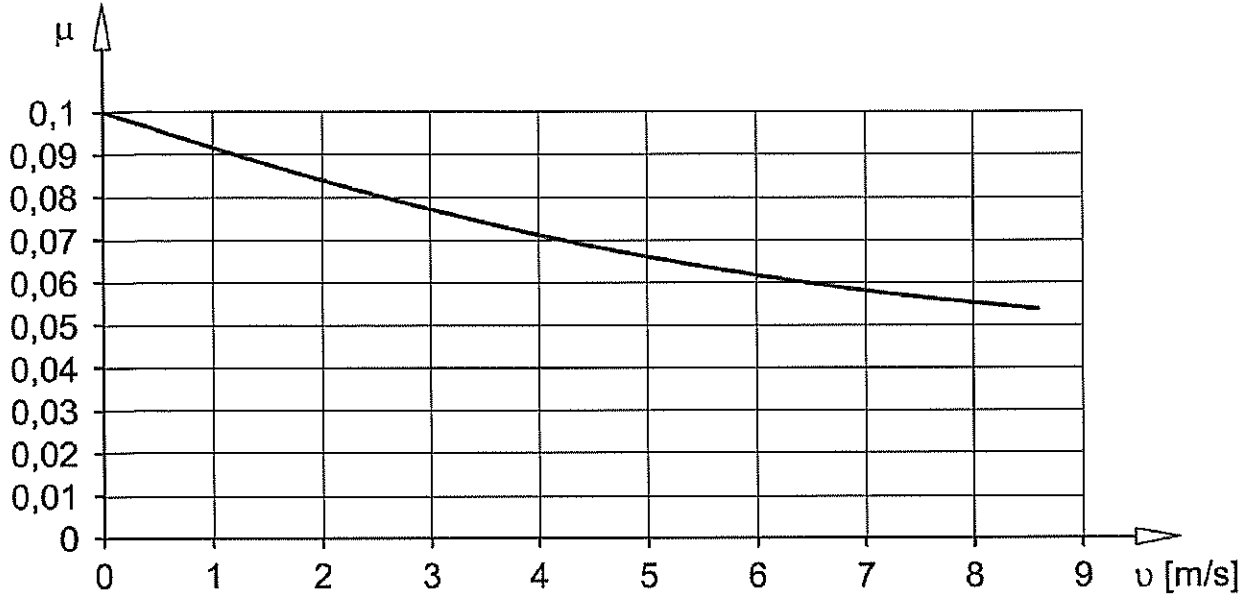
$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}}$$

Burada:

- β Alt kanal kesilme açısının değeri,  
γ Kanal açısının değeri,  
μ Sürtünme katsayısı,  
f Sürtünme faktörü.

Alt kanal kesilme açısının (β) azami değeri 105° (1.83 radyan) den büyük olmamalıdır. Kanal açısı asansörlerde hiç bir durumda 35° den az olmamalıdır.

## 5.11.2.3.2 Sürtünme katsayısı için kabuller



Şekil 8 — Sürtünme katsayısının asgari değeri

Aşağıdaki değerler uygulanmalıdır:

— Yükleme şartları için  $\mu = 0,1$

— Acil frenleme şartları için  $\mu = \frac{0,1}{1 + \frac{v}{10}}$

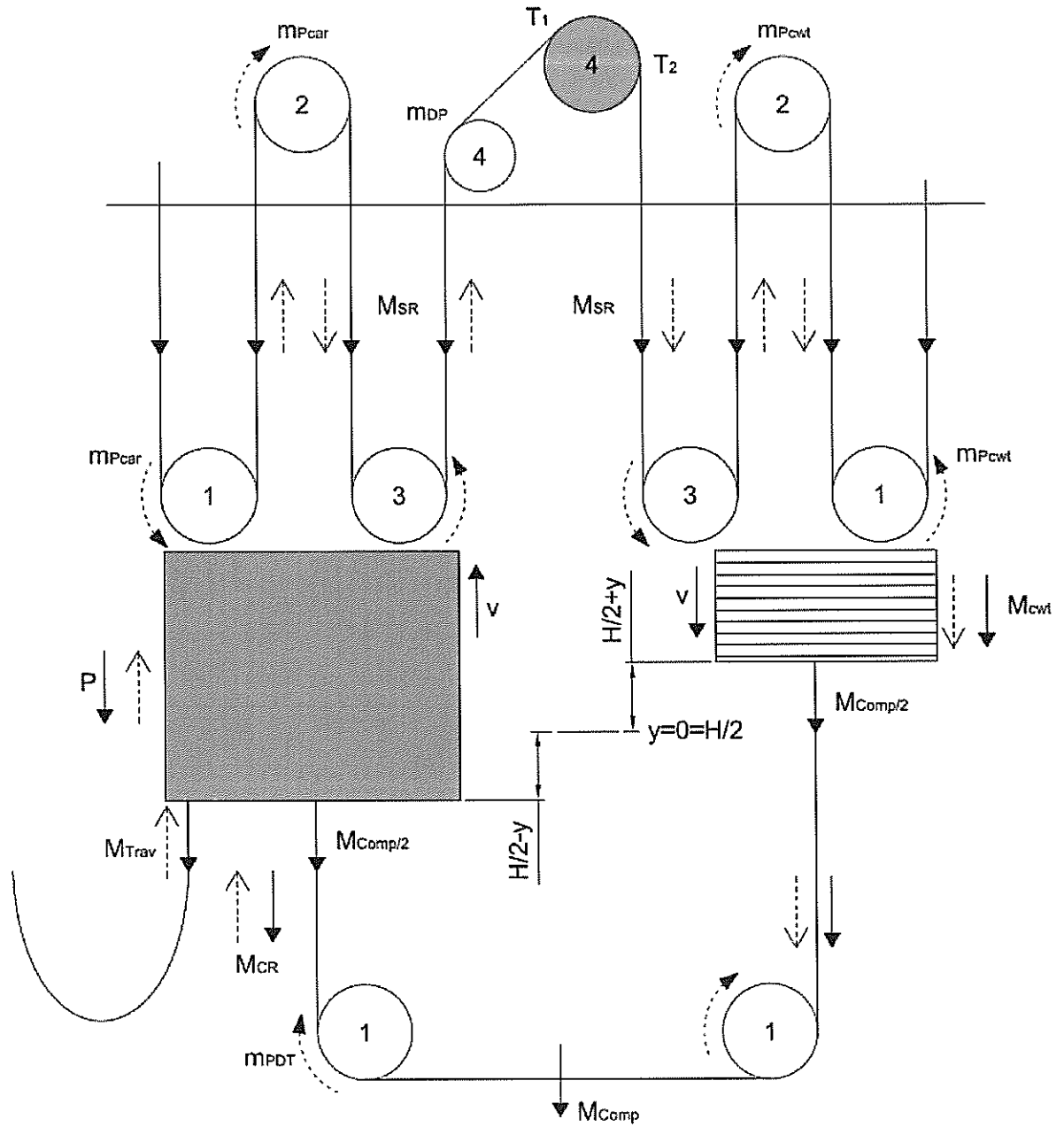
— Karşı ağırlığın asılı kalma şartları için  $\mu = 0,2$

Burada;

$\mu$  Sürtünme katsayısıdır,

$v$  Kabinin beyan hızındaki halat hızıdır.

## 5.11.3 Genel durum için formüller





Aşağıdaki formüller uygulanır:

a) Yukarı yerleştirilmiş makinalar için:

$$T_1 = \frac{(P+Q+M_{CRcar} + M_{Trav})}{r} \cdot (g_n \pm a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} g_n + M_{SRcar} \cdot \left( g_n \pm a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \pm \left( \frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right)$$

$$\pm \frac{(m_{DP} \cdot a)^I}{r} \pm \left[ \frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcar} \cdot i_{Pcar} \cdot a)}{r} \right]^{III} \mp \frac{FR_{car}}{r}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt} + M_{CRcwt}}{r} \cdot (g_n \mp a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SRcwt} \cdot \left( g_n \mp a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \mp \left( \frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right)$$

$$\mp \left[ \frac{(m_{DP} \cdot a)^{II}}{r} \right] \mp \left[ \frac{\sum_{i=1}^{r-1} (M_{Pcwt} \cdot i_{Pcwt} \cdot a)}{r} \right]^{III} \pm \frac{FR_{cwt}}{r}$$

b) Aşağı yerleştirilmiş makinalar için:

$$T_1 = \frac{(P+Q+M_{CRcar} + M_{Trav})}{r} \cdot (g_n \pm a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SR1car} \cdot (-g_n \pm a) + M_{SR2car} \cdot \left( g_n \pm a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right)$$

$$\pm \left( \frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right) \pm \left( \frac{m_{DP} \cdot a)^I}{r} \right) \pm \left[ \frac{\sum_{i=1}^{r-1} (m_{Pcar} \cdot i_{Pcar} \cdot a)}{r} \right]^{III} \mp \frac{FR_{car}}{r}$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt} + M_{CRcwt}}{r} \cdot (g_n \mp a) + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} \cdot g_n + M_{SR1cwt} \cdot (-g_n \mp a) + M_{SR2cwt} \cdot \left( g_n \mp a \cdot \frac{r^2+2}{3} \right) \mp \left( \frac{i_{PTD} \cdot m_{PTD}}{2 \cdot r} \cdot a \right)$$

$$\mp \left( \frac{m_{DP} \cdot a)^{II}}{r} \right) \mp \left[ \frac{\sum_{i=1}^{r-1} (M_{Pcwt} \cdot i_{Pcwt} \cdot a)}{r} \right]^{III} \pm \frac{FR_{cwt}}{r}$$

**Not 1** — Yukarıdaki formüller, Q'nün silinmesiyle boş kabin için de kullanılabilir. Bu durumda  $T_1$ ,  $T_2$ 'nin yerine ve  $T_2$  ise,  $T_1$ 'in yerine yazılır.

Yukarıdaki formüllerde  $\pm$  ve  $\mp$  sembolleri, beyan yükü ile kabin aşağı yönde yavaşlaması durumunda üst işlem ve boş kabin yukarı yönde yavaşlaması durumunda alt işlem uygulanabilecek şekilde kullanılmalıdır. Kabin yükleme ve asılı kalma durumunda  $a = 0$  dir.

Kabin yükleme durumu için, yük asansörleri olması durumunda kullanılan taşıma araçlarının ağırlığı ile birlikte Q değeri  $1.25 Q$  şeklinde alınmalıdır.

$FR_{car}$  ve  $FR_{cwt}$  sürtünme kuvvetleri, asgari sürtünme kuvvetinin sağlanamadığı takdirde tüm şartlarda silinmelidir.

**Not 2** — Hesaplama örneği Ek D'de gösterilmiştir.

**Şartlar:**

- I : Kabin tarafında her hangi bir saptırma makarası için,
- II : Karşı ağırlık tarafında her hangi bir saptırma makarası için,
- III : Sadece halat askı oranı  $> 1$  ise,

Burada:

$a$	Kabinin yavaşlama ivmesi (pozitif değer) ( $m/s^2$ ),
$FR_{car}$	Kuyudaki sürtünme kuvveti (kabin tarafındaki yatakların verimi, raylardaki sürtünme vb.) (N),
$FR_{cwt}$	Kuyudaki sürtünme kuvveti (karşı ağırlık tarafındaki yatakların verimi, raylardaki sürtünme vb.) (N),
$g_n$	Standart yerçekimi ivmesidir ( $m/s^2$ ),
$H$	Seyir mesafesidir (m),
$i_{Pcar}$	Aynı dönme hızına ( $v_{makara}$ ) sahip kabin tarafındaki makaraların sayısıdır (saptırma kasnağı hariç),
$i_{Pcwt}$	Aynı dönme hızına ( $v_{makara}$ ) sahip karşı ağırlık tarafındaki makaraların sayısıdır (saptırma makarası hariç),
$i_{PTD}$	Gergi tertibatı için makara sayısıdır,
$m_{DP}$	Kabin ve/veya karşı ağırlık tarafındaki saptırma makaralarının azaltılmış kütesidir $J_{DP} \cdot (v_{kasnak}/v)^2 / R^2$ (kg),
$m_{Pcar}$	Kabin tarafındaki makaraların azaltılmış kütesidir $J_{Pcar} \cdot (v_{makara}/v)^2 / R^2$ (kg),
$m_{Pcwt}$	Karşı ağırlık tarafındaki makaraların azaltılmış kütesidir $J_{Pcwt} \cdot (v_{makara}/v)^2 / R^2$ (kg),
$m_{PTD}$	Gergi tertibatı üzerindeki 1 adet makaranın azaltılmış kütesidir $J_{PTD} / R^2$ (kg),
$M_{Comp}$	Makaralar dahil gergi tertibatının kütesidir (kg),
$M_{CR}$	Dengeleme halatlarının / zincirlerinin gerçek kütesidir ( $[0,5 H \pm y] \cdot n_c \cdot$ birim uzunluk başına halat kütesi) (kg),
$M_{CRcar}$	Kabin tarafındaki $M_{CR}$ kütesidir (kg),
$M_{CRcwt}$	Karşı ağırlık tarafındaki $M_{CR}$ kütesidir (kg),
$M_{cwt}$	Makaralar dahil karşı ağırlığın kütesidir (kg),
$M_{SR}$	Askı halatlarının gerçek kütesidir ( $[0,5 H \pm y] \cdot n_s \cdot$ birim uzunluk başına halat kütesi) (kg),
$M_{SRcar}$	Kabin tarafındaki $M_{SR}$ kütesidir (kg). Aşağıya yerleştirilmiş makineler olması durumunda, kuyu üst boşluğunda makinadan makara/makaralara kılavuzluk eden halat, $M_{SR1car}$ ve kuyu üst boşluğunda makara/makaralardan kabine kılavuzluk eden halat, $M_{SR2car}$ 'dir (kabin en üst durakta ise $M_{SR2car} = 0$ ).
$M_{SRcwt}$	Karşı ağırlık tarafındaki $M_{SR}$ kütesidir (kg). Aşağıya yerleştirilmiş makineler olması durumunda, kuyu üst boşluğunda makinadan makara/makaralara kılavuzluk eden halat, $M_{SR1cwt}$ ve kuyu üst boşluğunda makara/makaralardan karşı ağırlığa kılavuzluk eden halat, $M_{SR2cwt}$ 'dir ( $M_{SR2cwt} = 0$ karşı ağırlık en üst durakta ise).
$M_{Trav}$	Seyir kablolarının gerçek kütesidir ( $[0,25 H \pm 0,5y] \cdot n_t \cdot$ birim uzunluk başına seyir kablosunun ağırlığı) (kg),
$n_c$	Dengeleme halatlarının/ zincirlerinin sayısıdır,
$n_s$	Askı halatlarının sayısıdır,
$n_t$	Seyir kablolarının sayısıdır,
$P$	Boş kabin kütleleridir (kg),
$Q$	Beyan yüküdür (kg),
$T_1, T_2$	Halat üzerine uygulanan kuvvetidir (N),
$r$	Halat askı katsayısıdır,
$v_{makara}$	Makaranın dönme hızıdır (halat hızı) (m/s),
$y$	Seyir mesafesinin ortasından başlayan mesafedir (m), ( $0,5 H$ seviyesinde $y=0$ ),
$\rightarrow$	Statik kuvvettir,

— → Dinamik kuvvettir.

## 5.12 Elektrikli asansörler için askı halatlarında güvenlik katsayısının değerlendirilmesi

### 5.12.1 Genel

Bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin EN 81-50:2014, Madde 5.5.2.2) yer alan gereklere bu madde atıf yaparak, askı halatlarında "Sf" güvenlik katsayısının değerlendirme yöntemini belirler. Yalnızca aşağıda belirtilenler için bu değerlendirme yöntemi uygulanmalıdır:

- Çelik veya dökme demirden imal edilmiş tahrik kasnakları,
- EN 12385-5'e göre çelik tel halatlar.

**Not** — Bu yöntemde, düzenli bakım ve muayene yapıldığı kabul edilen halatların ideal ömür süresi esas alınmıştır.

### 5.12.2 Makaraların eşdeğer sayısı ( $N_{eşdeğer}$ )

#### 5.12.2.1 Genel

Halatların eğilme sayısı ve her bir eğilmenin ağırlık derecesi halatta bozulmaya neden olur. Bu olay, kanal tipi (U- veya V-kanal) ve ters yönde eğilmenin olup olmamasından da etkilenir.

Her bir eğilmenin ağırlık derecesi basit (tek yönde) eğilme sayısına eşitlenebilir.

Basit (tek yönde) eğilme; kanal yarıçapı, halat anma çapının 0,53'ünden daha büyük olmadığı yarım daire şeklinde kanal üzerinden halatın geçişi ile tarif edilir.

Basit eğilmelerin sayısı aşağıdaki formül ile hesaplanabilen eşdeğer makara sayısına ( $N_{eşdeğer}$ ) tekabül eder:

$$N_{eşdeğer} = N_{eşdeğer(t)} + N_{eşdeğer(p)}$$

Burada;

- $N_{eşdeğer(t)}$  Tahrik kasnaklarının eşdeğer sayısı,
- $N_{eşdeğer(p)}$  Saptırma makaralarının eşdeğer sayısı.

#### 5.12.2.2 $N_{eşdeğer(t)}$ 'nin değerlendirilmesi

$N_{eşdeğer(t)}$  değerleri Çizelge 2'den alınabilir.

**Çizelge 2 – Tahrik kasnaklarının  $N_{eşdeğer(t)}$  eşdeğer sayısının değerlendirilmesi**

V- kanallar	V-kanal açısı ( $\gamma$ )	35°	36°	38°	40°	42°	45°	50°
	$N_{eşdeğer(t)}$	18,5	16	12	10	8	6,5	5
U- alttan kesik kanallar	U- açısı ( $\beta$ )	75°	80°	85°	90°	95°	100°	105°
	$N_{eşdeğer(t)}$	2,5	3,0	3,8	5,0	6,7	10,0	15,2

Alttan kesik olmayan U – kanallar için:  $N_{eşdeğer(t)} = 1$ .

Çizelgede belirtilmeyen açılar için değerler, doğrusal interpolasyonla belirlenebilir.

#### 5.12.2.3 $N_{eşdeğer(p)}$ 'nin değerlendirilmesi

Eksenleri arasında belirli bir mesafeye sahip birbirini takip eden iki makara üzerine halatların değdiği yerlerin mesafesi, halat çapının 200 katından daha küçük ise ve eğilme düzlemleri, 120° den daha büyük açıyla dönüyorsa, eğilmenin sadece ters yönde bir eğilme olduğu kabul edilir.

$$N_{eşdeğer(p)} = K_p \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr})$$

Burada:

$N_{ps}$  Basit eğilmeli makara sayısıdır,

$N_{pr}$  Ters eğilmeli makara sayısıdır,

$K_p$  Aşağıdaki formülde gösterildiği gibi kasnak çapı ile makara çapı arasındaki orantı katsayısıdır.

$$K_p = \left( \frac{D_t}{D_p} \right)^4$$

Burada:

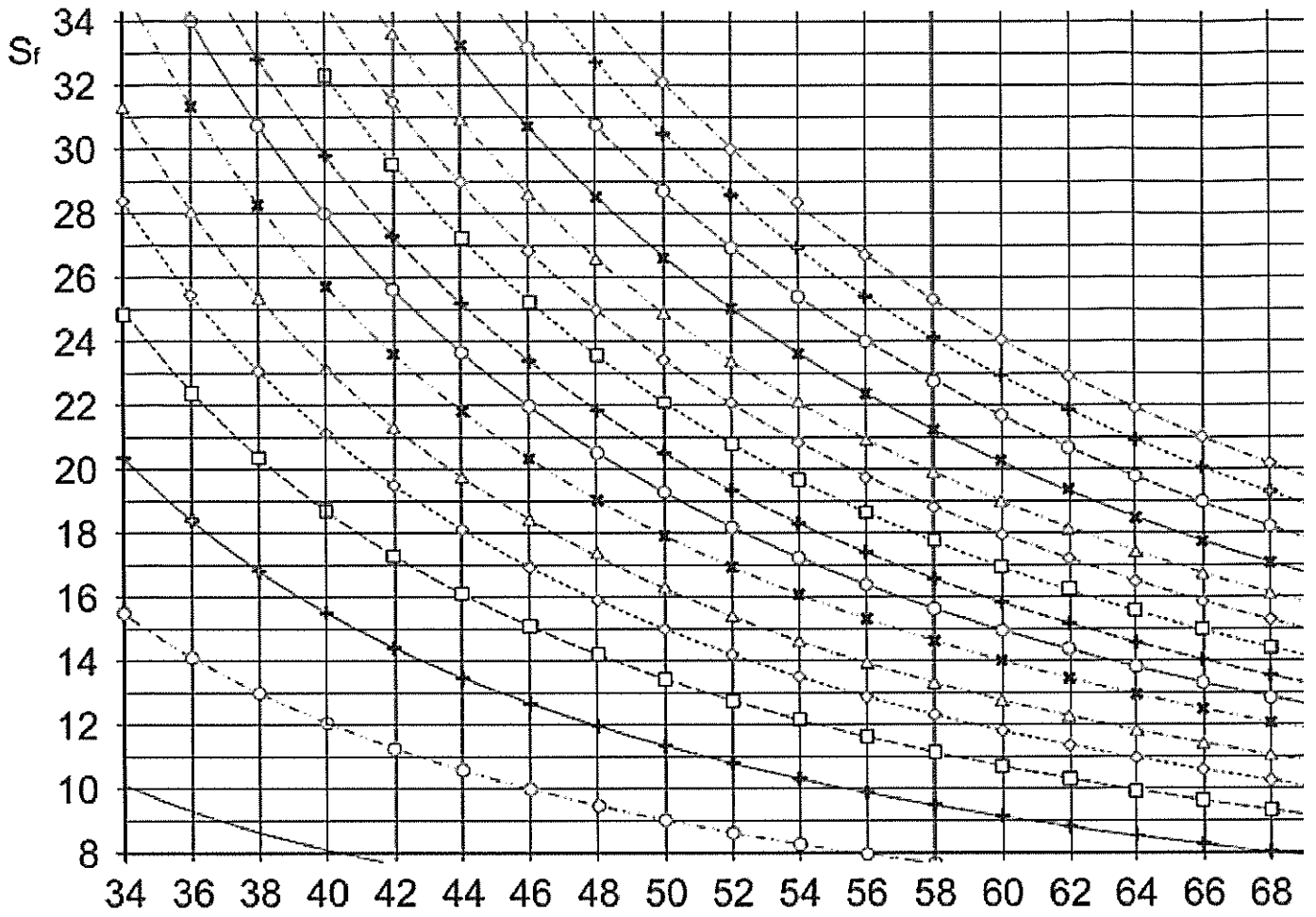
$D_t$  Tahrik kasnağı çapı,

$D_p$  Tahrik kasnağı hariç, diğer tüm makaraların ortalama çapıdır.

**Not** — Makaraların eşdeğer sayısının değerlendirilmesi için örnekler, Ek E'de verilmiştir.

### 5.12.3 Güvenlik katsayısı

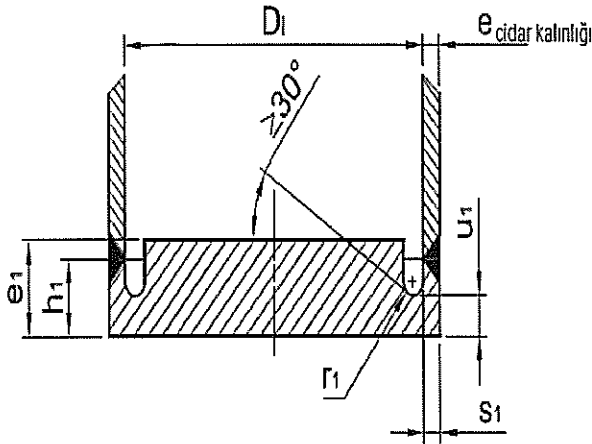
Belli bir halatlı tahrik sistemi tasarımı için güvenlik katsayısının asgari değeri,  $D_t / d_r$  'nin doğru oranı ve halatların en elverişsiz durumu için hesaplanan  $N_{eşdeğer}$  değeri hesaba katılarak Şekil 10'dan seçilebilir.



Şekil 10 — Asgari güvenlik katsayısının tespiti



## 5.13.1.2.2 Gerilim azaltıcı kanallı düztabanlar



Kaynak dikişinin gerilimini azaltma şartları:

$$r_1 \geq 0,2 \cdot e_1 \text{ ve } r_1 \geq 5 \text{ mm}$$

$$u_1 \leq 1,5 \cdot s_1$$

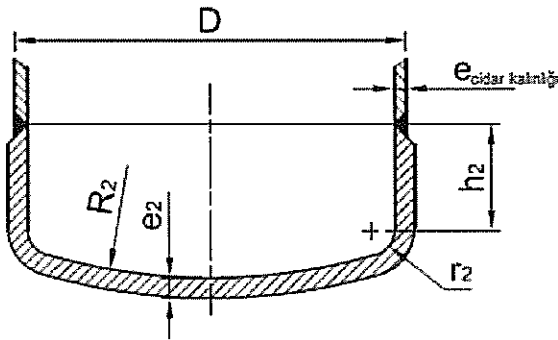
$$h_1 \geq u_1 + r_1$$

$$e_1 \geq 0,4 \cdot D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

$$u_1 \geq 1,3 \cdot \left( \frac{D_i}{2} - r_1 \right) \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} + e_0$$

Şekil 12 — Gerilim azaltıcı kanallı düztabanları

## 5.13.1.2.3 Bombeli tabanlar



Şartlar:

$$h_2 \geq 3,0 \cdot e_2$$

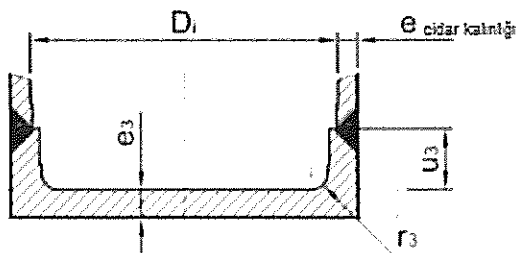
$$r_2 \geq 0,15 \cdot D$$

$$R_2 = 0,8 D$$

$$e_2 \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0$$

Şekil 13 — Bombeli tabanlar

## 5.13.1.2.4 Kaynaklı flanşlı düztabanlar



Şartlar:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq \frac{e_{\text{cidar}}}{3} \text{ ve } r_3 \geq 8 \text{ mm}$$

$$e_3 \geq 0,4 \cdot D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

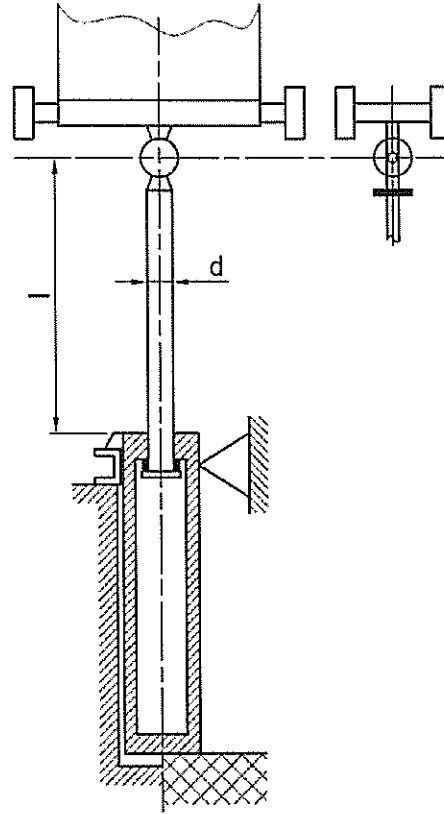
Şekil 14 — Kaynaklı ve flanşlı düztabanlar

## 5.13.2 Pistonların burkulma hesabı

## 5.13.2.1 Genel

Burkulma hesabı, burkulma dayanımının en az olduğu kısım üzerinde yapılmalıdır.

## 5.13.2.2 Tek etkili hidrolik kaldırma ünitesi



Şekil 15 — Tek etkili hidrolik kaldırma ünitesi

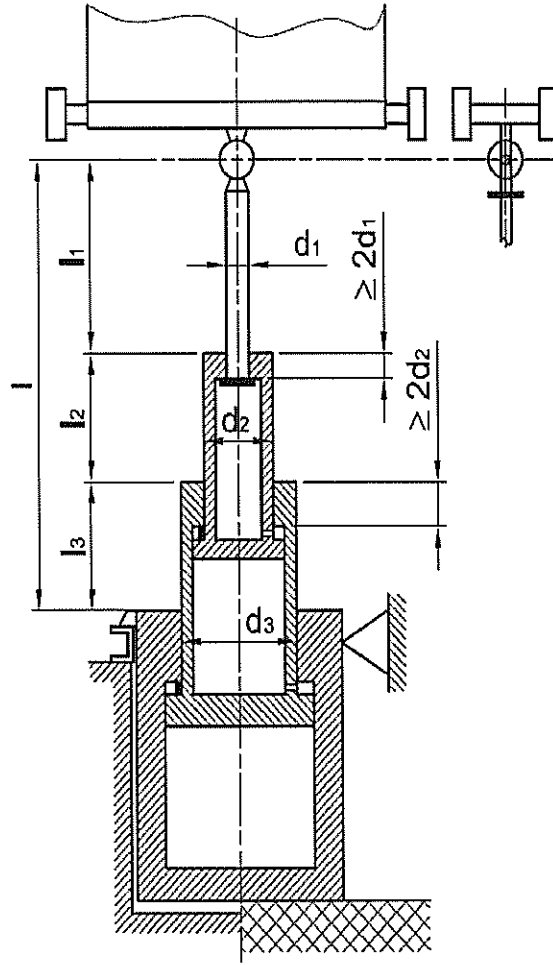
$\lambda_n \geq 100$ için: $F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	$\lambda_n < 100$ için: $F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
--	---

$$^4) F_s = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh}]$$

<sup>4)</sup> Yukarı doğru açılan pistonlar için geçerlidir.



## 5.13.2.3 Dış kılavuzu olmayan teleskopik kaldırma ünitesi- piston hesabı



Şekil 16 — Dış kılavuzu olmayan teleskopik kaldırma ünitesi

$l = l_1 + l_2 + l_3, \quad l_1 = l_2 = l_3$ $v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; (J_3 \geq J_2 > J_1)$ (Basit hesaplama için varsayım: $J_3 = J_2$ ) 2 kademeli kaldırıcı için: $0,22 < v < 0,65$ için $\varphi = 1,25 \cdot v - 0,2$ 3 kademeli kaldırıcı için: $0,22 < v < 0,65$ için $\varphi = 1,5 \cdot v - 0,2$ $0,65 < v < 1$ için $\varphi = 0,65 \cdot v + 0,35$	$i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \cdot \left[ 1 + \left( \frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$ ile $\lambda_e = \frac{l}{i_e}$ $\lambda_e \geq 100$ için: $F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \cdot \varphi$ $\lambda_e < 100$ için: $F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	---

$$^5) F_s = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_m + P_{rl}]$$

<sup>5)</sup> Yukarı doğru açılan pistonlar için geçerlidir.



**Semboller**

$A_n$	Hesaplanacak pistonun malzeme kesit alanı (mm <sup>2</sup> ) (n=1, 2, 3)
$C_m$	Askı katsayısı
$d_m$	Teleskopik kaldırma ünitesinin en büyük pistonunun dış çapı (mm)
$d_{mi}$	Teleskopik kaldırma ünitesinin en büyük pistonunun iç çapı (mm)
$E$	Elastikiyet modülü (N/mm <sup>2</sup> ) (Çelik için $E=2,1 \times 10^5$ N/mm <sup>2</sup> )
$e_0$	Cidar kalınlığı güvenlik payı (mm)
$F_s$	Mevcut burkulma kuvveti (N)
$g_n$	Standart yerçekimi ivmesi (m/s <sup>2</sup> )
$i_e$	Teleskopik kaldırma ünitesinin eşdeğer eylemsizlik yarıçapı (mm)
$i_n$	Hesaplanacak pistonun eylemsizlik yarıçapı (mm) (n=1, 2, 3)
$J_n$	Hesaplanacak pistonun eylemsizlik momenti (mm <sup>4</sup> ) (n=1, 2, 3)
$l$	Burkulmaya maruz kalan en büyük piston uzunluğu (mm)
$p$	Tam yük basıncı (MPa)
$P$	Boş kabin ve kabin seyir kablosunun kabin tarafından taşınan kısmının toplam kütlesi (kg)
$P_r$	Hesaplanacak pistonun kütlesi (kg)
$P_{rh}$	Piston başı donanımının kütlesi (varsa) (kg)
$P_{rt}$	Hesaplanacak pistona etki eden pistonların (teleskopik kaldırma ünitesinde) kütlesi (kg)
$Q$	Kabin beyan yükü (kütle) (kg)
$R_m$	Malzemenin çekme dayanımı (N/mm <sup>2</sup> )
$R_{p0,2}$	Malzemenin akma gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> )
$\lambda_e$	$\frac{l}{i_e}$ = Teleskopik kaldırma ünitesinin eşdeğer narinlik katsayısı
$\lambda_n$	$\frac{l}{i_n}$ = Hesaplanacak pistonun narinlik katsayısı
$\nu, \varphi$	Deneyle tespit edilmiş diyagramlarda verilen yaklaşık değerleri temsil etmek için kullanılan katsayılar
1.4	Aşırı basınç katsayısı
2	Burkulma için güvenlik katsayısı

**5.14 Sarkaç darbe deneyleri****5.14.1 Genel**

Sarkaç darbe deneyleri, aşağıda belirtildiği gibi yapılmalıdır.

**Not** — Sarkaç darbe deneyi, örneğin, tipi ve asgari/azami boyutları esas alınan bir kapı grubu için belirlenebilir.

**5.14.2 Deney donanımı****5.14.2.1 Ağır darbeli sarkaç cihazı**

Ağır darbeli sarkaç cihazı, Şekil 18'deki gibi gövdeye sahip olmalıdır. Bu gövde, EN 10025'e göre S 235 JR çelikten imal edilmiş bir darbe halkasına ve EN 10025'e göre E 295 çelikten imal edilmiş bir mahfazaya sahip olmalıdır. Bu gövdenin toplam kütlesi, 3,5 mm ± 0,5 mm çapındaki kurşun bilyeler doldurularak 10 kg ± 0,01 kg'a kadar getirilir.

**5.14.2.2 Yumuşak darbeli sarkaç cihazı**

Yumuşak darbeli sarkaç cihazının, Şekil 19'a göre küçük bilye torbası olmalıdır. Deriden yapılan bu torbanın toplam kütlesi, 3,5 mm ± 0,5 mm çapındaki kurşun bilyeler doldurularak 45 kg ± 0,5 kg'a kadar getirilir.

**5.14.2.3 Sarkaç darbe cihazın asılması**

Sarkaç darbe cihazı, serbest şekilde asılı duran darbe cihazının dış kenarı ile deneye tabi tutulacak panel arasındaki yatay mesafe 15 mm ± 10 mm'yi aşmayacak bir şekilde yaklaşık 3 mm çapındaki bir tel halatla asılmalıdır.

Sarkacın boyu (askı kancasının alt bölümü ile darbe cihazının referans noktası arasındaki mesafe) en az 1,5 m olmalıdır.

#### 5.14.2.4 Çekme ve serbest bırakma tertibatı

Asılı durumdaki sarkaç darbe cihazı, bir çekme ve serbest bırakma tertibatı ile Madde 5.14.3.2 ve Madde 5.14.3.3'te belirtilen düşme yüksekliğine getirilmelidir. Serbest bırakma tertibatı, bırakılma anında darbe cihazında ilave bir etkiye neden olmamalıdır.

Askı tel halat, serbest bırakma sonrası tertibatın dönmesini önlemek için herhangi bir torca neden olmaksızın darbe cihazına takılmalıdır.

Askı tel halat, serbest bırakılma öncesi salınım konumunda herhangi bir açığa sahip olmamalıdır; tutarlı sonuçlar, serbest bırakılma konumunda bulunan darbe cihazının ağırlık merkezini, kaldırma teli ile aynı hizada tutan üçgen kanca vasıtası ile elde edilmelidir.

#### 5.14.2.5 Deney numuneleri

**5.14.2.5.1** Deney numuneleri, bütün olmalı ve istenen boyutlara ve uygulamaya özgü bağlantılara sahip olmalıdır. Deney numuneleri, bağlantı noktalarında deney şartlarında şekil değişikliği mümkün olmayacak şekilde (rijit bağlantı) deney çerçevesine sabitlenmelidir.

**5.14.2.5.2** Numuneler, istenilen son imalat işlemi yapılmış olarak (işlenmiş kenarlar, delikler vb.) deneylere gönderilmelidir.

#### 5.14.3 Deneyler

**5.14.3.1** Deneyler  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta yapılmalıdır. Paneller, deneyden hemen önce en az 4 saat bu sıcaklıkta bekletilmelidir.

**5.14.3.2** Ağır darbeli sarkaç deneyi, Şekil 18 ve Şekil 20'ye göre bir deney düzeneği ve düşme yüksekliğini sağlayan ve Madde 5.14.2.1'ye uygun bir cihazla gerçekleştirilmelidir.

**5.14.3.3** Yumuşak darbeli sarkaç deneyi, Şekil 19 ve Şekil 20'ye göre deney düzeneği ve düşme yüksekliğini sağlayan ve Madde 5.14.2.2'ye uygun bir cihazla gerçekleştirilmelidir.

**5.14.3.4** Sarkaç darbe cihazı, bu deneyin yapılmasına atıfta bulunan standarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.3.5.3.2) göre gerekli düşme yüksekliğine kadar çekilmeli ve bırakılmalıdır.

Deney numunesinin (örneğin, 240 mm'den daha küçük panel genişliği) ilgili parçasının belirlenmiş darbe noktasına vurmak mümkün değilse, sarkaç darbe cihazı, darbe noktasına mümkün olduğu kadar yakın vurmalıdır (bk. bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda yer alan gereklere (örneğin, EN 81-20)).

**5.14.3.5** Her bir darbe noktası için yalnızca bir deney, Madde 5.14.2.1 ve Madde 5.14.2.2 'de belirtilen her bir cihaz için yapılmalıdır.

Ağır ve yumuşak darbeli sarkaç darbe deneylerinin her ikisi yapıldığında, deneyler aynı deney numunesi üzerinde yapılmalı ve ağır darbe deneyi ilk önce gerçekleştirilmelidir.

**5.14.3.6** Durak kapıları, durak tarafından (yönünden) deneye tabi tutulmalıdır. Kabin kapıları ve kabin duvarları kabin tarafından deneye tabi tutulmalıdır.

#### 5.14.4 Sonuçların yorumlanması

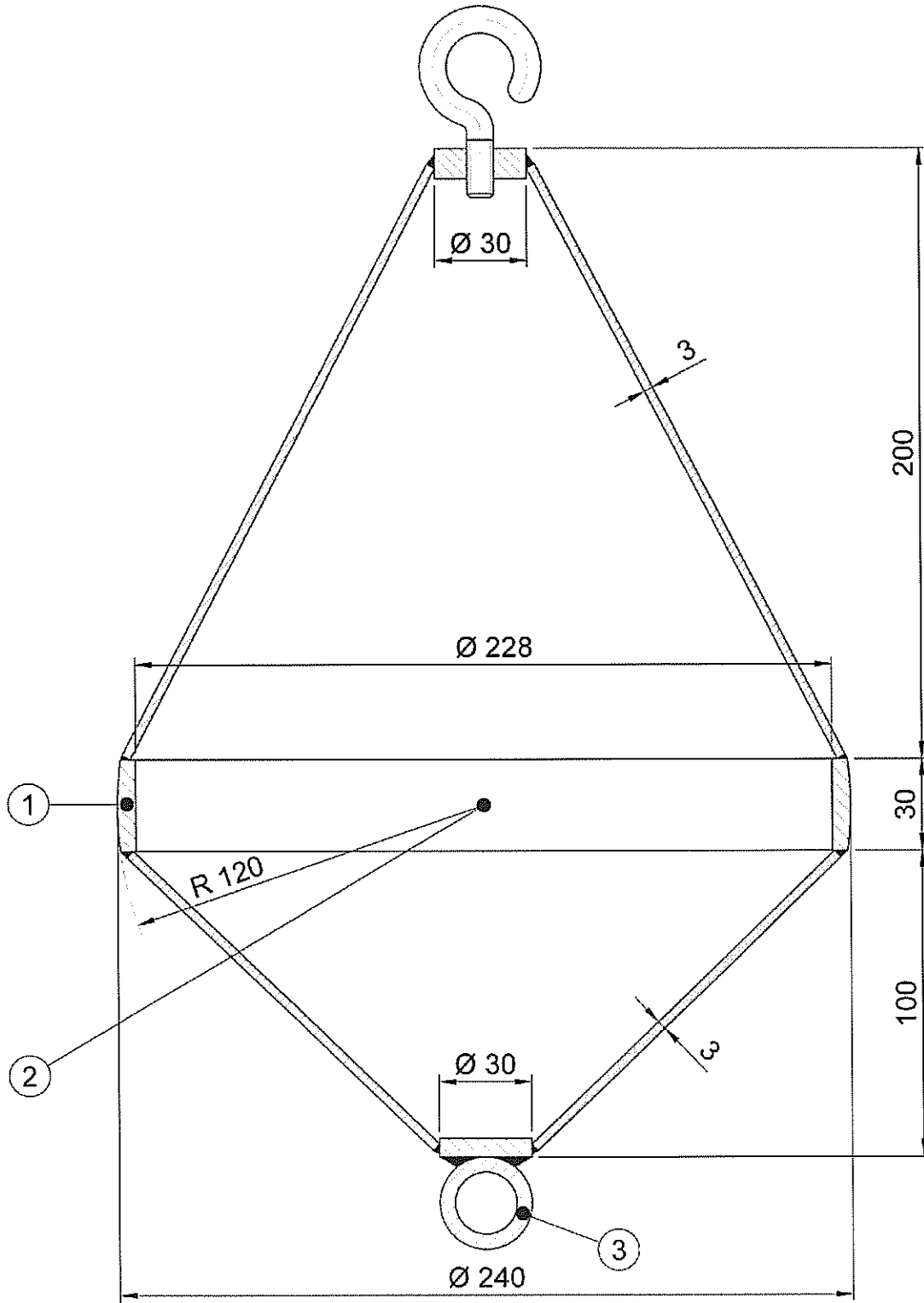
Bu deneyin yapılmasına atıfta bulunan standarda göre aşağıda belirtilenler için kontroller deneyden sonra yapılmalıdır:

- Bütünlüğün yok olması,
- Kalıcı şekil değişikliği,
- Çatlaklar veya kırıntılar (talaşlar).

### 5.14.5 Deney raporu

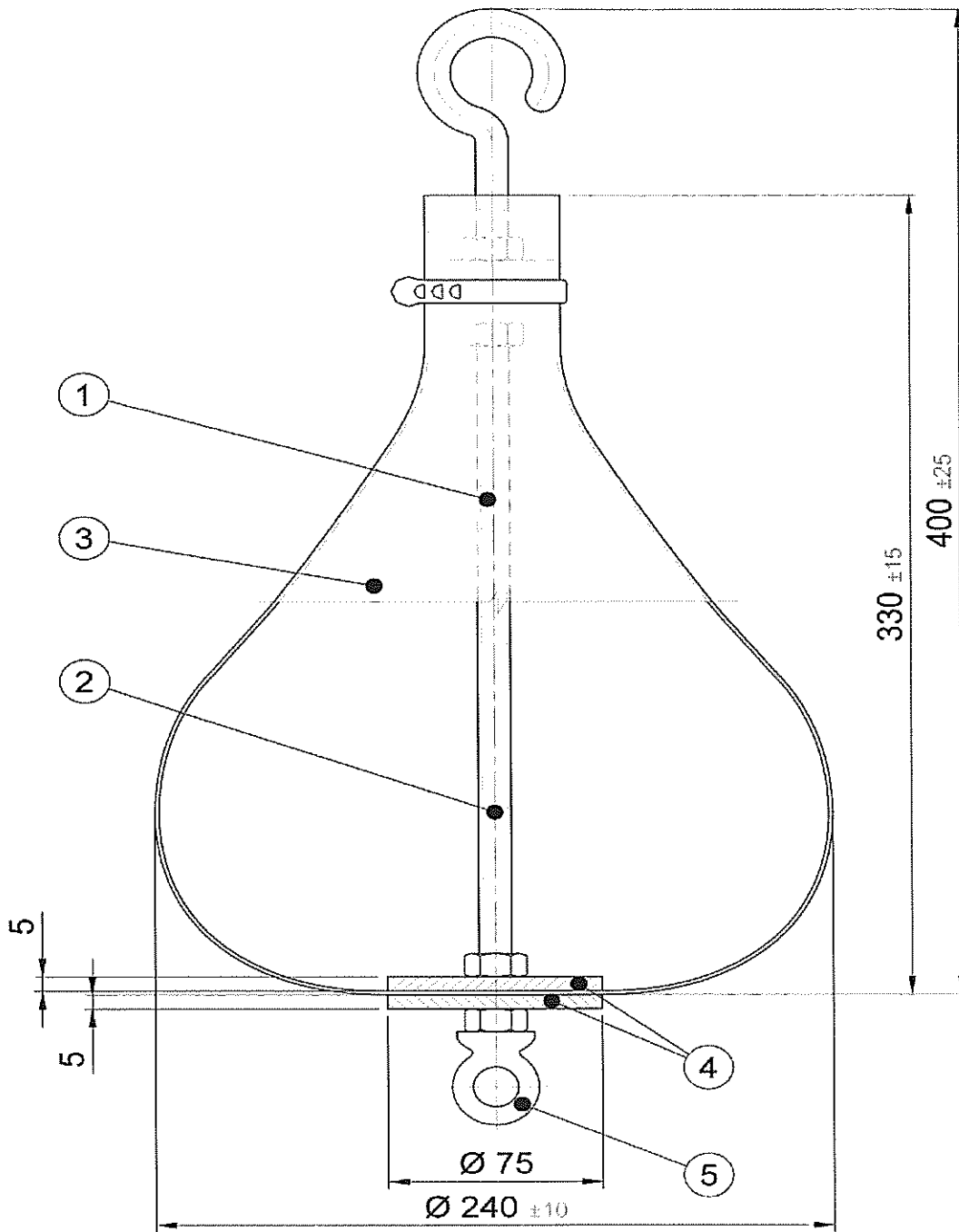
Deney raporunda en az aşağıda belirtilen bilgiler bulunmalıdır:

- a) Deneyleri yapan kuruluşun adı ve adresi,
- b) Deneylerin yapıldığı tarihi,
- c) Panelin boyutları ve yapısı,
- d) Panel bağlantısı,
- e) Deneylerdeki düşme yüksekliği,
- f) Yapılan deneylerin sayısı,
- g) Deneylerin sonuçları,
- h) Deneylerden sorumlu kişinin imzası.

**Açıklama**

- ① Darbe halkası
- ② Düşme yüksekliğinin ölçülmesi için referans noktası
- ③ Serbest bırakma tertibatının bağlantısı

**Şekil 18 — Ağır darbeli sarkaç tertibatı**



### Açıklama

- ① Diş açılmış çubuk
- ② Azami çap düzleminde düşme yüksekliğinin ölçülmesi için referans noktası
- ③ Deri torba
- ④ Çelik disk
- ⑤ Serbest bırakma tertibatının bağlantısı

Şekil 19 — Yumuşak darbeli sarkaç tertibatı





**Çizelge 3 - Arızaların göz önüne alınmaması**

Bileşen (Devre elemanı)	Göz önüne alınmaması mümkün olan arızalar					
	Açık devre	Kısa devre	Yüksek değerde değişme	Düşük değerde değişme	Fonksiyon değişimi	
<b>1</b> Pasif bileşenler						
1.1 Sabit direnç	HAYIR	(a)	HAYIR	(a)		(a) Sadece vernikli standardlarına g dirençleri ve tek veya kapalı tel sar
1.2 Değişken direnç	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR		
1.3 Doğrusal olmayan direnç, NTC, PTC, VDR, IDR	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR		
1.4 Kondansatör	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR		
1.5 Endüktif devre elemanları, - - Bobinler, - Şok bobinleri	HAYIR	HAYIR		HAYIR		
<b>2</b> Yarı iletkenler						
2.1 Diyot, LED	HAYIR	HAYIR			HAYIR	
2.2 Zener diyodu	HAYIR	HAYIR		HAYIR	HAYIR	

Çizelgede:

Hücredeki "HAYIR" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır,

İşaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi ilgili değildir.

"Devam edecek"

## Çizelge 3'ün devamı

Bileşen (Devre elemanı)	Göz önüne alınmaması mümkün olan arızalar					§
	Açık devre	Kısa devre	Yüksek değerde değişme	Düşük değerde değişme	Fonksiyon değişimi	
2 Yarı iletkenler (devamı)						
2.3 Tristör, Triak, GTO	HAYIR	HAYIR			HAYIR	
2.4 Optik bağlayıcı	HAYIR	(a)			HAYIR	(a) Optik bağlayıcının olması ve yalıtım gerilimlerine (El F.1) uygun olması önüne alınmayabilir.  Vrms ve d.c dahil üzere bu gerilimlere sistem beyan gerilim elde edilen faz-t gerilimi:  50 100 150 300  600 1000

Hücrede "HAYIR" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır,  
İşaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi, ilgili değildir.

"Devam edecek"

## Çizelge 3'ün devamı

Bileşen (Devre elemanı)	Göz önüne alınmaması mümkün olan arızalar					Şa
	Açık devre	Kısa devre	Yüksek değerlerde değişme	Düşük değerlerde değişme	Fonksiyon değişimi	
2.5 Hibrit devreler	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR	
2.6 Entegre devreler	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR	
3 Diğer devre elemanları						
3.1 Bağlantı elemanları Konnektörler, Bağlantı uçları Fişler	HAYIR	(a)				(a) Bağlantı elemanları gelmesi, asgari değeri 60664-1'den alınan) kriterlere uygun olmaması alınmayabilir: - Kirlilik derecesi 3; - Malzeme grubu III; - Homojen olmayan alaşımlar. Çizelge F.4'ün "baskı sütunu" kullanılmaz. Bunlar teorik değerlerdir; değerleri olmayıp, bağlanma mutlak asgari değerlerdir. Konnektörün koruma sınıfı iyi ise, yüzeysel kaçak değerlerine kadar düzeltilir. $V_{ms}$ gerilim değeri için
3.2 Neon lamba	HAYIR	HAYIR				

Hücrede "HAYIR" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır,

İşaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi, ilgili değildir.

"Devam edecek"

## Çizelge 3'ün devamı

Bileşen	Göz önüne alınmaması mümkün olan arızalar					Şartlar
	Açık devre	Kısa devre	Yüksek değerde değişme	Düşük değerde değişme	Fonksiyon değişimi	
3.3 Transformatör	HAYIR	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Transformatör, sargılar arasındaki ve sargılar arasında takviye edilmiş yalıtım için EN Madde 18'e uygun olması şart alınmayabilir
3.4 Sigorta		(a)				(a) Sigorta, ilgili IEC standard edilmiş ve doğru seçilmiş alınmayabilir.
3.5 Röle	HAYIR	(a) (b)				(a) Röle bu standardın uygun standartlarda (örneğin, EN 81 5.10.3.2.2) yer alan gereklilikler arasındaki ve kontaklar ile devre göz önüne alınmayabilir  (b) Kontakların birbiriyle kaynaşmaz alınmaz. Ancak röle, EN 60947 zorlayıcı mekanik etki ile karşılaşsa, bu standardın uygulama standartlarında (örneğin, EN Madde 5.10.3.1.2 ve Madde 5.10.3.1.2 ve Madde 5.10.3.1.2 alan kabuller uygulanır.

Hücrede "Hayır" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır,

İşaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi, ilgili değildir.

"Devam edecek"

## Çizelge 3'ün devamı

3 Muhtelif (devamı)						
3.6	Baskı devre kartı (PCB)	HAYIR	(a)			<p>(a) Kısa devre meydana gelmesiyle göz önüne alınarak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCB'nin genel kalitesi</li> <li>- Temel malzeme şartnameye uygunsuzsa.</li> <li>- PCB yukarıdaki genel şartname ve aşağıdaki kriterler uygunsa (EN 60664-1):</li> <li>- Kirlilik derecesi</li> <li>- Malzeme grubu</li> <li>- Homojen olmay</li> </ul> <p>Çizelge 4'teki "Basıncı" kullanılmaz. Bu, 25 mm yüzeyel kaçak yolu mm olması anlamına gelen sıfırlar için IEC 60664-1.</p> <p>PCB'nin korunma devre yapıları taraf/tafırlar iletken yolları ve çözümlenmiş koruyucu tabaka ile kullanılabilir.</p> <p><b>Not:</b> Tecrübeler, koruyucu yeterli olduğunu göstermektedir.</p> <p>En az 3 kez önceden koruyucu tabaka yalıtım malzemesi için, kısa devre göz önüne alınarak, Madde 2.10.</p>

Hücrede "HAYIR" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır, işaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi ilgili değildir.

"Devam edecek"

## Çizelge 3'ün devamı

4	Baskı devre kartları üzerine (PCB), devre elemanlarının montajı	HAYIR	(a)				(a) Bileşenlerin kenc gelmesinin göz önün kaçak yolu uzunluklar ve PCB'nin kendi öze 3.1 ve 3.6. bölümlerir küçük değerlerin bileşenlerin monte meydana gelmesi göz
Hücrede "HAYIR" anlamı: Dikkate alınan arızadır, örneğin arıza dikkate alınmalıdır,							
İşaretlenmemiş hücre anlamı: Tanımlanmış hata tipi ilgili değildir.							

**5.16 Programlanabilir elektronik sistemler için tasarım kuralları (PESSRAL)**

Programlanabilir elektronik sistemler, Ek B'de Çizelge B.1, Çizelge B.2 ve Çizelge B.3'te listelenmiş tüm SIL'ler için genel güvenlik işlevlerinin asgari gereklerine uygun olmalıdır. Ayrıca, SIL 1, SIL 2 ve SIL 3 için gerekli olan özel tedbirler, Ek B'de sırasıyla Çizelge B.4, Çizelge B.5 ve Çizelge B.6'da listelenmiştir.

Ayrıca bu standardın uygulanmasını belirten standarddaki gereklere bakılmalıdır.

**Not —** Çizelge B.1 ila Çizelge B.6'da verilmiş olan EN 61508-7:2010'daki maddeler, EN 61508-2:2010 ve EN 61508-3:2010'daki ilgili gereklere atıf yapar.

**EK A**  
**(Zorunlu hüküm)**  
**Tip inceleme sertifikası için örnek form**

Tip inceleme sertifikası, aşağıdaki bilgileri içermelidir.

**TİP İNCELEME SERTİFİKASININ ÖRNEĞİ**

Onaylanmış kuruluşun adı: .....

Tip inceleme numarası: .....

1. Tipi ve imalatçı veya ticarî markası: .....

2. İmalatçı firmanın adı ve adresi: .....

3. Sertifika sahibinin adı ve adresi: .....

4. Numunenin tip inceleme için gönderilme tarihi: .....

5. Bu sertifika aşağıdaki gereklere dayanılarak verilmiştir: .....

6. Deney laboratuvarı: .....

7. Laboratuvar raporunun tarih ve numarası: .....

8. Tip incelemenin yapıldığı tarih: .....

9. Yukarıda verilen tip inceleme numarasını taşıyan aşağıdaki belgeler bu sertifika ekidir: .....

10. Ek bilgiler: .....

Düzenlendiği yer: ..... (Tarih).....

Sertifikayı imzalayan kişinin ismi ve yetkisi.....

(İmza) .....



## Ek B (Zorunlu hüküm)

### Asansörler için güvenlikle ilgili uygulamalarda programlanabilir elektronik sistemler (PESSRAL)

#### B.1 Genel tedbirler

**Çizelge B.1 - Arızalardan kaçınma ve tespitine yönelik genel tedbirler – Donanım tasarımı**

Sıra No	Nesne	Tedbirler	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
1	İşlemci birimi	Otomatik denetim sisteminin kullanılması	A.9
2	Bileşen seçimi	Sadece teknik özelliklere uygun bileşenlerin kullanılması	
3	I/O (girdi/çıkış) birimleri ve iletişim bağlantıları dahil ara yüzler	Güç kesintisi veya sıfırlama (reset) durumunda tanımlanmış güvenli durum	
4	Güç kaynağı	Aşırı veya düşük gerilimlerde tanımlanmış güvenli kapanma durumu	A.8.2
5	Değişken bellek aralıkları	Sadece katı hal belleklerin kullanılması	
6	Değişken bellek aralıkları	Önyükleme işlemi sırasında değişken veri belleği okuma/yazma deneyi	
7	Değişken bellek aralıkları	Sadece bilgi içeren verilere uzaktan erişim (örneğin, istatistik)	
8	Değişmez bellek aralıkları	Program kodunu, sistem tarafından otomatik olarak veya uzaktan müdahale ile değiştirmek mümkün olmamalı	
9	Değişmez bellek aralıkları	Önyükleme işlemi sırasında program kodu ve sabit veri belleklerinin en az "toplama ile sağlamaya" denk bir yöntemle kontrolü	A.4.2

**Çizelge B.2 - Arızalardan kaçınma ve tespitine yönelik genel tedbirler –Yazılım tasarımı**

Sıra No	Nesne	Tedbirler	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
1	Yapı	En gelişmiş teknolojilere uygun (EN 61508-3) uygun program yapısı (örneğin; modülerlik, veri işleme, ara yüz tanımlama)	B.3.4/ C.2.1 C.2.9/ C.2.7
2	Önyükleme işlemi	Önyükleme işlemi sırasında asansörün güvenli durumu korunmalıdır.	
3	Kesilmeler	Kesilmelerin sınırlı kullanımı: İç içe kesilmeler sadece bütün kesilme dizisi tahmin edilebildiğinde kullanılabilir.	C.2.6.5
4	Kesilmeler	Diğer program dizisi ile birlikte olması durumu hariç, kesilme işlemi ile otomatik denetim sistemi devreye girmemelidir.	A.9.4
5	Kapamak, güç bağlantısını kesmek	Güvenlikle ilgili fonksiyonlar için, verilerin kaydedilmesi gibi, kapama sırasındaki işlemler yoktur.	
6	Bellek yönetimi	Uygun tepki işlemli donanım ve/veya yazılımda yığın yönetimi	C.2.6.4/ C.5.4
7	Program	Sistemin tepki verme süresinden daha kısa yinleme döngüleri, örneğin; döngü sayısının sınırlandırılması veya işlem süresinin kontrolü ile.	
8	Program	Kullanılan programlama dilinde yer almıyorsa, dizi işaretçi dengeleme (offset) kontrolleri	C.2.6.6

**Çizelge B.2 -devamı**

Sıra No	Nesne	Tedbirler	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
9	Program	Tanımlanmış güvenli duruma sistemi gelmeye zorlayacak, istisnaları tanımlı işlenmesi (örneğin, sıfıra bölünme, taşma, değişken aralık kontrolü vb.)	
10	Program	İyi tecrübe edilmiş standard program kütüphaneleri, onaylı işletim sistemleri veya yüksek seviyeli programlama dili derleyicileri hariç, özimizelemeli programlama yapılmamalıdır. Ayrı görevler için bu istisnai durumlarda ayrı yığınlar sağlanmalı ve bu yığınlar bellek yönetim birimi tarafından kontrol edilmelidir.	C.2.6.7
11	Program	Programlama kütüphanesi ara yüzleri ve işletim sistemlerine ait dokümanlar en az kullanıcı programına ait olanlar kadar tam olmalıdır.	
12	Program	Güvenlik fonksiyonları ile ilgili verilerin makul olup olmadıklarının kontrolü, örneğin, girdi desenleri, girdi aralıkları, iç veri.	C.2.5/ C.3.1
13	Program	Herhangi bir çalışma modu deney veya doğrulama amacıyla başlatılabiliyorsa, bu moddan çıkıncaya kadar asansörün normal çalıştırılması mümkün olmamalıdır.	EN 61508-1:2010 Madde 7.7.2.1
14	İletişim sistemi (iç ve dış)	Veri yolu iletişim sisteminde hata oluşması veya iletişimin kaybı durumunda, güvenlik fonksiyonlu veri yolu iletişim sisteminde sistem tepki süresi dikkate alınarak güvenli duruma ulaşmak.	A.7/A.9
15	Veri yolu sistemi	Önyükleme işlemi dışında, merkezi işlemci (CPU) veri yolu sisteminin yeniden yapılandırılması mümkün olmamalıdır.  Not: Merkezi işlemci (CPU) veri yolu sisteminin belli aralıklarla yenilenmesi yeniden yapılanma olarak kabul edilmez.	C.3.13
16	Girdi çıktı işleme	Önyükleme işlemi dışında, I/O (girdi/çıkıtı) hatlarının yeniden yapılandırılması mümkün olmamalıdır.  Not: I/O (girdi/çıkıtı) konfigürasyon kaydedicileri belli aralıklarla yenilenmesi yeniden yapılanma olarak kabul edilmez.	C.3.13

**Çizelge B.3 — Tasarım ve uygulama işlemleri için genel tedbirler**

Sıra No	Tedbirler	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
1	Uygulamanın; fonksiyon, çevre ve ara yüz yönünden değerlendirilmesi	A.14/B.1
2	Güvenlik kuralları dahil teknik özelliklere ilişkin kurallar	B.2.1
3	Bütün teknik özelliklerin gözden geçirilmesi	B.2.6
4	Madde 5.6.1'e göre tasarım dokümanları ve ayrıca: - Sistem mimarisi ve donanım/yazılım etkileşimi dahil fonksiyon tanımlanması - Fonksiyon ve program akışının tarifi dahil yazılım dokümantasyonu	C.5.9
5	Tasarım gözden geçirme raporları	B.3.7/B.3.8, C.5.16
6	Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) gibi bir yöntem kullanarak güvenilirlik kontrolü	B.6.6
7	İmalatçının deney özellikleri, imalatçının deney raporları ve alan deney raporları	B.6.1
8	Planlanan kullanım sınırlamalar dahil talimat dokümanları	B.4.1
9	Mamul değiştirildiğinde yukarıdaki tedbirlerin tekrarlanması ve güncellenmesi	C.5.23
10	Donanım ve yazılıma sürüm kontrolü uygulanması ve uyumluluğun sağlanması	C.5.24

**B.2 Özel tedbirler****Çizelge B.4 — SIL 1 'e göre özel tedbirler**

Bileşenler ve işlevler	Gerekler	Tedbirler	Madde C.3'deki sıra numarasına bakınız	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atıf
Yapı	Yapı, rasgele herhangi tek bir hata tespit edilecek ve sistem güvenli duruma geçecek şekilde olmalıdır.	Kendinden sınamalı tek kanallı yapı veya	M 1.1	A.3.1
		Karşılaştırmalı iki veya daha fazla kanallı yapı	M 1.3	A.2.5
İşlemci birimleri	Doğru olmayan sonuçlara neden olabilecek işlemci birimindeki hatalar tespit edilmelidir.  Bu gibi hata tehlikeli bir duruma sebebiyet verirse sistem güvenli duruma geçmelidir.	Hata giderici donanım veya	M 2.1	A.3.4
		Yazılım ile kendinden sınama veya iki kanallı yapı için karşılaştırmalı veya	M 2.2 M 2.4	A.3.1 A.1.3
		İki kanallı yapı için yazılımla çift yönlü karşılaştırma	M 2.5	A.3.5
Değişmez bellek aralıkları	Yanlış bilgi değişikliğinin, yani tüm tek bit veya iki bit ve bazı üç bit veya çoklu bit hataları en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Aşağıdaki tedbirler yalnızca tek kanallı yapılar için geçerlidir:	M 3.5	A.5.5
		Tek bit artıklığı (eşlik biti) veya	M 3.1	A.4.3
		Tek sözcük (bit dizisi) fazlalığı ile blok güvenliği		
Değişken bellek aralıkları	Adresleme, yazma, saklama ve okuma sırasında genel hatalarla birlikte bütün tek bit veya iki bit ve bazı üç bit veya çoklu bit arızaları en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Aşağıdaki tedbirler yalnızca tek kanallı yapılar için geçerlidir:	M 3.2	A.5.6
		Çoklu bit artıklığı ile sözcük kaydetme veya	M 4.1	A.5.2
		Statik veya dinamik hatalara karşı deney deseni ile kontrol		
I/O (girdi/çıkış) birimleri ve iletişim bağlantıları dahil ara yüzler	Statik hatalar ve I/O hatlarındaki çapraz konuşma ile birlikte veri akışındaki rasgele ve sistematik hatalar en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Kod güvenliği veya	M 5.4	A.6.2
		Deney deseni	M 5.5	A.6.1
Saat	Frekans değişimi veya arıza verme gibi, işlemci birimleri için saat üretimindeki hatalar en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Bağımsız zaman referanslı otomatik denetim sistemi veya	M 6.1	A.9.4
		Çift yönlü izleme	M 6.2	
Program dizini	Yanlış program dizini ve güvenlikle ilgili fonksiyonların zamansız uygulanması en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Program dizininin zamanlaması ve mantıksal olarak izlenmesinin birleştirilmesi	M 7.1	A.9.4
<b>Not- Hatanın tespitine müteakip, asansörün güvenli durumu sağlanmalıdır.</b>				

Çizelge B.5 — SIL 2'ye göre özel tedbirler

Bileşenler ve fonksiyonlar	Gerekler	Tedbirler	Madde C.3'deki sıra numarasına bakınız	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
Yapı	Yapı, sistem tepki verme süresi dikkate alınarak rasgele bir hatayı tespit edecek ve sistem güvenli duruma geçecek şekilde olmalıdır.	Kendinden sınamalı tek kanallı yapı ve izleme veya Karşılaştırmalı iki ve daha fazla kanallı yapı	M 1.2 M 1.3	A.3.3 A.2.5
İşlemci birimleri	Doğru olmayan sonuçlara neden olacak işlemci birimlerindeki hatalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir. Böyle bir hata tehlikeli bir duruma sebebiyet verirse sistem güvenli duruma geçmelidir.	Hata giderici donanım ve Tek kanallı yapı için donanım destekli yazılım ile öz sınaama veya İki kanallı yapı için karşılaştırmalı veya İki kanallı yapı için yazılımla çift yönlü karşılaştırma	M 2.1 M 2.3 M 2.4 M 2.5	A.3.4 A.3.3 A.1.3 A.3.5
Değişmez bellek aralıkları	Yanlış bilgi değişikliğinin, yani tüm tek bit veya iki bit ve bazı üç bit veya çoklu bit hataları sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Aşağıdaki tedbirler yalnızca tek kanallı yapılar için geçerlidir: Tek bit artıklığı ile blok güvenliği veya Çoklu bit artıklığı ile sözcük kaydetme	M 3.1 M 3.2	A.4.3 A.5.6
Değişken bellek aralıkları	Adresleme, yazma, saklama ve okuma sırasında genel hatalarla birlikte bütün tek bit ve iki bit ve bazı üç bit ve çoklu bit hataları sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Aşağıdaki tedbirler yalnızca tek kanallı yapılar için geçerlidir: Çoklu bit artıklığı ile sözcük kaydetme veya Statik veya dinamik hatalara karşı deney deseni ile kontrol	M 3.2 M 4.1	A.5.6 A.5.2
I/O birimleri ve iletişim hatları dahil ara yüzler	Statik hatalar ve I/O hatlarındaki çapraz konuşma ile birlikte veri akışındaki rasgele ve sistematik hatalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Kod güvenliği veya Deney deseni	M 5.4 M 5.5	A.6.2 A.6.1
Saat	Frekans değişimi veya arıza verme gibi, işlemci birimleri için saat üretimindeki arızalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Bağımsız zaman referanslı otomatik denetim sistemi veya Çift yönlü izleme	M 6.1 M 6.2	A.9.4
Program dizini	Yanlış program dizini ve güvenlikle ilgili fonksiyonların zamansız uygulanması en geç asansörün bir sonraki seferinden önce tespit edilmelidir.	Program dizininin zamanlaması ve mantıksal olarak izlenmesinin birleştirilmesi	M 7.1	A.9.4
Not- Arıza tespitine müteakip, asansörün güvenli durumu sağlanmalıdır.				

**Çizelge B.6 — Tam güvenlik seviyesi - SIL 3- için özel tedbirler**

Bileşenler ve fonksiyonlar	Gerekler	Tedbirler	Madde C.3'deki sırası numarasına bakınız	EN 61508-7:2010'un aşağıdaki maddelerine atf
Yapı	Yapı, sistem tepki verme süresi dikkate alınarak rasgele bir hatayı tespit edecek ve sistem güvenli duruma geçecek şekilde olmalıdır.	Karşılaştırmalı iki ve daha fazla kanallı yapı	M 1.3	A.2.5
İşlemci birimleri	Doğru olmayan sonuçlara neden olacak işlemci birimlerindeki hatalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.  Böyle bir hata tehlikeli bir duruma sebebiyet verirse sistem güvenli duruma geçmelidir.	İki kanallı yapı için karşılaştırmalı veya  İki kanallı yapı için yazılımla çift yönlü karşılaştırma	M 2.4  M 2.5	A.1.3  A.3.5
Değişmez bellek aralıkları	Yanlış bilgi değişikliğinin, yani tüm tek bit veya çoklu bit hataları sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Blok kopyalayarak çoğaltmalı blok güvenlik işlemi veya  Çoklu sözcük artıklığı ile blok güvenliği	M 3.3  M 3.4	A.4.5  A.4.4
Değişken bellek aralıkları	Adresleme, yazma, saklama ve okuma sırasında genel hatalarla birlikte statik bit hataları ve dinamik bağlaşımlar, sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Blok kopyalayarak çoğaltmalı blok güvenlik işlemi veya  "Galpat" gibi bellek muayene deneyleri	M 4.2  M 4.3	A.5.7  A.5.3
I/O birimleri ve iletişim hatları dahil ara yüzler	Statik arızlar ve I/O hatlarındaki çapraz konuşma ile birlikte veri akışındaki rasgele ve sistematik hatalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Çok kanallı paralel giriş ve  Çok kanallı paralel çıkış veya  Çıktı geri okuma veya  Kod güvenliği veya  Deney deseni	M 5.1  M 5.3  M 5.2  M 5.4 M 5.5	A.6.5  A.6.3  A.6.4  A.6.2 A.6.1
Saat	Frekans değişimi veya bozulma gibi, işlemci birimleri için saat üretimindeki hatalar sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Farklı zaman referanslı otomatik denetim sistemi  veya  Çift yönlü izleme	M 6.1  M 6.2	A.9.4
Program dizini	Yanlış program dizini ve güvenlikle ilgili fonksiyonların zamansız uygulanması sistem tepki verme süresi dikkate alınarak tespit edilmelidir.	Program dizininin zamanlaması ve mantıksal olarak izlenmesinin birleştirilmesi	M 7.1	A.9.4
Not	Arızanın tespit edilmesini müteakip, asansörün güvenli durumu sağlanmalıdır.			

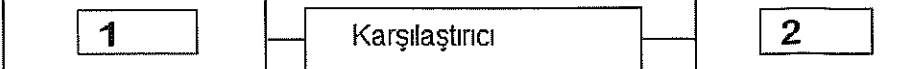
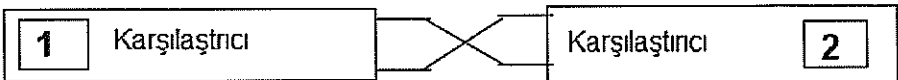
**B.3 Uygulanabilecek tedbirlerin tarifleri**

Aşağıdaki çizelgede, bu standardın uygulanmasını belirten standartlarda (örneğin, EN 81-20:2014, Madde 5.11.2.6) bulunan gerekler yerine getirilirken yararlı olacağı düşünülen uygulanabilecek tedbirlere ilişkin bilgiler bulunmaktadır.

**Çizelge B.7 — Arıza kontrolü için uygulanabilecek tedbirlerin tarifleri**

Bileşenler ve fonksiyonlar	Tedbir No:	Tedbirlerin tanımı
Yapı	<b>M 1.1</b>	<b>Kendinden sınamalı tek kanallı yapı</b> Açıklama:  Yapı tek kanaldan oluşsa bile, artık çıkış yolları güvenli bir kapanmanın temini için sağlanmalıdır. Kendinden sına deneyleri (çevrimli olarak), PESSRAL'ın alt birimlerine uygulamaya bağlı olabilecek zaman aralıkları ile uygulanır. Bu deneyler (örneğin, merkezi işlemci deneyleri veya bellek deneyleri) veri akışından bağımsız gizli hataları tespit etmek için tasarlanmıştır.  Tespit edilen hata sistemin güvenli duruma gelmesine neden olmalıdır.
	<b>M 1.2</b>	<b>Kendinden sınamalı tek kanallı yapı ve izleme</b> Açıklama:  Kendinden sınamalı tek kanallı bir yapı ve izleme, uygulamadan bağımsız, sistemden periyodik olarak deney verilerini (kendinden sına işlemleri ile elde edilen veriler olabilir) alan bağımsız bir donanım izleme biriminden oluşur. Yanlış veri durumunda sistem güvenli duruma gelmelidir.  En az iki adet bağımsız kapanma yolu, kapanmanın işlemci tarafından veya izleme birimi tarafından yapılabilmesi için gereklidir.
	<b>M 1.3</b>	<b>Karşılaştırmalı iki ve daha fazla kanallar</b> Açıklama:  Güvenlikle ilgili iki kanallı tasarım iki adet bağımsız ve geri beslemesiz işlevsel birimden oluşur. Bu, her bir kanalda belirlenen işlevlerin bağımsız olarak işlenmesine imkan sağlar. Bir güvenlik tertibatının görevini yapmak üzere münhasıran tasarımı olan iki kanallı PESSRAL'de kanalların tasarımı, donanım ve yazılım açısından özdeş olabilir. İki kanallı PESSRAL'in karmaşık çözümlerde (örneğin, birden fazla güvenlik işlevinin birleşimi) kullanılması ve süreçlerin veya koşulların kesin bir şekilde doğrulanmaması durumunda, donanım ve yazılım için farklılık düşünülmalıdır.  Yapı, hatayı tespitine yardım etmek için güvenlik fonksiyonları ile ilgili iç sinyalleri (örneğin, veri yolu karşılaştırması) ve/veya çıkış sinyallerini karşılaştıran bir işlevi içerir.  En az iki adet bağımsız kapanma yolu, kapanma, kanalların kendisi veya karşılaştırmacı tarafından yapılabilmesi için gereklidir. Karşılaştırmacının kendisi de hata tespitine tabi olmalıdır.
İşlemci birimleri	<b>M 2.1</b>	<b>Arıza giderici donanımı</b> Açıklama:  Bu birimler özel hata tespiti veya hata giderici devre teknikleri kullanarak gerçekleştirilebilir. Bu teknikler basit yapılar olarak bilinir.
İşlemci birimleri (devamı)	<b>M 2.2</b>	<b>Yazılım ile kendinden sına</b> Açıklama:  Güvenlikle ilgili uygulamalarda kullanılan işlemci biriminin bütün fonksiyonları periyodik olarak deneye tabi tutulmalıdır.  Bu deneyler bellek, I/O'lar gibi alt bileşenlere uygulanan deneylerle birleştirilebilir.
	<b>M 2.3</b>	<b>Donanım destekli kendinden sınamalı yazılım</b> Açıklama:  Arıza tespitinde kendinden sınamalı işlevleri destekleyen özel bir donanım tesisi kullanılır. Örneğin, belirli bit desenlerinin periyodik çıkışını kontrol eden bir izleme birimi.
	<b>M 2.4</b>	<b>2 kanallı yapılar için karşılaştırmacı</b> <u>Açıklama</u>

## Çizelge B.7- devamı

Bileşenler ve fonksiyonlar	Tedbir No:	Tedbirlerin tanımı
		 <p>Donanım karşılaştırmalı iki kanal:</p> <p>a) Her iki işlemci biriminin sinyalleri, bir donanım birimi kullanılarak periyodik veya kesintisiz olarak karşılaştırılır. Karşılaştırıcı, harici olarak deney yapılmış bir birim olabilir veya öz izleme cihazı olarak tasarlanabilir veya</p> <p>b) Her iki kanalın sinyalleri, bir işlemci birimi kullanılarak karşılaştırılır. Karşılaştırıcı harici olarak deney yapılmış bir birim olabilir veya öz izleme cihazı olarak tasarlanabilir</p>
	M.2.5	<p><b>2 kanallı yapılar için çift yönlü karşılaştırma</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p>  <p>Güvenlikle ilgili verileri çift yönlü olarak değiştiren iki adet artık işlemci birimi kullanılır. Veri karşılaştırması her bir birim tarafından yapılır.</p>
Değişmez bellek aralıkları (ROM, EPROM,...)	M 3.1	<p><b>Tek sözcük artıklığı ile blok güvenlik işlemi (örneğin tek sözcük genişliğinde ROM ile imza oluşumu)</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p> <p>Bu deneyde ROM içeriği belli bir algoritmayla en az bir bellek sözcüğü'ne sıkıştırılır. Bu algoritma, örneğin çevrimsel artıklık denetimi (CRC), donanım veya yazılım kullanılarak gerçekleştirilebilir.</p>
	M 3.2	<p><b>Çoklu bit artıklığı ile sözcük kaydetme (örneğin değiştirilmiş hamming kodu)</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p> <p>Belleğin her sözcüğü, birkaç artık bit'le hamming uzaklığı en az 4 olacak şekilde değiştirilmiş bir hamming kodu üretmek için genişletilir. Sözcük her okunduğunda, artık bitler kontrol edilerek bozulmanın meydana gelip gelmediğine karar verilebilir. Eğer bir farklılık varsa, sistem güvenli duruma geçmelidir.</p>
	M 3.3	<p><b>Blok kopyalamalı blok güvenlik işlemi</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p> <p>Adres alanı iki bellekle donatılır. İlk bellek normal bir şekilde çalışır. İkinci bellek aynı bilgileri içerir ve birinciyle eşzamanlı erişilir. Çıktılar karşılaştırılır ve bir farklılık tespit edilirse hata olduğu kabul edilir. Bazı bit hata türlerini tespit etmek için, veri iki bellekten birinde terslenerek saklanır ve okurken bir kez daha terslenir. Yazılım işleminde, her iki bellek bölgesinin içeriği bir programla periyodik olarak karşılaştırılır.</p>
Değişmez bellek aralıkları (ROM, EPROM,...) (devamı)	M 3.4	<p><b>Çoklu sözcük artıklığı ile blok güvenlik işlemi</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p> <p>Bu işlem, CRC algoritması kullanarak bir değer (imza) hesaplar, ancak sonuç değeri en az iki sözcük boyutundadır. Genişletilmiş değer saklanır, yeniden hesaplanır ve tek sözcük durumunda olduğu gibi karşılaştırılır. Bir fark oluşmuşsa bir hata mesajı üretilir.</p>
	M 3.5	<p><b>Bir bit artıklıklı sözcük kaydetme (örneğin eşlik bitiyle izleme yapan ROM)</b></p> <p><u> Açıklama:</u></p> <p>Bellekteki her bir sözcük, her bir sözcüğü mantıksal birlerin tek veya çift sayısına tamamlayan bir bit ("eşlik" biti) ile genişletilir. Veri sözcüğünün eşliği her okunduğunda kontrol edilir. Yanlış 1'ler tespit edilirse, bir hata mesajı üretilir.</p> <p>Hata durumunda, sıfır bitli sözcükler (yalnızca sıfırlardan oluşan) ve bir bitli sözcüklerin (yalnızca birlerden oluşan) hangisi daha elverişsiz ise tek veya çift eşliği seçimi yapılmalıdır. Bu durumda, bu sözcük geçerli bir kod değildir. Eşlik, veri sözcüğü ve onun adresini birleştirmek için hesaplandığında, adresleme hatasını tespit etmek için de kullanılabilir.</p>





## Çizelge B.7- devamı

Bileşenler ve fonksiyonlar	Tedbir No:	Tedbirlerin tanımı
	M 5.2	<b>Çıktı tekrar okuma (izlenen çıktı)</b> <u>Açıklama:</u> Bu, tanımlı tolerans bölgesine (zaman değeri) uyan bağımsız girdilerle, çıktıların bir veri akışına bağlı olarak karşılaştırmasıdır. Hata, her zaman hatalı çıktı ile ilgili değildir.
	M 5.3	<b>Çok kanallı paralel çıktı</b> <u>Açıklama:</u> Bu, bir veri akışına bağlı çıktı artıklığıdır. Hata tanıma, doğrudan teknik bir işlemle veya harici karşılaştırıcılarla yapılır.
	M 5.4	<b>Kod güvenliği</b> <u>Açıklama</u> Bu işlem sistematik hatalar ve çakışan hatalarla ilgili giriş ve çıkış bilgilerini korur. Bu, bilgi artıklığı ve/veya zaman artıklığı ile girdi ve çıktı birimlerinde hatanın veri akışına bağlı olarak tanınmasını sağlar.
	M 5.5	<b>Deney numunesi (model)</b> <u>Açıklama</u> Bu, gözlemsel sonuçlar ile karşılık gelen beklenen değerleri karşılaştırmak için tanımlı deney deseni yardımıyla gerçekleştirilen girdi ve çıktı birimlerinin veri akışından bağımsız bir çevrimsel deneydir. Deney deseni bilgisi, deney alınması alınması ve bu desenin değerlendirilmesi birbirinden bağımsız olmalıdır. Bütün muhtemel girdi desenlerinin deneye tabi tutulduğu kabul edilmelidir.
Saat	M 6.1	<b>Bağımsız zaman referanslı otomatik denetim sistemi</b> <u>Açıklama</u> Bağımsız zaman referanslı bir donanım zamanlayıcısı, programın doğru çalışması ile tetiklenir.
	M 6.2	<b>Çift yönlü izleme</b> <u>Açıklama</u> Bağımsız zaman referanslı bir donanım zamanlayıcısı, diğer işlemcinin programının doğru çalışması ile tetiklenir.
Program dizini	M 7.1	<b>Program sırasına dair zamanlama ve mantıksal izlemenin birleşimi</b> <u>Açıklama</u> Program dizinini izleyen zaman referanslı bir donanım yalnızca program bölümlerinin dizini doğru bir şekilde yürütülüyorsa tetiklenir.

## Ek C (Bilgi için)

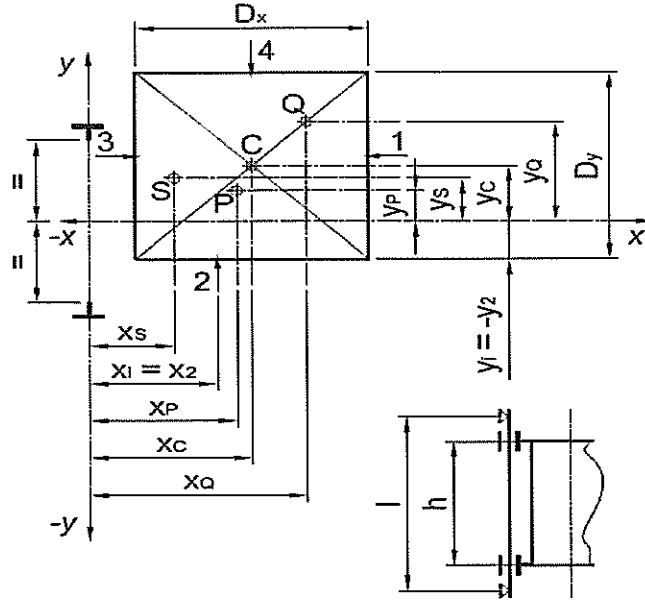
### Kılavuz raylarının hesaplanması için örnek

#### C.1 Genel

**C.1.1** Aşağıdaki örnek, kılavuz raylarının hesaplanmasını açıklamak için kullanılır.

**C.1.2** Asansörde boyutlar için aşağıdaki semboller, tüm muhtemel geometrik durumlar için kartezyen koordinat sistemi ile birlikte kullanılacaktır:

$C$	Kabin merkezi;
$D_x$	X yönünde kabin boyutu, kabin derinliği,
$D_y$	Y yönünde kabin boyutu, kabin genişliği,
$\delta_{str-x}$	X eksenini boyunca bina yapısındaki sehim (mm),
$\delta_{str-y}$	Y eksenini boyunca bina yapısındaki sehim (mm);
$h$	Kabin kılavuz patenleri arası mesafe,
$l$	Konsollar arasındaki mesafe (mm),
$P$	Boş kabin ve kabin tarafından taşınan bileşenler, örneğin, kabin seyir kablosunun ve varsa dengeleme halatları/ zincirlerinin vb. kütleleridir (kg),
$Q$	Beyan yükü (kg),
$S$	Kabin askısı,
$x_C, y_C$	Kılavuz ray koordinat sistemine göre kabinin merkez (C) konumu,
$x_i, y_i$	Kabin kapısının konumu, $i = 1, 2, 3$ veya $4$ ,
$x_P, y_P$	Kılavuz ray koordinat sistemine göre kabin kütlelerinin (P) konumu;
$x_Q, y_Q$	Kılavuz ray koordinat sistemine göre beyan yükünün (Q) konumu,
$x_S, y_S$	Kılavuz ray koordinat sistemine göre askının (S) konumu,
$1, 2, 3, 4$	Kabin kapısı (1, 2, 3 veya 4) merkezi;
$\longrightarrow$	Yükleme yönü.



Şekil C.1 — Asansör kabininde yük dağılımı – Genel durum

**C.1.3** Aşağıdaki semboller, formüllerde kullanılır (bk. Madde C.2 ve Şekil C.1):

$A$	Kılavuz rayın kesit alanı ( $\text{mm}^2$ ),
$C$	Ayağı ile başa bağlayan parçanın genişliği (mm),
$\delta_{perm}$	Müsaade edilebilir azami sehim (mm),
$\delta_x$	X eksenine göre sehim (mm),
$\delta_y$	Y eksenine göre sehim (mm);
$\delta_{str-x}$	X eksenini boyunca bina yapısındaki sehim (mm),
$\delta_{str-y}$	Y eksenini boyunca bina yapısındaki sehim (mm),
$E$	Elastikiyet modülü ( $\text{N/mm}^2$ ),
$F_p$	Bir kılavuz rayında tüm konsolların kuvvetleri ile itme (bina normal oturması veya betonun çekmesi nedeniyle) (N),
$F_s$	Yükleme ve boşaltma nedeniyle kabin eşiği üzerine etki eden düşey kuvvet (N),
$F_v$	Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığının kılavuz rayı üzerindeki düşey kuvveti (N);
$F_x$	X eksenindeki mesnet kuvveti (N),
$F_y$	Y eksenindeki mesnet kuvveti (N),
$g_n$	Standart serbest düşme ivmesi ( $\text{m/s}^2$ ),
$I_x$	X eksenindeki eylemsizlik momenti ( $\text{mm}^4$ ),
$I_y$	Y eksenindeki eylemsizlik momenti ( $\text{mm}^4$ ),
$k_1$	Kullanılan güvenlik tertibatı tipi için darbe katsayısı,
$k_2$	Çalışma şartları için darbe katsayısı,
$k_3$	Yardımcı parçalar ve diğer operasyonel senaryolar için darbe katsayısı,
$M_{yardımcı}$	Yardımcı donanımın bir kılavuz rayda meydana getirdiği kuvvet (N),
$M_g$	Kılavuz rayların bir hattının kütlesi (kg),
$M_m$	Eğilme momenti (Nmm),

$M_x$	X eksenindeki eğilme momenti (Nmm),
$M_y$	Y eksenindeki eğilme momenti (Nmm),
$n$	Kılavuz rayların sayısı,
$\sigma$	Birleşik gerilme (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_k$	Burkulma gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_m$	Eğilme gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_F$	Yerel flanş eğilme gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_{perm}$	Müsaade edilebilir gerilme (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_x$	X eksenindeki eğilme gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$\sigma_y$	Y eksenindeki eğilme gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> ),
$W_x$	X eksenindeki kesit alan modülü (mm <sup>3</sup> ),
$W_y$	Y eksenindeki kesit alan modülü (mm <sup>3</sup> ),
$\omega$	Omega değeridir.

## C.2 Güvenlik tertibatlı asansörler için genel özellikler

### C.2.1 Güvenlik tertibatının devreye girmesi

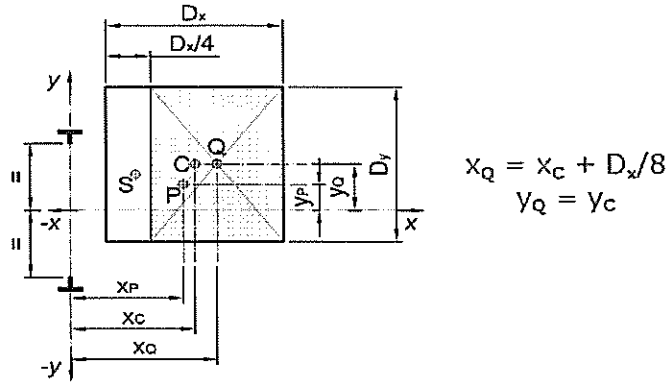
#### C.2.1.1 Eğilme gerilmesi

a) Kılavuz rayın Y eksenine ilişkin kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan eğilme gerilmesi:

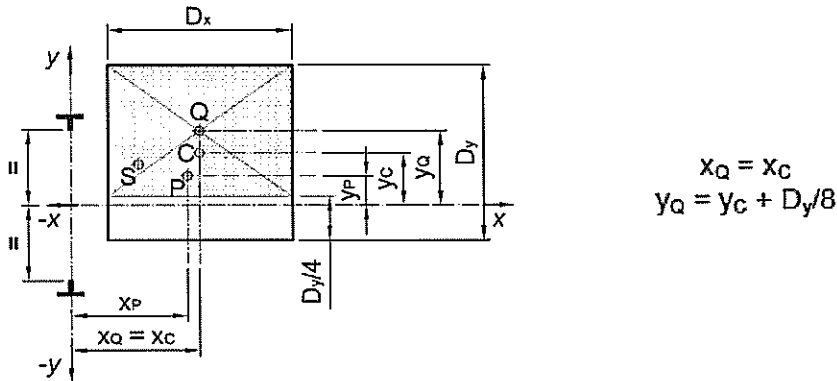
$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h} \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$

b) Kılavuz rayın X eksenine ilişkin kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan eğilme gerilmesi:

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h} \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$



**Şekil C.2** — Güvenlik tertibatının devreye girmesi – Asansör kabininde yük dağılımı – Y eksenine göre Durum 1



**Şekil C.3** — Güvenlik tertibatının devreye girmesi – Asansör kabininde yük dağılımı – Y eksenine göre Durum 2

### C.2.1.2 Burkulma

$$F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n} + M_g \cdot g_n + F_p \quad \sigma_k = \frac{(F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}) \cdot \omega}{A}$$

### C.2.1.3 Birleşik gerilme<sup>7)</sup>

$$\sigma = \sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm} \quad \sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A} \leq \sigma_{perm} \quad \sigma = \sigma_k + 0,9 \cdot \sigma_m \leq \sigma_{perm}$$

### C.2.1.4 Flanş eğilmesi<sup>8)</sup>

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm} \quad \text{veya} \quad \sigma_F = \frac{6 \cdot F_x \cdot (h_1 - b - f)}{c^2 \cdot (l + 2 \cdot (h_1 - f))} \leq \sigma_{perm}$$

### C.2.1.5 Sehım miktarları<sup>9)</sup>

$$\delta_x = 0,7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \delta_{str-x} \leq \delta_{perm} \quad \delta_y = 0,7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} + \delta_{str-y} \leq \delta_{perm}$$

<sup>7)</sup> Bu değerler, hem yük dağılımı Durum 1 hem de Durum 2'ye uygulanır (bk. Madde C.2.1.1).  $\sigma_{perm} < \sigma_m$  olduğunda, Madde 5.10.2.2'deki değerler, kılavuz rayın asgari boyutları için kullanılabilir.

<sup>8)</sup> Bu değerler, Madde C.2.1.1 her iki yük dağılım durumlarına uygulanır.

<sup>9)</sup> Bu değerler, Madde C.2.1.1 her iki yük dağılım durumlarına uygulanır.

**C.2.2 Normal çalışma, işletme****C.2.2.1 Eğilme gerilmesi**

a) Kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan kılavuz rayın Y eksenine ilişkin eğilme gerilmesi:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_s) + P \cdot (x_p - x_s)]}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y},$$

b) Kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan kılavuz rayın X eksenine ilişkin eğilme gerilmesi:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (y_Q - y_s) + P \cdot (y_p - y_s)]}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x},$$

**Yük dağılımı:**

Durum 1: X eksenine ilişkin (bk. Madde C.2.1.1)

Durum 2: Y eksenine ilişkin (bk. Madde C.2.1.1)

**C.2.2.2 Burkulma**

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p \quad \sigma_v = \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A}$$

**C.2.2.3 Birleşik gerilme<sup>10)</sup>**

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm} \quad \sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A} \leq \sigma_{perm}$$

**C.2.2.4 Flanş eğilmesi<sup>11)</sup>**

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm} \quad \text{veya} \quad \sigma_F = \frac{6 \cdot F_x \cdot (h_1 - b - f)}{c^2 \cdot (l + 2 \cdot (h_1 - f))} \leq \sigma_{perm}$$

**C.2.2.5 Sehim miktarları<sup>12)</sup>**

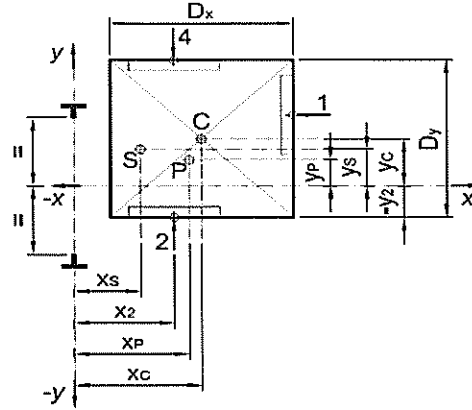
$$\delta_x = 0,7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \delta_{sr-x} \leq \delta_{perm} \quad \delta_y = 0,7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} + \delta_{sr-y} \leq \delta_{perm}$$

<sup>10)</sup> Bu değerler, Madde C.2.2.1 her iki yük dağılım durumuna uygulanır.  $\sigma_{perm} < \sigma_m$  olduğunda, Madde 5.10.2.2'deki değerler, kılavuz rayın asgari boyutları için kullanılabilir.

<sup>11)</sup> Bu rakamsal değerler, Madde C.2.1.1 her iki yük dağılım durumuna uygulanır.

<sup>12)</sup> Bu rakamsal değerler, Madde C.2.1.1 her iki yük dağılım durumuna uygulanır.

### C.2.3 Normal çalışma, yükleme



Şekil C.4 — Normal çalışma – Yük dağılımı

#### C.2.3.1 Eğilme gerilmesi

a) Kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan kılavuz rayın Y eksenine ilişkin eğilme gerilmesi:

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_p - x_s) + F_s \cdot (x_i - x_s)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y},$$

b) Kılavuz kuvvetlerinden kaynaklanan kılavuz rayın X eksenine ilişkin eğilme gerilmesi:

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (y_p - y_s) + F_s \cdot (y_i - y_s)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x},$$

#### C.2.3.2 Burkulma

$$F_v = M_g \cdot g_n + F_p$$

$$\sigma_v = \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A}$$

#### C.2.3.3 Birleşik gerilme<sup>13)</sup>

$$\sigma = \sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_v + k_3 \cdot M_{yardımcı}}{A} \leq \sigma_{perm}$$

#### C.2.3.4 Flanş eğilmesi

$$\sigma_F = \frac{1,85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm} \quad \text{veya}$$

$$\sigma_F = \frac{6 \cdot F_x \cdot (h_1 - b - f)}{c^2 \cdot (l + 2 \cdot (h_1 - f))} \leq \sigma_{perm}$$

#### C.2.3.5 Sehimsizlik miktarları

$$\delta_x = 0,7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} + \delta_{sr-x} \leq \delta_{perm}$$

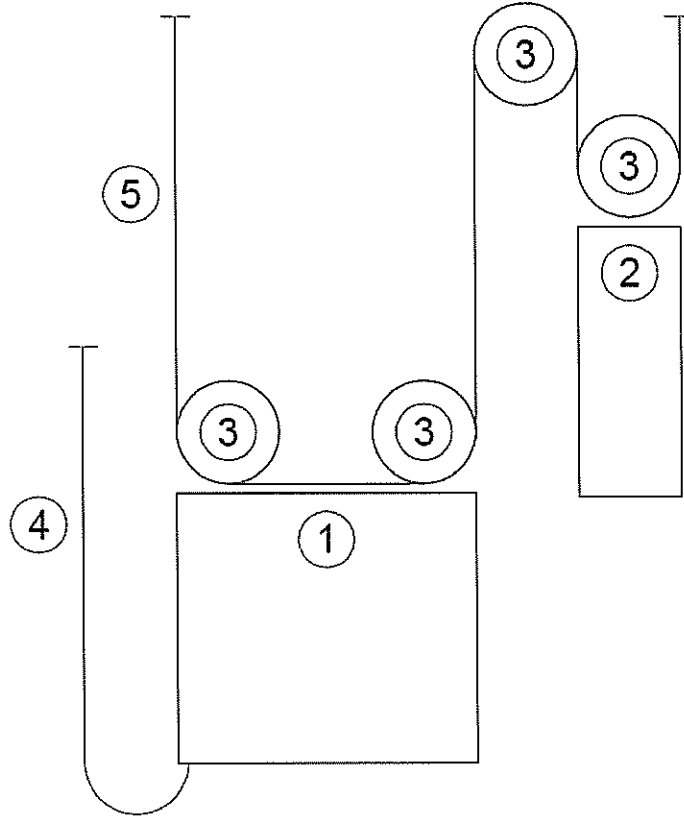
$$\delta_y = 0,7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} + \delta_{sr-y} \leq \delta_{perm}$$

<sup>13)</sup>  $\sigma_{perm} < \sigma_m$  olduğunda, Madde 5.10.2.2'deki değerler, kılavuz rayın asgari boyutları için kullanılabilir.

## Ek D (Bilgi için)

### Tahrik yeteneğinin hesaplanması – Örnek

Şekil D.1'e göre örnek için aşağıdaki formüller uygulanır.



#### Açıklama

- ① Kabin
- ② Karşı ağırlık
- ③ Makara
- ④ Seyir kablosu
- ⑤ Askı tertibatı

Şekil D.1 — Örnek 2:1, Dengeleme tertibatı olmayan

#### Kabin yükleme şartı

Kabin en alt durakta beyan yükünün % 125 ile yüklü olması durumunda, sürtünme dikkate alınmaz.

$$— T_1 = \frac{(p + 1,25 \cdot Q)}{2} \cdot g_n + M_{sRcar} \cdot g_n$$

$$— T_2 = \frac{M_{cwt}}{2} \cdot g_n$$

#### Acil frenleme şartı



Makaralar ve varsayılan kılavuz kuvveti nedeniyle asgari sürtünme.

a) En alt durakta beyan yüküyle yüklü kabin

$$— T_1 = \frac{(p+Q)}{2} \cdot (g_n + a) + M_{SRcar} \cdot (g_n + 2 \cdot a) + \frac{m_{pcar} \cdot 2 \cdot a}{2} - \frac{FR_{car}}{2}$$

$$— T_2 = \frac{M_{cvt}}{2} \cdot (g_n - a) - \frac{m_{pcvt} \cdot 1 \cdot a}{2} + \frac{FR_{cvt}}{2}$$

b) En üst durakta boş kabin

$$— T_1 = \frac{M_{cvt}}{2} \cdot (g_n + a) + M_{SRcvt} \cdot (g_n + 2 \cdot a) + \frac{m_{pcvt} \cdot 1 \cdot a}{2} - \frac{FR_{cvt}}{2}$$

$$— T_2 = \frac{(p + M_{Trav})}{2} \cdot (g_n - a) - \frac{m_{pcar} \cdot 2 \cdot a}{2} + \frac{FR_{car}}{2}$$

Karşı ağırlığın asılı kalma şartı

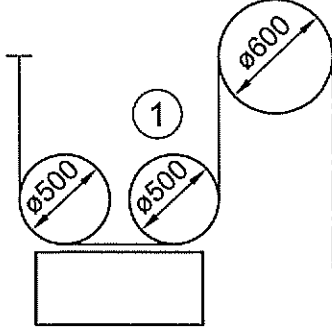
En üst konumda boş kabin, sürtünme dikkate alınmaz.

$$— T_1 = \frac{(p + M_{Trav})}{2} \cdot g_n$$

$$— T_2 = M_{SRcvt} \cdot g_n$$

## Ek E (Bilgi için)

### Makaraların eşdeğer sayısı ( $N_{eşdeğer}$ ) - Örnekler



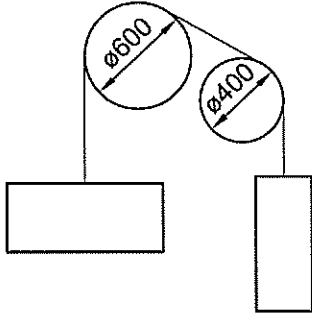
$$\begin{aligned}\gamma &= 40^\circ \\ N_{eşdeğer (t)} &= 10 \text{ (Çizelge 2'ye göre)} \\ K_p &= (600/500)^4 = 2,07 \\ N_{eşdeğer (p)} &= 2,07 \cdot (2 + 0) = 4,14 \\ N_{eşdeğer} &= 10 + 4,14 = 14,14\end{aligned}$$

**Not** — Hareketli makara nedeniyle ters eğilme yok.

#### Açıklama

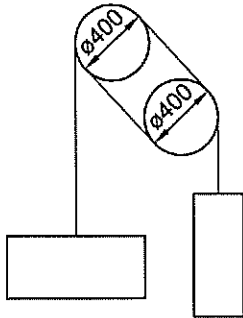
- ① Kabin tarafı

Şekil E.1 — 2'den 1'e halatlama - V kanallar



$$\begin{aligned}\beta &= 90^\circ \\ N_{eşdeğer (t)} &= 5 \text{ (Çizelge 2'ye göre)} \\ K_p &= (600/400)^4 = 5,06 \\ N_{eşdeğer (p)} &= 5,06 \cdot (1 + 0) = 5,06 \\ N_{eşdeğer} &= 5 + 5,06 = 10,06\end{aligned}$$

Şekil E.2 — 1'den 1'e halatlama – Altı kesik U kanallar



$$\begin{aligned}N_{eşdeğer (t)} &= 1 + 1 \\ K_p &= 1 \\ N_{eşdeğer (p)} &= 1 \cdot (1 + 1) = 2 \\ N_{eşdeğer} &= 2 + 2 = 4\end{aligned}$$

**Not** — Halat, tahrik kasnağını ve ikincil kasnağı 2 kez geçer.

Şekil E.3 — 1'den 1'e halatlama (çift sargı) - U kanallar

## Ek ZA (Bilgi için)

### 2006/42/EC Direktifi ile tadil edilen AB 95/16/EC Direktifinin Temel Gereklere ile bu standard arasındaki ilişki

Bu standard 2006/42/EC Direktifi ile tadil edilen 95/16/EC Yeni Yaklaşım Direktifinin Temel Gereklere uyum sağlamak için Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Örgütü tarafından CEN'e verilen talimata göre hazırlanmıştır.

Bu standardda, bu Direktif altında Avrupa Birliği Resmi Gazetesinde atıfta bulunulduğunda ve en az bir üye ülkede milli standard olarak uygulandığında, bu standard kapsamının sınırları dahilinde bu standardın zorunlu maddelerine uygunluk, Bu Direktifin Ek I, Madde 1.6.1 ve Madde 4.10 hariç olmak üzere ilgili Temel Gereklere/Gereklere ve ilgili EFTA düzenlemelerine uygunluk sağlar.

**UYARI — Diğer gereklere ve diğer AB Direktifleri bu standardın kapsamına giren mamul/mamullere uygulanabilir.**

**Not – Bu Direktifin ESR's'leri, EN 81-50'nin uygulanmasını belirten standard gereklere ile birlikte bu standardda yer alan gereklere örtüşüyor kabul edilir.**

**Çizelge ZA.1 — AB Asansör Direktifi 95/16/EC'nin EN 81-50 tarafından kapsanmayan Temel Sağlık ve Güvenlik Gereklere**

LD 95/16/EC'den EHSR, Ek I	Tanımlama	Kapsama bilgisi
<b>Madde 1.6.1</b>	Yanında refakatçisi olmayan engelli insanların kullanımı için planlanan asansörlerin kumandaları buna göre tasarlanmalı ve yerleştirilmelidir.	EN 81-70'de kapsanmıştır
<b>Madde 4.10</b>	Yangın halinde kullanılabilir olan asansörlerin kumanda devreleri, asansörün belirli seviyelerde durmasını önleyecek ve asansörün kurtarma ekipleri tarafından öncelikli kumandasına izin verebilecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.	Deney, EN 81-72'de ve EN 81-73'te kapsanmıştır.

## Kaynaklar

- [1] CEN/TS 81-11, *Safety rules for the construction and installation of lifts - Basics and interpretations - Part 11: Interpretations related to EN 81 family of standards*
- [2] EN 60747-5-5, *Semiconductor devices - Discrete devices - Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers* (IEC 60747-5-5)
- [3] EN 60950-1:2006, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements* (IEC 60950-1:2005)
- [4] EN 61249 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures* (IEC 61249)
- [5] EN 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests* (IEC 61558-1:2005)
- [6] EN 62326-1, *Printed boards - Part 1: Generic specification* (IEC 62326-1)