



Süleyman Özcan
Managing Director
Solutions Engineering
suleyman.ozcan@solutions-engineering.net

Güvenlik Komponentleri Test ve Belgelendirmesinin Temelleri

(Kapı kilitleme tertibatı ve Güvenlik Tertibatı)

Basics of Testing And Certification of Safety Components (Door Locking Gear and Safety Gear)

2014/33/AB, Asansör Yönetmeliği, EK-III kısmında asansör güvenlik aksamlarının neler olduğunu tespit etmiştir. Durak (kabin) kapıları kilitleme tertibatları, asansör kabininin aşırı hızlanmasını engelleyen tertibatlar, aşırı hızlanmayı sınırlayan tertibatlar, tamponlar, hidrolik güç devrelerine bağlanan ve düşmeyi önleyen güvenlik tertibatları, elektronik aksamı olan elektrik güvenlik tertibatları asansörlerde bulunan güvenlik komponentleridir. Söz konusu komponentlerin yine Asansör Yönetmeliği eklerinde bulunan metotlara göre test ve belgelendirilmesi gerekmektedir. Test ve belgelendirmenin nasıl yapılacağını ise EN 81-50 standardı tespit etmektedir.

Bu makalede sizlere EN 81-50 standardı ışığında güvenlik aksamlarının belgelendirme temel gerekliliklerini açıklamaya çalışacağım.

Kat ve kabin kapısı kilidinin test ve belgelendirme aşamaları EN 81-50 standardının 5.2. kısmında detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. İlk aşamada başvuru sahibi ürünün teknik dosyasını belgelendirme kuruluşuna inceleme ve onay için sunmalıdır. Teknik dosyada kilitleme

Lift safety components are identified in Annex III of the Lifts Directive (2014/33/EU). Safety components in lifts include landing (car) door locking gears, gears that prevent overspeeding of the lift car, gears that restrict overspeeding, buffers, safety gear that are connected to hydraulic power circuits and prevent falling and electric safety gears with electronic components. These components should be tested and certified according to the methods specified in the annexes of the Lifts Directive, and the EN 81-50 standard determines how to make the testing and certification.

In this article, I will try to explain the basic requirements for the certification of safety components in light of the EN 81-50 standard.

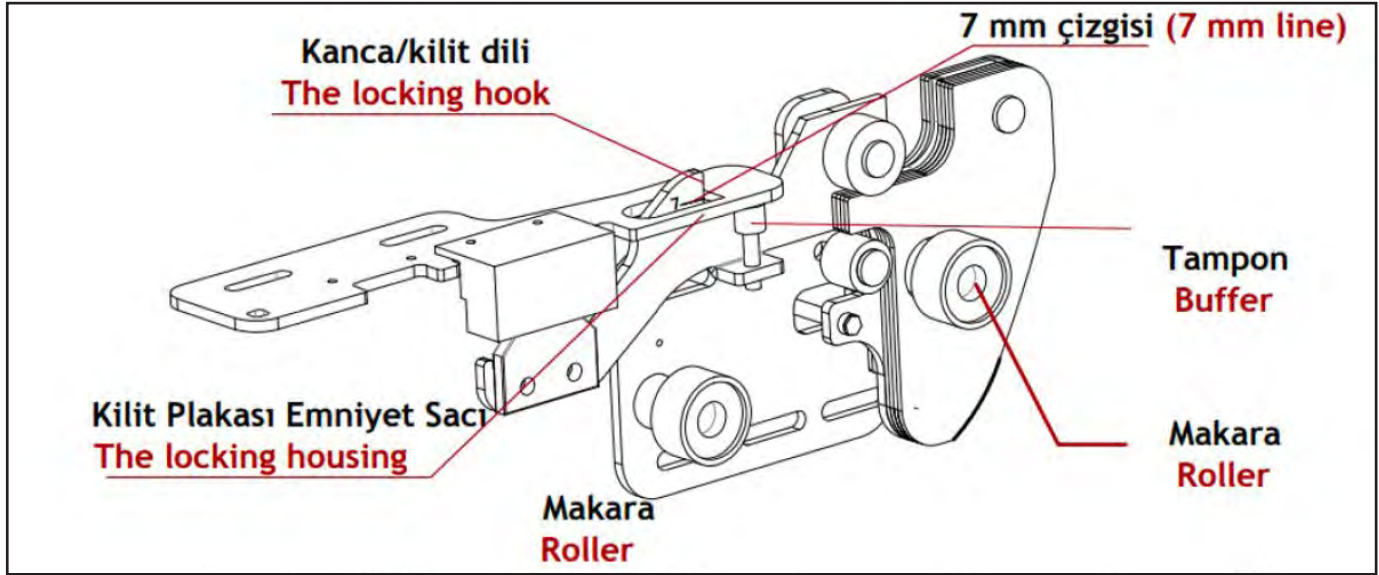
Testing and certification stages of landing and car door locks are explained in detail in Section 5.2. of the EN 81-50 standard. In the first stage, the applicant should submit the technical file of the product to the certification body for review and approval. The technical file should contain detailed drawings of the locking gear and electric safety gear, drawings of the door at minimum and maximum

tertibatinın ve elektrik güvenlik tertibatının detaylı çizimleri, kapının minimum ve maksimum ölçülerde çizimleri, kullanılan malzemelere ait detaylar, kilitleme tertibatı ile ilgili mukavemet hesapları, elektrik devre şeması, elektronik kart kullanılıyorsa şeması, kullanılıyorsa yazılım dosyaları, montaj ve bakım kılavuzları, test için numune ürün, uygunluk beyanı örneği ve ürün etiketi örneği bulunmalıdır.

dimensions, details of materials used, strength calculations for the locking gear, electrical circuit diagram, diagram of electronic card (if any), software files (if any), installation and maintenance guides, sample product for testing, a copy of declaration of conformity and a copy of the product label.

Lock Drawing

After full review of the technical file is completed, various mechanical tests and experiments will be conducted on the



Tipik kat kapısı kilitleme cihazı / Typical landing door locking device

Kilit Çizimi

Teknik dosya incelemesi eksiksiz tamamlandığında üründe çeşitli mekanik ve elektrik test ve deneyler yapılacaktır. Sırası ile mekanik deneyler; dayanıklılık deneyi, statik deney ve dinamik deneydir. Dayanıklılık deneyinde kapı kilidi 1.000.000 kez tam çevrim yapılmalıdır. Bir çevrim kapı kilidinin açma ve kapama yönündeki tam hareketidir. Dayanıklılık deneyinde elektrik güvenlik tertibatı da beyan geriliminde ve beyan akımının iki katı akıma maruz bırakılarak açma ve kapama yapılmalıdır. Elektrik devresine seri bir direnç de bağlı olmalıdır. Dayanıklılık deneyinde kilit ve güvenlik tertibatı 1 dakika içerisinde 60 (+/- %10) çevrim yapılmalıdır.

Statik deneyde kilidi açmak için bir kişinin kuvvet uygulayacağı yere en yakın noktaya, kilit açma yönünde 300 saniye boyunca artarak menteşeli/manuel kapılarda 3000N, otomatik kapılarda ise 1000N kuvvet uygulanmalıdır. Dinamik deneyde ise yine kilit açma yönünde 0,5 m yükseklikten 4 kg ağırlığında kütle düşürülerek etkisi incelenmelidir. Mekanik deneyler sonunda kapı kilidinin güvenliğini olumsuz şekilde

product. Mechanical tests are endurance tests, static tests and dynamic tests, respectively. In the endurance test, the door lock should be turned 1,000,000 full cycles. One cycle is the full movement of the door lock in the locking and unlocking direction. In the endurance test, the electric safety gear should also be locked and unlocked by being exposed to a current twice the rated current at the rated voltage. A resistor should also be serially connected to the electrical circuit. In the endurance test, the locking gear and safety gear should turn 60 cycles (+/-10%) in one minute.

In the static test, a force of 3000 N for hinged/manual doors and 1000 N for automatic doors should be applied incrementally for 300 s in the unlocking direction, at the point closest to the area where a person would apply force to unlock. In the dynamic test, a mass of 4 kg should be dropped from a height of 0.5 m in the unlocking direction, and its impact should be examined. At the end of mechanical tests, there should not be any abrasions, deformations or breakages that may negatively affect the safety of the door lock.

A series of electrical tests should also be applied on the lock safety gear of the landing and car doors of the lift. First,

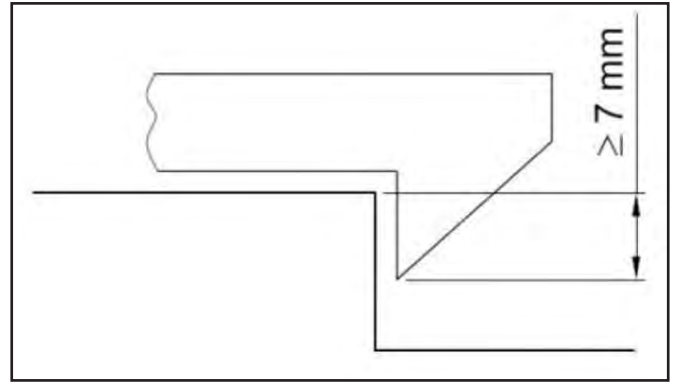
etkileyecek herhangi bir aşınma, deformasyon ve kırılma olmamalıdır.

Asansör kat, kabin kapısı kilidi güvenlik tertibatına bir dizi elektriksel testler de uygulanmalıdır. Öncelikle elektrik güvenlik devresi aktive olduğunda en az 7 mm mekanik kilitleme gerçekleşmiş olmalıdır. Devreyi kesme yeteneği testinde uygulanacak akım ve gerilim elektrik güvenlik tertibatının doğru akım veya alternatif akım kontağı olmasına göre değişkenlik gösterir. Devreyi kesme deneyinde elektrik devresine seri olarak bir endüktans ve direnç bağlı olmalıdır. Deney sırasında kilit ve kontak 5-10 saniye aralıklarla ve normal hızda açılıp kapanmalı, kontak en az 0,5 sn olmalıdır. Bu açma ve kapama işlemi doğru akım kontakları için 20 kez, alternatif akım kontakları için ise 50 kez yapılmalıdır. Her iki gerilim tipi kontağı için beyan geriliminin %110'u, alternatif akım kontakları için beyan akımının 11 katı, doğru akım kontaklarında beyan akımının %110'u uygulanmalıdır. Diğer bir elektriksel deney olan kaçak akım direnci deneyinde elektrik güvenlik kontaklarına 175V ve 50Hz'lik alternatif akım uygulanır. Sonrasında, açıklık ve kaçak mesafeleri kontağın IP koruma seviyesine göre 3 ve 4 mm arasında değişkenlik gösterir.

Birden fazla panelli kapılarda panelleri birbirine bağlayan tertibatlar kapı kilidinin parçası olarak kabul edilir ve söz konusu tertibatlar da kilit ile aynı mekanik deneylere tabi tutulmalıdır. Tüm bu testlerin yanı sıra, mekanizmadaki makaralar kırıldığında veya hasar gördüğünde, panellerin düşmesini önleyen tertibatların ve panel taşıyıcılarını birbirine bağlayan bağlantı elemanları koştugu takdirde taşıyıcıların ayrılmasını önleyen tertibatların varlığı kontrol edilmelidir.

Güvenlik tertibatının test ve sertifikasyonu ise yine EN 81-50 standardının 5.3. kısmında açıklanmaktadır. Öncelikle başvuru sahibi aşağıdaki bilgi ve verileri belgelendirme kuruluşuna vermelidir: Ürünün kullanılacağı çevresel şartlar, ürünün kullanım ömrü, yaşlanma ve red etme kriterleri, montaj ve bakım kılavuzları, güvenlik tertibatının ve kavrama yüzeylerinin çizimleri, hesaplamalar, minimum ve maksimum kütleler (P+Q), maksimum beyan hızı ve maksimum devreye girme hızı, kullanılan yağların bilgileri ve özellikleri, güvenlik tertibatının kullanılabilceği ray tipleri ve ölçüleri, yüzeyleri, kullanılan malzemelerin özellikleri, detayları, uygunluk beyanı örneği, ürün etiketi örneği ve numune ürünler. Ürün test ve kontrolleri başlamadan önce iletilen bilgiler ve veriler belgelendirme kuruluşu tarafından incelenmeli ve onaylanmalıdır. Bu aşama sona ermeden test ve kontrollerin başlatılmaması işin doğasının gereğidir.

Teknik dosyanın incelenmesi tamamlandıktan sonra güvenlik tertibatının tipine göre bir dizi kontrol ve test gerçekleştirilmelidir. Test edilecek fren tertibatı ani frenlemeli güvenlik tertibatı ise bir tezgâh veya hızı değiştirmeyen bir tertibat yardımı ile kılavuz ray fren tertibatının arasından hareket ettirilir. Bu sırada kat edilen



Kapı elektrik kontağı aktifken kat kapısı kilidi en az 7 mm devreye girmelidir.

When door electrical contact is active, landing door lock should be engaged at least 7 mm.

at least 7 mm mechanical locking should be performed when the safety circuit is activated. The current and voltage to be applied in the circuit-breaking ability test vary, depending on whether the electric safety gear has direct or alternating current switch. In the circuit-breaking test, an inductance and a resistor should be serially connected to the electrical circuit. During the test, the lock and switch should be locked and unlocked at intervals of 5-10 s and at normal speed, and the switch should be at least .5 s. This locking and unlocking process should be performed 20 times for direct current switches and 50 times for alternating current switches. One hundred and ten percent of the rated voltage for both current switches should be applied, with a current 11 times the rated current for alternating current switches, and a current corresponding to 110% of the rated current for direct current switches. In the residual current resistance test, which is another electrical test, an alternating current of 175 V and 50 Hz is applied to electrical safety switches. Later, clearance and creepage distances vary between 3 and 4 mm, depending on the IP protection level of the switch.

In the case of doors with multiple panels, gears connecting the panels are considered as parts of the door lock, and should be subject to the same mechanical tests with the lock. In addition to all these tests, the presence of gears that prevent the panels from falling when the pulleys in the mechanism are broken or damaged, or of gears that prevent the carriers from being separated when the connection elements between panel carriers are disconnected should be checked.

Testing and certification of the safety gear are also explained in Section 5.3. of the EN 81-50 standard. First of all, the applicant should submit the following information and data to the certification body: environmental conditions for using the product, useful life of the product, aging and rejecting criteria, installation and maintenance guides, drawings of the safety gear and clutch surfaces, calculations, minimum and maximum masses (P+Q), maximum rated speed and maximum activation speed, information and

mesafe kuvvetin fonksiyonu olarak bir diyagram şeklinde kaydedilir. Deney sonrası gövde ve kavrama elemanlarının sertliği ölçülmeli ve beyan edilen değerler ile karşılaştırılmalıdır. Ayrıca şekil değişiminin gözlemlendiği bir diyagram daha elde edilmelidir. Ani frenlemeli güvenlik tertibatında müsaade edilebilir maksimum kütle aşağıdaki şekilde hesaplanır:

- Elastik sınırın aşılması durumunda:

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

(P+Q)1 : Müsaade edilebilir kütle,

K: kuvvet-yol grafiğinin altında kalan alanın integralidir.

gn: Yerçekimi ivmesi,

h: serbest düşme mesafesidir.

Serbest düşme mesafesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$$

Burada V_1 aşırı hız regülatörünün devreye girme hızıdır.

- ◆ Elastik sınırın aşılması durumunda iki hesaplama yapılır ve daha yüksek olan kütle seçilebilir.

$$(P+Q)_1 = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

Burada K_1 , elastik sınırına ulaşıldığı değere kadarki alanın integralidir.

$$(P+Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$

K_2 , maksimum kuvvete karşılık gelen değere kadar olan alanın integralidir.

Fren Çizimi

Test edilecek fren kaymalı tipte ise ürün sahibi testin hangi kütle veya kütleler için yapılacağını, regülatörün devreye girme hızını, asılacak kütleyi bildirmelidir. Test serbest düşme şeklinde yapılmalıdır. Bu önemli bir husustur. Test yapılırken, doğrudan veya hesaplama yöntemi veya dolaylı olarak, zamanın fonksiyonu olarak toplam serbest düşme mesafesi ve kılavuz raylardaki frenleme mesafesi, hız regülatörü halatı veya benzeri tertibatın kayma mesafesi, yayların toplam hareket mesafesi ölçülmelidir, tespit edilmelidir. Ayrıca ortalama frenleme kuvveti ve anlık minimum ve maksimum frenleme kuvvetleri tespit edilmelidir. Eğer kaymalı güvenlik tertibatı sadece bir kütle için (P+Q)1 için

features of springs used, types and dimensions of rails that the safety gear can be used, surfaces, features and details of materials used, a copy of declaration of conformity, a copy of product label and sample products. Before starting product tests and controls, the information and data submitted should be reviewed and approved by the certification body. As a matter of course, the tests and controls should not be started without completing this stage.

After the review and approval of the technical file is completed, a series of controls and tests should be performed, depending on the type of the safety gear. If the brake to be tested is emergency braking type, the guide rail is moved through the brake gear by means of a workbench or mechanism that does not change the speed. In the meantime, the distance covered is recorded in a diagram as a function of force. After the test, the thickness of the body and clutch elements should be measured and compared with the rated values. Moreover, another diagram observing deformation should also be prepared. Maximum permissible mass in emergency braking type safety gear is calculated as follows:

- If the elastic limit is not exceeded:

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

(P+Q)1: Permissible mass,

K: Integral of the area falling below the force-distance graph,

gn: Gravitational acceleration,

h: Free fall distance.

The free fall distance is calculated as follows:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$$

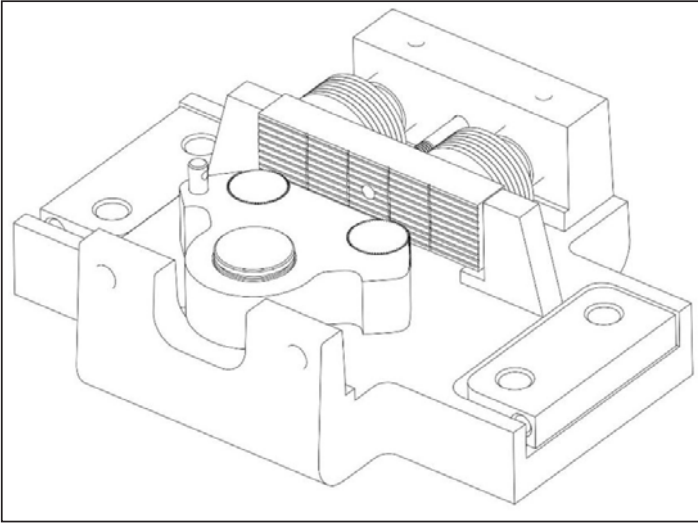
Here, V_1 is the activation speed of the overspeed regulator.

- ◆ If the elastic limit is exceeded, two calculations are made, and the greater mass can be selected.

$$(P+Q)_1 = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

Here K_1 is the integral of the area up to the value reaching the elastic limit.

$$(P+Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$



Tipik bir güvenlik Tertibatı / A typical safety gear

belgelendirilecek ise üreticinin 0,6 gn yavaşlama ivmesini elde etmek için öngördüğü frenleme kuvvetini 16'ya bölerek tespit ettiği (P+Q)1 kütle ile 4 test yapılmalıdır. Her testten sonra kavrama elemanlarının normal ısılarına dönmesi için beklenmelidir. Her bir test kılavuz rayların kullanılmamış kısmında yapılmalıdır. Tek kütle için belgelendirilecek kaymalı fren tertibatının frenleme kuvveti, yapılan 4 testte tespit edilen frenleme kuvvetinin ortalamasıdır. Tespit edilen ortalama frenleme kuvvetinin 0,6 gn ortalama yavaşlama ivmesi için beyan edilen kuvvetin +/- %25'ten fazla farklı olmaması gerekir.

Kayma güvenlik tertibatı, farklı kütleler için belgelendirilecek ise, üretici frenleme kuvvetinin değişimini ayar parametresine göre gösteren bir diyagram veya formülasyon vermelidir. Testler verilen minimum ve maksimum kütleler ve tavsiyem ara değerler için de testler yapılmasıdır. Her kademe için dört test yapılmalı ve testlerde tespit edilen frenleme kuvvetlerinin ortalaması frenleme kuvveti olarak kabul edilmelidir. Ölçülen frenleme kuvveti yine beyan edilenden +/- %25'den fazla farklı olmamalıdır.

Tek kütle için ve ayarlı kademeli frenleme tertibatı için izin verilen kütle (P+Q)1 aşağıdaki şekilde hesaplanmalıdır.

$$(P + Q)_1 = \frac{F_B}{16}$$

Formüldeki FB yukarıda açıkladığımız şekilde hesaplanan frenleme kuvvetidir.

Fren tertibatının sertifikasında müsaade edilen kütle (P+Q), veya kademeli kaymalı fren ise ayar parametresine göre kütle değerleri yazılı olmalıdır.

Umarım makalem okurlarıma bir nebze faydalı olabilmıştır. Güvenli günler dilerim.

K2 is the integral of the area up to the value corresponding to the maximum force.

Brake Drawing

If the brake to be tested is sliding type, the owner of the product should provide information on the mass(es) to run the test, activation speed of the regulator and the mass to be hung. The test should be performed as free falling. This is an important subject. During the test, the total free fall distance and braking distance in guide rails, sliding distance of speed regulator rope or similar mechanism and total movement distance of springs should be measured and found out as a function of time directly, indirectly or through calculations. Moreover, the average braking force as well as instant minimum and maximum braking forces should also be determined. If the sliding safety gear is certified for one mass only ((P+Q)1), 4 tests should be performed with the (P+Q)1 mass that the manufacturer has found out by dividing the braking force by 16 – as anticipated to achieve the deceleration value of 0.6 gn – waiting for the clutch elements to return to their normal temperature after each test. Each test should be performed in an unused section of the guide rail. The braking force of the sliding brake gear to be certified for a single mass is the average of the braking forces found out in the four tests performed. The difference between the determined average braking force and the rated braking force for average deceleration value of 0.6 gn should not be more than +/-25%.

If the sliding safety gear is tested for different masses, the manufacturer should provide a diagram or formulation showing the change of braking force according to the adjustment parameter. I recommend that tests are performed for intermediate values in addition to the minimum and maximum masses given. Four tests should be performed for each grade, and the average of braking forces found out in the tests should be accepted as the final braking force. The difference between the measured braking force and the rated braking force should not be more than +/-25%.

Permissible mass (P+Q)1 for gradually adjusted braking gear and for a single mass should be calculated as follows:

$$(P + Q)_1 = \frac{F_B}{16}$$

In the formula, FB is the braking force calculated as explained above.

Permissible mass (P+Q) or mass values according to adjustment parameter – in the case of gradually sliding brakes – should be written in the certificates of brake gears.

I hope my article could be useful for my readers. I wish you safe days.