



MULTITECH
www.multi-tech.com.tr

MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLÜ

ORGANİZATÖR:
MULTITECH TEKNOLOJİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

İçindekiler

1. AMAÇ/ KAPSAM.....	3
2. YETERLİLİK DENEYLERİNDE KULLANILACAK NUMUNE	4
3. GİZLİLİK.....	4
4. KATILIMCI LABORATUVARLARIN LİSTESİ	4
5. KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI ZAMANLAMA PLANI	5
6. DENEYLER VE UYGULANACAK STANDARTLAR.....	5
7. HOMOJENİTE VE KARARLILIK ÇALIŞMALARI	5
8. DENEY NUMUNESİNİN ULAŞTIRILMASI	6
9. ATANMIŞ DEĞER VE ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ	6
10. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	7
11. DANIŞMA KURULU.....	7
12. SONUÇLARIN RAPORLANMASI.....	8
13. İTİRAZ ve ŞİKAYETLER.....	8
14. İLETİŞİM.....	9
15. REFERANSLAR	9
Tablo 1 Deney/Metot Adı ve Standart No.....	3
Tablo 2 Yeterlilik Zaman Planı	5

 MULTITECH	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

1. AMAÇ/ KAPSAM

Laboratuvarların gerçekleştirmiş oldukları deneylerin güvenilirliği, ölçümlerin kalitesi ile belirlenmektedir. Ölçüm kalitesi ise, ölçüm sonuçlarının doğruluğu ve tekrarlanabilirliği ile doğru orantılıdır. Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma ve Yeterlilik Testi (LAK/YT), kalibrasyon ve deney konusunda faaliyet gösteren laboratuvarların performansının belirlenmesinde önemli bir araçtır ve laboratuvar performansının diğer laboratuvarlar ile karşılaştırılmasında da etkili bir yöntemdir.

Laboratuvarların faaliyet alanlarındaki yeterliliklerinin kanıtlanmasının yolu, laboratuvarın bağımsız kuruluşlar tarafından akreditasyonudur. Laboratuvar akreditasyonu sırasında ve akreditasyonun değerlendirme sürecinde laboratuvarların katılmış oldukları karşılaştırmalardan elde ettikleri sonuçlar da önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir.

Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma ve Yeterlilik Testi(LAK/YT), deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının teknik yeterliliklerinin ve verdikleri hizmet kalitesinin değerlendirilmesi için önemli bir araçtır ve bu durum “Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği için Genel Şartlar” TS EN ISO/IEC 17025 standardı ve TÜRKAK dokümanlarında ayrıntılı olarak belirtilmektedir.

Yeterlilik testi sağlayıcılarının yetkinliği için genel gereklilikler TS EN ISO/IEC 17043 standardı şartlarını sağlayacak şekilde gerçekleştirilmektedir.

MULTİTECH TEKNOLOJİ firması, ülke içerisinde akredite olmuş veya akredite olmayı planlayan deney laboratuvarlarının LAK/YT ihtiyaçlarının karşılanması için Tablo-1’de verilen standart ve deney/metotlarda “Yeterlilik Deney Programları” düzenlemiş bulunmaktadır.

Tablo 1 Deney/Metot Adı ve Standart No

Program Kodu	Deney/Metot Adı	Standart No
YG01	AC - DC Gerilim Deneyi	TS EN 60076-3, TS EN 60060-1, TS EN 60060-2
END02	Endüklenen Gerilim Deneyi	TS EN 60076-3
KK03	Kaplama Kalınlığı	TS EN 60076-1 Md.11.1.4 m
SAD04	Sıcaklık Artış Deneyi	TS EN 60076-1, TS EN 60076-2, TS EN 60947-1, TS EN 60947-2, TS EN 62271-1, TS EN IEC 61439-1, TS EN IEC 61439-2
SES05	Ses Seviyesinin Belirlenmesi Deneyi	TS EN 60076-1 Md.11.1.3.c TS EN 60076-10
SBE06	Sıfır Bileşen Empedansının Ölçülmesi	TS EN 60076-1 (Md.11.6)
GFD07	Yalıtım Sıvısı- Güç Frekansında Delinme Gerilimi	TS 3859 EN 60156
ÇO08	Gerilim çevirme oranı	TS EN 60076-1 Md.11.3
KDY09	Kısa Devre Empedansı ve Yükte Kayıp	TS EN 60076-1 Md.11.4
SD10	Sargı Direncinin Ölçülmesi	TS EN 60076-1 Md.11.2
YKA11	Yüksüz Kaybın ve Akımın Ölçülmesi (Beyan gerilimin %90 ve %110 unda)	TS EN 60076-1 Md.11.5
YD12	Yalıtım direncinin ölçülmesi	TS EN 60076-1, TS EN 60335-1, TS EN 60598-1, TS EN 60204-1

 MULTITECH www.multitech.com.tr	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

YID13	Yıldırım Darbe Deneyi (170kV)	TS 60076-3, TS EN 60060-1, TS EN 60060-2
KPS14	Sargılar ile Toprak ve Sargıların Kendi Arasında Kapasitansların belirlenmesi	TS EN 60076-1 Md.11.1.4.c
KD15	Kısmi Boşalmanın Ölçülmesi	TS EN 60270
TAN16	Kayıp Faktörü (tan δ) (Yalıtım sıvıları - Bağlı geçirgenlik, dielektrik azalma faktörü (tan δ) ve doğru akım (d.c.) özdirencinin tayini İzolasyon Yağı Güç faktörü Ölçümü)	TS EN 60247 Madde 12 IEC 60247 Madde 12
KO17	Kazan Ömür (vakum ve Basınç)	TS EN 50588-1
COT18	Kesici Açma Kapama Suresi	TS EN 62271-100

2. YETERLİLİK DENEYLERİNDE KULLANILACAK NUMUNE

Numuneler, düzenlenen çevrimde kullanılan yöntemlere uygun kriterler ile belirlenir. Katılımcı Laboratuvarlar bu numunelere rutin numunelere uyguladıkları aynı muameleyi uygulayacaktır. Test yöntemine uygun örnekler ticari olarak satın alınabilir veya uygun örnekler deney sorumlusu tarafından veya taşeron tarafından hazırlanabilir. Hazırlanan numuneler, hasar görmeyecek şekilde test yöntemine uygun olarak paketlenir ve etiketlenir.

3. GİZLİLİK

TS EN ISO/IEC 17043 standardında öngörülen gizlilik kurallarının sağlanması için katılımcı her bir laboratuvara **GİZLİLİK KODU** verilecek, katılımcının bilgileri ve deney sonuçları diğer laboratuvar ve 3. şahıslarla/kurumlarla paylaşılmayacaktır. Deney raporunda sonuçlar verilirken katılımcı kodu kullanılacaktır.

İlgili bir kurum, yeterlilik deney sonuçlarının doğrudan Şirketimiz tarafından sağlanmasını isterse, katılımcılar bu düzenlemeden katılımlarından önce haberdar edilir. Bu durum web sayfasındaki ve diğer bilgilendirmelerde yer alır.

İstisnai durumlarda, yasal yetkiye sahip bir otorite, yeterlilik deney sonuçlarının, Şirketimiz tarafından otoriteye doğrudan sağlanmasını isterse, ilgili katılımcılar bu durumdan yazılı olarak haberdar edilir.

Nihai Raporunda çevrime katılan **Katılımcı Listesi** firma herhangi bir gizlilik talebi bulunmadığı durumda yer alacaktır. Katılımcı sonucu ile katılımcı listesi arasında gizliliği işgal edecek herhangi bir ilişki bulunmayacaktır.

Yeterlilik Deneyi çevrimi sırasında hile veya tahrifat şüphesi olması durumunda katılımcı çevrimden çıkarılacaktır.

4. KATILIMCI LABORATUVARLARIN LİSTESİ

Katılımcı laboratuvarlar bu programa katılım talebini www.lakyet.com , <https://ptprovider.org> internet adresinde bulunan **YETERLİLİK DENEY PROGRAMINA KATILIM TALEP ve SÖZLEŞME FORMU YD.014.F** formu doldurarak elektronik posta veya yoluyla katılımcının kendi panelinden yapacaklardır.

Talebi alınan katılımcıların listesi Sonuç raporunda verilecektir.

 MULTITECH www.multitech.com.tr	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

5. KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI ZAMANLAMA PLANI

Karşılaştırma deneyleri Tablo-3'de belirtilen takvime göre gerçekleştirilecektir. Gerek görülmesi halinde tarihlerde değişiklikler yapılabilecektir. Planlanan Yeterlilik Deneyi çevrimleri web sitesinden yayınlanacaktır.

Tablo 2 Yeterlilik Zaman Planı

Taleplerin alınması	Sürekli
Deney numunesinin ulaştırılması	Talepler alındıktan sonra en geç 10 iş günü
Sonuçların Raporlanması	Katılımcılardan sonuçların gelmesinden sonra en geç 10 iş günü

6. DENEYLER VE UYGULANACAK STANDARTLAR

Karşılaştırma deneyi programına katılan laboratuvarlar **Tablo-1'** de belirtilen deneyleri, karşılarında belirtilen standartlara göre gerçekleştireceklerdir. Deneyleri yaparken numuneye uygulanacak deney yöntemleri laboratuvarların deneylerdeki rutin yöntemler olması temel hedeftir. Ayrıca katılımcılar Yeterlilik Deney Programları için hazırlanan **deney talimatları** kullanacaklardır.

7. HOMOJENİTE VE KARARLILIK ÇALIŞMALARI

Yeterlilik Deney Çevrimleri için kullanılacak numuneler, Katılımcı Laboratuvarların Deneylerde rutin olarak kullandıkları objelere benzer piyasadan temin edilen ya da firma bünyesinde hazırlanan numuneler olmaktadır.

Yeterlilik Deney programlarında kullanılan numunelerin çevrim boyunca homojen ve kararlı kalması çevrimdeki sonuçların güvenilirliğinin önemli bir göstergesidir. Çevrimde kullanılan numuneyi etkileyecek parametreler katılımcıya program için hazırlanan Deney Talimatları ile bildirilmektedir. Bu talimatların neler olacağı ilgili standartlar, geçmiş tecrübeler veya üreticilerin malzeme hakkında hazırladıkları bilgi dokümanları olabilmektedir.

Yeterlilik Deney Çevrimleri **ardışık** ve **eş zamanlı** olabilmektedir. Her iki durumdaki homojenite ve kararlılık çalışmaları birbirinden yöntem olarak farklıdır. Eş zamanlı olan Yeterlilik Deneylerinde katılımcı kadar numune üretilir.

Yeterlilik Deneyi Çevrimleri için kullanılan numunelerin homojenite ve kararlılık deneyleri akredite bir deney laboratuvarı tarafından yapılmaktadır. Numunenin Homojen ve Kararlı olma durumu Multitech tarafından ilgili kişi tarafından değerlendirilmektedir.

Numune üzerinde uygulanacak homojenite ve kararlılık deneyleri YD programına özgü olup, programın öne sürdüğü çevresel koşullara, programın önceki çevrimlerinden elde edilen deneyime, ölçülecek parametrelere ve katılımcı beklentilerine göre değişiklik göstermektedir.

Elektronik numunelerde homojenite ve kararlılık kontrolü kapsamında izlenen yöntem aşağıda açıklanmaktadır. Her bir cihaz için, üretici firma tarafından yayımlanan cihaz etiket bilgilerinde kullanım talimatlarında belirtilen minimum ve maksimum sıcaklık, nem ve benzeri çevresel koşullar dikkate alınarak çevrim öncesi testler yapılmaktadır. Bu testler sonucunda cihazların belirtilen sınır değerler içerisinde uyumlu ve doğru şekilde çalıştığı doğrulanmaktadır. Ayrıca

 MULTITECH www.multitech.com.tr	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

çevrim hedef standart sapması dikkate alınarak ISO 13548 standardında belirtilen yöntemlerle numunenin homojenite durumu değerlendirilmektedir.

Elektronik numunelerde yürütülen homojenite kontrol çalışmaları aynı zamanda kararlılık değerlendirmesini de kapsadığından, ayrıca bağımsız bir kararlılık kontrolü yapılmamaktadır.

Numunelerin homojenite ve kararlılık çalışmalarının tümü ISO 13528 Annex B “Homogeneity and stability of proficiency test items” başlığı altında belirtilen kurallara uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

Numunelerin homojen olup olmadığı aşağıdaki şartı sağlayıp sağlamadığına göre karar verilir. Numuneler arası standart sapma (s_s), yeterlilik testi değerlendirme standart sapması ($\hat{\sigma}$) ile karşılaştırılır.

$$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$$

Aşağıdaki koşulun sağlanması durumunda numuneler “Kararlıdır” denilir. Homojenlik testinden elde edilen genel ortalama ile kararlılık testinden elde edilen genel ortalama karşılaştırılır.

$$|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0,3 \sigma_{pt} \text{ or } \leq 0,1 \delta_E$$

8. DENEY NUMUNESİNİN ULAŞTIRILMASI

Karşılaştırma deneyi numunesi katılımcılara Kargo ile ulaştırılacaktır. Numunelerin paketlenmesi numunenin Homojenite ve Kararlılığını etkilemeyecek ve dış etkilerden ve taşımadan dolayı zarar görmeyecek şekilde yapılır. Kargo ücreti katılımcılar tarafından karşılanacaktır.

Ardışık yapılan deneylerde tarih planlamasına göre, deneyleri tamamlayan katılımcı, deney numunesini kendine ait ambalajı içerisinde, planda kendisinden sonra yer alan laboratuvara (Koordinatör ile irtibatlı olarak) gönderecektir.

Dağıtım sırasında hasar görmüş veya kaybolmuş numunenin **5 iş günü** içerisinde Yeterlilik Deney sağlayıcısına bildirilmesi durumunda katılımcıya yedek numune gönderimi sağlanmaktadır.

9. ATANMIŞ DEĞER VE ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ

Atanmış değer, katılımcı konsensüsü ile katılımcı sonuçlarından veya çevrim öncesi YD sağlayıcısı tarafından atanmış değer çalışmalarından belirlenmektedir.

Atanmış değer ölçüm belirsizliği ise ISO 13528 standardına göre Robust istatistikleri kullanılarak hesaplanacaktır.

Tüm sayısal sonuçlar için atanmış değer belirsizliği hesaplanıp performans belirleme yöntemi seçilmektedir.

 MULTITECH	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

10. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeterlilik deneyleri sonunda elde edilen sonuçların hesaplanması, değerlendirilmesi ve raporlanması TS EN ISO/IEC 17043 ve TS EN ISO 13528 standartları Referans alınarak yapılacaktır.

İstatistiksel değerlendirme de ilk önce aykırı değer çalışması yapılır. Aykırı değer çalışması görsel veya Grubbs testi yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Aykırı değer bulunursa katılımcı sayısına bağlı olarak istatistiki hesaplara katılıp katılmayacağı değerlendirilir. Aykırı değer olan katılımcının sonucu diğer sonuçlarla aynı şekilde değerlendirilir.

Performans değerlendirmesi “**z-skoru**” veya “**z'-skoru**” hesaplanarak yapılacaktır. Bu değerlendirmede katılımcıların ölçme sonuçları kullanılacaktır. Hesaplama, program kodu verilen her bir deney için ayrı ayrı yapılacaktır.

Hangi tür skorun performans değerlendirmelerinde kullanılacağı öncelikle atanmış değer belirsizliğinin performans değerlendirmelerinde hesaba katılıp katılmaması kararı ile belirlenmektedir. z-skor değerlendirmesi aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır:

$$z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

Performans değerlendirmelerinde atanmış değer belirsizliğinin hesaba katılması yönündeki kararda ise **z'** skor hesaplanmaktadır. **z'** skor değerlendirmesi aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır:

$$z_i' = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

z-skoru veya **z'-skorunun** değerine göre laboratuvar performansı aşağıdaki gibi yorumlanacaktır:

- |z| veya |z'| ≤ 2** : BAŞARILI (katılımcının ölçme sonuçları uygundur.)
- 2 < |z| veya |z'| < 3** : SORGULANABİLİR (katılımcının ölçme sonuçları kabul edilebilir özelliktedir, ancak problemin irdelenmesi tavsiye edilir.)
- |z| veya |z'| ≥ 3** : BAŞARISIZ (katılımcının ölçme sonuçları kabul edilemez özelliktedir, düzeltici faaliyet uygulanması tavsiye edilir.)


Katılımcılar Test Sonuçlarını, **Yeterlilik Deneyleri Sonuç Kayıt Formu'** nu kullanarak YD sağlayıcısına mail, web sitesi ya da posta yolu ile iletir.

11. DANIŞMA KURULU

Katılımcıların deney sonuçları Danışma Kurulu tarafından değerlendirilecektir.

Danışma Kurulu Üyeleri:

- Mehmet Fatih ÇETİN (Elektrik-Elektronik Mühendisi, Test Uzmanı)
- Etem KESKİN (YD Koordinatörü, İstatistik Uzmanı)
- Necdet GÜLEN (Elektrik Teknisyeni, Test Uzmanı)

 MULTITECH www.multitech.com.tr	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

12. SONUÇLARIN RAPORLANMASI

Gizlilik kodu verilerek, katılımcıların tamamının ölçüm sonuçları Danışma Kuruluna iletilir. Ölçüm sonuçlarının katılımcılardan gelmesinden sonra En geç bir ay içerisinde sonuç raporu hazırlanarak yayınlanır ve katılımcılara gönderilir.

13. İTİRAZ ve ŞİKAYETLER

Katılımcılar itiraz ve şikayetlerini posta veya email yolu ile yapabilir. Katılımcı test sonucuna itirazını veya YD çevrimi hakkındaki şikayetini iletmek için www.lakyat.com , <https://ptprovider.org> adresinde bulunan **Şikayet, Öneri ve İtiraz Formu**' nu doldurarak yapabilir. Şikayet ve İtirazlar www.lakyat.com , <https://ptprovider.org> internet adresinde de bulunan **Şikayetler ve İtirazlar Prosedürüne** göre yürütülür.

Raporların incelenmesi sonucunda hatalar tespit edilirse, raporlar geri çekilir ve yeniden gözden geçirilmiş bir rapor yayınlanır.

Not: Deney numunelerinin taşınması ve kargo masrafı katılımcıya ait olacaktır

 MULTITECH www.multitech.com.tr	MULTITECH YETERLİLİK DENEY PROTOKOLU	Doküman No	P.02
		Yayın Tarihi	10.01.2023
		Revizyon Tar./No	02.11.2025/06

14. İLETİŞİM

İletişim sorumlusu YD Koordinatörüdür.

Koordinatör: **Etem KESKİN**

MULTITECH Teknoloji Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Turgut Özal Mahallesi, 1467/1 Caddesi, No:42J Astor Plaza Yenimahalle – ANKARA

Cep Tel: +90 530 918 77 84

Tel:+90 312 385 26 36

web: www.laboratuvarlararasikarsilastirma.com; www.lakyet.com; www.testcihazlari.com.tr

<https://ptprovider.org>

e-posta: multitechakademi@gmail.com ; lakyet@multitechteknoloji.com

15. REFERANSLAR

- TS EN ISO/IEC 17043 Uygunluk değerlendirme–Yeterlilik deneyi için genel şartlar
- TS EN ISO 13528 Laboratuvarlar arası karşılaştırma ile yeterlilik deneyinde kullanılan istatistiksel yöntemler
- TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartlar
- P704 TÜRKAK Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü
- ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results —Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement Method