

IEC 61439-1 VE 2

afb
ENERJİ

www.afb.com.tr

IEC 61439-1 (Nisan 2010)

**ALÇAK GERİLİM ANAHTARLAMA VE KONTROL DÜZENİ
DONANIMLARI-BÖLÜM1:GENEL KURALLAR**

IEC 61439-2 (Nisan 2010)

**ALÇAK GERİLİM ANAHTARLAMA VE KONTROL DÜZENİ
DONANIMLARI-BÖLÜM2:GÜÇ ANAHTARLAMA VE
KONTROL DÜZENİ DONANIMLARI**

HERHANGİ BİR STANDARTTA İNDİS VARSA 1 İNDİSİ GENEL KURALLARI ,DİĞER İNDİSLER İSE GENEL KURALLAR IŞIĞINDA O BAŞLIK ALTINDA İNCELENEN MALZEMELERİN ÖZEL ŞARTLARINI BELİRLER.

IEC 61439-1 VE 2

afb
ENERJİ

www.afb.com.tr

**DAHA ÖNCE ADI IEC 60439-1 VE 2
OLAN STANDART
IEC 61439-1 VE 2 OLARAK
YENİLENDİ.**

**YENİ STANDARTA;
PEK ÇOK SAYIDA DENEY
EKLENMİŞTİR.**

**BAZI DENEYLER REVİZE EDİLMİŞ
VE/VEYA TANIMI DEĞİŞTİRİLMİŞTİR.
YENİ TANIMLAR EKLENMİŞTİR.**

**BU SUNUMDA ÖNCELİKLE IEC 62208
BOŞ PANO STANDARTINDAKİ
DENEYLERE UYGUNLUK TESTLERİ
AÇIKLAMALARI VERİLECEKTİR.**

**IEC 61439-1 STANDARTINDAKİ 3.9.2
MADDESİNDE BELİRTİLDİĞİ ÜZERE
"DOĞRULAMALAR TİP DENEYLERİNE
EŞDEĞERDİR"
KURALINDAN YOLA ÇIKILARAK
ÇİZELGE D 'YE GÖRE DOĞRULAMALAR
YAPILACAKTIR.**

**BU STANDARTTA TANIMLAR ARASINDA EN
ÖNEMLİ OLANI TİP TESTİ KAVRAMI
YERİNE DOĞRULAMA
İFADESİNİN GELMESİDİR.**

DOĞRULAMA STANDARTTA 3 ŞEKİLDE YAPILIR.

- * DENEY İLE
- * HESAP YÖNTEMİ İLE
- * TASARIM KURALI İLE

NOT: AG Panolarda kombinasyon sonsuz olduğu için bu yöntemlere ihtiyaç vardır.

NOT: HANGİ DOĞRULAMALAR NASIL YAPILABİLİR KONUSUNDA REFERANSIMIZ ÇİZELGE D DİR.

IEC 61439-1 VE 2

afb
ENERJİ

www.afb.com.tr

**DOĞRULAMA
DENEY İLE
EŞDEĞERDİR.**

**YENİ STANDARTTA YER ALAN
DENEYLER ,YAPILMA
ŞEKİLLERİ,DOĞRULAMA
YÖNTEMLERİ VE BU
DOĞRULAMALARIN NASIL
YAPILACAKLARI İLE ESKİ VE YENİ
STANDARTIN MUKAYESESİ
SUNUMUN ANA KONUSU
OLACAKTIR.**

**SEMİNER KONUSU ;
STANDARTTAKİ 8-9-10 NOLU
MADDELER OLACAKTIR.**

8 YAPISAL ÖZELLİKLER

9 PERFORMANS ÖZELLİKLERİ

10 TASARIM KURALLARI

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,2	KOROZYONA KARŞI KORUMA
8,1,3	ISIL KARARLILIK
8,1,4	ULTRAVİYOLE IŞINLARINA DAYANIKLILIK
8,1,5	YALITKAN MALZEMELERİN ISIYA VE YANGINA DAYANIKLILIĞI
8,1,5,2	YALITKAN MALZEMELERİN ISIYA DAYANIKLILIĞININ DOĞRULANMASI
8,1,5,3	DAHİLİ ELEKTRİK ETKİLERİNDEN DOLAYI YALITKAN MALZEMELERİN ANORMAL ISIYA VE YANGINA DAYANIKLILIĞI
8,1,6	MEKANİK DAYANIM
8,1,7	KALDIRMA DÜZENİ

IEC 61439-1 VE 2

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,2	KOROZYONA KARŞI KORUMA (5gün+7gün)x2 peryot
DENEYİN YAPILIŞI	<p><u>YAŞ SICAKLIK ÇEVİRİM DENEYİ (TS EN 60068-2-30):</u> DENEY NUMUNESİ SICAKLIĞI 25C OLAN DENEY CİHAZINA YERLEŞTİRİLEREK %95 Rh NEM ORTAMINA KARARLI HALE GETİRİLİR. DENEY CİHAZININ SICAKLIĞI 30 DAKİKA İÇİNDE 43C'YE ÇIKARILIR VE NEM %95 Rh ORTAMINDA 12 SAAT SÜRESİNCE DENEYE DEVAM EDİLİR.<u>BU DENEY 5 GÜN SÜRÜYOR.</u></p> <p><u>TUZLU SİS DENEYİ (TS 2093 EN 60068-2-11):</u> DENEY İÇİN YÜKSEK KALİTELİ SODYUM KLORÜR (NaCl) KULLANILIR. DENEYDE KULLANILAN ÇÖZELTİ, KÜTLECE %5 KISIM TUZUN KÜTLECE %95 KISIM DAMITIK SU İÇİNE ÇÖZÜLMESİYLE ELDE EDİLMİŞTİR. ÇÖZELTİNİN pH DEĞERİ 34+- 2C'DE, 7.0 Ph ÖLÇÜLMÜŞTÜR. DENEY NUMUNESİ 35C'DE Kİ TEST CİHAZINA DİK OLARAK YERLEŞTİRİLİR. <u>BU DENEY 7 GÜN SÜRÜYOR.YAŞ SICAKLIK ÇEVİRİMİ VE TUZLU SİS DENEYİ BERABER 2.KEZ YENİDEN YAPILIYOR.</u></p> <p>DENEYİN BİTİŞİNDEN SONRA, DENEY NUMUNESİ TEST CİHAZINDAN ÇIKARILIR VE 5 DAKİKA BOYUNCA (BİZİM DENEYDE 19 C İDİ.) ŞEBEKE SUYUNDA YIKANIR,(NUMUNE ÇATLAMASIN DİYE ŞEBEKE SUYUNDA YIKANIR DENİLİR.</p> <p>ARDINDAN DAMITIK SU İLE DURULANIR VE HAVA PÜSKÜRTÜLEREK SU DAMLACIKLARINDAN TEMİZLENİR. DENEY NUMUNESİ 2 SAAT BOYUNCA LABORATUVAR ORTAMINDA BEKLETİLİR VE TOPARLANMASI SAĞLANIR. DENEY SONUNDA DENEY NUMUNESİNİN GÖZLE MUAYENESİ YAPILIR, KAPI VE MENTEŞLERDEKİ PASLANMALARA BAKILIR. PASLANMANIN ISO 4628-3'ÜN R1İÇİN İZİN VERDİĞİ LİMİTLERDE OLMASI GEREKMEKTEDİR.DENEY NUMUNESİNDE HERHANGİ BİR DELİNME VEYA ÇATLAMA OLMAMASI, MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN DENEYDEN OLUMSUZ OLARAK ETKİLENMEMESİ, KAPI VE KİLİTLERİN ÇALIŞMASI GEREKMEKTEDİR.</p>
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEYİN STANDARTI IEC60439-5 İDİ.BOŞ PANO STANDARTINDA DA (IEC62208 DE)VARDI. ŞİMDİ BU STANDARTA EKLENDİ.TEDAŞ MYD'DE HEP

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,3	ISIL KARARLILIK
DENEYİN YAPILIŞI	MAHFAZA YALITILMIŞ BİR MALZEMEDEN YAPILMIŞ İSE (CAM ELYAF TAKVİYELİ POLYESTER SAHA DAĞITIM KUTULARI GİBİ)GEÇERLİ OLAN BİR DENEYDİR.SAÇ MALZEMEDEN YAPILAN PANOLAR İÇİN GEÇERLİ DEĞİLDİR. BU YÜZDEN BU SUNUMDA BU DENEYİN ÜZERİNDE DURULMAYACAKTIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ÖNCEKİ STANDARTTA YOKTU. ESKİDEN BOŞ PANO STANDARTINDA VARDI.(IEC62208) ŞİMDİ BU STANDARTA EKLENDİ.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,4	ULTRAVİYOLE IŞINLARINA DAYANIKLILIK
DENEYİN YAPILIŞI	SADECE SENTETİK MALZEMEDEN YAPILMIŞ YADA SENTETİK MALZEME İLE KAPLANMIŞ HARİCİ MAHFAZALARA VE MAHFAZALARIN DIŞINDAKİ SENTETİK KOMPANENTLERE YAPILIR.MESELA HAVA PANJURU,KAPI KOLU GİBİ. İMALATLARIMIZDA SENTETİK MALZEME YOKTUR.BU TESTTEN MUAFIZ. BU YÜZDEN BU SUNUMDA BU DENEYİN ÜZERİNDE DURULMAYACAKTIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ÖNCEKİ STANDARTTA YOKTU. ESKİDEN BOŞ PANO STANDARTINDA VARDI.(IEC62208) ŞİMDİ BU STANDARTA EKLENDİ.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,5	YALITKAN MALZEMELERİN ISIYA VE YANGINA DAYANIKLILIĞI
8,1,5,2	YALITKAN MALZEMELERİN ISIYA DAYANIKLILIĞININ DOĞRULANMASI
DENEYİN YAPILIŞI	AKIM TAŞIYAN KISIMLAR 125°C ,DİĞER KISIMLAR 70°C ÇELİK BİLYE BASINCI DENEYİ UYGULANIR. (Mesela izolatöre 125°C,Kablo Kanalına 70°C gibi.) DENEY 500g AĞIRLIĞINDA BİR DÜZENEK İLE YAPILIR.MALZEME VE DÜZENEK FIRINA KONUR.ÇELİK BİLYE NUMUNE ÜZERİNE TEMAS EDER.FIRIN 70-125 °C ye AYARLANIR.DENEY SONUCUNDA 2mm DEN FAZLA BATMA OLMAMALIDIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ÖNCEKİ STANDARTTA YOKTU.BU STANDARTA EKLENDİ.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,5	YALITKAN MALZEMELERİN ISIYA VE YANGINA DAYANIKLILIĞI
8,1,5,3	DAHİLİ ELEKTRİK ETKİLERİNDEN DOLAYI YALITKAN MALZEMELERİN ANORMAL ISIYA VE YANGINA DAYANIKLILIĞI
DENEYİN YAPILIŞI	KIZARAN TEL DENEYİDİR.TEL 960°C ye KADAR ISITILIR.DENEY NUMUNESİNE 30s TEMAS ETTİRİLİR.BU SIRADA TUTUŞMA OLMAMALIDIR.OLURSA ALEV YÜKSEKLİĞİ ÖLÇÜLÜYOR.KIZARAN TEL ÇEKİLDİĞİNDE ALEV SÖNMELİDİR.30 s İÇİNDE ALEV SÖNMÜYORSA YADA ALTINDAKİ İPEK KAĞIDI TUTUŞTURACAK ŞEKİLDE DAMLAMA OLUYORSA DENEY OLUMSUZDUR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ÖNCEKİ STANDARTTA YOKTU.BU STANDARTA EKLENDİ.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,6	MEKANİK DAYANIM
DENEYİN YAPILIŞI	KAPI,KİLİT,MENTEŞE VS HAREKETLİ BÖLÜMLER 200 ÇEVİRİM HAREKET ETTİRİLİR. ÇALIŞMASINDA HERHANGİ BİR OLUMSUZLUK OLMAMALIDIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	DAHA ÖNCEKİ STANDARTTA VARDI.ANCAK ÇEVİRİM SAYISI 50 İDİ. BU STANDARTTA 200 OLDU.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,1	MALZEMENİN VE BÖLÜMLERİNİN DAYANIKLILIĞI
8,1,7	KALDIRMA DÜZENİ
DENEYİN YAPILIŞI	<p>DENEY NUMUNESİ AĞIRLIĞININ 1,25 KATI YÜK İLE YÜKLENMİŞ VE KAPISI KAPALI DURUMDA İKEN BELİRTİLEN KALDIRMA DÜZENLERİ İLE VE MAHFAZA İMALATÇISI TARAFINDAN KALDIRILIR. DENEY NUMUNESİ, DURMA KONUMUNDAN TEKRAR DURMA KONUMUNA GETİRİLECEK ŞEKİLDE DÜŞEY DÜZLEMDE ÜÇ DEFA YUKARI KALDIRILIR. DENEY NUMUNESİ YUKARI KALDIRILMIŞ VE HAREKET ETTİRİLMEYEN 1+-0,1M YÜKSEKLİKTE 30 DAKİKA SÜRE İLE ASILI TUTULUR. BU DENEYDEN SONRA DENEY NUMUNESİ, 1+-0,1M YÜKSEKLİĞE GETİRİLİR VE 1 DAKİKA SÜRE İÇERİSİNDE YATAY OLARAK 10+-0,50 M HAREKET ETTİRİLİR VE YERE İNDİRİLİR. BU ÇEVİRİM 3 DEFA TEKRAR EDİLİR. DENEY YÜKLERİ YERİNDE İKEN DENEYDEN SONRA MAHFAZADA, ÇATLAK VEYA KALICI BOZULMALAR VE DENEYSIRASINDA MAHFAZANIN ÖZELLİKLERİNİ BOZABİLEN SAPMALAR OLMAMALIDIR.</p>
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ÖNCEKİ STANDARTTA YOKTU. ESKİDEN BOŞ PANO STANDARTINDA VARDI.(IEC62208) ŞİMDİ BU STANDARTA EKLENDİ.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,2	DONANIM MAHAFAZASI TARAFINDAN SAĞLANAN KORUMA DERECEŚİ
8,2,1	MEKANİK DARBEYE KARŞI KORUMA
8,2,2	ENERJİLİ BÖLÜMLERLE TEMASA ,KATI YABANCI MADDELERİN VE SIVILARIN GİRİŐİNE KARŞI KORUMA
8,2,3	ÇIKARILABİLİR BÖLÜMLERİN KORUMA DERECEŚİ

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,2	DONANIM MAHAFAZASI TARAFINDAN SAĞLANAN KORUMA DERECESESİ
8,2,1	MEKANİK DARBEYE KARŞI KORUMA
DENEYİN YAPILIŞI	NORMAL KULLANIMDA AÇIKTA KALAN YÜZEYE 5 DEFA (AYNI NOKTAYA EN FAZLA 3 DEFA) OLMAK ÜZERE DARBELER MAHAFAZANIN YÜZEYİ ÜZERİNDE DÜZGÜN DAĞILIMLI OLARAK UYGULANIR. DENEYDEN SONRA DENEY NUMUNESİ İP ÖZELLİKLERİNİ VE DİELEKTRİK DAYANIMINI SAĞLAMAYI SÜRDÜRMESESİ VE DENEY NUMUNESİNİN KAPISI AÇILIP KAPATILABİLMELİDİR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY İK DENEYİDİR.(IEC62262DİR.)BU DENEY İP DENEYİ GİBİ KENDİNE HAS BİR DENEYDİR. ŞİMDİ BU STANDARTA EKLENDİ.

**İK DENEYİNİN AÇIKLAMALARINDA
YER ALAN HER SAYININ ANLAMI**

0 : Herhangi bir koruma yok

1 : 0.225 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(150 gramlık bir cismin 15 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

2 : 0.375 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(250 gramlık bir cismin 15 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

3 : 0.5 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(250 gramlık bir cismin 20 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

4 : 2 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(500 gramlık bir cismin 40 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

5 : 6 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(1500 gramlık bir cismin 40 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

6 : 20 joule'lük bir mekanik etkiye karşı koruma

(5000 gramlık bir cismin 40 santimetreden düşmesine eşdeğerdir.)

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,2	DONANIM MAHAFAZASI TARAFINDAN SAĞLANAN KORUMA DERECEŚİ
8,2,2	ENERJİLİ BÖLÜMLERLE TEMASA ,KATI YABANCI MADDELERİN VE SIVILARIN GİRİŐİNE KARŞI KORUMA
DENEYİN YAPILIŞI	<p>IP 44 İÇİN: ÇAPI 1.00MM, UZUNLUĞU 100MM OLAN DENEY TELİ 1N KUVVETLE DENEY NUMUNESİNİN ÇEŐİTLİ GİRİŞ OLABİLECEK NOKTALARA BASTIRILIR HERHANGİ BİR GİRİŞ OLMAMALIDIR.</p> <p>IP 54 İÇİN: DENEY NUMUNESİ TOZLAMA KABİNİ İÇERİSİNE KONULUR 8 SAAT SÜRE İLE İÇERİSİNDE BEKLETİLİR İÇERİSİNE TOZ GİRİŐİ Dİ ELEKTİRİK ÖZELLİKLERİNİ BOZMAYACAK ŞEKİLDE OLABİLİR.</p> <p>IP 2X: ÇAPI 12MM, UZUNLUĞU 800MM OLAN EKLEMLİ DENEY PARMAĐI KULLANILIR. EKLEMLİ DENEY PARMAĐI DENEY NUMUNESİNİN AÇIKLIKLARINDAN GİRİŞ YAPMAMALIDIR.</p> <p>SUYA KARŞI KORUMA: BU DENEY IP 44 VE IP 54 İÇİN GEÇERLİDİR.DENEY SUYA KARŞI KORUMA DENEY DÜZENEGİ KULLANILARAK TS 3033 EN 60529 STANDARDINA GÖRE GERÇEKLEŐTİRİLİR. DENEY DÜZENEGİ OLARAK YARI ÇAPI 1400MM OLAN SALINIM YAPAN TÚP KULLANILIP, SU AKIŐ HIZI 10LİTRE/DAKİKA OLARAK AYARLANIR. DENEY NUMUNESİ KAPILARI KAPATILMIŐ BİÇİMDE YARIM DAİRENİN TAM ORTASINA YERLEŞTİRİLİR VE DÜŞEY DOĐRULTUDA HER İKİ TARAFA 180C OLMAK ÜZERE 360C AÇI BOYUNCA SALINIM YAPAR. DENEY SÜRESİ MİNİMUM 5 DAKİKA OLMAK ÜZERE MAHAFAZANIN YÜZEY ALANINI M2'Sİ BAŐINA 1 DAKİKA OLARAK UYGULANIR. SALINIM YAPAN TÚPLE HER DOĐRULTUDAN SALINIM YOLU BOYUNCA PÜSKÜRTME YAPILIR. DENEY SONRASINDA IP ÖZELLİKLERİNİ VE Dİ ELEKTİRİK DAYANIMINI SAĞLAMAYI SÜRDÜRMEŐİ KOŐULU İLE AZ MİKTARDA SU SIZMASINA İZİN VERİLİR.</p>
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY IP DENEYİDİR.(IEC60529 DİR.)BU DENEY KENDİNE HAS BİR DENEYDİR.STANDARTTA BU DENEY VARDI.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,2	DONANIM MAHFAZASI TARAFINDAN SAĞLANAN KORUMA DERECEŚİ
8,2,3	ÇIKARILABİLİR BÖLÜMLERİN KORUMA DERECEŚİ
DENEYİN YAPILIŞI	BAZI PANOLARDA GENEL OLARAK BİR IP SINIFI , BAZI BÖLÜMLERİ FARKLI BİR IP SINIFI İSTENEİLİR.DENEYİN YAPILIŞI 8.2.2 DEKİ GİBİ YAPILIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY IP DENEYİDİR.(IEC60529 DİR.)BU DENEY KENDİNE HAS BİR DENEYDİR.STANDARTTA BU DENEY VARDI.

**IP DENEYİNİN
AÇIKLAMALARINDA
YER ALAN
HER SAYININ ANLAMİ**

Birinci Rakam - Katı Cisimlere Karşı Olan Koruma Derecesi

- 0 : Herhangi bir koruma yok.
1 : 50mm' den büyük çapa sahip katı cisimlere karşı korumalı (Örnek : Elle yanılışlıkla dokunmak)
2 : 12mm' den büyük çapa sahip katı cisimlere karşı korumalı (Örnek: Parmaklar)
3 : 2.5mm' den büyük çapa sahip katı cisimlere karşı korumalı (Örnek: El aleti, tel, kablo vb.)
4 : 1mm' den büyük çapa sahip katı cisimlere karşı korumalı (Örnek : El aleti, ince tel, kablo)
5 : Toza karşı sınırlı koruma (Üzerinde aşındırıcı toz birikimi olmamalı)
6 : Toza karşı tam korumalı

İkinci Rakam : Sıvılara Karşı Olan Koruma

- 0 : Herhangi bir koruma yok
1 : Dikey olarak damlayan suya karşı koruma (Örnek : Buğulanma)
2 : 15 derece dikey açıyla püskürtülen suya karşı koruma
3 : 60 derece kadar olan dikey açıyla püskürtülen suya karşı koruma
4 : Her yönden ve açıdan püskürtülen suya karşı koruma (sınırlı koruma)
5 : Her yönden ve açıdan düşük basınçlı su jetine karşı koruma (sınırlı koruma)
6 : Basınçlı su jetine karşı koruma
7 : 15 cm ile 1 m arasındaki suya daldırıp çıkarmaya karşı koruma
8 : Su altında uzun süre kalmaya karşı koruma

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,3	YALITMA ARALIKLARI VE YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUKLARI
8,3,2	YALITMA ARALIKLARI
DENEYİN YAPILIŞI	TSE-EN 61439-1 ÇİZELGE 1 DE BEYAN DARBE DAYANIM GERİLİMİ 8,0kV DEĞERİNE KARŞILIK GELEN EN KÜÇÜK YALITMA ARALIĞI 8,MM OLARAK TANIMLANMIŞTIR. GERÇEKLEŞTİRİLEN DENEY VE ÖLÇÜMLER SONUNDA DENEY NUMUNESİNİN İLGİLİ STANDARTLARLARA UYGUN (TS EN 61439-1/8.3 VE EK F) YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUĞU VE YALITMA ARALIĞINA SAHİP OLDUĞU GÖZLEMLENMELİDİR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(E) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY ÖNCEKİ STANDARTTA DA VARDI.

ÇİZELGE 1	HAVADA EN KÜÇÜK YALITMA ARALIKLARI
Beyan Darbe Dayanım Gerilimi Uimp kV	En Küçük Yalıtma Aralıkları mm
<=2,5	1,5
4	3
6	5,5
8	8
12	14
*Kirlilik Derecesi 3 alınmıştır.	

ÇİZELGE 2

EN KÜÇÜK YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUKLARI

Çizelge 2 – En küçük yüzeysel kaçak yolu uzunlukları (Madde 8.3.3)

Beyan yalıtım gerilimi U _i V ^{b)}	En küçük yüzeysel kaçak yolu uzunluğu mm								
	Kirlilik derecesi								
	1			2			3		
	Malzeme Grubu ^{c)}			Malzeme Grubu ^{c)}			Malzeme Grubu ^{c)}		
32	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
40	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	1,8
50	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,9	1,9
63	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	2	2
80	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1	2,1
100	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2	2,2	2,2
125	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,9	2,1	2,4	2,4
160	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	2	2,2	2,5	2,5
200	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2,5	2,8	3,2	3,2
250	1,5	1,5	1,8	2,5	3,2	3,2	3,6	4	4
320	1,5	1,6	2,2	3,2	4	4	4,5	5	5
400	1,5	2	2,8	4	5	5	5,6	6,3	6,3
500	1,5	2,5	3,6	5	6,3	6,3	7,1	8	8
630	1,8	3,2	4,5	6,3	8	8	9	10	10
800	2,4	4	5,6	8	10	10	11	12,5	
1000	3,2	5	7,1	10	12,5	12,5	14	16	a)
1250	4,2	6,3	9	12,5	16	16	18	20	
1600	5,6	8	11	16	20	20	22	25	

^{a)} 630 V üzerinde kirlilik derecesi 3'te kullanılması için malzeme grubu IIIb yalıtımı tavsiye edilmez.

^{b)} Bir istisna olarak, 127 V, 208 V, 415 V, 440 V, 660/690 V ve 830 V beyan yalıtım gerilimleri için 125 V, 200 V, 400 V, 630 V ve 800 V olan daha düşük gerilimlere karşılık gelen yüzeysel kaçak yolu uzunlukları kullanılabilir.

^{c)} Malzeme grupları mukayeseli yüzeysel kaçak yolu izi indeksinin (CTI) (Madde 3.6.17'ye bakılmalıdır) değer aralığına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- Malzeme grubu I $600 \leq CTI$
- Malzeme grubu II $400 \leq CTI < 600$
- Malzeme grubu IIIa $175 \leq CTI < 400$
- Malzeme grubu IIIb $100 \leq CTI < 175$

Not – Kullanılan yalıtkan malzeme için CTI değerleri IEC 60112 Metot A'ya uygun olarak elde edilen değerleri gösterir.

8	YAPISAL ÖZELLİKLER
8,4	ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA
DENEYİN YAPILIŞI	1)DENEY İŞLEMİ 25A'LİK DİRENÇ ÖLÇME ALETİ KULLANILARAK YAPILIR. DENEY AKIMI AÇIKTA KALAN HER BİR İLETKEN BÖLÜM İLE TOPRAKLAMA BAĞLANTI UCU ARASINDAN GEÇİRİLİR VE ÖLÇÜLEN DİRENÇ DEĞERİ 0,1 OHM' U AŞMAMALIDIR. 2)TOPRAK BARASI İÇİN BEYAN EDİLEN KISADEVRE AKIMI'NIN %60 'ı DEĞERİNDE AKIMLA 9.3 TE BELİRTİLEN DENEYLER YAPILIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(E) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	ESKİ STANDARTTA VARDI.

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,1	DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİ
9,1,2	ŞEBEKE FREKANSLI DAYANIM GERİLİMİ
9,1,3	DARBE DAYANIM GERİLİMİ
9,2	SICAKLIK ARTIŞ SINIRLARI
9,3	KISADEVRE KORUMA VE KISADEVRE DAYANIM DAYANIKLILIĞI
9,4	EMU

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,1	DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİ
9,1,2	ŞEBEKE FREKANSLI DAYANIM GERİLİMİ 3.6.6 Belirtilen deney şartları altında delinmeye sebep olmayan şebeke frekanslı sinüs biçimli gerilimin etken değeri
DENEYİN YAPILIŞI	Dielektrik donanımın yalıtım özelliklerinin doğrulanmasıdır. (Panolarda deney gerilimi 1890V/5sn dir. (Tasarım özellikleri aynı kaldığı sürece 1 adedinde yapılması yeterlidir.) BEYAN YALITIM GERİLİMİ FAZ-FAZ 300<U _i <=690V için Dielektrik Deney Gerilimi 1890V 'tur. Deney geriliminin yarısı gerilim uygulanır.1-2 s içinde 1890V a çıkılır.5s bu gerilim uygulanır. Herhangi bir atlama ve delinme olmamalıdır.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	DAHA ÖNCEKİ STANDARTTA VARDI.ANCAK 2500V OLAN DİELEKTRİK TEST GERİLİMİ 1890V OLARAK REVİZE EDİLDİ.NEDENİ BAZI ŞALT EKİPMANLARININ KENDİ STANDARTINDA OLMAYAN 2500V DENEY GERİLİMİNİN DÜŞÜRÜLME GEREKİYORDU.

ÇİZELGE 8**ANA DEVRELER İÇİN ŞEBEKE
FREKANSLI DAYANIM GERİLİMLERİ**

BEYAN YALITIM GERİLİMİ FAZ-FAZ ETKEN DEĞERİ	DİELEKTRİK DENEY GERİLİMİ AA ETKEN
$U_i < 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	1500
$300 < U_i \leq 690$	1890
$690 < U_i \leq 800$	2000
$800 < U_i \leq 1000$	2200
$1000 < U_i \leq 1500$	- (SADECE DA İÇİN)

ÇİZELGE 9

Yardımcı ve kontrol devreleri için şebeke frekanslı dayanım gerilimi (Madde 10.9.2)

BEYAN YALITIM GERİLİMİ FAZ-FAZ ETKEN DEĞERİ	DİELEKTRİK DENEY GERİLİMİ AA ETKEN
$U_i < 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	1500
$300 < U_i \leq 690$	1890
$690 < U_i \leq 800$	2000
$800 < U_i \leq 1000$	2200
$1000 < U_i \leq 1500$	- (SADECE DA İÇİN)

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,1	DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİ
9,1,3	DARBE DAYANIM GERİLİMİ 3.6.7 Belirtilen deney şartları altında yalıtımın delinmesine sebep Olmayan önceden belirtilen biçim ve polaritedeki darbe geriliminin En yüksek tepe değeri
DENEYİN YAPILIŞI	Uimp deneyidir.Beyanla uygulanır.(çizelge 10 esastır.)Bu deney yapılırsa YALITMA ARALIKLARI VE YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUKLARI DENEYLERİNİN YAPILMASINA GEREK YOKTUR. Bu deney şu şekilde yapılır.Önce faz-faz aralarına ,her bir polaritede ayrı ayrı en az 1s arayla 5 kez uygulanır.Bu işlem daha sonra Faz-gövde aralarına aynı şekilde uygulanır.Ardından kontaklar off konumda iken şalter giriş ve çıkışlarına uygulanır.Şalterlerin kutup mesafeleri çok küçük olabilir.Yada şalter kısadevre göre göre kutuplar aşınmış olabilir.Deney 1,2mikro saniyede pik olan ,50mikro saniyede sönümlenen bir gerilimi ile yapılır.Bu deney formu aşırı gerilim formudur.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY ESKİ STANDARTTA VARDI.TSE 'YE UYGUNLUK BELGESİ ALMAK İÇİN BU DENEY ZORUNLU DEĞİL İDİ. (ANCAK BU DENEY MYD DE VARDIR.)ÇÜNKÜ BU DENEY ÖZEL DENEY İDİ.ÖZEL DENEY ŞARTLARI ÜRETİCİ İLE ALICI ARASINDA BELİRLENEN STANDARTIN SADECE YOL GÖSTERDİĞİ DENEYLERDİR.

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
	DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİ
	DARBE DAYANIM GERİLİMİ
<p>ÇOK ÖNEMLİ DETAY</p>	<p>YALITMA ARALIKLARI VE YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUKLARININ DOĞRULANMASI 11.3 Yalıtma aralıkları ve yüzeysel kaçak yolu uzunlukları Yalıtma aralıkları,</p> <ul style="list-style-type: none">- Çizelge 1’de verilen değerlerden daha az olduğu durumda Madde 10.9.3’e uygun bir darbe gerilim dayanım deneyi yapılmalıdır.- Çizelge 1’de verilen değerlere eşit veya daha fazla olduğu (ancak 1,5 kattan daha az) durumda doğrulama, fiziksel ölçmeyle veya Madde 10.9.3’e uygun bir darbe gerilim dayanım deneyi ile yapılmalıdır.- Çizelge 1’de verilen değerler eşit veya üç katından daha büyük olduğu (Madde 10.9.3.5’e bakılmalıdır) durumda doğrulama gözle muayene ile veya Madde 10.9.3’e uygun bir darbe gerilim dayanım deneyi ile yapılmalıdır. Yüzeysel kaçak yolu uzunlukları (Madde 8.3.3’e bakılmalıdır) ile ilgili önceden şart koşulan tedbirler gözle muayeneye tabi tutulmalıdır.

ÇİZELGE 10

DARBE DAYANIM GERİLİMLERİ

Çizelge 10 – Darbe dayanım deneyi gerilimleri (Madde 10.9.3)

Beyan darbe dayanım gerilimi	Deney sırasında deney gerilimleri ve karşılık gelen yükseklikler									
	Uimp	U1,2/50 a.a. tepe ve d.a. kV				a.a. etkin kV				
kV		Deniz Seviyesi	200m	500m	1000m	2000m	Deniz Seviyesi	200m	500m	1000m
2,5	2,95	2,80	2,80	2,70	2,50	2,10	2,00	2,00	1,90	1,80
4	4,80	4,80	4,70	4,40	4,00	3,40	3,40	3,30	3,10	2,80
6	7,30	7,20	7,00	6,70	6,00	5,10	5,10	5,00	4,70	4,20
8	9,80	9,60	9,30	9,00	8,00	6,90	6,80	6,60	6,40	5,70
12	14,80	14,50	14,00	13,30	12,00	10,50	10,30	9,90	9,40	8,50

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,2	SICAKLIK ARTIŞ SINIRLARI
DENEYİN YAPILIŞI	PANONUN DIŞ ORTAMI, YÜZEYİ, İÇ KISMINDAKİ AKTİF VE AKTİF OLMAYAN HER PARÇANIN , ANMA AKIMINDA SICAKLIK ARTIŞLARININ VERİLEN ARALIKLARININ İÇİNDE KALIP KALMADIĞININ TEST EDİLMESİDİR. HER PARÇA İÇİN PROPLARDAKİ SICAKLIK ARTIŞ ARALIK TOLERANSLARI EKTE VERİLMİŞTİR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(E) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY ESKİ STANDARTTA VARDI. ANCAK İLAVE YAPILDI. İLAVELER TASARIM ÖZELLİĞİNE GÖRE UYGULANIR. TASARIM DEĞİŞİNCE TEST YENİLENMELİDİR.

IEC 61439-1

Çizelge 6 – Sıcaklık artış sınırları (Madde 9.2)

DONANIMLARIN bölümleri	Sıcaklık artışı K
Gömülü bileşenler ^{a)}	Münferit bileşenler için ilgili ürün standardına uygun olarak veya DONANIMDAKİ sıcaklık göz önüne alarak bileşen imalatçısının talimatlarına ^{h)} uygun olarak
Harici yalıtılmış iletkenler için bağlantı uçları	70 ^{b)}
Baralar ve iletkenler	Aşağıdakiler ile sınırlandırılır: – İletken malzemesinin mekanik dayanımı ^{g)} – Bitişik teçhizat üzerindeki muhtemel etki – İletken ile temas halindeki yalıtkan malzemelerin izin verilebilir sıcaklık sınırı – Kendisine bağlı cihaz üzerinde iletken sıcaklığının etkisi – Fişe takılı kontaklar için kontak malzemesinin yapısı ve yüzey işlemi
– Metalden	15 ^{c)}
– Yalıtkan malzemeden	25 ^{c)}
Elle çalışma düzenleri	
Erişilebilir harici mahfazalar ve kapaklar	
– Metal yüzeyler	30 ^{d)}
– Yalıtkan yüzeyler	40 ^{d)}
Fiş ve priz tipi bağlantıların farklı düzenlemeleri	Bölümünü oluşturdıkları ilgili teçhizatın bu bileşenleri için olan sınır tarafından belirlenir.

^{a)} "Gömülü bileşenler" terimi aşağıdakiler ifade eder.
– Geleneksel anahtarlama ve kontrol düzeni
– Elektronik alt donanımlar (örnek olarak, doğrultucu köprüsü, baskılı devre gibi)
– Teçhizatın bölümleri (örnek olarak, regülatör, kararlı güç besleme ünitesi, çalışma yükseltici)

^{b)} 70 K olan sıcaklık artışı sınırı, Madde 10.10'daki geleneksel deneyi esas alan bir değerdir. Tesis şartları altında deneyden geçirilen veya kullanılan bir DONANIM, deney için uygun hale getirilenler ile aynı olmayan bağlantılara, tipe, yapıya ve düzene sahip olabilir ve bağlantı uçlarının farklı sıcaklık artışı ortaya çıkabilir ve gerekli olabilir veya kabul edilebilir. Ayrıca gömülü bileşenin bağlantı uçlarının harici yalıtılmış iletkenler için bağlantı uçları olması durumunda karşılık gelen sıcaklık artış sınırının daha düşük değeri uygulanmalıdır.

^{c)} Sadece DONANIM açıldıktan sonra erişilebilir olan DONANIMLAR içindeki elle çalışma düzenleri örnek olarak, nadiren çalışan dışarı çekme tutamakları gibi, bu sıcaklık artışı sınırındaki 25 K artışın kabul edilmesine izin verilir.

^{d)} Başkaca belirtilmedikçe, erişilebilir olan, ancak normal sırasında dokunulması gerekli olmayan kapaklar veya mahfazalar olması durumunda bu sıcaklık artışı sınırlarında 10 K artışa izin verilebilir. DONANIMIN tabanından itibaren 2 m üzerindeki harici yüzeyler ve bölümler erişilemez olarak kabul edilir.

^{e)} Bu normal olarak anahtarlama ve kontrol düzeni ile ilgili olanlardan farklı olan sıcaklık artış sınırları tabii tutulan teçhizat ile ilgili olarak bükülgelik derecesine izin verir.

^{f)} Madde 10.10'a göre olan sıcaklık artış deneyleri için sıcaklık artış sınırları, ölçme noktaları ve bileşen imalatçısı tarafından belirlenen sınırlar göz önüne alınarak orijinal imalatçı tarafından belirlenmelidir.

^{g)} Listelenen bütün diğer kriterlerin karşılandığı kabul edilerek çiplak bakır baralar ve iletkenler için 105 K olan en büyük sıcaklık artışı aşılmamalıdır.

Not – 105 K, üzerinde bakırın tavlanması muhtemelen meydana geldiği sıcaklık ile ilgilidir. Diğer malzemeler farklı en büyük sıcaklık artışına sahip olabilir.

IEC 61439-1 ÇİZELGE 6 IEC 60947-2 ÇİZELGE 7	SICAKLIK ARTIŞ TOLERANS DEĞERLERİNDEN ÖRNEKLER
105 °K	IEC 61439-1 ÇİZELGE'6 YA GÖRE BU DEĞER BAKIRIN KAVLAMA DEĞERİ İLE İLGİLİ OLDUĞU İÇİN ANA DEVRE BAKIRDA OLMASI GEREKEN MAX SICAKLIK ARTIŞIDIR.
80 °K	IEC 60947-2 ÇİZELGE 7 YE GÖRE HARİCİ BAĞLANTILAR İÇİN BAĞLANTI UÇLARINDA İZİN VERİLEN MAX SICAKLIK ARTIŞIDIR. MESELA ŞALTERİN GİRİŞİNDEKİ BARA GİBİ.
70 °K	IEC 61439-1 ÇİZELGE'6 YA GÖRE HARİCİ YALITILMIŞ İLETKENLER İÇİN BAĞLANTI UÇLARINDA İZİN VERİLEN MAX SICAKLIK ARTIŞIDIR. MESELA ŞALTERİN ÇIKIŞI BESLEMESİ GİBİ.EĞER ŞALTERİN GİRİŞİNDE DE 1 KULAK YAPILMIŞ İSE BU NOKTADA DA İZİN VERİLEN MAX SICAKLI ARTIŞI 70 °K DİR.
50 °K	IEC 60947-2 ÇİZELGE 7 YE GÖRE YALITKAN MALZEMEDEN DOKUNULMASI AMAÇLANAN ANCAK EL İLE TUTULMAYAN BÖLÜMLER İÇİN İZİN VERİLEN MAX SICAKLIK ARTIŞIDIR. MESELA ŞALTER GÖVDESİ,KAPAĞI GİBİ.
30 °K	IEC 61439-1 ÇİZELGE'6 YA GÖRE HARİCİ MAHAZALAR VE KAPAKLAR(METAL YÜZEYLER) İÇİN İZİN VERİLEN MAX SICAKLIK ARTIŞI'DIR.MESELA HARİCİ PANO'NUN DIŞ GÖVDESİ GİBİ.
25 °K	IEC 61439-1 ÇİZELGE'6 YA GÖRE YALITKAN MALZEMEDEN ELLE ÇALIŞMA DÜZENLERİ İÇİN İZİN VERİLEN MAX SICAKLIK ARTIŞI'DIR.MESELA ŞALTER MANDALI GİBİ.

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,3	KISADEVRE KORUMA VE KISADEVRE DAYANIM DAYANIKLILIĞI
DENEYİN YAPILIŞI	PANOLARDA KULLANILAN BARA MESNET SİSTEMLERİNİN BEYAN EDİLEN KISADEVRE AKIMLARINI 1 s BOYUNCA, BU KISADEVRE AKIMLARININ ÇİZELGE 7 DE BELİRTİLEN n KATI DEĞERİNİ (PİK) min 3 PERİYOT BOYUNCA TAŞIYIP TAŞIMADIĞININ TEST EDİLMESİDİR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(E) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY ÖNCEKİ STANDARTTA DA VARDI. HERHANGİ BİR DEĞİŞİKLİK OLMADI.

9	PERFORMANS ÖZELLİKLERİ
9,4	EMU
DENEYİN YAPILIŞI	Ünitenin içindeki Elektronik (Ampermetre, Voltmetre, Sayaç, Enerji Analizörü gibi) devrelerin dışarıya karşı emisyonunu ve dışarıdaki harici bir arızanın üniteye etkisine karşı ünitenin bağıışıklılığının doğrulanması deneyidir. Bu deneyi elektronik devre üreticileri yaptığı için pano üreticileri muafır.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(E)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	DAHA ÖNCEKİ STANDARTTA VARDI.

10	TASARIMIN DOĞRULANMASI
10,2,7	İŞARETLEME
DENEYİN YAPILIŞI	DENEY İŞLEMİ SUYA BATIRILMIŞ BEZ PARÇASIYLA 15s VE SONRA PETROL ETERİ BATIRILMIŞ BEZ PARÇASIYLA 15s SÜRE İLE İŞARETLEME ELLE OVULARAK YAPILIR.İŞARETLEMEDE OKUNMA YÖNÜNDEN HERHANGİ BİR SIKINTI OLMAMALIDIR.
DOĞRULAMA ŞEKLİ	DENEY(E) HESAP(H) TASARIM(H)
DENEYİN ÖNCEKİ STANDART İLE MUKAYESESİ	BU DENEY ESKİ STANDARTTA YOK İDİ.YENİ EKLENDİ.

STANDART NO	KONU İLE İLİNTİLİ STANDARTLAR
IEC 60529	IP DENEYİ
IEC 62262	IK DENEYİ
IEC 61641	İÇ ARK DENEYİ
IEC 60439-5	PENDALAR İÇİN HARİCİ PANOLARDA STATİK YÜK DENEYLERİ
IEC 60947-2	ŞALTER STANDARTI
IEC 62208	BOŞ PANO STANDARTI
IEC 60664-1	YALITMA ARALIKLARI VE YÜZEYSEL KAÇAK YOLU UZUNLUĞU
IEC 60890	SICAKLIK ARTIŞ HESABI YAPMAK İÇİN KULLANILAN STANDART
IEC 61117	KISADEVRE HESABI YAPMAK İÇİN KULLANILAN STANDART
IEC 60865	KISADEVRE ANINDA İLETKENDE OLUŞAN TERMİK ZORLANMANIN HESABI YAPMAK İÇİN KULLANILAN STANDART
IEC 60068-2-2	MAHAZALARIN ISIL KARARLILIĞININ DOĞRULANMASI