

## ÖNSÖZ

- Bu standard, CENELEC tarafından kabul edilen EN 60529 (1991) standardı esas alınarak TSE Elektrik Hazırlık Grubu'nca TS 3033 (1978)'in revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 4 Mart 1997 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Teknik Kurul ayrıca, bu standardın mecburî yürürlüğe konulmasını uygun bularak ilgili Bakanlığa önerilmesini kabul etmiştir.
- Bu standardın daha önce yayımlanmış baskıları geçersizdir.

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1 - KAPSAM</b> .....	<b>1</b>
<b>2 - AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
<b>3 - TARİFLER</b> .....	<b>2</b>
3.1 - Mahfaza .....	2
3.2 - Doğrudan Temas .....	2
3.3 - Koruma Derecesi .....	2
3.4 - IP Kodu .....	2
3.5 - Tehlikeli Bölüm .....	2
3.5.1 - Tehlikeli Gerilimli Bölüm .....	2
3.5.2 - Tehlikeli Mekanik Bölüm .....	2
3.6 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Bir Mahfazayla Sağlanan Koruma İşlemi.....	3
3.7 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Koruma İçin Yeterli Yalıtma Aralığı.....	3
3.8 - Erişme Sondası .....	3
3.9 - Cisim Sondası .....	3
3.10 - Açıklık.....	3
<b>4 - GÖSTERİLİŞ</b> .....	<b>3</b>
4.1 - IP Kodunun Düzenlenmesi.....	3
4.2 - IP Kodu Elemanları ve Anlamları .....	4
4.3 - IP Kodlu Harflerin Kullanımına Örnekler .....	4
<b>5 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI VE YABANCI KATI CİSİMLERE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAM İLE GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ</b> .....	<b>5</b>
5.1 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Koruma .....	5
5.2 - Yabancı Katı Cisimlere Karşı Koruma .....	6
<b>6 - SU GİRİŞİNE KARŞI İKİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ</b> .....	<b>7</b>
<b>7 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI İLÂVE HARFLE GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ</b> .....	<b>9</b>
<b>8 - TAMAMLAYICI HARFLER</b> .....	<b>9</b>
<b>9 - IP KODU İLE GÖSTERİLİŞE ÖRNEKLER</b> .....	<b>10</b>
9.1 - İsteğe Bağlı Harflerin Kullanılmadığı IP Kodu .....	10
9.2 - İsteğe Bağlı Harflerin Kullanıldığı IP Kodu .....	10
<b>10 - İŞARETLEME</b> .....	<b>11</b>
<b>11 - DENEYLER İÇİN GENEL ŞARTLAR</b> .....	<b>11</b>
11.1 - Su Veya Toz Deneyleri İçin Atmosferik Şartlar .....	11
11.2 - Deney Numuneleri .....	11
11.3 - Deney Kurallarının Uygulanması ve Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	12
11.4 - Birinci Karakteristik Rakam İçin Deney Şartlarının Kombinasyonu .....	12
11.5 - Boş Mahfazalar .....	12
<b>12 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ</b> .....	<b>12</b>
12.1 - Erişme Sondaları.....	12
12.2 - Deney Şartları .....	12
12.3 - Kabul Şartları .....	15
12.3.1 - Alçak Gerilim Donanımı İçin (1000 V a.a. ve 1500 V d.a.'yı aşmayan beyan gerilimleri): .....	15
12.3.2 - Yüksek Gerilim Donanımı İçin (1000 V a.a. ve 1500 V d.a.'yı aşan beyan gerilimleri) ...	15
12.3.3 - Tehlikeli Mekanik Bölümlerin Bulunduğu Donanım İçin .....	15
<b>13 - YABANCI KATI CİSİMLERE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ</b> .....	<b>15</b>

13.1 - Deney Düzeni.....	15
13.2 - Birinci Karakteristik Rakamlar 1, 2, 3, 4 İçin Deney Şartları.....	16
13.3 - Birinci Karakteristik Rakamlar 1,2,3,4 İçin Kabul Şartları.....	16
13.4 - Birinci Karakteristik Rakamlar 5 ve 6 İçin Toz Deneyi.....	16
13.5 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin Özel Şartlar.....	17
13.5.1 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin deney Şartları.....	17
13.5.2 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin Kabul Şartları.....	17
13.6 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Özel Şartlar.....	17
13.6.1 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Deney Şartları.....	17
13.6.2 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Kabul Şartları.....	17
<b>14 - SUYA KARŞI İKİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ.....</b>	<b>17</b>
14.1 - Deney Düzeni.....	17
14.2 - Deney Şartları.....	18
14.2.1 - İkinci Karakteristik Rakam 1 İçin Damlatma Kutusu İle Deney.....	19
14.2.2 - İkinci Karakteristik Rakam 2 İçin Damlatma Kutusu İle Deney.....	19
14.2.3 - İkinci Karakteristik Rakam 3 İçin Salınım Yapan Tüp veya Püskürtme Memesi İle Deney.....	19
14.2.4 - İkinci Karakteristik Rakam 4 İçin Salınım Yapan Tüp veya Püskürtme Memesi İle Deney.....	20
14.2.5 - İkinci Karakteristik Rakam 5 İçin 6,3 mm Meme İle Deney.....	21
14.2.6 - İkinci Karakteristik Rakam 6 İçin 12,5 mm Meme İle Deney.....	21
14.2.7 - İkinci Karakteristik Rakam 7 İçin Deney: 0,15 m ve 1 m Arasında Geçici Daldırma.....	21
14.2.8 - İkinci Karakteristik Rakam 8 İçin Deney: Mutabakata Göre Sürekli Daldırma.....	21
14.3 - Kabul Şartları.....	21
<b>15 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI İLÂVE HARFLE GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ.....</b>	<b>22</b>
15.1 - Erişme Sondaları.....	22
15.2 - Deney Şartları.....	22
15.3 - Kabul Şartları.....	22
<b>EK A.....</b>	<b>29</b>
<b>EK B.....</b>	<b>35</b>
<b>EK ZA.....</b>	<b>37</b>
<b>EK MA.....</b>	<b>38</b>
<b>TADİL.....</b>	<b>39</b>

## MAHAZALARLA SAĞLANAN KORUMA DERECELERİ (IP KODU) (ELEKTRİK DONANIMLARINDA)

### GİRİŞ

Bu standard, elektrik donanımının mahfazalarla sağlanan koruma derecelerini sınıflandırmak için bir sistemi açıklamaktadır. Bu sistem, elektrik donanımının pek çok tipi ile kullanımı için elverişli olsa da, sıralanan koruma derecelerinin tümünün, donanımın özel bir tipine uygulanabileceği kabul edilmemelidir. Koruma derecelerinin uygunluğunu ve donanımın belirtilen koruma derecesine uygulanan bölümlerini belirlemek için donanım imalatçısının görüşü alınmalıdır.

Bu sınıflandırma sistemini benimsetmek için, şartlar elverdiğince, çeşitli koruma derecelerini deneylerle kanıtlamak için mahfaza ile sağlanan koruma tanımlama metodlarının birbirine benzerliği geliştirilecektir. Bu sistem geniş bir ürün dizisini deneyden geçirmek için gerekli deney düzenlerinin tip sayısını ayrıca azaltacaktır.

IEC 529'un bu ikinci baskısında, birinci baskısı ile sağlanan tecrübeler dikkate alınmış ve kurallar açıklanmıştır. Bu standard, kişilerin tehlikeli bölümlere erişmesine karşı gerçek koruma değeri, birinci karakteristik rakamla gösterilen değerden daha büyükse A, B, C veya D ilave harfi ile IP kodunun isteğe bağlı bir uzantısını sağlar.

Genel olarak, birinci baskıda bir IP kodlaması bulunan mahfazalar bu baskıya göre aynı koda uygun olmalıdır.

### 1 - KAPSAM

Bu standard beyan gerilimi 72,5 kV'u aşmayan elektrik donanımı için mahfazalarla sağlanan koruma derecelerinin sınıflandırılmasını kapsar.

### 2 - AMAÇ

Bu standardın amacı, aşağıda belirtilenleri sağlamaktır:

a) Elektrik donanımının mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri ile ilgili tarifler:

- 1) Kişileri mahfazanın içindeki tehlikeli bölümlere erişmeye karşı koruma;
- 2) Mahfaza içindeki donanıma, yabancı katı cisimlerin girmesine karşı koruma;
- 3) Mahfaza içindeki donanıma zararlı derecede su girmesine karşı koruma.

b) Bu koruma dereceleri için gösterilişler:

c) Her bir gösteriliş için kurallar:

d) Mahfazanın, bu standardın kurallarını karşıladığının doğrulanması için yapılacak deneyler.

Her bir teknik komitenin standardlarında kullanılan sınıflandırmadaki kapsam ve tarz üzerinde karar vermek ve bu kararın donanımlara uygulandığı gibi "mahfaza" 'yı tanımlamak bu teknik komitelerin sorumluluğunda kalacaktır. Ancak, verilen bir sınıflandırmada, deneylerin bu standardda belirtilenlerden farklı olmaması tavsiye edilir. Gerekirse, tamamlayıcı kurallar ilgili ürün standardının kapsamına dahil edilebilir. İlgili ürün standardlarında belirtilmesi gereken ayrıntılar için bir kılavuz, EK B'de verilmiştir.

Donanımın özel bir tipi için, teknik komite güvenliğinin en az aynı seviyede sağlanması şartıyla farklı kuralları belirtebilir.

Bu standard, yalnızca ilgili ürün standardında belirtildiği gibi, diğer tüm konularda amaçlanan kullanım için uygun olan ve malzeme ve işçilik açısından, beyan edilen koruma derecelerini normal kullanma şartlarında devam ettiren mahfazalarla ilgilidir.

Bu standard ayrıca, genel deney kurallarının sağlanması ve seçilen koruma derecesinin, donanımın tipine uygun olması şartıyla boş mahfazalara uygulanabilir.

- Mekanik darbeler
- Korozyon
- Aşındırıcı çözücüler (Örneğin aşındırıcı sıvılar)
- Mantar türü bitki
- Böcek

- Güneş radyasyonu

- Buzlanma

- Nem (Örneğin yoğuşmayla üretilen)

- Patlayıcı atmosferler

gibi dış etkilere veya şartlara karşı mahfaza ve mahfaza içindeki donanımın her ikisini korumak için tedbirler ve mahfaza dışında tehlikeli olan (vanilatörler gibi) hareketli parçalara temasa karşı koruma, ilgili ürün standardının konusunu oluşturmaktadır.

Mahfaza dışında kalan ve bu mahfazaya takılmamış olan manialar ve yalnızca personel güvenliği için sağlanmış olan engeller, mahfazanın bir parçası olarak kabul edilmemiş ve bu standardda dikkate alınmamıştır.

### 3 - TARİFLER

Bu standardda aşağıdaki tarifler uygulanır:

#### 3.1 - Mahfaza

Belirli dış etkilere ve herhangi bir istikamette doğrudan temasa karşı donanımın korumasını sağlayan bir bölümdür (IEV 826-03-12)\*.

NOT - Mevcut Uluslararası Elektroteknik Sözlüğünden (IEV) alınan bu tarifler, bu standardın kapsamında aşağıdaki açıklamalara ihtiyaç gösterir:

- 1) Mahfazalar, tehlikeli bölümlere erişmeye karşı kişilerin veya canlı hayvanların korunmasını sağlar.
- 2) Belirtilen deney sondalarının girmesini önlemeye veya sınırlamaya uygun, gerek mahfazaya takılı ve gerekse kapalı donanımla oluşturulan manialar, delik biçimleri veya diğer herhangi düzenler mahfazanın bir bölümü olarak kabul edilir, ancak bunların bir anahtar veya alet kullanılmaksızın çıkarılabilmesi bu kuralın dışındadır.

#### 3.2 - Doğrudan Temas

Kişilerin veya canlı hayvanların gerilimli bölümlerle (IEV 826-03-05) temasıdır.

NOT - Bu IEV tarifi bilgi için verilmiştir. Bu standardda "Doğrudan temas" ifadesinin yerine "Tehlikeli bölümlere erişme" ifadesi kullanılmıştır.

#### 3.3 - Koruma Derecesi

Tehlikeli bölümlere erişmeye karşı, yabancı katı cisimlerin girmesine karşı ve/veya su girişine karşı ve standardlaştırılmış deney metotları ile doğrulanan ve bir mahfazayla sağlanan koruma derecesidir.

#### 3.4 - IP Kodu

Tehlikeli bölümlere erişmeye, yabancı katı cisimlerin girmesine, su girişine karşı bir mahfaza ile sağlanan koruma derecelerini göstermek ve bu tür koruma ile ilgili ilave bilgileri vermek için bir kodlama sistemidir.

#### 3.5 - Tehlikeli Bölüm

Yaklaşılması veya dokunulması tehlikeli olan bir bölümdür.

##### 3.5.1 - Tehlikeli Gerilimli Bölüm

Dış etkilerin belirli şartlarında elektrik çarpmasına yol açan gerilimli bir bölümdür (IEC 536<sup>1)</sup>, 64(Co)196 mevcut doküman).

##### 3.5.2 - Tehlikeli Mekanik Bölüm

Düzgün dönen bir mil dışında dokunulması tehlikeli olan hareketli bir bölümdür.

---

\* IEC 50(826)1).

1) Metinde geçen Uluslararası Standardların Türk standardı karşılıkları EK MA'da verilmiştir.

### 3.6 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Bir Mahfazayla Sağlanan Koruma İşlemi

Kişileri:

- Tehlikeli alçak gerilimli bölümlerle temasa,
- Tehlikeli mekanik bölümlerle temasa,
- Bir mahfaza içinde yeterli yalıtma aralığı altındaki tehlikeli yüksek gerilime yaklaşımaya karşı gerilimli bölümlerden korumadır.

NOT - Bu koruma,

- Mahfazanın kendisi vasıtasıyla
- Mahfazanın veya mahfaza içindeki uzaklıkların bölümü olarak manialar vasıtasıyla sağlanabilir.

### 3.7 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Koruma İçin Yeterli Yalıtma Aralığı

Bir erişme sondasının tehlikeli bir bölüme temasını veya yaklaşmasını önleyen bir uzaklıktır.

### 3.8 - Erişme Sondası

Tehlikeli bölümlerden yeterli yalıtma aralığını doğrulamak için bir kişi tarafından tutulan, bir kişinin veya bir aletin veya benzerinin bir bölümünü alışıla gelmiş tarzda yapay olarak canlandıran bir deney sondasıdır.

### 3.9 - Cisim Sondası

Yabancı katı bir cismin mahfaza içine girme ihtimalini doğrulamak için, yapay olarak canlandırılan bir deney sondasıdır.

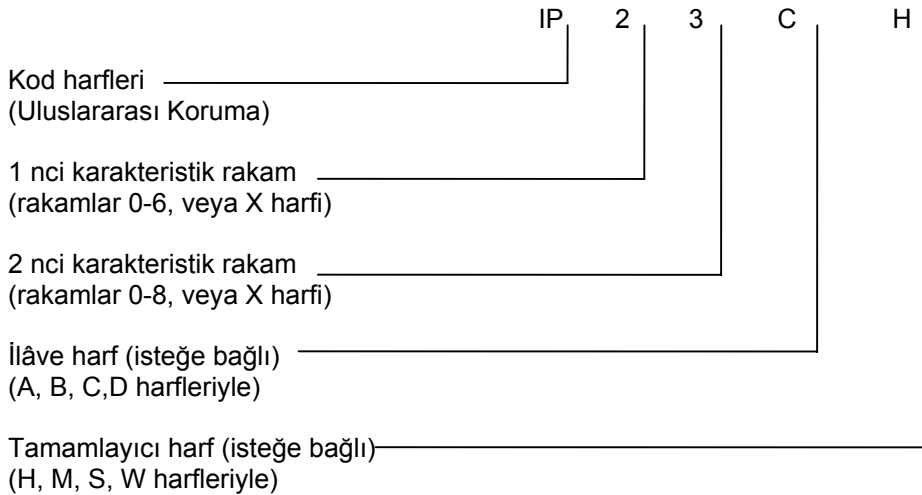
### 3.10 - Açıklık

Bir mahfazada mevcut olan veya deney sondasının belirtilen kuvvetle uygulanmasıyla oluşan aralık veya deliktir.

## 4 - GÖSTERİLİŞ

Bir mahfazayla sağlanan koruma derecesi, aşağıdaki biçimde IP kodu ile gösterilir:

### 4.1 - IP Kodunun Düzenlenmesi



Bir karakteristik rakamın belirtilmesinin gerekli olmadığı durumda, bunun yerine "X" harfi konulmalıdır (Her iki rakam kaldırıldığında "XX").

İlâve harfler ve/veya tamamlayıcı harfler yer değiştirmeden kaldırılabilir.

Birden fazla tamamlayıcı harf kullanılması durumunda alfabetik sıra uygulanmalıdır.

Bir mahfaza amaçlanan farklı montaj düzenlemeleri için farklı koruma dereceleri sağlarsa, ilgili koruma dereceleri montaj düzenleme sırasına bağlı olarak imalatçı tarafından talimatlarda gösterilmelidir.

Bir mahfazanın işaretlenmesi için ayrıntılar Madde 10'da verilmiştir.

#### 4.2 - IP Kodu Elemanları ve Anlamları

IP kodu elemanlarının kısa bir tanıtımı aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Tüm ayrıntılar son sütunda gösterilen maddelerde belirtilmiştir.

Eleman	Rakamlar veya harfler	Donanımın korunması işleminin anlamı	Kişilerin Korunması işleminin anlamı	Referans
Kod harfleri	IP	-	-	-
Birinci karakteristik rakam	0 1 2 3 4 5 6	Yabancı katı cisimlerin girişine karşı (korumasız) çapı $\geq 50$ mm çapı $\geq 12,5$ mm çapı $\geq 2,5$ mm çapı $\geq 1,0$ mm Toza karşı korumalı Toz geçirmez	Tehlikeli bölümlere: (korumasız) Elin dışıyla Parmakla Aletle Telle Telle Telle erişmeye karşı	C1.5
İkinci karakteristik rakam	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Etkileri zararlı olan su girişine karşı (korumasız) Düşey olarak damlama Damlama ( $15^\circ$ eğik) Püskürme Sıçrama Fıskırma Güçlü fıskırma Geçici daldırma Sürekli daldırma	-	C1.6
İlave harf (isteğe bağlı)	A B C D	-	Tehlikeli bölümlere: Elin dışıyla Parmakla Aletle Telle erişmeye karşı	C1.7
Tamamlayıcı harf (isteğe bağlı)	H M S W	Aşağıdakilere özel ek bilgiler: Yüksek gerilim cihazı Su deneyi sırasında hareketli Su deneyi sırasında hareketsiz Hava Şartları	-	C1.8

#### 4.3 - IP Kodlu Harflerin Kullanımına Örnekler

Aşağıdaki örnekler IP kodlu harflerin kullanılmasını ve düzenlenmesini açıklamaktadır.

Daha geniş kapsamlı örnekler Madde 9'da verilmiştir.

- IP44 - Harfsiz, isteğe bağlı değil;  
IPX5 - Birinci karakteristik rakamın kaldırılması;

IP2X	- İkinci karakteristik rakamın kaldırılması;
IP20C	- İlâve harf kullanılması;
IPXXC	- İlâve harf kullanılarak, her iki karakteristik rakamın kaldırılması;
IPX1C	- İlâve harf kullanılarak, birinci karakteristik rakamın kaldırılması;
IP3XD	- İlâve harf kullanılarak, ikinci karakteristik rakamın kaldırılması;
IP23S	- Tamamlayıcı harf kullanılması;
IP21CM	- İlâve harf ve tamamlayıcı harf kullanılması;
IPX5/IPX7	- "Çok yönlü" uygulama için su fışkırtma ve geçici daldırma işleminin her ikisine karşı bir mahfazayla sağlanan iki farklı koruma derecesinin verilmesi.

## 5 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI VE YABANCI KATI CİŞİMLERE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAM İLE GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ

Birinci karakteristik rakam ile gösteriliş Madde 5.1 ve Madde 5.2'nin her ikisinde karşılandığı ifade edilen şartları yansıtır.

Birinci karakteristik rakam:

- Mahfazanın, insan vücudunun bir bölümünün veya bir kişi tarafından tutulan bir cismin girişini önleyerek veya sınırlayarak kişilerin tehlikeli bölümlere erişmesine karşı, koruma sağladığını;

ve aynı zamanda

- Mahfazanın, yabancı katı cisimlerin girmesine karşı, donanımın korumasını sağladığını, gösterir.

Mahfaza ayrıca, düşük koruma derecelerinin tamamına uygun olursa, mahfaza yalnızca birinci karakteristik rakam ile belirtilmek üzere beyan edilen bir koruma derecesi ile gösterilmelidir.

Bununla birlikte, düşük koruma derecelerinden herhangi biri ile olan uygunluğun tespiti deneyleri, uygulandığında bu deneylerin açıkça karşılanması şartıyla gerçekleştirilme zorunluluğu yoktur.

### 5.1 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Koruma

Çizelge 1 tehlikeli bölümlere erişmeye karşı koruma dereceleri için kısa tanımları ve tarifleri vermektedir.

Bu çizelgede sıralanan koruma dereceleri, yalnızca özet tanıma veya tarife atıf yapmadan ayrıca birinci karakteristik rakamla belirtilmelidir.

Birinci karakteristik rakamın şartlarına uygunluğu sağlamak için erişme sondası ile tehlikeli bölümler arasında yeterli yalıtma aralığı muhafaza edilmelidir.

Deneyler Madde 12'de belirtilmiştir.

**ÇİZELGE 1 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Birinci Karakteristik Rakamla Gösterilen Koruma Dereceleri**

Birinci Karakteristik Rakam	Koruma Derecesi		Deney Şartları İçin , Madde Numarası
	Özet Tanıtım	Tarif	
0	Korumasız	-	-
1	Tehlikeli bölümlere elin dışıyla erişmeye karşı korumalı	Küre çapı 50 mm olan erişme sondası tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	12.2
2	Tehlikeli bölümlere bir parmak ile erişmeye karşı korumalı	Çapı 12 mm, uzunluğu 80 mm olan eklemli deney parmağı tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	12.2
3	Tehlikeli bölümlere bir alet ile erişmeye karşı korumalı	Çapı 2,5 mm olan giriş sondası girmemelidir.	12.2
4	Tehlikeli bölümlere bir tel ile erişmeye karşı korumalı	Çapı 1,0 mm olan giriş sondası girmemelidir.	12.2
5	Tehlikeli bölümlere bir tel ile erişmeye karşı korumalı	Çapı 1,0 mm olan giriş sondası girmemelidir.	12.2
6	Tehlikeli bölümlere bir tel ile erişmeye karşı korumalı	Çapı 1,0 mm olan giriş sondası girmemelidir.	12.2

NOT - Birinci karakteristik rakamlar 3,4,5 ve 6 olduğunda, yeterli aralık muhafaza edilirse tehlikeli bölümlere erişmeye karşı yeterince koruma sağlanır.

Çizelge 2'de belirtilen aynı kuraldan dolayı "girmemelidir" tanımı Çizelge 1'de verilmiştir.

**5.2 - Yabancı Katı Cisimlere Karşı Koruma**

Çizelge 2, toz dahil yabancı cisimlerin girişine karşı koruma dereceleri için kısa tanımları ve tarifleri verir.

Bu çizelgede sıralanan koruma dereceleri yalnızca özet tanıtıma veya tarife atıf yapmadan ayrıca birinci karakteristik rakamla belirtilmelidir.

Yabancı katı cisimlerin girişine karşı koruma, Çizelge 2'deki 2 rakamına kadar cisim sondalarının mahfazaya tamamen girmemesi gerektiği anlamındadır. Bu, kürenin tam çapının mahfazadaki bir delikten geçmemesi gerektiğini ifade eder. 3 ve 4 rakamları için cisim sondaları mahfazaya hiçbir şekilde girmemelidir.

5 Rakamını ihtiva eden toza karşı korumalı mahfazalar bazı şartlarda tozun belirli bir miktarının girmesine izin verir.

6 rakamını ihtiva eden toz geçirmez mahfazalar herhangi tozun girmesine izin vermez.

NOT - Genellikle, birinci karakteristik rakamı 1'den 4'e kadar tayin edilen mahfazalar, cismin birbirine dik olan üç boyutu Çizelge 2'nin 3'ncü sütündeki uygun şekli aşması şartıyla düzenli ve düzensiz şekilde yabancı katı cisimlerin her ikisinde dışarda bırakılır.

Deneyler Madde 13'de belirtilmiştir.

## ÇİZELGE 2 - Yabancı Katı Cisimlere Karşı Birinci Karakteristik Rakamla Gösterilen Koruma Dereceleri

Birinci Karakteristik Rakam	Koruma Derecesi		Deney Şartları İçin , Madde Numarası
	Özet Tanıtım	Tarif	
0	Korumasız	-	-
1	Çapı 50 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlere karşı korumalı	Küre çapı 50 mm olan cisim sondası tamamen girmemelidir1)	13.2
2	Çapı 12,5 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlere karşı korumalı	Küre çapı 12,5 mm olan cisim sondası tamamen girmemelidir1)	13.2
3	Çapı 2,5 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlere karşı korumalı	Çapı 2,5 mm olan cisim sondası hiçbir durumda1) girmemelidir	13.2
4	Çapı 1,0 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlere karşı korumalı	Çapı 1,0 mm olan cisim sondası hiçbir durumda1) girmemelidir.	13.2
5	Toza karşı korumalı	Tozun girmesi tamamen önlenemez, ancak cihazın uygun şekilde çalışmasına engel olacak veya güvenliği bozacak miktarda toz girmemelidir.	13.4 13.5
6	Toz geçirmez	Hiç toz girmez.	13.4, 13.5
1) Cisim sondasının tam çapı, mahfazanın deliğinden geçmemelidir.			

## 6 - SU GİRİŞİNE KARŞI İKİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ

İkinci karakteristik rakam, su girişinden dolayı donanım üzerindeki zararlı etkilere ilişkin olarak mahfazalarla sağlanan koruma derecesini gösterir.

İkinci karakteristik rakam için deneyler tatlı suyla yapılır. Yüksek basınçlı temizleme işlemleri ve/veya çözücüler kullanılıyorsa gerçek koruma yeterli olmayabilir.

Çizelge 3, ikinci karakteristik rakamla gösterilen dereceler için korumanın özet tanımlarını ve tariflerini verir.

Bu çizelgede sıralanan koruma dereceleri yalnızca özet tanıma veya tarife atıf yapmadan ayrıca ikinci karakteristik rakamla belirtilmelidir.

Deneyler Madde 14'de belirtilmiştir.

İkinci karakteristik rakam 6'ya kadar ve 6 dahil, gösteriliş daha küçük karakteristik rakamların tümüne ait kuralların uygunluğunu da yansıtır. Bununla birlikte, daha küçük koruma derecelerinin herhangi birine olan uygunluğun tespiti deneyleri, uygulandığında, bu deneyler açıkça karşılanması şartıyla gerçekleştirilme zorunluluğu yoktur.

İkinci karakteristik rakamı yalnızca 7 veya 8 olarak gösterilen bir mahfazanın su fişkırmalarına (ikinci karakteristik rakam 5 veya 6 olarak gösterilen) maruz kalmasının uygun olmayacağı kabul edilir, ve aşağıdaki gibi ikili olarak kodlanmadıkça 5 veya 6 rakamı için kurallarla uyum içinde olmasına gerek yoktur.

Mahfazanın geçirildiği deney		Gösteriliş ve İşaretleme	Uygulama Aralığı
Su fişkırmaları için ikinci karakteristik rakam	Geçici/sürekli daldırma için ikinci karakteristik rakam		
5	7	IPX5/IPX7	Çok yönlü
6	7	IPX6/IPX7	Çok yönlü
5	8	IPX5/IPX8	Çok yönlü
6	8	IPX6/IPX8	Çok yönlü
-	7	IPX7	Kısıtlı
-	8	IPX8	Kısıtlı

Son sütunda gösterilen “Çok yönlü” uygulama için kullanılan mahfazalar su fişkırmaları ve geçici veya sürekli daldırmanın her ikisinin maruz kalma şartlarını karşılamalıdır.

Son sütunda gösterilen “kısıtlı” uygulama için, kullanılan mahfazaların yalnızca geçici veya sürekli daldırma durumu için uygun olduğu ve su fişkırmalarına maruz kalma durumu için uygun olmadığı kabul edilir.

### ÇİZELGE 3 - Suya Karşı İkinci Karakteristik Rakamla Gösterilen Koruma Dereceleri

Birinci Karakteristik Rakam	Koruma Derecesi		Deney Şartları İçin , Madde Numarası
	Özet Tanıtım	Tarif	
0	Korumasız	-	-
1	Düşey olarak akan su damllarına karşı korumalı	Düşey olarak akan damlların hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.1
2	Mahfaza, 15° 'ye kadar eğik iken düşey olarak akan su damllarına karşı korumalı	Mahfaza düşey doğrultunun her iki tarafında 15° 'ye kadar herhangi bir açıda eğildiğinde düşey olarak akan damlların hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.2
3	Su püskürtmesine karşı korumalı	Düşey doğrultunun her iki tarafında 60° 'lik açı içindeki su püskürtmelerinin hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.3
4	Su sıçramasına karşı korumalı	Mahfazaya karşı herhangi bir doğrultudan sıçrayan suyun hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.4
5	Su fişkırmalarına karşı korumalı	Mahfazaya karşı herhangi bir doğrultudan fişkıran suyun hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.5
6	Güçlü su fişkırmalarına karşı korumalı	Mahfazaya karşı herhangi bir doğrultudan fişkıran suyun hiçbir zararlı etkisi olmamalıdır.	14.2.6
7	Suya geçici daldırma etkilerine karşı korumalı	Mahfaza basıncın ve sürenin standard şartlarında suya geçici olarak daldırıldığında zararlı etkilere sebep olacak miktarlarda su girişi mümkün olmamalıdır.	14.2.7
8	Suya sürekli daldırma etkilerine karşı korumalı	Mahfaza imalatçı ve kullanıcı arasında sağlanan, ancak 7 rakamlıdan daha ağır şartlarda suya sürekli olarak daldırıldığında zararlı etkilere sebep olacak miktarlarda su girişi mümkün olmamalıdır.	14.2.8

## 7 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI İLÂVE HARFLE GÖSTERİLEN KORUMA DERECELERİ

İlâve harf, kişilerin tehlikeli bölümlere erişmeye karşı korunma derecesini gösterir.

- Tehlikeli bölümlere erişmeye karşı gerçek koruma değeri birinci karakteristik rakam ile gösterilen değerden daha yüksek ise;
- Veya, tehlikeli bölümlere erişmeye karşı koruma derecesi yalnızca gösterilirse, bu taktirde birinci karakteristik rakamın yerine "X" harfi konulmak suretiyle yalnızca ilave harfler kullanılır.

Örnek olarak, bu tür daha yüksek koruma, engeller, uygun biçimli delikler veya mahfaza içindeki uzaklıklar ile sağlanabilir.

Çizelge 4, insan vücudu organlarının veya bir kişi tarafından tutulan cisimlerin temsil ettiği alışılmış erişme sondalarını ve tehlikeli bölümlere erişmeye karşı ilâve harflerle gösterilen koruma derecesine ait tarifleri verir.

Mahfaza ayrıca, düşük koruma derecelerinin tamamına uygun olursa, mahfaza yalnızca birinci karakteristik rakam ile belirtilmek üzere beyan edilen bir koruma derecesi ile gösterilmelidir. Bununla birlikte, düşük koruma derecelerinden herhangi biri ile olan uygunluğun tespiti deneyleri, uygulandığında bu deneylerin açıkça karşılanması şartıyla gerçekleştirilme zorunluluğu yoktur.

Deneyler Madde 15'de belirtilmiştir.

IP Kodlaması örnekleri için EK A'ya bakılır.

### ÇİZELGE 4 - Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı İlâve Harfle Gösterilen Koruma Dereceleri

İlâve harf	Koruma Derecesi		Deney Şartları İçin, Madde Numarası
	Özet Tanıtım	Tarif	
A	Elin dışıyla erişmeye karşı korumalı	Küre çapı 50 mm olan erişme sondası, tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	15.2
B	Parmakla erişmeye karşı korumalı	Çapı 12 mm uzunluğu 80 mm olan eklemli deney parmağı tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	15.2
C	Aletle erişmeye karşı korumalı	Çapı 2,5 mm, uzunluğu 100 mm olan erişme sondası, tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	15.2
D	Telle erişmeye karşı korumalı	Çapı 1,0 mm uzunluğu 100 mm olan erişme sondası tehlikeli bölümlerden yeterli aralıkla ayrılmış olmalıdır.	15.2

## 8 - TAMAMLAYICI HARFLER

İlgili ürün standardında, tamamlayıcı bilgi ikinci karakteristik rakamı veya ilâve harfi takibeden tamamlayıcı bir harfle gösterilebilir.

Bu tür istisnaî durumlar, bu temel güvenlik standardının kuralları ile uyumlu olmalı ve ürün standardı, bu tip bir sınıflandırmada deney sırasında yapılacak ilâve işlemi açıkça beyan etmelidir.

Aşağıda sıralanan harfler halihazırda gösterilmiş ve anlamları belirtilmiştir.

Harf	Anlamı
H	Yüksek gerilim cihazı
M	Donanımın hareketli bölümleri (örneğin dönen bir makinanın rotoru) hareket halinde iken su girişinin yol açtığı zararlı etkilere karşı yapılan deney
S	Donanımın hareketli bölümleri (örneğin dönen bir makinanın rotoru) sükunet halinde iken su girişinin yol açtığı zararlı etkilere karşı yapılan deney
W	Belirtilen hava şartlarında kullanıma elverişli ve ilâve koruyucu nitelikler veya işlemlerle

sağlanmış

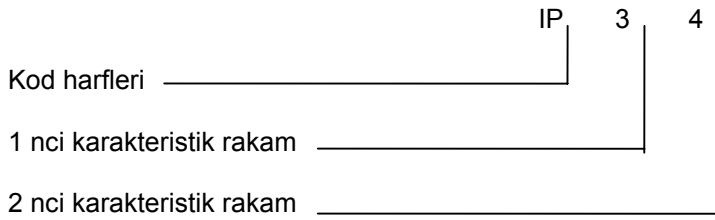
NOT - IEC 529'un birinci baskısında aynı anlamdaki "W" harfi "IP" kod harflerinden hemen sonra yer almıştır.

Diğer harfler ürün standartlarında\* kullanılabilir.

S ve M harflerinin bulunmaması, koruma derecesinin donanımın bölümlerinin hareket halinde olup olmama durumlarına bağımlı olmadığı anlamına gelir. Bu işlem, deneylerin her iki şartlarda yapılmasını gerektirebilir, ancak, diğer şarttaki deney uygulandığında, açıkça karşılanması şartıyla, bu şartlardan biri ile uygunluğun tespiti deneyi genellikle yeterlidir.

## 9 - IP KODU İLE GÖSTERİLİŞE ÖRNEKLER

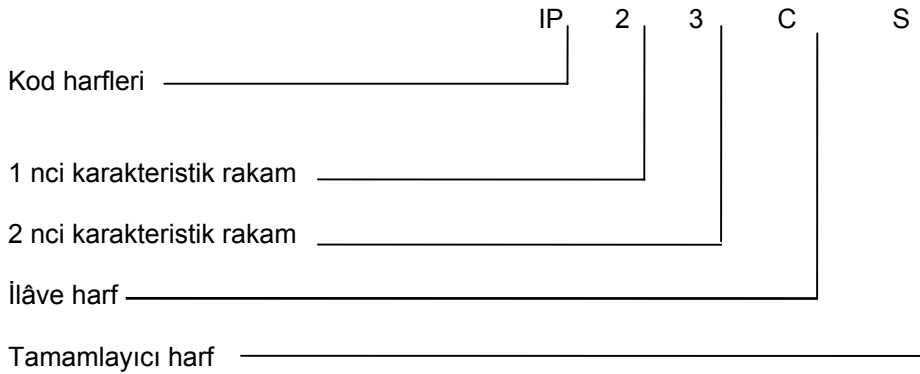
### 9.1 - İsteğe Bağlı Harflerin Kullanılmadığı IP Kodu



Üzerinde bu gösteriliş bulunan mahfaza (IP kodu)

- (3) - Çapı 2,5 mm ve daha büyük olan aletleri kullanan kişileri tehlikeli bölümlere erişmeye karşı korur;
  - Çapı 2,5 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlerin girişine karşı mahfaza içindeki donanımı korur;
- (4) - Mahfazaya karşı herhangi bir doğrultudan sıçrayan sudan kaynaklanan zararlı etkilere karşı mahfaza içindeki donanımı korur.

### 9.2 - İsteğe Bağlı Harflerin Kullanıldığı IP Kodu



Üzerinde bu gösteriliş bulunan mahfaza (IP kodu)

\*Bununla beraber, tamamlayıcı harflerin herhangi bir şekilde tekrarlanmasından kaçınmak üzere, herhangi yeni bir harfin, diğer bir teknik komite tarafından kullanılmasından önce 70 nolu teknik komite sekreterliğine danışılmalıdır.

- (2) - Kişilerin parmaklarını tehlikeli bölümlere erişmeye karşı korur;  
- Çapı 12,5 mm ve daha büyük olan yabancı katı cisimlerin girişine karşı mahfaza içindeki donanımı korur;
- (3) - Mahfazaya karşı püskürtülen sudan kaynaklanan zararlı etkilere karşı mahfaza içindeki donanımı korur;
- (C) - Çapı 2,5 mm ve daha büyük olan ve uzunluğu 100 mm'yi aşmayan aletleri kullanan kişileri tehlikeli bölümlere erişmeye karşı korur (Alet, mahfazaya tüm boyunca girebilmelidir).
- (S) - Donanımın tüm bölümleri sükûnet halinde iken su girişinden kaynaklanan zararlı etkilere karşı koruma için deneyden geçirilir.

## 10 - İŞARETLEME

İşaretleme kuralları ilgili ürün standardında belirtilmelidir.

Uygun olduğu yerde, bu tür bir standard:

- Mahfazanın bir bölümü aynı mahfazanın diğer bölümüne göre farklı bir koruma derecesine sahip olduğunda;
- Montaj konumu koruma derecesi üzerinde bir etkiye sahip olduğunda;
- Maksimum daldırma derinliği ve süresi gösterildiğinde, kullanılacak olan işaretleme metodunu ayrıca belirtmelidir.

## 11 - DENEYLER İÇİN GENEL ŞARTLAR

### 11.1 - Su Veya Toz Deneyleri İçin Atmosferik Şartlar

İlgili ürün standardında başkaca belirtilmedikçe, deneyler IEC 68-1'de belirtilen standard atmosferik şartlarda yapılmalıdır.

Deneyler sırasında tavsiye edilen atmosferik şartlar aşağıda belirtilmiştir:

Sıcaklık aralığı : 15°C - 35°C

Bağıl nem : %25 - %75

Hava basıncı : 86 kPa - 106 kPa (860 mbar - 1060 mbar).

### 11.2 - Deney Numuneleri

Bu standardda belirtilen deneyler tip deneyleridir.

İlgili ürün standardında başkaca belirtilmedikçe, her bir deney için deney numuneleri, imalâtçı tarafından beyan edilen tarzda bütün bölümleri yerine monte edilmiş olarak temiz ve yeni durumda olmalıdır.

Tüm donanımı deneyden geçirmek pratik olarak mümkün değilse, tam ölçekli aynı tasarım ayrıntılarını ihtiva eden örnek bölümler veya daha küçük donanım deneyden geçirilmelidir.

İlgili ürün standardı:

- Deneyden geçirilecek numunelerin sayısı;
- Numunelerin, montajı, kurulması ve konumlandırması şartları örnek olarak suni bir yüzeyin kullanımı (tavan, döşeme veya duvar);

**NOT** - Bu işlem ayrıca, diğer ilgili donanımla birleştirilmesi amaçlanan donanıma uygulanır, örnek olarak yalnız başına veya bir düzen içinde kullanılabilen bileşenler,

- Varsa, kullanılacak olan ön şartlandırma;
- Enerjilendirilmiş veya enerjilendirilmemiş olarak deneyden geçirileceği;
- Hareket halinde olsa da olmasa da parçaları ile birlikte deneyden geçirileceği, gibi bu tür ayrıntıları belirtmelidir.

Bu tür şartların bulunmaması halinde, imalâtçının talimatları uygulanmalıdır.

### 11.3 - DeneY Kurallarının Uygulanması ve DeneY Sonuçlarının Değerlendirilmesi

DeneYlerde genel kuralların uygulanması ve boşaltma deliklerini veya havalandırma menfezlerini ihtiva eden donanım için kabul şartları ilgili teknik komitenin sorumluluğundadır.

Bu tür şartların bulunmaması halinde, bu standardın kuralı uygulanmalıdır.

DeneY sonuçlarının değerlendirilmesi ilgili teknik komitenin sorumluluğundadır. Şartların bulunmaması halinde, en az bu standardın kabul şartları uygulanmalıdır.

### 11.4 - Birinci Karakteristik Rakam İçin DeneY Şartlarının Kombinasyonu

Birinci karakteristik rakam ile gösteriliş tüm deneY şartlarının bu rakam için karşılandığını ifade eder:

#### ÇİZELGE 5 - Birinci Karakteristik Rakamla Gösterilen Koruma Dereceleri İçin DeneY Şartları

Birinci Karakteristik Rakam	Koruma deneyi	
	Tehlikeli bölümlere erişmeye karşı	Yabancı katı cisimlere karşı
0	DeneYe gerek yoktur	DeneYe gerek yoktur
1	Çapı 50 mm olan küre bütünüyle girmemeli ve yeterli aralık muhafaza edilmelidir.	
2	Eklemlili deneY parmağı uzunluğunun 80 mm'sine kadar girebilir, ancak yeterli aralık muhafaza edilmelidir	Çapı 12,5 mm olan küre bütünüyle girmemelidir.
3	Çapı 2,5 mm olan deneY çubuğu girmemeli ve yeterli aralık muhafaza edilmelidir.	
4	Çapı 1,0 mm olan deneY teli girmemeli ve yeterli aralık muhafaza edilmelidir.	
5	Çapı 1,0 mm olan deneY teli girmemeli ve yeterli aralık muhafaza edilmelidir.	Çizelge 2'de belirtildiği gibi toza karşı korumalı
6	Çapı 1,0 mm olan deneY teli girmemeli ve yeterli aralık muhafaza edilmelidir.	Çizelge 2'de belirtildiği gibi toz geçirmez

Birinci karakteristik rakamların 1 ve 2 olması durumunda "Bütünüyle girmez" ifadesi tam çaplı kürenin, mahfaza deliğinden geçmemesi gerektiği anlamındadır.

### 11.5 - Boş Mahfazalar

Mahfaza, içinde donanım bulunmadan deneYden geçirilirse, düzenleme ve yabancı cisimlerin veya suyun girmesi ile etkilenebilen tehlikeli bölümlerin veya bölümlerin aralanmasına ait ayrıntılı kurallar, mahfaza imalatçısı tarafından talimatlarında gösterilmelidir.

Son ürün grubu imalatçısı, elektrik donanımı kapatıldıktan sonra mahfazanın bildirilen son ürünün koruma derecesini karşıladığını garanti etmelidir.

## 12 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ

### 12.1 - Erişme Sondaları

Kişilerin tehlikeli bölümlere erişmesine karşı koruma deneyi için erişme sondaları Çizelge 6'de verilmiştir.

### 12.2 - DeneY Şartları

Erişme sondası, Çizelge 6'da belirtilen kuvvetle mahfazaya karşı bastırılır veya (birinci karakteristik rakam 2 için deneY durumunda) mahfazanın herhangi bir deliğinden içeri sokulur.

Alçak gerilim donanım deneylerinde, alçak gerilim besleme kaynağı (40 V'dan az ve 50 V'dan fazla olmayan) sonda ile mahfaza içindeki tehlikeli bölümler arasında uygun bir lamba ile seri olarak bağlanmalıdır. Yalnızca vernik veya boya ile kaplı veya oksitleme yada benzer bir işlemlle korunmuş

tehlikeli gerilimli bölümler, çalışma sırasında normal olarak gerilim altında kalan bölümlere elektriksel olarak bağlanan ince metal bir yaprak ile sarılır.

İşaret devresi metodu ayrıca yüksek gerilim donanımının hareket eden tehlikeli bölümlerine uygulanmalıdır.

Hareketli iç bölümler, mümkün olduğu hallerde yavaş olarak çalıştırılabilir.

**ÇİZELGE 6** - Kişileri Tehlikeli Bölümlere Erişmeye Karşı Koruma Deneylerinde Kullanılan Erişme Sondaları

Birinci rakam	İlave harf	Erişme Sondası	Deney Kuvveti
1	A	<p>50mm çaplı küre</p> <p>Yaklaşık 100</p> <p>4</p> <p>Ø 10</p> <p>Ø 45</p> <p>Sap (Yalıtkan malzeme)</p> <p>Koruma</p> <p>Rijit deney küresi (Metal)</p> <p>Küre <math>50^{+0.05}_0</math></p>	50 N ± % 10
2	B	<p>Eklemlı deney parmağı</p> <p>Durdurma yüzeyi (Ø 50 x 20)</p> <p>Ø 12</p> <p>Tüm boyutlar için şekil 1'e bakılır.</p> <p>Yalıtkan malzeme</p> <p>Eklemlı deney parmağı (Metal)</p> <p>80</p>	10 N ± %10 N
3	C	<p>Çapı 2,5 mm, uzunluğu 100 mm olan deney çubuğu</p> <p>Küre <math>35 \pm 0,2</math></p> <p>Yaklaşık 100</p> <p>Ø 10</p> <p>Sap (Yalıtkan malzeme)</p> <p>Durdurma yüzeyi (Yalıtkan malzeme)</p> <p>Rijit deney çubuğu</p> <p>Pürüzsüz kenarlar</p> <p>Ø 2,5 <math>^{+0,05}_0</math></p> <p>100 ± 0,2</p>	3 N ± % 10
4,5,6	D	<p>Çapı 1,0 mm, uzunluğu 100 mm olan deney teli</p> <p>Küre <math>35 \pm 0,2</math></p> <p>Yaklaşık 100</p> <p>Ø 10</p> <p>Sap (Yalıtkan malzeme)</p> <p>Durdurma yüzeyi (Yalıtkan malzeme)</p> <p>Rijit deney teli (Metal)</p> <p>Pürüzsüz kenarlar</p> <p>Ø 1 <math>^{+0,05}_0</math></p> <p>100 ± 0,2</p>	1 N ± % 10

### 12.3 - Kabul Şartları

Erişme sondası ve tehlikeli bölümler arasında yeterli aralık muhafaza edilirse, koruma istenilen yeterlidir.

Birinci karakteristik rakamın 1 olduğu deneyde, çapı 50 mm olan erişme sondası delikten bütünüyle geçmemelidir.

Birinci karakteristik rakamın 2 olduğu deneyde, eklemli deney parmağı uzunluğunun 80 mm'lik bölümü girebilir, ancak durdurma yüzeyi (çapı 50 mm x 20 mm) delikten geçmemelidir. Düz konumdan başlayarak, deney parmağının her iki eklemi bitişik parmak bölümündeki eksene göre sırasıyla 90°'ye kadar bir açı yaparak eğilmeli ve mümkün olan her konumda yerleştirilmelidir.

Daha fazla bilgi için EK A'ya bakılır.

Yeterli aralık düzeni:

#### 12.3.1 - Alçak Gerilim Donanımı İçin (1000 V a.a. ve 1500 V d.a.'yı aşmayan beyan gerilimleri):

Erişme sondası tehlikeli gerilimli bölümlere temas etmemelidir.

Sonda ve tehlikeli bölümler arasındaki yeterli aralık bir işaret devresi ile doğrulanırsa, lâmba yanmamalıdır.

**NOT** - Elektrik donanımının bazı tiplerinde dahilî olarak üretilen maksimum gerilim, (çalışma geriliminin etken değeri veya d.a. değeri) donanımın beyan geriliminden büyük olduğu gerçeğine ilgili Teknik Komitelerin dikkati çekilir. Dielektrik deney gerilimi ve yeterli aralık belirlendiğinde bu maksimum gerilim kabul edilmelidir.

#### 12.3.2 - Yüksek Gerilim Donanımı İçin (1000 V a.a. ve 1500 V d.a.'yı aşan beyan gerilimleri)

Erişme sondası en elverişsiz konum(lar) da yerleştirildiğinde, donanım, ilgili ürün standardında belirtildiği gibi donanıma uygulanabilen dielektrik deneylerine dayanabilmelidir.

Bu kurala uygunluk, ya dielektrik deneyi ile yada en elverişsiz elektrik alan yapısında istenilen yeterlikte olan deneylerin sağladığı havada tayin edilen aralık boyutunun gözle uygulanan muayenesiyle yapılabilir (IEC 71-2).

Bir mahfazada farklı gerilim seviyelerinde bölümlerin bulunması durumunda her bir bölüm için yeterli yalıtma aralığı için uygun kabul şartları uygulanmalıdır.

**NOT** -Elektrik donanımının bazı tiplerinde dahilî olarak üretilen maksimum gerilimin (çalışma geriliminin etken değeri veya d.a. değeri) donanımın beyan geriliminden daha büyük olduğu gerçeğine ilgili Teknik Komitenin dikkati çekilir. Dielektrik deney gerilimi ve yeterli yalıtma aralığı belirlendiğinde, bu maksimum gerilim kabul edilmelidir.

#### 12.3.3 - Tehlikeli Mekanik Bölümlerin Bulunduğu Donanım İçin

Erişme sondası tehlikeli mekanik bölümlere temas etmemelidir.

Sonda ile tehlikeli bölümler arasındaki yeterli yalıtma aralığı bir işaret devresi ile doğrulanırsa, lâmba yanmamalıdır.

## 13 - YABANCI KATI CİSİMLERE KARŞI BİRİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ

### 13.1 - Deney Düzeni

Deney düzeni ve temel deney şartları Çizelge 7'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 7 - Yabancı Katı Cisimlere Karşı Koruma Deneyleri İçin Deney Düzeni**

Birinci karakteristik rakam	Deney düzeni (Cisim sondaları ve toz hücresi)	Deney kuvveti	Deney Şartları Madde Numarası
0	Deneye gerek yoktur	-	-
1	Çapı $50^{+0,05}_0$ mm olan sapsız veya korumasız rijit küre	50 N ± % 10	13.2
2	Çapı $12,5^{+0,05}_0$ mm olan sapsız veya korumasız rijit küre	30 N ± % 10	13.2
3	Kenarları pürüzsüz çapı $2,5^{+0,05}_0$ mm olan rijit çelik çubuk	3 N ± % 10	13.2
4	Kenarları pürüzsüz çapı $1,0^{+0,05}_0$ mm olan rijit çelik tel	1 N ± % 10	13.2
5	Toz hücresi Şekil 2, basınç altında veya basınç altında olmadan	-	13.4+13.5
6	Toz hücresi Şekil 2, basınç altında	-	13.4+13.6

**13.2 - Birinci Karakteristik Rakamlar 1, 2, 3, 4 İçin Deney Şartları**

Cisim sondası, mahfazanın bütün deliklerine karşı Çizelge 7'de belirtilen kuvvetle bastırılır.

**13.3 - Birinci Karakteristik Rakamlar 1,2,3,4 İçin Kabul Şartları**

Sondanın tam çapı herhangi bir delikten geçmezse, koruma istenilen yeterlidir.

**NOT** - Birinci karakteristik rakamlar 3 ve 4 için, sondaların küresel olabilen yabancı cisimleri yapay olarak canlandırması amaçlanır.

Bir mahfazada, dolaylı veya zahmetli bir giriş yolunun bulunması ve hareket edebilen küresel bir cismin girişine dair herhangi bir kuşkunun bulunması durumunda, teknik resimleri incelemek veya giriş işleminin kontrol edilmesinin gerekli olduğu durumda belirtilen kuvvetle deliklere uygulanacak cisim sondası için özel bir erişme düzenin sağlanması gerekebilir.

**13.4 - Birinci Karakteristik Rakamlar 5 ve 6 İçin Toz Deneyi**

Deney, kapalı bir deney hücresinde talk pudrasını askıda tutan uygun bir düzenle, toz sirkülasyon pompasının değiştirilebildiği Şekil 2'de ana prensiplerle birleşik durumda olan bir toz hücresi kullanılarak yapılır.

Kullanılan talk pudrası, anma tel çapı 50 µm ve teller arasındaki anma genişliği 75 µm olan kare biçiminde örgülü bir süzgeçten geçebilmelidir. Deney hücresi hacminin metre küpü başına kullanılması gereken talk pudrası miktarı 2 kg'dır. Talk pudrası 20'den daha fazla deneyde kullanılmış olmamalıdır.

NOT - Talk pudrasının tipi ve kullanımının seçiminde sağlık ve güvenlik yönetmelikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Mahfazalar aşağıda belirtilen iki kategoriden birinde olmak zorundadır:

Kategori 1: Donanımın normal çalışma çevriminden, örnek olarak ısı çevrim etkilerinden dolayı mahfaza içindeki hava basıncının bu havayı kuşatan basıncın altına düşmesine yol açan mahfazalar

Kategori 2: Kuşatan havaya bağlı olarak hiç bir basınç farkının bulunmadığı mahfazalar

Kategori 1 mahfazaları:

Deneyden geçirilen mahfaza deney hücresi içine yerleştirilir ve mahfaza içindeki basınç bir vakum pompasıyla kuşatan atmosfer basıncının altında tutulur. Emme bağlantısı, bu deney için sağlanmış özel bir deliğe yapılmalıdır. İlgili ürün standardında başkaca belirtilmemişse, bu delik kolayca açılabilen bölümlerin civarında olmalıdır.

Özel bir delik açmak pratik olarak mümkün değilse, emme bağlantısı kablo giriş deliğine yapılmalıdır. Başka delikler varsa (örnek olarak, daha fazla kablo giriş delikleri veya boşaltma delikleri) bu delikler normal kullanma alanında amaçlandığı gibi işleme tâbi tutulmalıdır.

Bu deneyin amacı, saatte 60 hacimlik boşaltma hızını aşmadan, deneyden geçirilen numune mahfaza hacminin, 80 katı hava hacmini, baskı yoluyla mahfaza içine çekmektir. Hiçbir durumda, Şekil 2'de gösterilen manometre üzerindeki baskı 2 kPa'yı (20 mbar) aşmamalıdır.

Saatte 40-60 hacimlik bir boşaltma hızı elde edilirse, deney süresi 2 saat olmalıdır.

Maksimum 2 kPa'lık (20 mbar) baskı ile boşaltma hızı saatte 40 hacimden az ise, 80 hacimlik hava içeri çekilmiş oluncaya kadar veya 8 saatlik süre geçinceye kadar deneye devam edilir.

#### *Kategori 2 mahfazaları:*

Deneyden geçirilen mahfaza, ancak bir vakum pompasına bağlanmadan, normal çalışma konumunda deney hücresi içine yerleştirilir. Normal olarak açık olan herhangi bir boşaltma deliği deney süresinde açık bırakılmalıdır. Deneye 8 saat süre boyunca devam edilmelidir.

#### Kategori 1 ve Kategori 2 mahfazaları:

Deney hücresindeki mahfazanın tamamını deneyden geçirmek pratik olmayacaksa, aşağıdaki işlemlerden biri uygulanmalıdır:

- Mahfazanın kapalı bölümlerinin ayrı ayrı deneyden geçirilmesi;
- Kapılar, havalandırma menfezleri, eklemler, mil contaları gibi bileşenleri ihtiva eden, mahfazanın örnek bölümlerinin, deney sırasındaki konumunda deneyden geçirilmesi;
- Tam ölçekli aynı tasarım ayrıntılarının bulunduğu nispeten küçük bir mahfazanın deneyden geçirilmesi.

Son iki durumda, deneyden geçirilen mahfaza içine çekilecek hava hacmi tam ölçekteki mahfazanın bütünü için aynı olmalıdır.

## **13.5 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin Özel Şartlar**

### **13.5.1 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin deney Şartları**

İlgili ürün standardı donanım için, mahfazanın kategori 2'ye ait olduğunu belirtmedikçe, mahfazanın kategori 1'e ait olduğu kabul edilmelidir.

### **13.5.2 - Birinci Karakteristik Rakam 5 İçin Kabul Şartları**

Gözle muayenede, herhangi bir başka toz çeşidi gibi, talk pudrası, donanımın hatasız çalışmaya engel olabilecek veya güvenliği bozabilecek miktarda veya yerleşecek biçimde birikmemişse, koruma istenilen yeterlikte olur. İlgili ürün standardında açıkça belirtilmesi gereken özel durumlar dışında, yüzeysel kaçak yolu uzunlukları boyunca yüzeysel kaçağa yol açabilecek durumda hiçbir toz birikmemelidir.

## **13.6 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Özel Şartlar**

### **13.6.1 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Deney Şartları**

Basınç, atmosfer basıncının altına düşse de düşmese de mahfazanın kategori 1'e ait olduğu kabul edilmelidir.

### **13.6.2 - Birinci Karakteristik Rakam 6 İçin Kabul Şartları**

Deney sonunda mahfaza içinde hiçbir toz birikintisi gözlenmiyorsa koruma istenilen yeterliktedir.

## **14 - SUYA KARŞI İKİNCİ KARAKTERİSTİK RAKAMLA GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ**

### **14.1 - Deney Düzeni**

Deney düzeni ve temel deney şartları Çizelge 8'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 8 - Suya Karşı Korumada Deneyler İçin Deney Düzeni ve Temel Deney Şartları**

İkinci Karakteristik rakam	Deney düzeni	Su akış hızı	Deney süresi	Deney şartları için, Madde numarası
0	Deneye gerek yoktur	-	-	-
1	Damlatma kutusu Şekil 3  Döner tabla üzerindeki mahfaza	$1^{+0,5}_0$ mm/dakika	10 dakika	14.2.1
2	Damlatma kutusu Şekil 3  15°'lik eğimle tesbit edilmiş 4 konumda mahfaza	$3^{+0,5}_0$ mm /dakika	Eğimin her bir konumu için 2,5 dakika	14.2.2
3	Salınım yapan tüp Şekil 4 maksimum 200 mm uzaklıkta düşeyden $\pm 60^\circ$ püskürtmeli veya püskürtme memesi Şekil 5 düşeyden $\pm 60^\circ$ püskürtmeli	Delik sayısıyla çoğaltılmış, delik başına dakikada $\%5 \pm 0,07$ litre Dakikada $\%5 \pm 10$ litre	10 dakika  m <sup>2</sup> 'ye 1 dakika olmak üzere en az 5 dakika	14.2.3 a)  14.2.3 b)
4	3 rakamında olduğu gibi Düşeyden $\pm 180^\circ$ püskürtmeli	3 rakamında olduğu gibi		14.2.4
5	Su fişkırtma hortum memesi Şekil 6 Uzunluğu 2,5 m - 3 m Meme çapı 6,3	Dakikada $\%5 \pm 12,5$ litre	m <sup>2</sup> 'ye 1 dakika olmak üzere en az 3 dakika	14.2.5
6	Su fişkırtma hortum memesi Şekil 6 Uzunluğu 2,5 m - 3 m meme çapı 12,5 mm	Dakikada $\%5 \pm 10$ litre	m <sup>2</sup> 'ye 1 dakika olmak üzere en az 3 dakika	14.2.6
7	Daldırma tankı Mahfaza üzerindeki su seviyesi: tepeden yukarı 0,15 m dipten yukarı 1 m	-	30 dakika	14.2.7
8	Daldırma tankı Su seviyesi: anlaşmayla	-	Anlaşmayla	14.2.8

**14.2 - Deney Şartları**

Deney düzeni ve temel deney şartları Çizelge 8'de verilmiştir.

İkinci karakteristik rakamlar özellikle 5/6 (su fişkırtmaları) ve 7/8 rakamları (daldırma) için koruma derecelerine uygunluk ile ilgili ayrıntılar Madde 6'da verilmiştir.

Deneyler tatlı su kullanılarak yapılmalıdır.

IPX1 - IPX6'daki deneyler sırasında su sıcaklığı ile deneyden geçirilen numune sıcaklığının farkı 5 K'dan daha fazla olmamalıdır. Su sıcaklığı numune sıcaklığının 5 K'dan fazla altında ise mahfazada basınç dengesi sağlanmalıdır. IPX7 için su sıcaklık ayrıntıları Madde 14.2.7'de verilmiştir.

Deney sırasında, mahfaza içinde yer alan nem kısmen yoğuşabilir. Bu şekilde birikebilen çığ, su girişi olarak dikkate alınmamalıdır.

Bu deneylere göre, mahfazanın yüzey alanı %10'luk bir toleransla hesaplanır.

Donanım, enerjilendirilmiş durumda deneyden geçirildiği sırada yeterli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

#### **14.2.1 - İkinci Karakteristik Rakam 1 İçin Damlatma Kutusu İle Deney**

Deney, su damlalarının mahfazanın tüm yüzeyi üzerinde homojen olarak akışını sağlayan bir düzen ile yapılır.

Bu tür bir düzene örnek Şekil 3a)'da gösterilmiştir.

Mahfaza üzerine yerleştirilen döner tabla dakikada 1 devir dönme hızını ihtiva eder ve eksantriklik (döner tabla eksen ve numune eksen arasındaki uzaklık) yaklaşık olarak 100 mm dir.

Deneyden geçirilen mahfaza, tabanı mahfazaninkinden daha büyük olan damlatma kutusunun altında, normal çalışma konumunda yerleştirilir. Duvara veya tavana monte etmek için tasarımılanan mahfazalar dışında, deneyden geçirilen mahfazanın desteği mahfazanın tabanından küçük olmalıdır.

Normal olarak duvara veya tavana tespit edilen bir mahfaza, normal kullanmadaki gibi monte edildiğinde duvar veya tavanla temas halinde olan mahfazanın yüzeyine eşit boyutlara sahip ahşap bir levhaya normal kullanma konumunda tespit edilir.

Deney süresi 10 dakikadır.

**NOT** - Damlatma kutusunun tabanı deneyden geçirilen mahfazanın tabanından küçük olduğunda, mahfazanın tabanın her bir bölümün yüzeyi damlayan suyla kaplanması için yeterli büyüklükte olan pek çok bölümlere ayrılabilir. Belirtilen sürede mahfazanın tüm yüzeyine su püskürtülünceye kadar deneye devam edilir.

#### **14.2.2 - İkinci Karakteristik Rakam 2 İçin Damlatma Kutusu İle Deney**

Damlatma düzeni, Çizelge 8'de belirtilen su akış hızını sağlamak üzere ayarlanan ve Madde 14.2.1'de belirtilen düzen ile aynı özelliktedir.

Mahfazanın yerleştirildiği tabla, ikinci karakteristik rakam 1 için deney durumundaki gibidir, ancak dönmemektedir. Mahfaza, eğimin tespit edilen dört konumundan her birinde 2,5 dakika süreyle deneyden geçirilir. Bu konumlar, birbirine dik iki düzlemdeki düşey doğrultunun her iki tarafında 15° dir (Şekil 3b).

Deneyin toplam süresi 10 dakikadır.

#### **14.2.3 - İkinci Karakteristik Rakam 3 İçin Salınım Yapan Tüp veya Püskürtme Memesi İle Deney**

Deney, Şekil 4'de ve Şekil 5'de gösterilen iki deney düzeninden biri kullanılarak, ilgili ürün standardına göre yapılır.

a) Şekil 4'deki gibi deney düzeni kullanıldığında şartlar (Salınım yapan tüp):

Toplam akış Çizelge 9'da belirtildiği gibi ayarlanır ve bir akış ölçme cihazı (su sayacı ) ile ölçülür.

Salınım yapan tüp orta noktadan her iki tarafa doğru 60° 'lik bir yay üzerinde püskürtme delikleri ile donatılır. Destek üzerinde delik açılmaz.

Deneyden geçirilecek mahfaza, yarım dairenin orta noktasına yerleştirilir. Tüp, bir tam salınım süresi (2x120°) yaklaşık 4 saniye olan düşey doğrultunun her iki tarafında 60° olmak üzere 120° açı boyunca salınım yapar. Deney süresi 5 dakikadır.

Daha sonra, mahfaza yatay doğrultuda 90°'lik bir açıda döndürülür ve deneye 5 dakika daha devam edilir.

Salınım yapan tüpün kabul edilebilir maksimum yarı çapı 1600 mm'dir.

Bazı cihaz tiplerinde, deneyden geçirilen mahfazanın bütün bölümlerini ıslatmak mümkün olmazsa, mahfazanın desteği yukarı veya aşağı hareket ettirilebilir. Böyle durumlarda Şekil 5'deki (püskürtme memesi) gibi elle taşınan deney düzeni öncelikli olarak kullanılmalıdır.

b) Şekil 5'deki (püskürtme memesi) gibi deney düzeni kullanıldığı durumdaki şartlar:

Bu deneyde karşı ağırlıklı maskeleme düzeni yerine takılmış olmalıdır.

Su basıncı belirtilen çıkış hızını vermek üzere ayarlanır.

Bu çıkış hızını elde etmek için basınç, 50 kPa ile 150 kPa aralığında olacaktır. Bu basınç, deney sırasında sabit tutulmalıdır.

Deney, minimum 5 dakikalık bir süre ile mahfazanın hesaplanan yüzey alanının m<sup>2</sup>'si başına 1 dakikadır (herhangi bir montaj yüzeyi hariç).

#### 14.2.4 - İkinci Karakteristik Rakam 4 İçin Salınım Yapan Tüp Veya Püskürtme Memesi İle Deney

Deney, Şekil 4 ve Şekil 5'de gösterilen iki deney düzeninden biri kullanılarak, ilgili ürün standardına göre yapılır.

a) Şekil 4'deki gibi deney düzeni kullanıldığında şartlar (salınım yapan tüp):

Salınım yapan tüpte yarım dairenin tüm 180°'si boyunca püskürtme delikleri bulunur. Toplam akış hızı Çizelge 9'da belirtildiği gibi ayarlanır ve bir akış ölçme cihazı ile ölçülür.

Tüp, bir tam salınım süresi (2x360°) yaklaşık 12 saniye olan, düşey doğrultunun her iki tarafında 180° olmak üzere yaklaşık 360°'lik bir açı boyunca salınım yapar.

Deney süresi 10 dakikadır.

İlgili ürün standardında başkaca belirtilmedikçe, hareketten kaçınmak üzere koruyucu olarak deneyden geçirilen mahfazanın desteği üzerinde delik açılır ve mahfazaya, salınım yapan tüple her doğrultudan salınım yolu boyunca püskürtme yapılır.

b) Şekil 5'deki gibi deney düzeni kullanıldığında şartlar (püskürtme memesi):

Karşı ağırlıklı maskeleme düzeni püskürtme memesinden çıkarılır ve olabilen tüm doğrultulardan mahfazaya püskürtme yapılır.

Su akış hızı ve her birim yüzeye yapılan püskürtme süresi Madde 14.2.3'de belirtilmiştir.

**ÇİZELGE 9** - IPX3 ve IPX4 Deney Şartlarında q<sub>v</sub> Toplam Su Akış Hızı, Her Delikteki Ortalama Akış Hızı q<sub>v1</sub>=0,07 litre/dakika

Tüp yarı çapı R mm	Derecesi IPX3		Derecesi IPX4	
	Açık delik sayısı N1)	Toplam su akışı q <sub>v</sub> litre/dakika	Açık delik sayısı N1)	Toplam su akışı q <sub>v</sub> litre/dakika
200	8	0,56	12	0,84
400	16	1,1	25	1,8
600	25	1,8	37	2,6
800	33	2,3	50	3,5
1000	41	2,9	62	4,3
1200	50	3,5	75	5,3
1400	58	4,1	87	6,1
1600	67	4,7	100	7,0

1) Belirtilen uzaklıktaki delik merkezlerinin gerçek düzenine bağlı olarak, açık delik sayısı N'ye 1 delik ilâve edilebilir.

**14.2.5 - İkinci Karakteristik Rakam 5 İçin 6,3 mm Meme İle Deney**

Deney, Şekil 6'da gösterilen standard bir deney memesinden, olabilen tüm doğrultulardan mahfazaya su hüzmesi püskürtülerek yapılır.

Deney şartları aşağıda verilmiştir:

- Meme iç çapı: 6,3 mm;
- Akış hızı: 12,5 litre/dakika  $\pm$ %5;
- Su basıncı: belirtilen akış hızını elde etmek üzere ayarlanacak;
- Ana su hüzmesi: memeden 2,5 m uzaklıkta çapı yaklaşık olarak 40 mm olan daire;
- Mahfazanın yüzey alanının m<sup>2</sup>'si başına püskürtme yapılacak muhtemel deney süresi: 1 dakika
- Minimum deney süresi: 3 dakika
- Memenin mahfaza yüzeyine olan uzaklığı: 2,5 m ve 3 m arasında.

**14.2.6 - İkinci Karakteristik Rakam 6 İçin 12,5 mm Meme İle Deney**

Deney Şekil 6'da gösterilen standard bir deney memesinden, olabilen tüm doğrultulardan mahfazaya su hüzmesi püskürtülerek yapılır.

Deney şartları aşağıda verilmiştir:

- Meme iç çapı : 12,5 mm;
- Akış hızı: 100 litre/dakika  $\pm$ %5 ;
- Su basıncı: belirtilen akış hızını elde etmek üzere ayarlanacak;
- Ana su hüzmesi: memeden 2,5 m uzaklıkta çapı yaklaşık olarak 120 mm olan daire;
- Mahfazanın yüzey alanının m<sup>2</sup>'si başına püskürtme yapılacak muhtemel deney süresi: 1 dakika;
- Minimum deney süresi: 3 dakika;
- Memenin mahfazaya olan uzaklığı: 2,5 m ve 3 m arasında.

**14.2.7 - İkinci Karakteristik Rakam 7 İçin Deney: 0,15 m ve 1 m Arasında Geçici Daldırma**

Deney aşağıdaki şartlar sağlanacak biçimde mahfaza, imalatçı tarafından belirtilen çalışma konumunda suya bütünüyle daldırılarak yapılır:

- a) Yüksekliği 850 mm'den az olan mahfazaların en alt noktası su yüzeyinden 1000 mm aşağıda bulundurulur;
- b) Yüksekliği 850 mm'ye eşit veya daha büyük mahfazaların en yüksek noktası su yüzeyinden 150 mm aşağıda bulundurulur;
- c) Deney süresi 30 dakikadır;
- d) Su sıcaklığı ile donanımın sıcaklığının farkı 5 K'dan daha fazla olmamalıdır. Bununla birlikte, donanım enerjilendirildiğinde ve/veya bölümleri hareket halinde olduğunda deneyler yapılıyorsa değiştirilmiş kural ilgili ürün standardında belirtilebilir.

**14.2.8 - İkinci Karakteristik Rakam 8 İçin Deney: Mutabakata Göre Sürekli Daldırma**

İlgili ürün standardı mevcut değilse, deney şartları imalatçı ve kullanıcı arasındaki mutabakata göre sağlanır, ancak bu şartlar Madde 14.2.7'de belirtilenlerden daha ağır olmalı ve imalatçı ile kullanıcı mahfazanın gerçek kullanmada sürekli olarak suya daldırılacağı şartını dikkate almalıdır.

**14.3 - Kabul Şartları**

14.2.1'den 14.2.8'e kadar olan maddelerdeki ilgili kurallara uygun olan deneylerden geçirildikten sonra mahfazada su girişi olup olmadığı gözle muayene edilmelidir.

Mahfazaya girmesine izin verilebilen su miktarını ve varsa, dielektrik dayanım deneyi ayrıntılarını belirlemek ilgili Teknik Komitenin sorumluluğundadır.

Genellikle, herhangi bir şekilde su girmişse:

- Donanımın hatasız çalışmasını olumsuz yönde etkilemeye veya güvenliğini bozmaya yeterli olmamalı;
- Yüzeysel kaçak yolu uzunlukları boyunca yalıtkan bölümler üzerinde yüzeysel kaçağa yol açabilecek birikme olmamalı;
- Islak şartlarda çalışmak için tasarlanmayan gerilimli bölümlere veya sargılara erişmemeli;

- Kablo uçlarının yakınında toplanmamalı veya varsa, kabloya girmemeli, dir.

Mahfazada boşaltma delikleri bulunursa, giren suyun birikmediği ve donanımına herhangi bir zarar vermeden mahfazadan dışarı çıktığı gözle yapılan muayeneyle kanıtlanmalıdır.

Boşaltma delikleri bulunmayan mahfazalarda, ilgili ürün standardı suyun gerilimli bölümlere erişmek üzere toplanıp toplanamayacağına ait kabul şartlarını belirtmelidir.

## **15 - TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI İLÂVE HARFLE GÖSTERİLEN KORUMA DENEYLERİ**

### **15.1 - Erişme Sondaları**

Kişilerin tehlikeli bölümlere erişmesine karşı korunmasını doğrulamak için erişme sondaları, Çizelge 6'da verilmiştir.

### **15.2 - Deney Şartları**

Erişme sondası, mahfazanın herhangi deliklerine karşı Çizelge 6'da belirtilen kuvvetle itilir. Erişme sondası kısmen veya bütünüyle girerse, mümkün olan her konumda yerleştirilir, ancak hiçbir şekilde durdurma yüzeyi bütünüyle delikten içeri girmemelidir.

Dahili engeller, Madde 3.1'de tarif edildiği gibi mahfazanın bölümü olarak kabul edilir.

Alçak gerilim donanım deneylerinde, alçak gerilim besleme kaynağı (40 V'dan az ve 50 V'dan fazla olmayan) sonda ile mahfaza içindeki tehlikeli bölümler arasında uygun bir lâmba ile seri olarak bağlanmalıdır. Yalnızca vernik veya boya ile kaplı veya oksitleme yada benzer bir işlemle korunmuş tehlikeli gerilimli bölümler, çalışma sırasında normal olarak gerilim altında kalan bölümlere elektriksel olarak bağlanan ince metal bir yaprak ile sarılır.

İşaret devresi metodu ayrıca yüksek gerilim donanımının hareket eden tehlikeli bölümlerine uygulanmalıdır.

Hareketli iç bölümler, mümkün olduğu hallerde yavaş olarak çalıştırılabilir.

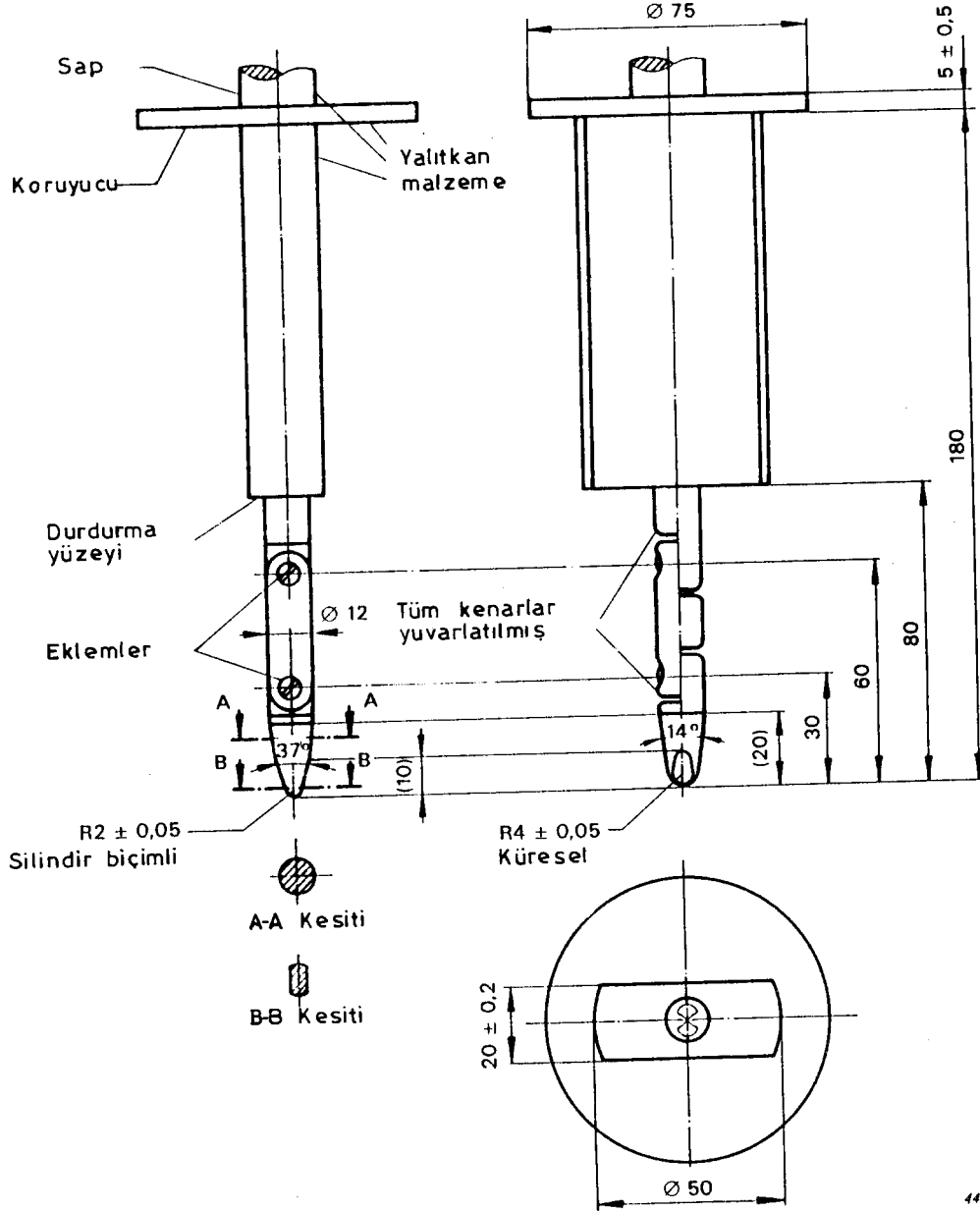
### **15.3 - Kabul Şartları**

Erişme sondası ile tehlikeli bölümler arasında yeterli aralık bulundurulursa, korumanın istenilen yeterlikte olduğu kabul edilmelidir.

İlâve harfin B olduğu deneyde, eklemlili deney parmağının 80 mm'lik bölümü girebilir, ancak durdurma yüzeyi (çapı 50 mm x 20 mm) delikten geçmemelidir. Düz konumdan başlayarak, deney parmağının her iki eklemi, bitişik parmak bölümündeki eksene göre ard arda 90°'ye kadar bir açı yaparak eğilmeli ve mümkün olan her konumda yerleştirilmelidir.

İlâve harflerin C ve D olduğu deneylerde, erişme sondası bütünüyle girebilir, ancak durdurma yüzeyinin tamamı delikten girmemelidir. Daha fazla bilgi için EK A'ya bakılır.

Yeterli aralığın doğrulanması şartları Madde 12.3.1, Madde 12.3.2 ve Madde 12.3.3'de verilenlerle aynıdır.



444/85

Malzeme: Başkaca belirtilmedikçe metaldir.

Doğrusal boyutlar milimetredir.

Özel tolerans olmaksızın boyutlardaki toleranslar:

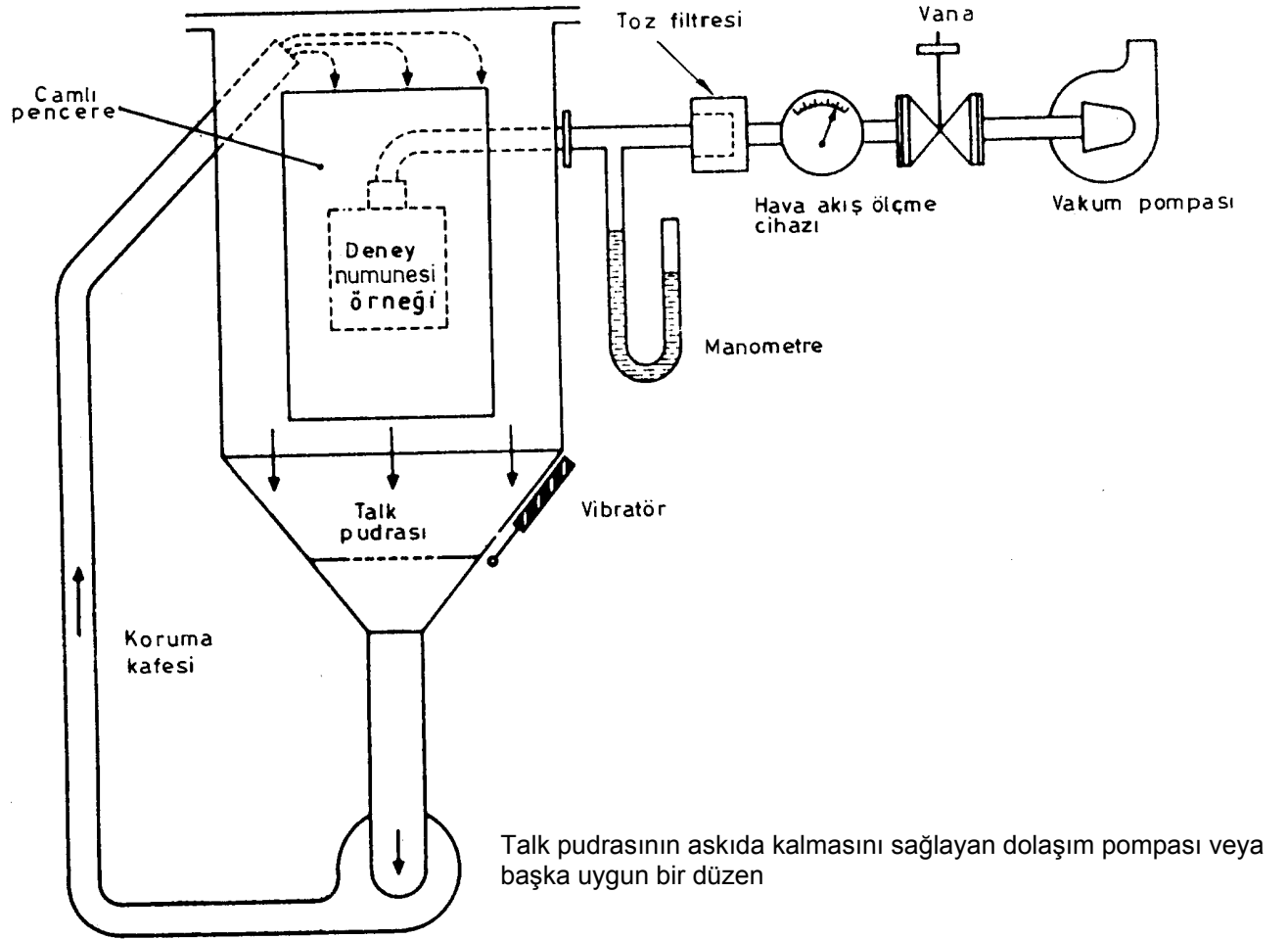
Açılarda: 0/-10'

Doğrusal boyutlarda:

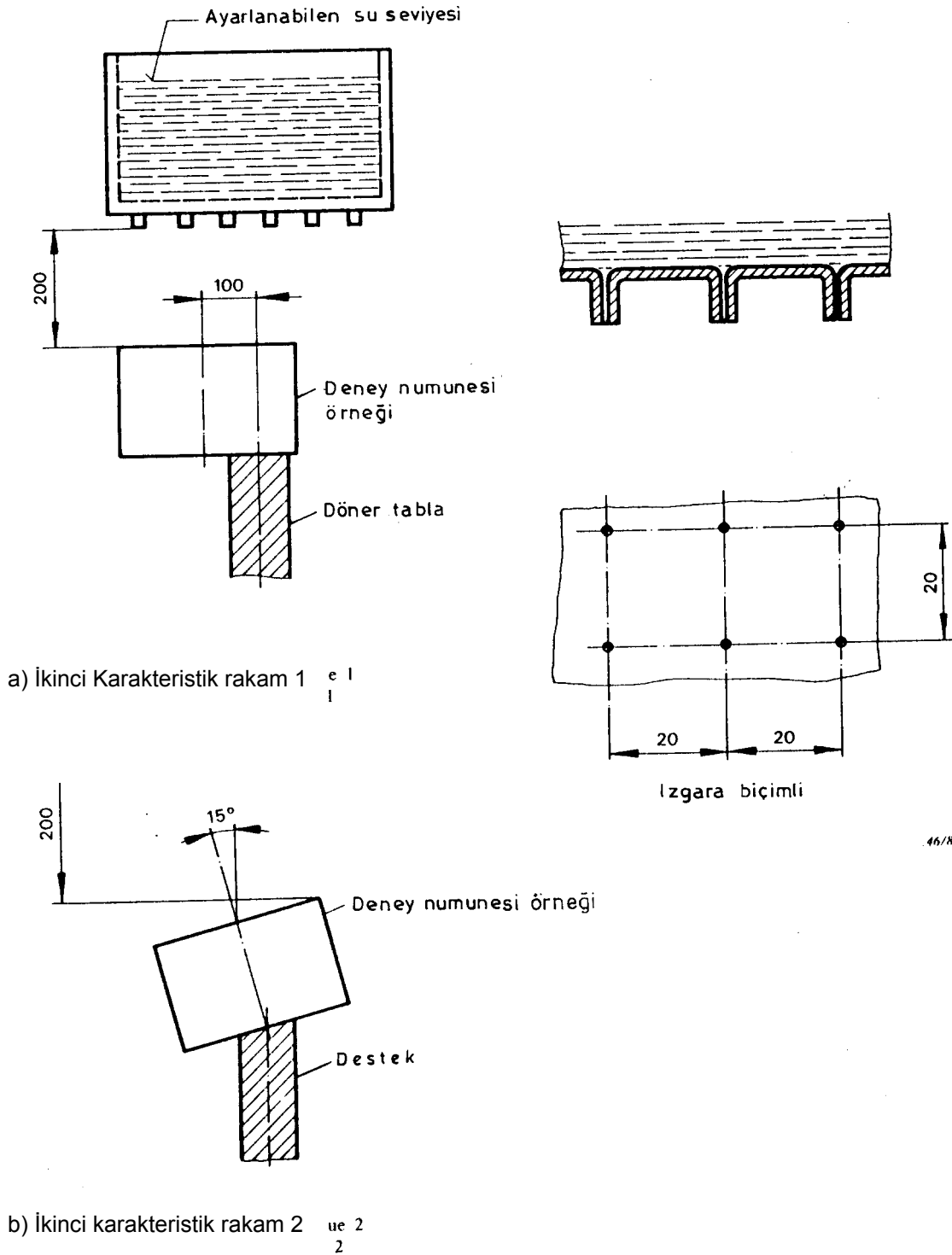
25 mm'ye kadar : 0/-0,05

25 mm'nin üzerinde : ± 0,2

Her iki eklem aynı düzlemde ve 0-10° 'lik bir toleransla 90° 'lik açı içinde aynı doğrultuda hareket etmelidir.

**ŞEKİL 1 - Eklemlı Deney Parmağı****ŞEKİL 2 - Toza Karşı Korumayı Doğrulamak İçin Deney Düzeni (toz hücresi)**

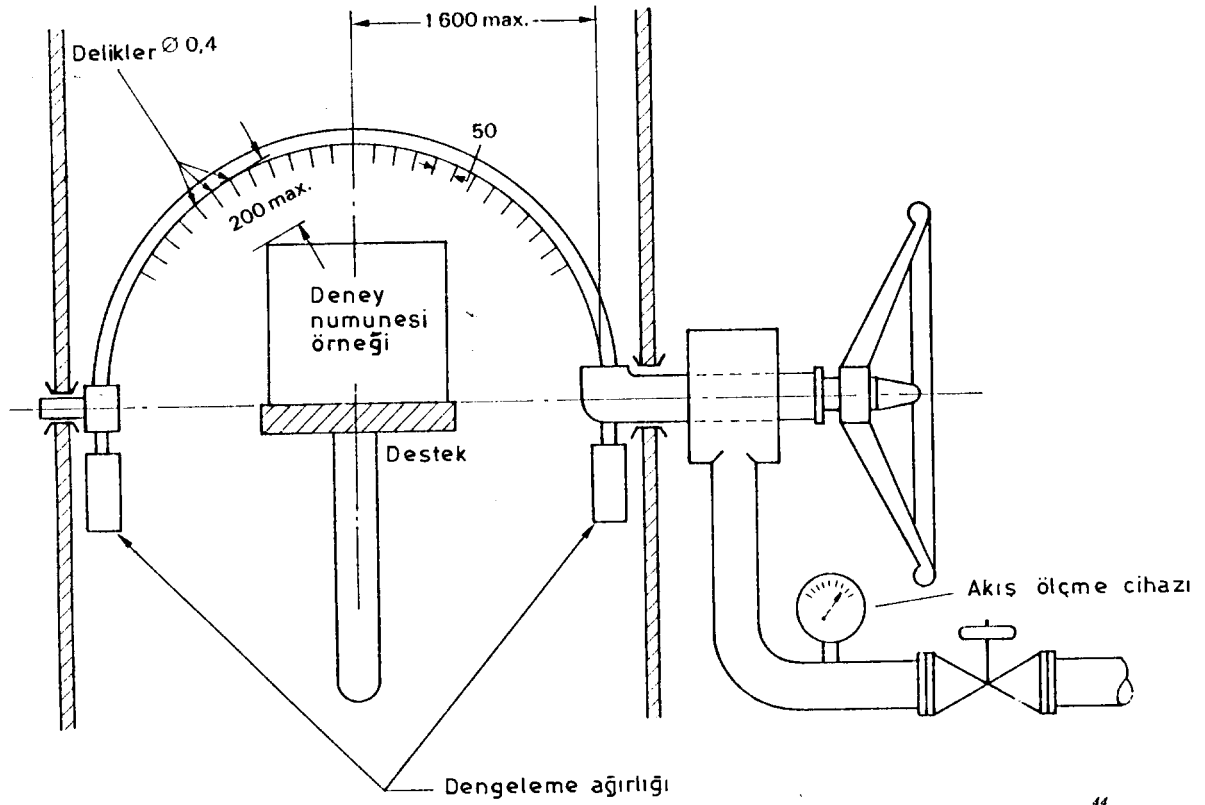
Boyutlar milimetredir.



**ŞEKİL 3** - Düşey Olarak Düşen Su Damlalarına Karşı Korumayı Doğrulamak İçin Deneş Düzeni (Damlatma Kutusu)



Boyutlar milimetredir.



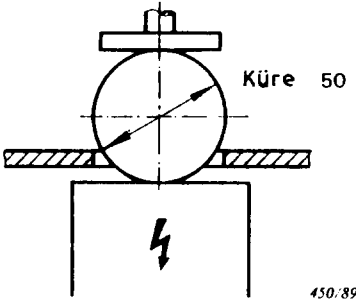
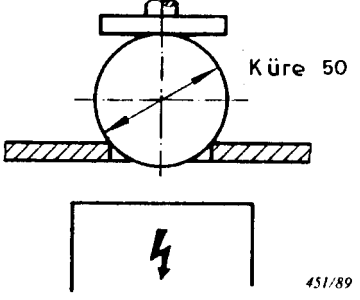
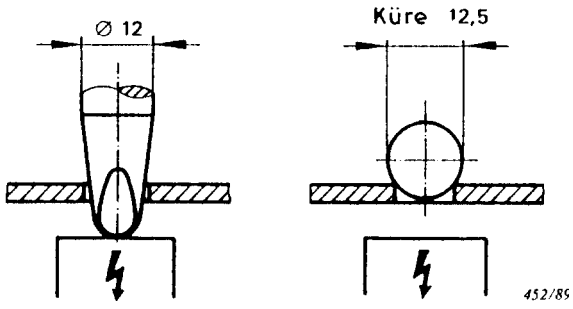
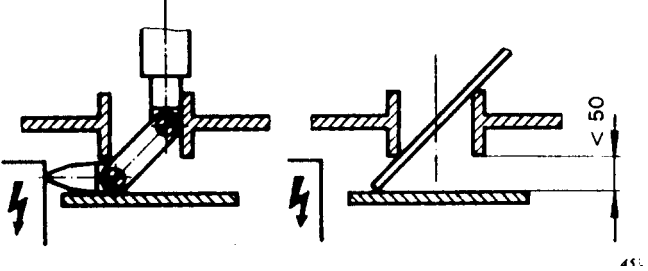
**ŞEKİL 4** - Püsküren ve Fıskıran Suya Karşı Korumayı Doğrulamak İçin Deney Düzeni; İkinci Karakteristik Rakamlar 3 ve 4 (Salınım Yapan Tüp)

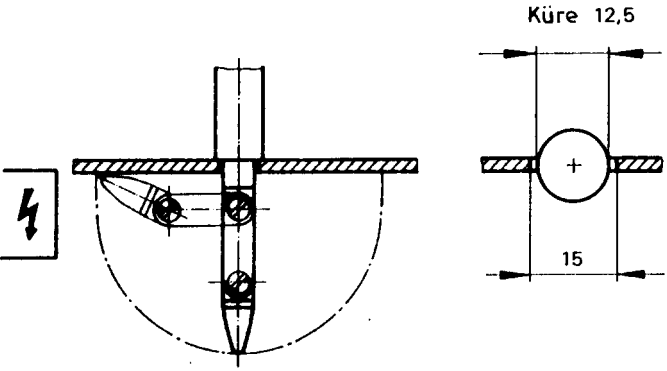
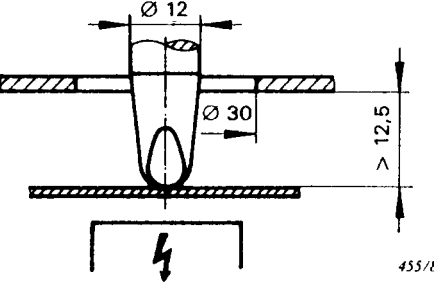
**NOT** - Delik sırası ikinci karakteristik rakam 3 olarak gösterilmiştir (Madde 14.2.3 a)).

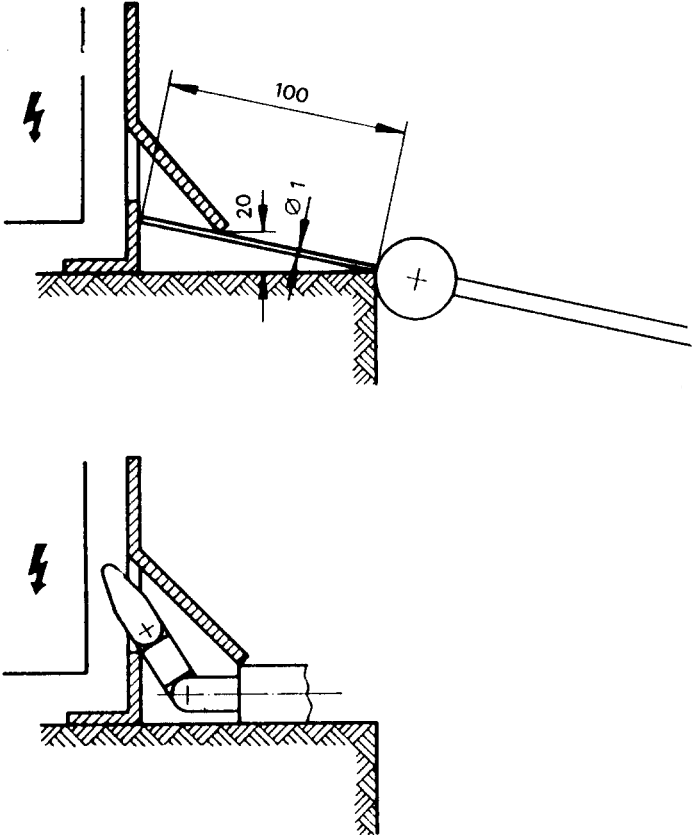


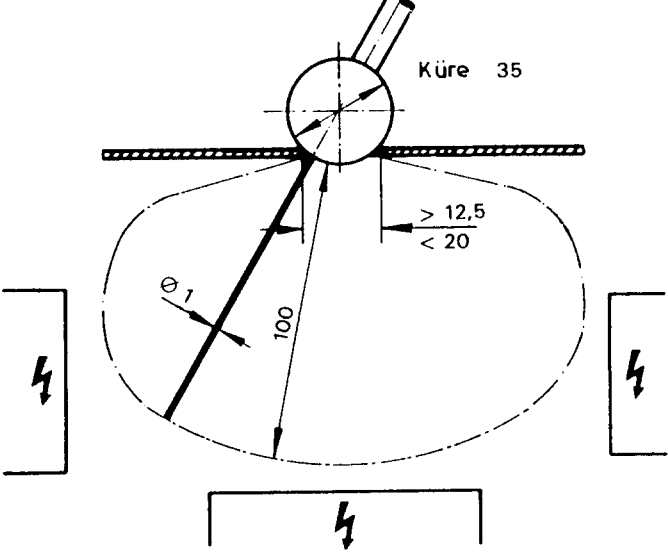
## EK A (Bilgi için)

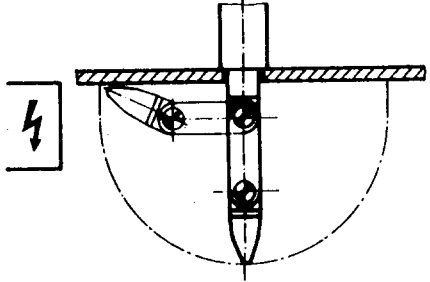
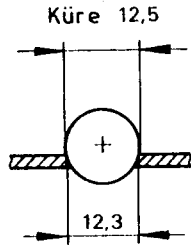
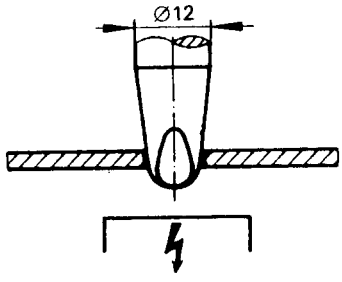
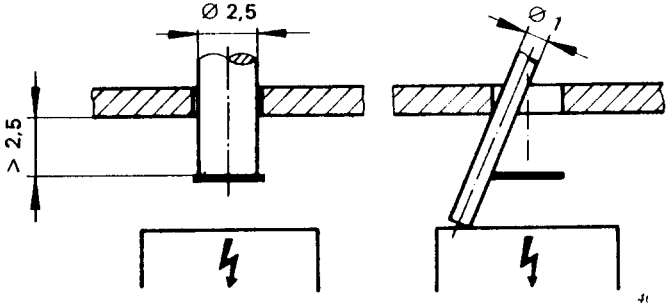
### ALÇAK GERİLİM DONANIMININ TEHLİKELİ BÖLÜMLERE ERİŞMEYE KARŞI KORUNMASININ DOĞRULANMASI İÇİN IP KODLAMA ÖRNEKLERİ

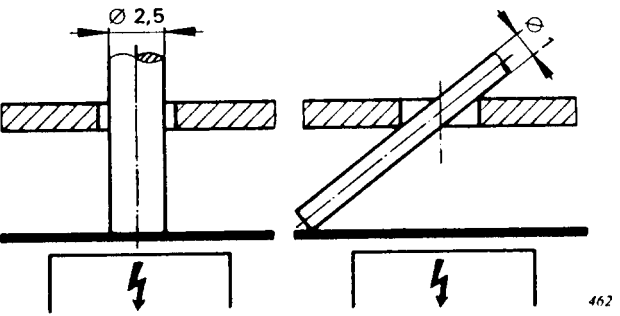
Referans No.	Durum	İki rakamlı	İlave harf	İki rakam + ilave harf
1		OX	-	OX
2		1X	A	1X
3		1X	A	1X
4		1X	A	1X

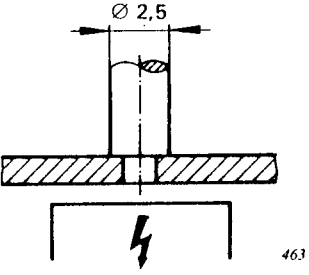
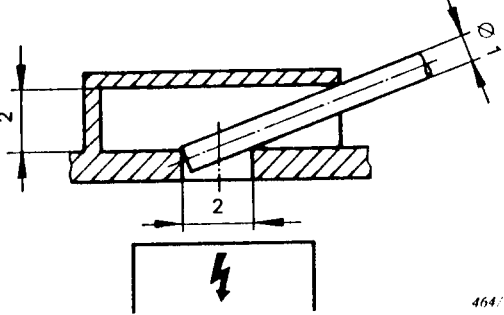
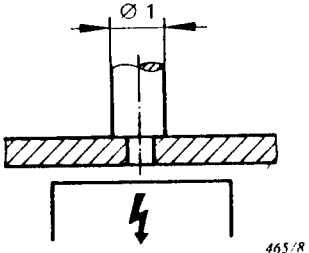
Referans No.	Durum		İki rakamlı	İlave harf	İki rakam + ilave harf
5			1X	B	1XB
6			1X	B	1XB

7		1X	D	1XD
---	---	----	---	-----

Referans No.	Durum	İki rakamlı	İlâve harf	İki rakam + ilâve harf
8		1X	D	1XD

9	 	2X	B	2X
10		2X	B	2X
11		2X	C	2XC

Referans No.	Durum	İki rakamlı	İlâve harf	İki rakam + ilâve harf
12		2X	D	2XD

13		3X	C	3X
14		3X	D	3XD
15		4X	D	4X

**EK A'daki Örneklerin IP Kodları**

Birinci karakteristik rakam	İlave harf				
	-	A	B	C	D
0	IP0X (1)	-	-	-	-
1	-	IP1X (2,3,4)	IP1XB (5,6)	-	IP1XD (7,8)
2	-	-	IP2X (9,10)	IP2XC (11)	IP2XD (12)
3	-	-	-	IP3X (13)	IP3XD (14)
4	-	-	-	-	IP3XD (15)

NOT - Parantez içindeki rakamlar bu ekteki referans rakamlarını gösterir.

## EK B (Bilgi için)

### İLGİLİ TEKNİK KOMİTELERİN SORUMLULUKLARINA DAİR ÖZET

Mahfazalarla sağlanan koruma derecelerinin sınıflandırılmasında, IP kodu ile elektrik donanımı tiplerinin en yaygın bir şekilde kullanılması amaçlanmıştır.

Bu standardın donanımın çeşitli tiplerinin tüm özel ayrıntılarını kapsamaya uygun olacağı kabul edilmemelidir.

IP kodunun, donanımın özel bir tipine uygulanması ile ilgili tüm ayrıntıların bunların ilgili ürün standartlarında belirtilmesi ilgili teknik komitelerin sorumluluğundadır.

IP kodu ile işaretleme bu standardın uygulanabilir tüm kuralları ile ve ayrıca ilgili ürün standardında belirtilen tamamlayıcı her hangi bir kural ile uyumlu olduğunu gösterir.

Aşağıdaki hususların listesi ürün standartlarında detaylı olarak belirtilmek üzere bilgi için bir kılavuz olarak verilmiştir:

- 1) IP kodu kullanılmasının gerekli olduğu aralık ve yapılış tarzı (Madde 4'e bakılır);
- 2) Özel tip donanıma uygulandığında "mahfazanın" tanımı (Madde 2'ye bakılır);
- 3) Dış etkilere veya şartlara karşı mahfaza ve mahfaza içindeki donanımın her ikisinin korunması (Madde 2'ye bakılır);
- 4) Mahfaza dışında tehlikeli olan (vantilatörler gibi) hareketli bölümlere uygulanan koruma derecesi (Madde 2'ye bakılır);
- 5) Mahfazaların geçici veya sürekli daldırmaya maruz kalması durumunda uygulama aralığı (Madde 6'ya bakılır);
- 6) Tehlikeli bölümlere erişmeye karşı, gerekirse, dahili engeller veya uzaklıklarla sağlanan korumada "ilâve harfler" in uygulanması (Madde 7'ye bakılır);
- 7) Varsa, "Tamamlayıcı harfler" ile verilmesi gereken ilâve bilgiler (Madde 8'e bakılır);
- 8) Herhangi yeni bir ek harf kullanılmadan ve ilâve deney işlemi belirtilmeden önce TC 70 sekreteriyasına danışılmalıdır (Madde 8'e bakılır);
- 9) İşaretleme ayrıntıları (Madde 10'a bakılır);
- 10) Madde 11.1'dekinden farklı olursa, deney için atmosfer şartları;
- 11) "Deneylerdeki genel kurallar" 'dan farklı olursa, deney numunelerinin durumu ve konumu (Madde 11.2'ye bakılır);
- 12) Numunenin,
  - Sayısı
  - Montajı, kurulması, konumlandırması
  - Ön şartlandırması
  - Enerjilendirilip, enerjilendirilmediği
  - Bölümlerinin hareket halinde olup, olmadığı gibi deney şartlarının ayrıntıları (Madde 11.2'ye bakılır);
- 13) Deneylerde genel kuralların uygulanması ve boşaltma delikleri ve havalandırma menfezlerinin kabul şartları (Madde 11.3'e bakılır);
- 14) Deney sonuçlarının yorumu ve kabul şartları için kılavuz (Madde 11.3'e bakılır);
- 15) Uygulanabilirse, çalışma gerilimi (Madde 12.3.1 ve Madde 12.3.2'ye bakılır);
- 16) Isıl çevrim etkilerinden kaynaklanan basınç farkının olup, olmadığını gösteren mahfaza kategorisi (Madde 13.4'e bakılır);
- 17) Kolayca etkilenebilen bölümlerin civarında değilse, toz deneyi için emme deliğinin yeri (Madde 13.5.2'ye bakılır);
- 18) Güvenli çalışmayı etkilemeyecek şekilde izin verilen toz birikintilerinin miktarı ve yeri (Madde 13.5.2'ye bakılır);
- 19) IPX3 ve IPX4 deneyleri için deney düzeni (salınım yapan tüplü veya püskürtme memeli) (Madde 14.2.3 ve Madde 14.2.4'e bakılır);

- 20) IPX4 deneyi sırasında mahfaza için destek tipi (delikli deyilse) (Madde 14.2.4'e bakılır);
- 21) Daldırma deneyi sırasında, donanım enerjilendirilmişse su sıcaklığı (Madde 14.2.7 d'ye bakılır);
- 22) Sürekli daldırma deneyi için şartlar (Madde 14.2.8'e bakılır);
- 23) Su deneylerini takipeden kabul şartları, özellikle girişine izin verilebilen su miktarı ve herhangi bir dielektrik dayanım deneyi ayrıntıları (Madde 14.3'e bakılır);
- 24) Su, gerilimli bölümlere erişmek üzere birikebiliyorsa kabul şartları (Madde 14.3'e bakılır.)

**EK ZA**  
**(Hüküm ifade eder)****İLGİLİ AVRUPA STANDARDLARININ KAYNAKLARI İLE BU  
STANDARDDA ATIF YAPILAN DİĞER ULUSLARARASI  
STANDARDLAR**

Bu standardda, tarih belirtilerek ve belirtilmeksizin diğer standartlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standardın tarihinin belirtilmemesi halinde ilgili standardın en son baskısı kullanılır.

Uluslararası bir standardda, CENELEC tarafından (mod) ile gösterilen ortak değişiklikler yapıldığında ilgili EN/HD uygulanır.

IEC Numarası	Tarih	Başlık	EN/HD	Tarih
50 (826)	1982	Elektroteknikte Kullanılan Terimler ve Tarifler - Yapıların Elektrik Tesisatı	HD 384.2. S1	1986
68-1	1988	Elektronik Cihaz ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Şartlarına Dayanıklılık Temel Deney Metotları Kısım 1 - Genel Kurallar	HD 323.1. S2	1988
71-2	1976	Yalıtım Koordinasyonu - Uygulama Kuralları	HD.540.2 S1	1991



**EK MA**  
**BU STANDARDDA ATIF YAPILAN ULUSLARARASI**  
**STANDARDLARA KARŞILIK GELEN TÜRK STANDARDLARI**

IEC No.	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
50 (826) (1982)	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 826: Electrical Installations of Building	TS 4740 (1986)	Elektroteknikte Kullanılan Terimler ve Tarifleri - Yapılan Elektrik Tesisatı
68-1 (1992)	Environmental Testing Part 1: General and Guidance	TS 1876 EN 60068-1 (1997)	Elektronik Cihaz ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Şartlarına Dayanıklılık Temel Deney Metotları Kısım 1 - Genel Kurallar
71-2 (1996)	Insulation Co - ordination Part 2: Application Guide	TS 4238 (1984)	Yalıtım Koordinasyonu - Uygulama Kuralları
536 (1976)	Classification of Electrical And Electronic Equipment With Regard To Protection Against Electric Shock	TS IEC/TR 536 (1996)	Elektrik ve Elektronik Cihazlar Sınıflandırma - Elektrik Çarpmasına Karşı Korunmaya Göre

**TADİL****TS 3033 EN 60529/MART 1997 MAHAZALARLA SAĞLANAN KORUMA DERECELERİ  
(İP KODU) (ELEKTRİK DONANIMLARINDA)**

Standardı Teknik Kurulumuzun 23 Aralık 1997 Tarihli  
Toplantısında Aşağıdaki Şekilde Tadil Edilmiştir.

**ESKİ METİN****EK MA****BU STANDARDDA ATIF YAPILAN ULUSLARARASI STANDARDLARA KARŞILIK GELEN TÜRK  
STANDARDLARI**

IEC No.	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
50 (826)	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 826: Electrical Installations of Building	4740	Elektroteknikte Kullanılan Terimler ve Tarifleri - Yapılan Elektrik Tesisatı
68-1	Environmental Testing Part 1 : General and Guidance	1876	Elektronik Cihaz ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Şartlarına Dayanıklılık Temel Deney Metotları Kısım 1 - Genel Kurallar
71-2	Insulation Co - ordination Part 2: Application Guide	4238	Yalıtım Koordinasyonu - Uygulama Kuralları

**YENİ METİN****EK MA****BU STANDARDDA ATIF YAPILAN ULUSLARARASI STANDARDLARA KARŞILIK GELEN TÜRK  
STANDARDLARI**

IEC No.	Adı (İngilizce)	TSNo	Adı (Türkçe)
50 (826) (1982)	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 826: Electrical Installations of Building	TS 4740 (1986)	Elektroteknikte Kullanılan Terimler ve Tarifleri - Yapılan Elektrik Tesisatı
68-1 (1992)	Environmental Testing Part 1 : General and Guidance	TS 1876 EN 60068-1 (1997)	Elektronik Cihaz ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Şartlarına Dayanıklılık Temel Deney Metotları Kısım 1 - Genel Kurallar
71-2 (1996)	Insulation Co - ordination Part 2: Application Guide	TS 4238 (1984)	Yalıtım Koordinasyonu - Uygulama Kuradan
536 (1976)	Classification of Electrical And Electronic Equipment With Regard To Protection Against Electric Shock	TS IEC/TR 536 (1996)	Elektrik ve Elektronik Cihazlar Sınıflandırma - Elektrik Çarpmasına Karşı Korunmaya Göre