



**17,5 kV DÂHİLİ TİP PORSELEN MESNET İZOLATÖRÜNÜN AC (50 Hz)
VE YILDIRIM DARBE YÜKSEK GERİLİM ALTINDA ATLAMA
GERİLİMİNİN BELİRLENMESİ YETERLİLİK DENEYİ
TEKNİK PROTOKOLÜ**

UME-G1YG-2020-01

**TÜBİTAK UME
YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI**

(Rev. 1)
06 Ocak 2020



İÇİNDEKİLER

1.	Kapsam	3
2.	Deney Numuneleri.....	3
3.	Yeterlilik Deney Paketi	4
4.	Zaman Çizelgesi	4
5.	Numunelerin Muhafazası, Taşınması ve Sigorta.....	5
6.	Yeterlilik Deneyi Başvuruları.....	5
7.	Anlaşmazlıkların Giderilmesi.....	5
8.	Deney Numunelerinin Ön Kontrolü	5
9.	Ölçümler İle İlgili Genel Esaslar	6
9.1.	Yüksek Gerilim Ölçümleriyle İlgili Genel Kurallar	6
9.2.	Yeterlilik Deneyi İçin Standart Atmosfer Şartları ve Düzeltme Faktörleri	6
9.3.	Yeterlilik Deneyi İçin Montaj Düzenlemesi	7
10.	AC Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi	8
11.	Yıldırım Darbe Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi	8
12.	Karşılaştırma Paketinin Teslim Edilmesi	9
13.	Sonuçların Gönderilmesi	9
14.	Değerlendirme	9
15.	Referanslar.....	10
16.	EK-1: 17,5 kV DÂHİLİ TİP MESNET İZOLATÖRÜNÜN TEKNİK ÇİZİMİ.....	11
17.	EK-2: YETERLİLİK DENEY PAKETİ İÇERİĞİ KONTROL FORMU	12
18.	EK-3: TESLİM ALMA KONTROL FORMU	13
19.	EK-4: MONTAJ DÜZENLEMESİ	14
20.	EK-5: AC YÜKSEK GERİLİM ATLAMA GERİLİM DEĞERLERİ ÖLÇÜM SONUÇLARI TABLOSU	17
21.	EK-6: POZİTİF YILDIRIM DARBE YÜKSEK GERİLİM ATLAMA GERİLİM DEĞERLERİ ÖLÇÜM SONUÇLARI TABLOSU	18
23.	EK-7: TESLİM ETME FORMU	19

1. Kapsam

Laboratuvarlar arası karşılaştırmalar (LAK) ve yeterlilik deneyleri (YT), kalibrasyon ve deney laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini değerlendirmekte önemli araçtır. Bu husus, TS EN ISO/IEC 17025 standardı [1] ve TÜRKAK dokümanında [2] da belirtilir. Akredite laboratuvarların veya akreditasyon için başvuran laboratuvarların, akreditasyon kapsamlarındaki ölçüm büyüklükleri ile ilgili YT programına ve/veya LAK'lara katılmaları ve başarılı sonuçlar elde etmiş olmaları TÜRKAK tarafından aranan bir gerekliliktir.

Ülke içinde akredite olmuş veya akredite olmayı planlayan deney laboratuvarlarının yüksek gerilim yeterlilik deneyi ihtiyacı dikkate alınarak, TÜRKAK UME Yüksek Gerilim laboratuvarı koordinatörlüğünde, yüksek gerilim deneyleri için bir laboratuvarlar arası yeterlilik deneyi organize edilmesi planlanmıştır.

Bu yeterlilik deneyi 17,5 kV çalışma gerilimine sahip dâhili tip porselen mesnet izolatörünün TS 556 EN 60168 standardında belirtilen:

1. TS 556 EN 60168 Standardı [3], Madde-4.5.2: "Kuruda Darbe Dayanım Deneyi: %50 Atlama Gerilimi Metodunun Kullanıldığı Dayanma Gerilim Deneyi"
2. TS 556 EN 60168 Standardı [3], Madde-4.7.3: "Kuruda Güç Frekanslı Dayanım Deneyi: Kuruda Güç Frekanslı Atlama Gerilimi Deneyi"

için deney yeterliliklerini kapsamaktadır.

2. Deney Numuneleri

Yeterlilik deneylerinde kullanılacak olan deney numunesi 17,5 kV çalışma gerilimine sahip dahili tip 1 adet porselen mesnet izolatörüdür (Resim 1). Deney numunesinin teknik özellikleri Tablo 1'de ve teknik çizimi EK-1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deney Numunesinin Teknik Özellikleri

Özellikler	Açıklama
İzolatör Tipi	J4-95
Kaçak Mesafesi	210 mm
Eğilme Kırılma Yüğü (min)	4000 N
Güç Frekansında AC Dayanım	50 kV
Yıldırım Darbe Gerilim Dayanımı	95 kV
Ortalama Ağırlık	2,1 kg
Sır Rengi	Kahverengi



Resim 1. Deney Numunesi

3. Yeterlilik Deney Paketi

Katılımcılara gönderilen yeterlilik deney paketi aşağıdakilerden oluşmaktadır.

1. Deney Numunesi
2. Yeterlilik Deneyi Teknik Protokolü
3. Katılımcı Listesi
4. Yeterlilik Deney Paketi Teslim Alma Formu
5. Yeterlilik Deney Paketi Teslim Etme Formu
6. Yeterlilik Deney Paketi İçeriği Kontrol Formu

4. Zaman Çizelgesi

Katılımcı laboratuvarlar, yeterlilik deneyi ile ilgili ölçümlerini 13 Ocak 2020 tarihinden itibaren koordinatör laboratuvarın belirleyeceği takvime göre gerçekleştireceklerdir.

5. Numunelerin Muhafazası, Taşınması ve Sigorta

Deney numunenin muhafazası ve taşınmasından, ölçümleri gerçekleştirecek laboratuvar sorumludur. Deney numunesinin hasar görmesi durumunda, yeni numunelerin temini ve yeterlilik deneyinin yeniden tekrarlanması gerektiğinden yeterlilik deney ücretinin tamamının karşılanması, hasarı meydana getiren sorumlu laboratuvara aittir. Bu sebeple deney numuneleri katılımcı laboratuvar tarafından istenirse sigorta ettirilebilir.

Bu yeterlilik deneyi, ölçümlerin başlangıcından bitimine kadar deney numunesinin sağlam ve ölçüm değerlerinin kararlı kalacağı varsayımıyla yapılmaktadır. Eğer numune herhangi bir şekilde zarar görür ve kullanılamayacak duruma gelir veya bir başka nedenle sonuçların kullanılamayacağı anlaşılırsa, tüm deney masrafları sorumlu laboratuvar tarafından karşılandıktan sonra, yeterlilik deneyine benzer nitelikte başka deney numunesiyle yeniden başlanacaktır.

6. Yeterlilik Deneyi Başvuruları

Yeterlilik deneyinin resmi başvuruları için, yeterlilik deneyi başvuru formunun doldurup ume@tubitak.gov.tr e-posta adresine gönderilmesi gerekmektedir. Başvuru formlarının TÜBİTAK UME'ye gönderilmesinin ardından içerisinde katılım bedeli ve tarih bilgisinin yer aldığı teklif formu katılımcılara 10 iş günü içinde gönderilecektir.

7. Anlaşmazlıkların Giderilmesi

TÜBİTAK UME ile katılımcı laboratuvarlar arasında doğabilecek her türlü anlaşmazlık durumunda, öncelikle katılımcı laboratuvar(lar) ile karşılıklı mutabakat aranır. Buna rağmen taraflar anlaşmazlığı gideremezlerse, mahkeme yolu açıktır. Bu durumda ihtilafların hal mercii, T.C. Gebze Mahkemeleri ve İcra Daireleri'dir.

8. Deney Numunelerinin Ön Kontrolü

- ➡ Yeterlilik deney paketi teslim alındığında, paket (kutu) ve numuneler üzerinde görünür bir hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- ➡ Yeterlilik deney paketinin içeriği, "Yeterlilik Deney Paketi İçeriği Kontrol Formu" (EK-2) ile kontrol edilmelidir.
- ➡ Kontrol sonucu, EK-3'de verilen "Teslim Alma Formu" aynı gün içinde doldurularak yeterlilik deneyi sorumlusuna e-posta ile gönderilmelidir.

9. Ölçümler ile İlgili Genel Esaslar

9.1. Yüksek Gerilim Ölçümleriyle İlgili Genel Kurallar

- Katılımcı laboratuvar, yüksek gerilim üreteç ve ölçüm sistemlerinin TS EN 60060-1 ve TS EN 60060-2 standartlarında belirtilen şartlara sahip olmasından sorumludur [4, 5].
- AC (50 Hz) ve yıldırım darbe yüksek gerilim deney işlemleri TS EN 60060-1'e uygun olmalıdır [4].
- Yıldırım darbe yüksek gerilimleri tepe değeriyle (U_p) ve AC yüksek gerilimler ise laboratuvarların tercihinine göre $U_p/\sqrt{2}$ veya U_{rms} olarak ifade edilmelidir. Yeterlilik deneylerinde her iki ölçüm kabiliyetine sahip laboratuvarların $U_p/\sqrt{2}$ parametresini tercih etmeleri önerilmektedir.
- Deney süresindeki doğal atmosferik şartlar, TS EN 60060-1 'de belirtilen standart değerlerden farklı olduğunda, TS 556 EN 60168:2001 Madde 4.2.2'ye uygun olarak düzeltme faktörlerinin uygulanması gerekir [3, 4]. Ölçüm yapılacak deney alanının tavsiye edilen ortam sıcaklığı $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 'dir.
- Yeterlilik deneylerine başlamadan önce numuneler temiz ve kuru olmalıdır.
- İzolatörün yüzeyindeki, özellikle bağıl nem yüksek olduğunda yoğuşmadan kaçınmak için özel tedbirler alınmalıdır. Örneğin, numuneler, deneye başlamadan önce ulaşılacak ısı kararlılığının yeterli süresi için deney yerinin ortam sıcaklığında en az 12 saat tutulmalıdır. Deneyler nem oranının %70'i aştığı ortamlarda gerçekleştirilmemelidir.
- AC ve yıldırım darbe deney uygulamaları arasındaki AC atlama ve yıldırım üreticinin şarj sürelerinin zaman aralıkları, atlama deneylerindeki gerilimin önceki uygulamasının etkisinden kaçınmak için, en az 40 saniye olmalıdır.

9.2. Yeterlilik Deneyi İçin Standart Atmosfer Şartları ve Düzeltme Faktörleri

TS EN 60060-1 standardına göre, yüksek gerilim ölçümleri ve deneyleri için standart atmosferik şartlar aşağıda belirtilmiştir:

- Sıcaklık: $t_0 = 20^\circ\text{C}$
- Basınç: $p_0 = 101,3 \text{ kPa}$ (1013 mbar)
- Mutlak nem: $h_0 = 11 \text{ g/m}^3$ (yaklaşık olarak %64 bağıl neme eşittir)

Deney laboratuvarlarının yılın tüm aylarında yukarıda ifade edilen şartları sağlamaları, coğrafi konumların farklılıkları nedeniyle çok zor olduğundan, deneylerin yapıldığı ortamların şartları, özel düzeltme faktörleri kullanılarak, standart atmosfer şartlarına uyumlu hale getirilmektedir [4].

Bir dış yalıtımın hasar verici boşalması, atmosfer şartlarına bağlıdır. Genellikle, hava içinde belirli bir yol için hasar verici boşalma gerilimi hava yoğunluğunun veya nemin artmasıyla artar. Bununla birlikte, bağıl nem yaklaşık % 70'i aştığında ve özellikle yalıtkan bir yüzey üzerinde hasar verici boşalma oluştuğunda, hasar verici boşalma gerilimi düzensizleşmektedir.

Düzeltilme faktörleri uygulanarak, belirli deney şartlarında (t sıcaklığı, p basıncı, h bağıl nemi) ölçülen hasar verici boşalma gerilimi, standart referans atmosfer şartlarında (t_0 , p_0 , h_0) elde edilebilecek değere dönüştürülebilir. Bunun tersine, belirli referans şartlar için belirlenen bir deney gerilimi, deney şartları altındaki eşdeğer değerine de dönüştürülebilmektedir.

Hasar verici boşalma gerilimi, iki düzeltme faktörünün çarpımı sonucu ortaya çıkan atmosferik düzeltme faktörü K ile orantılıdır:

-Hava yoğunluğu düzeltme faktörü: k_1 (TS EN 60060-1 Madde 4.3)

-Nem düzeltme faktörü: k_2 (TS EN 60060-1 Madde 4.3)

olmak üzere atmosferik düzeltme faktörü (1) bağıntısıyla hesaplanmaktadır.

$$K = k_1 \times k_2 \quad (1)$$

Yeterlilik deneyindeki gerçek U yüksek gerilim değerleri (2) bağıntısı kullanılarak deney gerilimi U_0 'ın K ile bölünmesi ile belirlenmelidir.

$$U = U_0 / K \quad (2)$$

Yeterlilik deneyi ölçümlerinde daima, deney sırasındaki gerçek atmosfer şartları, uygulanan düzeltme faktörleri ve düzeltilmiş gerilim değerleri yer almalıdır. Hava ve nem düzeltme faktörlerinin hesaplanması ile ilgili bilgiler TS EN 60060-1 standardında ayrıntılı olarak verilmiştir [4].

9.3. Yeterlilik Deneyi İçin Montaj Düzenlemesi

Mesnet izolatorü, kenarları aşağı yöne bakan U kesitli yatay metal taşıyıcının üzerine dikey olarak yerleştirilmelidir. Mesnet izolatorünün tepesine yere paralel, topraklanmış taşıyıcıya dik tutulan silindirik biçimli bir iletken bağlanmalıdır. Yeterlilik deney paketi içerisinde deney numuneleri ile birlikte U kesitli yatay iletken, 2 adet bağlantı çubuğu ve topraklama iletkeni de yer alacaktır.

Yüksek gerilim bağlantısı, iletkenin bir ucundan yapılarak iletkenle topraklanmış metal arasına uygulanmalıdır. Deney sonuçlarının etkilenmemesi için, deney sırasında mesnet izolatorünün tepesinden az 1 m çaplı alan içerisinde deney ekipmanları dışında yabancı hiçbir cisim bulundurulmamalıdır.

Deney, mesnet izolatorü ve yardımcı iletkenlerden oluşan deney düzeneğinin, tüm parçaları yalıtkan (ahşap, plastik vb.) bir malzemeden yapılmış masa ya da sandık üzerine yerleştirilerek gerçekleştirilmelidir. Yeterlilik deneyinin montaj düzenlemesi EK-4'de gösterilmiştir.

10. AC Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi

Deney devresi Resim EK-4.7'de verilen düzenekteki şekile uygun olmalıdır. Mesnet izolatorünün kuruda güç frekanslı dayanma gerilimini tespit etmek için kademeli olarak yaklaşık olarak saniyede 2 kV kadar bir artış oranında gerilim yükseltilmesiyle belirlenmelidir. Deneye $U_P/\sqrt{2}$ veya U_{rms} ölçümü yapan katılımcıların sonuç değerlendirmeleri hangi parametrede ölçüm gerçekleştirilmişse o parametre göz önünde bulundurularak gerçekleştirilecektir. Bu nedenle firmaların deneyde kullandıkları parametre tipini ($U_P/\sqrt{2}$ veya U_{rms}) sonuç tablosunda belirtmeleri önem arz etmektedir.. Kuruda atlama gerilimi deneyinde, her atlamadan sonra hızlıca 0 V'a düşülmeli ve en az 40 saniye beklenmelidir. Kuruda atlama gerilimi art arda okunan 10 atlama gerilim değerinin aritmetik ortalaması olmalıdır. Elde edilen gerilim değerleri Bölüm 10.2'de belirtilen düzeltme faktörleri göz önünde bulundurularak düzeltilmeli ve ölçüm sonuçlarının ortalaması EK-5'e kaydedilir.

Not: EK-5'deki sonuç tablosuna ölçülen atlama gerilim değeri olarak, ölçülen 10 atlama geriliminin ortalaması kaydedilecektir.

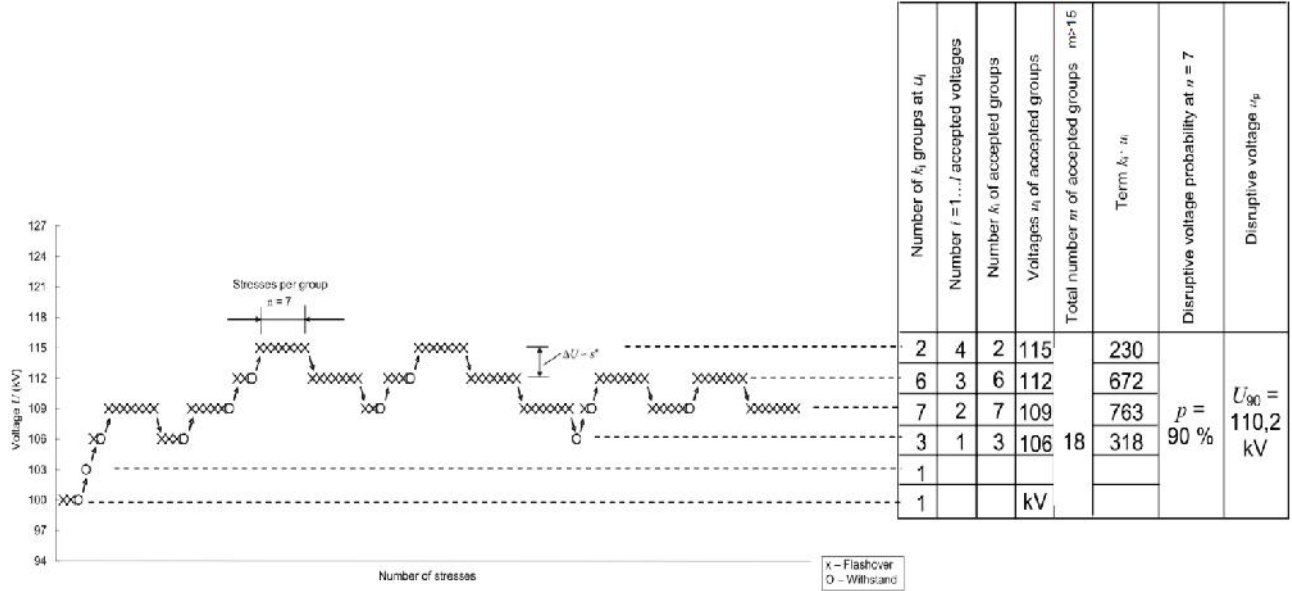
11. Yıldırım Darbe Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi

Deney devresi Resim EK-4.7'de verilen düzenekteki şekile uygun olmalıdır. Deney numunelerine, 1,2/50 μs **pozitif** standart yıldırım darbe yüksek gerilimleri TS EN 60060-1 standardında belirtilen toleranslarda yukarı-aşağı (up-down) metodu kullanılarak yüksek gerilim uygulanır. Elde edilen atlama gerilim değeri %50 tayin metodu ile hesaplanmalı ve Bölüm 10.2'e göre düzeltilerek EK-6'ya kaydedilmelidir.

Deneye **115 kV** gerilim seviyesinden başlanmalı ve atlama gerçekleşmedikçe $\Delta U=2$ kV gerilimi kadar artışlarla bir üst gerilim seviyesinde test tekrarlanmalıdır. Peş peşe 7 atlamının gerçekleştiği gerilim seviyesinde tekrar $\Delta U=2$ kV gerilimi kadar azalışla bir alt seviyedeki gerilim seviyesinde test tekrarlanmalıdır. Böylece atlama olmayan her gerilim seviyesinde gerilim bir kademe arttırılır. Peşpeşe yedi atlama olduğunda gerilim seviyesi bir kademe azaltılmalıdır. Deney sırasında sadece bir kez uygulanmış olan gerilim değerleri sonuç değerlendirmesinde kullanılmamalıdır. Deney süresince bir gerilim seviyesi 7 kez tekrarlanmış olduğunda deney tamamlanmış olur. Deney boyunca birden fazla tekrar uygulanmış olan gerilim seviyesi sayısı (kabul edilebilir gerilim değerleri) $m>15$ olmalıdır. Kabul edilebilir değerlerin gerilim seviyesi ile tekrar sayısı çarpılır ve ortalaması hesaplanarak dayanım gerilimi hesaplanır. Örnek çalışma Resim 2'de verilmiştir.

12. Karşılaştırma Paketinin Teslim Edilmesi

Ölçümlerin tamamlanmasının ardından, yeterlilik deneyi paketi EK-7: Teslim Etme Formu kullanılarak yetkili personele teslim edilmelidir.



Resim 2. Örnek %50 atlama deneyi uygulama şeması

13. Sonuçların Gönderilmesi

Ölçüm sonuçları yeterlilik deneyi ölçümlerinin tamamlandığı tarihi takip eden 1 hafta içinde EK-5 ve/veya EK-6'da verilen tablolara işlenerek ume.yuksekgerilim@tubitak.gov.tr mail adresine gönderilmelidir.

14. Değerlendirme

Tüm katılımcılardan yeterlilik deneyi sonuçları geldikten sonra, sonuçlar TÜBİTAK UME Yüksek Gerilim Grubu Laboratuvarları tarafından değerlendirilerek sonuç raporu hazırlanacaktır. Yeterlilik deneyinde referans değer, TÜBİTAK UME'de alınan ölçüm sonuçları üzerinden belirlenecektir.

Tüm katılımcılardan elde edilen sonuçlar, ISO/IEC 17043 ve ISO 13528 standartlarında belirtilen değerlendirme ölçütleri arasında yer alan z skoru metodu kullanılarak değerlendirilecektir [6,7]. Standart sapma değeri, IEC 60060-1 ve IEC 60060-2 standartlarında belirtilen ve yüksek gerilim deneyleri için kabul edilebilir tolerans göz önünde bulundurularak %3 olarak belirlenecektir. Atanmış değer ise TÜBİTAK UME Yüksek Gerilim Laboratuvarının referans ölçüm sistemiyle gerçekleştirmiş olduğu ve 6 ay arayla yapmış olduğu 2 farklı ölçüm sonucunun ortalaması olarak alınacaktır. Buna göre her laboratuvara ait z skoru değeri (3) bağıntısı kullanılarak hesaplanacaktır.



$$Z = \frac{(x-X)}{\sigma} \quad (3)$$

Burada,

- X** : atanmış değer (TÜBİTAK UME Yüksek Gerilim Laboratuvarının referans ölçüm sistemiyle gerçekleştirmiş olduğu ve 6 ay arayla yapmış olduğu 2 farklı ölçüm sonucunun ortalaması olarak alınacaktır.)
- x** : katılımcı laboratuvarın ölçüm sonucu
- σ** : yeterlilik deneyi değerlendirmesi için standart sapma (%3 değeri, IEC 60060-1 ve IEC 60060-2 standartlarında belirtilen ve yüksek gerilim deneyleri için kabul edilebilir tolerans değeridir)

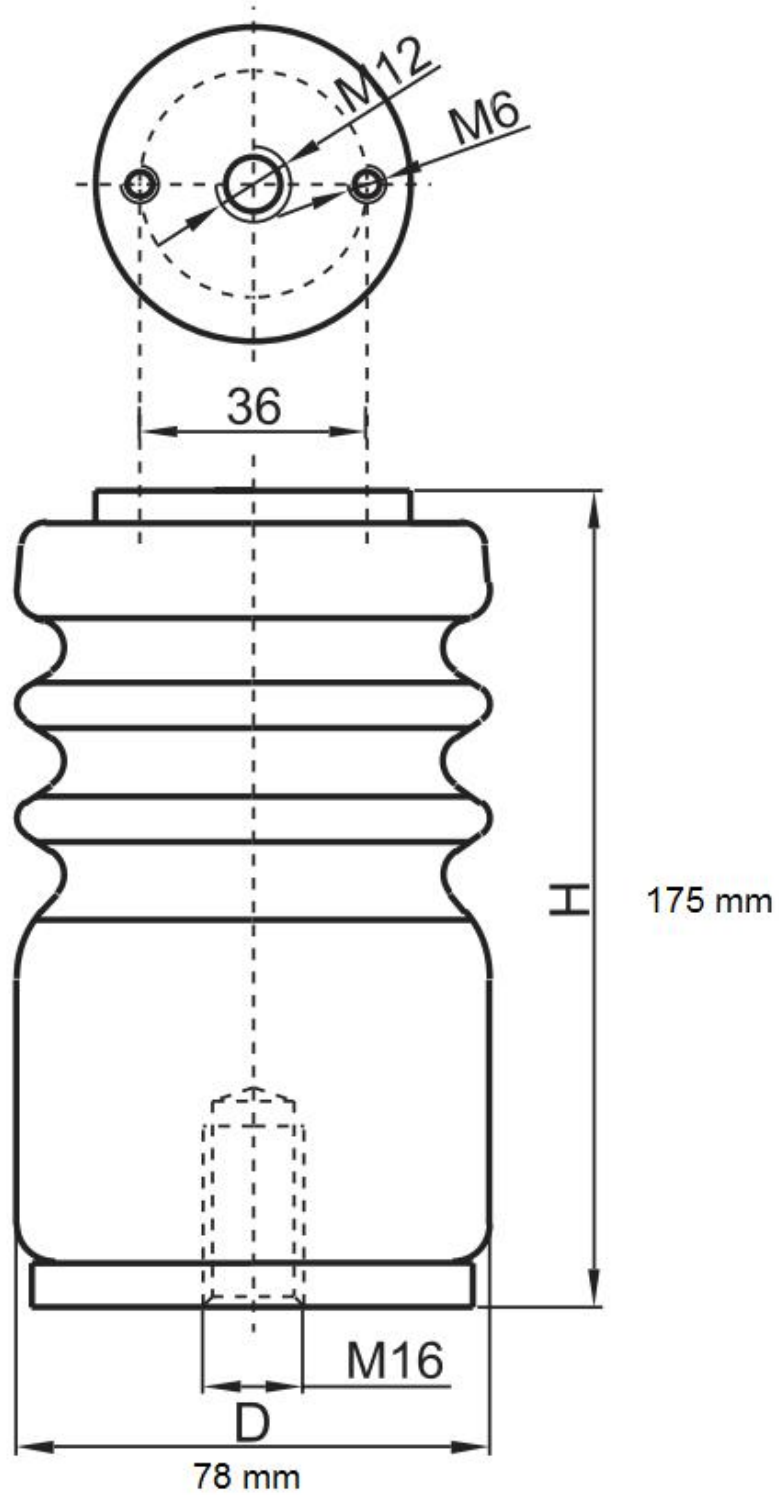
Yeterlilik deneyi sonucunda katılımcıların hesaplanan **z** skorları, ISO 13528 standardına göre aşağıda belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak değerlendirilecektir.

- $\Omega z \leq 2,0$ durumunda laboratuvarın yeterlilik deneyindeki performansı uygundur (yeterlidir),
- $2,0 < \Omega z \leq 3,0$ durumunda laboratuvarın performansı kabul edilebilir ancak laboratuvar sorunu irdelemelidir,
- $\Omega z \geq 3,0$ durumunda laboratuvarın performansı uygun değildir, düzeltici faaliyet uygulanmalıdır.

15. Referanslar

- [1] TS EN ISO/IEC 17025:2005 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar.
- [2] P704, TÜRKAK Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev 3, 26.01.2006.
- [3] TS 556 EN 60168:2001 Mesnet İzolatörleri- Bina İçinde ve Bina Dışında Anma Gerilimleri 1000 V'un Üstündeki Sistemlerde Kullanılan-Seramik Malzeme veya Camdan Yapılmış Mesnet İzolatörlerinin Deneyleri.
- [4] TS EN 60060-1 Yüksek Gerilim Deney Teknikleri - Bölüm 1: Genel Tarifler ve Deney Kuralları.
- [5] TS EN 60060-2 Yüksek Gerilim Deney Teknikleri – Bölüm 2: Ölçme sistemleri.
- [6] ISO/IEC 17043 Conformity Assessment-General Requirements for Proficiency Testing, 2010.
- [7] ISO 13528 Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons, 2015.

16. EK-1: 17,5 kV DÂHİLİ TİP MESNET İZOLATÖRÜNÜN TEKNİK ÇİZİMİ





17. EK-2: YETERLİLİK DENEY PAKETİ İÇERİĞİ KONTROL FORMU

- ☐ Deney Numuneleri: 1 adet 17,5 kV Dâhili Tip Porselen Mesnet İzolatörü (Tip:J4-95)
- ☐ Bağlantı elemanları: U kesitli yatay iletken, 2 adet alüminyum bağlantı çubuğu, topraklama folyosu, M16 cıvata, Pul
- ☐ 17,5 kV Dâhili Tip Mesnet İzolatörünün AC (50 Hz) ve Yıldırım Darbe Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi Yeterlilik Deneyi Teknik Protokolü
- ☐ Katılımcı Listesi
- ☐ Yeterlilik Deney Paketi Teslim Alma Formu
- ☐ Yeterlilik Deney Paketi Teslim Etme Formu
- ☐ Yeterlilik Deney Paketi İçeriği Kontrol Formu



18. EK-3: TESLİM ALMA KONTROL FORMU

Yeterlilik deney paketini TÜBİTAK UME Yüksek Gerilim Grubu Laboratuvarları'ndan teslim aldığınızda, lütfen bu formu doldurarak aşağıda belirtilen yeterlilik deneyi sorumlusuna e-posta yolu ile gönderiniz. İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Serkan DEDEOĞLU TÜBİTAK UME PK:54 41470 Gebze-KOCAELİ ume.yuksekgerilim@tubitak.gov.tr

Yeterlilik Deney Paketini Teslim Alma Tarihi	
Paket içeriğinde eksik var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Paket üzerinde bir hasar var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Numunelerde bir hasar var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Açıklama (İhtiyaç olması durumunda doldurunuz)	

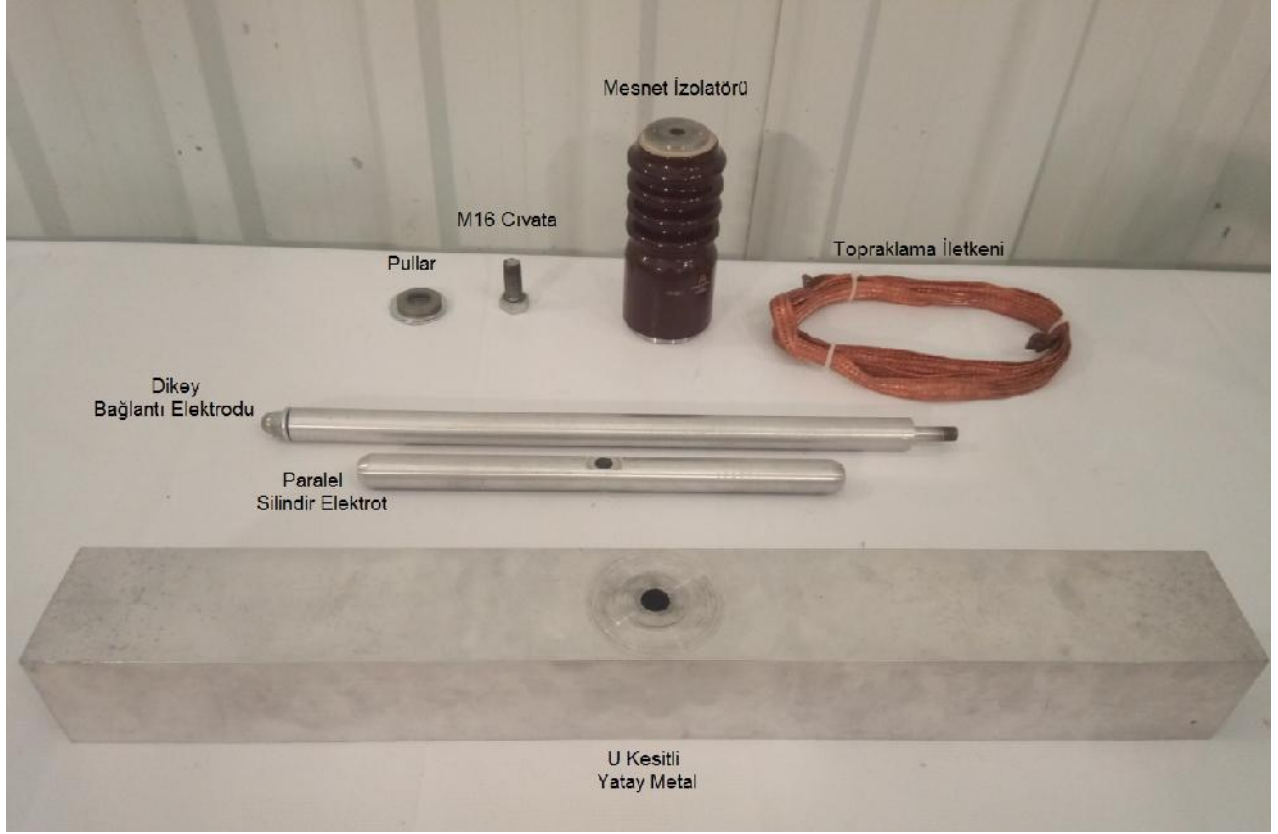
Teslim Alan Katılımcı Laboratuvar Bilgileri

Laboratuvar Adı	
İlgili Kişi Adı Soyadı,	
Telefon/Faks No	
E-posta Adresi	
Tarih, İmza	

Teslim Eden

Adı, Soyadı, İmza, Tarih	
--------------------------	--

19. EK-4: MONTAJ DÜZENLEMESİ



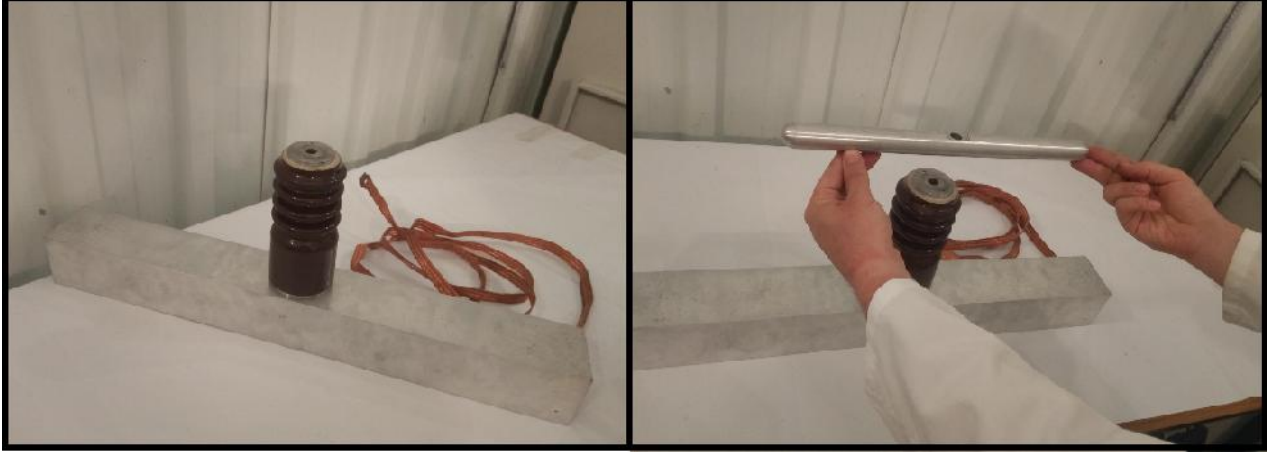
Resim EK-4.1. Yeterlilik deneyinde kullanılacak ekipmanlar



(a)
Resim EK-4.2. (a) Topraklama iletkenine M16 cıvata ve pul bağlantısı
(b) U kesitli metal iletkenine topraklama iletkenini alttan bağlantısı



Resim EK-4.3. Mesnet izolatörünün U kesitli metale bağlantısı



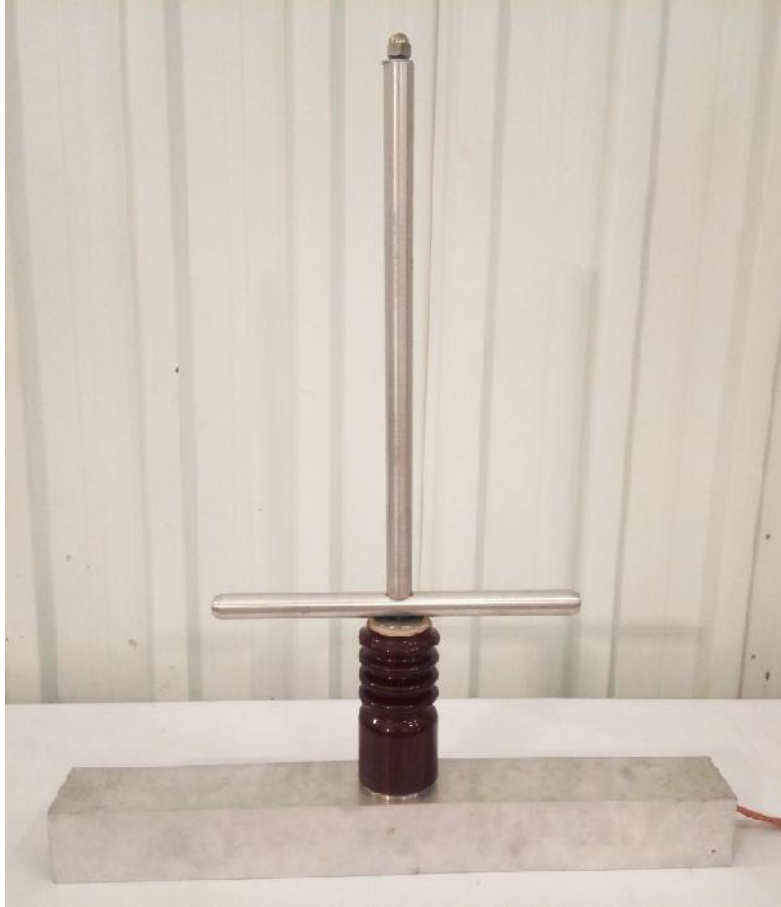
Resim EK-4.4. U kesitli metale bağlanan mesnet izolatör ve paralel silindir elektrot görüntüsü



Resim EK-4.5. Bağlantı elektrotları takılmış deney düzeneği



Resim EK-4.6. Paralel silindir elektrodun her iki ucunun eşit aralıkta olması gerekmektedir



Resim EK-4.7. Deney tamamen yalıtkan bir platform üzerinde gerçekleştirilmelidir

20. EK-5: AC YÜKSEK GERİLİM ATLAMA GERİLİM DEĞERLERİ ÖLÇÜM SONUÇLARI TABLOSU

Katılımcı Laboratuvar:

Sorumlu Kişi:

Deneyde Kullanılan Referansların Bilgileri:

- Marka:
- Model:
- Seri No:
- İzlenebilirlik Bilgileri:

Ölçümlerin Gerçekleştirildiği Tarih(ler):

Tablo EK-5. AC Yüksek Gerilim Yeterlilik Deneyi Ölçüm Sonuçları

Numuneler	Ölçülen Atlama Gerilim Değeri (kV)	Genişletilmiş Ölçüm Belirsizliği (*)	Ortam Koşulları			Düzeltilme Faktörü (K)	Düzeltilmiş Atlama Gerilim Değeri (kV)
			Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Basınç (mbar)		
Numune-1							

(*) Genişletilmiş belirsizlik (%95 güvenilirlik seviyesi, k=2)

21. EK-6: POZİTİF YILDIRIM DARBE YÜKSEK GERİLİM ATLAMA GERİLİM DEĞERLERİ ÖLÇÜM SONUÇLARI TABLOSU

Katılımcı Laboratuvar:

Sorumlu Kişi:

Deneyde Kullanılan Referansların Bilgileri:

- Marka:
- Model:
- Seri No:
- İzlenebilirlik Bilgileri:

Ölçümlerin Gerçekleştirildiği Tarih(ler):

Tablo EK-7. Pozitif Yıldırım Darbe Yüksek Gerilim Yeterlilik Deneyi Ölçüm Sonuçları

Numuneler	Ölçülen Atlama Gerilim Değeri (kV)	Genişletilmiş Ölçüm Belirsizliği (*)	Ortam Koşulları			Düzeltilme Faktörü (K)	Düzeltilmiş Atlama Gerilim Değeri (kV)
			Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Basınç (mbar)		
Numune-1							

(*) Genişletilmiş belirsizlik (%95 güvenilirlik seviyesi, k=2)



23. EK-7: TESLİM ETME FORMU

Yeterlilik deney paketini TÜBİTAK UME Yüksek Gerilim Grubu Laboratuvarları'na teslim ettiğinizde, lütfen bu formu doldurarak aşağıda belirtilen yeterlilik deneyi sorumlusuna veriniz. İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Serkan DEDEOĞLU TÜBİTAK UME PK:54 41470 Gebze-KOCAELİ ume.yuksekgerilim@tubitak.gov.tr

Teslim Eden Katılımcı Laboratuvar Bilgileri

Laboratuvar Adı	
İlgili Kişi Adı Soyadı,	
Telefon/Faks No	
E-posta Adresi	
Tarih, İmza	
Açıklama (İhtiyaç olması durumunda doldurunuz)	

Teslim Alan

Adı, Soyadı, İmza, Tarih	
--------------------------	--