

SİMKAL KALİBRASYON MERKEZİ TÜRKAK AKREDİTASYON SÜRECİ

Hanife URAL
Elektrik Yük. Mühendisi

SİMKAL Kalibrasyon Merkezi Yakacık Cad. No.111
34870 Kartal - İSTANBUL
Tel: (0 216)488 77 77, Fax: (0 216) 488 39 98

ÖZET:

Türk Akreditasyon Kurumu, TÜRKAK'ın 1999 yılında kurulması ve akreditasyon yetkisinin kanunla bu kuruma verilmiş olması , aynı zamanda bu alanda uygulanan standardın TS EN 45001'den TS EN ISO/IEC 17025 olarak değişmesi, yeniden yapılanmayı, köklü bir değişimi beraberinde getirmiştir.

SİMKAL Kalibrasyon Merkezi, Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) tarafından, 1996 yılında ilk akredite edilen laboratuvar olup, Ekim / 2002 tarihinde TÜRKAK akreditasyon sürecini başlatmıştır.

Bildiride, TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliği için Genel Şartlar standardının, laboratuvarların kalite sistemi ve teknik alt yapısına olan katkıları, SİMKAL Kalibrasyon Merkezinin bu süreçte edindiği deneyim sonuçlarının değerlendirilmesi verilmiştir.

Kalibrasyon, Akreditasyon, TS EN ISO/IEC 17025

GİRİŞ:

Kalibrasyon laboratuvarları veya deney laboratuvarları akreditasyon kararlarını almadan önce, teknik alt yapı, çalışanların yeterlilikleri, bu konuda eğitim ve danışman ihtiyacının boyutları gibi kritik konuların analizini iyi yapmalıdır.

Kalibrasyon laboratuvarları, akreditasyon çalışmalarının ilk aşamasında, akreditasyon kapsamını belirler. Bu çerçevede TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliği için Genel Şartlar standardına uygun olarak Kalite El Kitabı ve diğer dökümanları hazırlar. TÜRKAK tarafından istenen başvuru dosyasını da tamamlayarak akreditasyon sürecini resmen başlatır.

El kitabında yer alan kalite sistemi ve kalibrasyon/test prosedürleri üzerinde, TÜRKAK ile akredite olan laboratuvar arasında mutabakat sağlandığında, akreditasyon çalışmasının ikinci aşaması olan saha ziyaretleri gerçekleşir. Saha ziyaretinde, TÜRKAK, kalibrasyonların ve laboratuvarın işleyişinin el kitabına uygun olup olmadığını inceler.

Akreditasyon çalışmasının son aşaması olan laboratuvarlar arasındaki ölçmelerin karşılaştırılmasında, akredite edilen laboratuvarın, ulusal ve uluslararası ölçme sistemine izlenebilirliği ve kalite el kitabında beyan edilen en iyi ölçme belirsizlikleri ile ölçme yeteneğine sahip olup olmadığı deneysel olarak test edilir.

AKREDİTASYON KAPSAMININ SUNULMASI

Akreditasyon kapsamının belirlenmesi ve sunumu çok önemlidir. Kapsam, akreditasyon tamamlandığında, TÜRKAK web sitesi, akredite olan kuruluşlar bölümünde yayınlanır. Akreditasyon kapsamının sunumu iki amaca hizmet eder.

1. Akreditasyon kapsamındaki laboratuvar faaliyet alanlarının tanımlanması
 2. Akredite laboratuvarı kullananlara, akreditasyon kapsamındaki kalibrasyonların veya ölçmelerin net olarak açıklanmasının sağlanması
- Akreditasyon kapsamının sunumunda gereksiz detaylar bulunmamalı ancak aşağıda belirtilen hususlara mutlaka yer verilmelidir.

1. Kapsamda bulunan kalibrasyonların veya ölçmelerin genel alanlarının tanımlanması (kalibrasyon laboratuvarlarında, örneğin Elektriksel, Mekaniksel, Boyutsal vb.)

2. Ölçülen cihaz veya cihazın tipi, ölçme sistemi, referans malzeme, ölçülen veya kalibrasyonu yapılan standartların tanımlanması

3. Yapılan kalibrasyon veya ölçüm özelliğinin tanımlanması (ölçülen büyüklük veya özellik)

4. Standart metod veya kullanılan ölçme tekniğinin özelliklerinin tanımlanması

5. Akreditasyon kapsamındaki ölçme aralıklarının özelliğinin tanımlanması

6. Akredite edilen kapsam çerçevesinde, en iyi ölçme belirsizliğinin, genişletme faktörü ve buna bağlı olarak Güvenirlilik seviyesinin tanımlanması (kalibrasyon laboratuvarlarında genel uygulama, $k=2$, güvenirlilik seviyesi %95'dir.)

KALİBRASYON ALANLARININ SINIFLANDIRILMASI

Amerikan Laboratuvar akreditasyon kurumu (American Association for Laboratory Accreditation, A2LA) Kalibrasyon Laboratuvarlarının faaliyet alanlarının, aşağıda verilen 11 kategoride ele alınmasını tavsiye etmektedir.

1. Elektriksel büyüklükler; DC ve Alçak frekans(=1MHz) kapsamındaki büyüklükler, gerilim, akım, gerilim oranı, AC/DC Transfer,(gerilim, akım), güç ve enerji, direnç, kapasitans, indüktans, yayılma faktörü, yüksek gerilim büyüklükleri ve yüksek gerilim impuls büyüklükleri , yüksek frekans(>1MHz) kapsamındaki büyüklükler, gerilim, empedans (yansıma katsayısı), güç, zayıflama, gürültü ve elektrik/manyetik alan büyüklükleri

2. Manyetik büyüklükler; manyetik akış yoğunluğu, manyetik malzeme özellikleri

3. Zaman ve Frekans; zaman aralığı, frekans, yükselme zamanı, faz açısı

4. Boyutsal büyüklükler; uzunluk ölçümleri kapsamında, laser dalga boyu, uzunluk masterları, mesafe ölçümleri ve cetveller, uzunluk ölçen aletler, çap, şekil hatası, sertlik(roughness), diş büyüklükleri, koordinat ölçen cihazlar, makine aleti ve çalışma parçaları, açı ölçümleri olarak, açı masterları, indeks tabloları ve klinometreleri (clinometers)

5. Mekaniksel büyüklükler; kuvvet, kütle, ağırlık ölçen cihazlar, basınç ve vakum büyüklükleri, tork, ivme ve titreşim, sertlik

6. Akustiksel büyüklükler; mikrofon, ses seviyesi, (artificial mastoids), gürültü dozimetreleri

7. Akış büyüklükleri; sıvı akış oranı, sıvı ve gazlarda akma hacmi, gazların hızı, sıvı ve gazların yoğunluğu, hacmi, kütlesi, viskosite

8. Optiksel büyüklükler; optiksel radyasyon büyüklükleri, potometrik büyüklükler, optiksel sistemlerin özellikleri

9. İyonizing radyasyon ve radyoaktivite; radyometrik büyüklükleri kapsar, dozimetrik büyüklükler, radyasyon koruma büyüklükleri, radyoaktif kaynakların etkileri

10. Termofiziksel büyüklükler; Direnç termometre, ısıçiftler, sıvılı cam termometre, radyasyon termometreleri ve nem

11. Kimyasal büyüklükler; miktar, özdeşlik (identity), ve/veya maddenin saflığı, pH, pOH v.b.

Yukarıdaki listede olmayan bir ölçmenin hangi sınıflandırmaya girdiği, ölçülen büyüklüğün biriminden veya ölçülenden tanımlanabilir. Örneğin, sıcaklık göstergeleri veya kontrol cihazlarının elektriksel kalibrasyonlarının sıcaklık

büyükliklerinin altında yer alması, Avrupa Laboratuvar akreditasyon kurumu (European co-operation for Accreditation, EA) laboratuvarları tarafından uygun görülse de, Amerikan Laboratuvar akreditasyon kurumuna (American Association for Laboratory Accreditation, A2LA) göre uygun sınıflandırma elektriksel büyüklüklerin altında yer almasıdır.

Kapsam sunumu, kalibrasyonu yapılan birim bazında verilmiş ise , verici cihaz (kaynak) olarak en iyi ölçme belirsizliği, aynı büyüklüğün ölçme cihazı (gösterge) olarak en iyi ölçme belirsizliğinden farklı sistem kullanılması nedeniyle farklı olabileceği için ayrı ayrı verilmelidir.

Örnek olarak SİMKAL Kalibrasyon Merkezi Elektrik laboratuvarına ait kapsam sunumunun bir bölümü ilişikte verilmiştir. DC Gerilim kapsam sunumunda DC Gerilim Kaynakları ve DC Gerilim ölçen cihazlar, yani DC Voltmetreler ayrı ayrı verilmiştir. Benzer şekilde DC ampermetreler ve DC Akım kaynakları yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı ayrı ayrı verilmiştir.

Adres	Yakacık Caddesi No.111	Ölçme Büyüklüğü	<i>Measurand</i>
Address	34870 Kartal – İSTANBUL		DC Voltage
	TÜRKİYE		DC Current
Telefon	(+90) 216 – 488 77 77 Pbx	DC Gerilim	AC Voltage
Telefon	(+90) 216 – 459 24 43	DC Akım	AC Current
e	(+90) 216 – 459 24 41	AC Gerilim	DC Power
		AC Akım	DC
Faks	(+90) 216 – 488 39 98	DC Güç	Resistance
Fax		DC Direnç	Capacitance
		Kapasitans	Inductance
E-Mail	slmkal@slmkal.com.tr	İndüktans	Loss Factor
		Kayıp Faktörü	AC
Yönetici	Elektrik Yük. Müh. Hanife URAL	AC Direnç	Resistance
Manager		AC Güç	AC Power
Yardımcı	Elektronik Müh. Osman Ozan FİLİZ	Frekans	Frequency
Assistent			
Revizyonlar			
Revisions	01 16/11/2002		
	02 20/03/2003		
	03 04/08/2003		

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin k=2 genişletme katsayısı ile çarpımından elde edilmiş olup %95 oranında güvenilirlik seviyesi sağlamaktadır.

1. DC Gerilim DC Voltage				
Ölçüm Büyüklüğü veya Ölçüm cihazı Measurand or Measuring Instrument	Ölçüm Aralığı Range	Ölçüm Şartları Measurement Conditions	En İyi Belirsizlik ± Best Uncertainty	Açıklamalar / Prosedür No Remarks / Procedure No
1.1 DC Gerilim Kaynağı DC Voltage Source	10 V	DC	$1,5 \times 10^{-6}$	KPE 01.05
	10 μ V – 220 mV	DC	$(9 + 3,6 V/U) \times 10^{-6}$	KPE 01.06
	220 mV – 2,2 V		$(8 + 0,55 V/U) \times 10^{-6}$	
	2,2 V – 11 V		$(8 + 0,36 V/U) \times 10^{-6}$	
	11 V – 22 V		$(8 + 0,36 V/U) \times 10^{-6}$	
22 V – 220 V	$(9 + 0,45 V/U) \times 10^{-6}$			
220 V – 1000 V	$(11 + 0,55 V/U) \times 10^{-6}$			
1.2 DC Voltmetre DC Voltmeter	10 μ V – 220 mV	DC	$(9 + 3,6 V/U) \times 10^{-6}$	KPE 01.01
	220 mV – 2,2 V		$(8 + 0,55 V/U) \times 10^{-6}$	
	2,2 V – 11 V		$(8 + 0,36 V/U) \times 10^{-6}$	
	11 V – 22 V		$(8 + 0,36 V/U) \times 10^{-6}$	
	22 V – 220 V		$(9 + 0,45 V/U) \times 10^{-6}$	
220 V – 1000 V	$(11 + 0,55 V/U) \times 10^{-6}$			

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin k=2 genişletme katsayısı ile çarpımından elde edilmiş olup %95 oranında güvenilirlik seviyesi sağlamaktadır.

Ölçüm Büyüklüğü veya Ölçüm cihazı <i>Measurand or Measuring instrumen</i>	Ölçüm Aralığı <i>Range</i>	Ölçüm Şartları <i>Measurement Conditions</i>	En İyi Belirsizlik \pm <i>Best Uncertainty</i>	Açıklamalar / Prosedür No <i>Remarks / Procedure No</i>
1.3 DC Yüksek Gerilim Kaynağı <i>DC High Voltage Source</i>	1000 V – 8 kV	DC	3×10^{-3}	KPE 01.09
	8 kV – 35 kV	DC	5×10^{-3}	KPE 01.09
1.4 DC Kilovoltmetre <i>DC Kilovoltmeter</i>	1000 V – 8 kV	DC	3×10^{-3}	KPE 01.08
	8 kV – 35 kV	DC	5×10^{-3}	KPE 01.08
2. DC Akım <i>DC Current</i>				
Ölçüm Büyüklüğü veya Ölçüm cihazı <i>Measurand or Measuring instrumen</i>	Ölçüm Aralığı <i>Range</i>	Ölçüm Şartları <i>Measurement Conditions</i>	En İyi Belirsizlik \pm <i>Best Uncertainty</i>	Açıklamalar / Prosedür No <i>Remarks / Procedure No</i>
2.1 DC Ampermetre <i>DC Ampermeter</i>	10 μ A – 220 μ A	DC	$(6 + 4,54 A/I) \times 10^{-5}$	KPE 02.01
	220 μ A – 2,2 mA		$(6 + 0,45 A/I) \times 10^{-5}$	
	2,2 mA – 22 mA		$(6 + 0,45 A/I) \times 10^{-5}$	
	22 mA – 220 mA		$(7 + 0,45 A/I) \times 10^{-5}$	
	220 mA – 2,2 A		$(9,5 + 1,36 A/I) \times 10^{-5}$	
	2,2 A – 20 A	DC	$(2,9 + 0,575 A/I) \times 10^{-4}$	KPE 02.02
	20 A – 550 A	DC	$(2,6 + 0,09 A/I) \times 10^{-3}$	KPE 02.05 Pens Ampermetre
2.2 DC Akım Kaynağı <i>DC Current Source</i>	10 μ A – 300 mA	DC	$(2,5 - 6,5) \times 10^{-5}$	KPE 02.07 – 02.11
	0,3A – 20 A	DC	$(0,7 - 2,5) \times 10^{-4}$	KPE 02.12 – 02.13
	150 A – 350 A 350A – 1000 A	DC	$(1,16 + 0,16 A/I) \times 10^{-2}$ $(1,16 + 0,58 A/I) \times 10^{-2}$	KPE 02.19

KALİTE DOKÜMANLARININ HAZIRLANMASI

SİMKAL Kalibrasyon Merkezi TÜRKAK'a sunduğu kalite dokümanlarını 3 grupta toplamıştır.

1. Kalite El Kitabı, KEK
2. Kalibrasyon Prosedürleri
3. Cihaz Kullanma ve Kalibrasyon Talimatları

Kalite El Kitabı, TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliği için Genel Şartlar standardına uyularak hazırlanmıştır ve 5 bölümden oluşmaktadır.

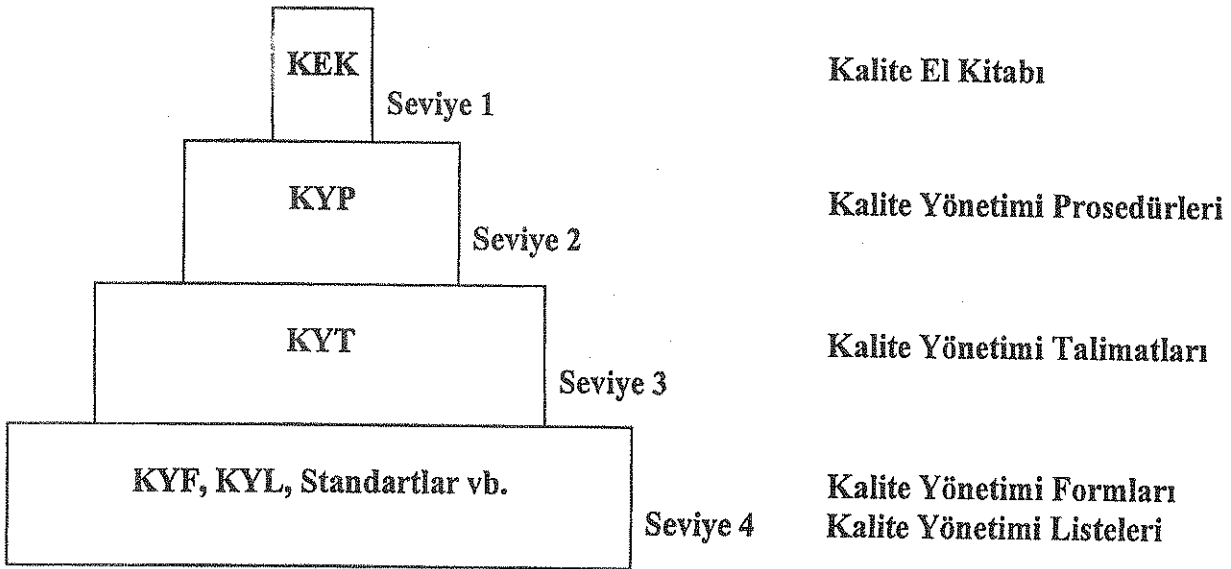
1. Kapsam
2. Atıf Yapılan Standartlar
3. Terimler Tarifler
4. Yönetim Şartları
5. Teknik Şartlar

KEK'in 4. bölümünde, genel olarak laboratuvarların yönetimi, kalibrasyon/ölçme taleplerine tekliflerin verilmesinden, kalibrasyon/ölçme tamamlandıktan sonra faturası ve sertifikası ile birlikte cihazların müşteriye ulaşıncaya kadar olan süreçte uyulması gereken kalite şartları ve sistemi ele alınmaktadır.

Bu şartlar, TS EN ISO/IEC 9000 Kalite Standardı/94 'e uygun olarak hazırlanmıştır. Bilindiği gibi günümüzde bu standardın 2000 versiyonu geçerlidir. TS EN ISO/IEC 17025 standardının da TS EN ISO/IEC 9000 Kalite Standardı/2000'e uyumunun sağlanması için bir revizyon geçirmesi beklenmektedir.

KEK'in 5.bölümünde, kalibrasyon/ölçme'nin ortam koşulları, kimin tarafından, nasıl ve hangi cihazlarla yapıldığı, izlenebilirlik ve ölçme belirsizliği hesapları, sertifikanın çıkarılması ve değerlendirilmesi gibi teknik şartlar ele alınmaktadır.

Kalite yönetimi sisteminin dokümantasyonu bir piramit gibi yapılandırılmıştır.



SİMKAL Kalibrasyon prosedürlerinin oluşturulmasında aşağıda verilen format kullanılmıştır.

1. Amaç
2. Kapsam
3. Tanımlar
4. İlgili dökümanlar
5. Uygulama
 1. Kalibrasyonu yapılan cihaz/standart
 2. Kalibrasyonda kullanılan cihaz/standart listesi
 3. Kalibrasyon Yöntemi
 4. Ön hazırlık
 - Referans koşullar
 - Uygunluk testi
 - Fonksiyon testi
 5. Kalibrasyon işlemi
 - Ölçme sistemi blok şeması
 - Cihaz kullanma kitapları
 6. Verilerin alınması ve değerlendirilmesi
 - İzlenebilirlik
 7. Ölçme Belirsizliği Hesabı
 8. Kalibrasyon Sertifikası/ölçüm raporu hazırlanması
6. Yetki ve sorumluluklar
 1. Prosedürün yürütülmesi
 2. Prosedürün onaylanması
 3. Prosedürün kullanıcıları

SAHA ZİYARETİNİN YAPILMASI

Akreditasyon çalışması yapan laboratuvarın Kalite El Kitabında yer alan kalite sistemi ve kalibrasyon/test prosedürleri, önce TÜRKAK tarafından incelenir bulunan eksiklikler ve uygunsuzluklar laboratuvara bir liste halinde iletilir.

TÜRKAK ile Akreditasyon çalışması yapan laboratuvar arasında, saha ziyaretinde bulunacak olan baş denetçi, denetçi, teknik denetçiler üzerinde mutabakat sağlanır. Teknik denetçilerin yurt içinden temin edilememesi halinde yurt dışından denetçiler sağlanır ve bu durumda KEK İngilizce'ye çevrilir.

Teknik denetçiler, TÜRKAK tarafından gönderilen KEK ve Kalibrasyon/Ölçme Prosedürlerini inceler ve bulgularını TÜRKAK üzerinden Akreditasyon çalışması yapan laboratuvara iletirler. Laboratuvar, dokümanlar üzerinde gereken düzeltmeleri ve gerekirse ilave kalibrasyonları yaparak, TÜRKAK ve teknik denetçilere dokümanlarını gönderir. Bu çalışmalar, teknik denetçiler ve TÜRKAK tarafından tatminkar bulunduğu, saha ziyareti için gün kararlaştırılır. Laboratuvar, saha ziyaretine kendini hazır hissetmemesi durumunda ön denetim isteyebilir.

Saha ziyareti açılış toplantısı ile başlar ve bir denetim programı yapılır. Denetçiler, laboratuvarın, Kalite El Kitabına uygun olarak işleyip işlemediğini, teknik personelin ve laboratuvar ortam şartlarının, kullanılan cihaz ve teçhizatın yeterliliğini inceler. Bulgular her iki tarafın onayı ile kayda geçirilir. Saha ziyareti kapanış toplantısı ile tamamlanır. Tüm eksikliklerin tamamlanması halinde laboratuvar TÜRKAK akreditasyon belgesine ve mühürüne sahip olur.

LABORATUVARLAR ARASI KARŞILAŞTIRMALAR

Ölçme sonuçlarının irdelenmesinde, ölçmelerin tekrarlanabilirliği (repeatability) ve ölçmelerin tekrar gerçekleştirilebilirliği (reproduceability) olmak üzere iki önemli kavram vardır.

Ölçmelerin tekrarlanabilirliği (repeatability); bir büyüklüğün, aynı ölçme metodu, gözlemci, ölçme cihazı, konum, kullanım koşullarında, arka arkaya kısa zaman aralığında, ölçme sonuçları arasındaki uyuşma yakınlığıdır. Bu ölçme sonuçlarından rasgele hatalar ve ölçülen büyüklüğün kısa süreli kararlılığı hakkında bilgi edinilebilir. Bulunan deneysel standart sapma, ölçme belirsizliği hesaplarında, A tipi belirsizlik olarak ele alınır (u_A).

Ölçmelerin tekrar gerçekleştirilebilirliği (reproduceability) ; bir büyüklüğün, farklı ölçme metodu, gözlemci, ölçme cihazı, konum, kullanım koşullarında, farklı zamanlarda, ölçme sonuçları arasındaki uyuma yakınlığıdır. Ölçmelerin tekrar gerçekleştirilebilirliğinde, değişen koşulların tanımlanması gereklidir.

Laboratuvarlar arasında ölçmelerin karşılaştırılmasındaki temel amaç; ölçme ve kalibrasyonlardaki toplam ölçme belirsizliği hesaplarının hata kaynaklarının tesbitinde, herhangi bir eksiklik yada yanlışlık olup olmadığının deneysel olarak test edilmesidir.

Akredite olan kuruluşlar için bu karşılaştırma ölçümleri zorunludur. Amacı, akredite eden kuruluşa, laboratuvarın beyan ettiği en iyi ölçüm belirsizliğinde ölçüm ve kalibrasyon yapabileceğini yeteneğinde olduğunu kanıtlamasıdır.

Karşılaştırılacak standart veya ölçme sisteminin, gönderilmeden önce karşılaştırmayı yürüten laboratuvar tarafından kalibrasyonu yapılır. Önemli olan kalibrasyon şartları, kullanma talimatları veya dokümanı, karşılaştırmayı yapacak olan laboratuvara eksiksiz olarak verilir. Örneğin, direnç karşılaştırmalarında, kalibrasyon akımı, kapasitans ve indüktans karşılaştırmalarında kalibrasyon frekansı, multimetrede ise ölçülmesi istenen kademe ve değerler mutlaka verilmelidir.

Bu standart veya ölçme sistemi karşılaştırmaya giren laboratuvar tarafından ölçüldükten sonra karşılaştırmayı yürüten laboratuvara teslim edilir. Geri dönen standart veya ölçme sisteminin kalibrasyonu, karşılaştırmayı yürüten laboratuvar tarafından tekrar yapılır. Sonuçlar değerlendirilir.

SONUÇ

TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliği için Genel Şartlar standardı, laboratuvarların ciddi bir teknik alt yapı ve kalite sistemi kurmasını şart koşmakta, daha geniş bakış açısı ile laboratuvarların kurumlaşmasındaki temel taşları oluşturmayı hedeflemektedir.

SİMKAL Kalibrasyon Merkezinin 15 yıllık teknik deneyimi ve uzun yıllar Siemens bünyesinde yer alması nedeniyle kalite geçmişi olmasına rağmen, TÜRKAK Akreditasyon çalışmaları, planlanan bütçe ve süreyi oldukça aşmıştır. Ancak laboratuvarlarımızın gelişmesinde ve firmamızın kurumlaşmasında çok büyük katkıları olmuştur.

TÜRKAK Akreditasyonlarının, Ölçme ve Kalibrasyon laboratuvarlarının seviyesini yükselteceği, ulusal ve uluslararası ölçme sistemine entegrasyonu oluşturacağı, laboratuvarlar arasında denkliği sağlayarak halen mevcut olan haksız rekabeti azaltabileceğine inanmaktayız.