



TÜBİTAK

Ulusal Metroloji Enstitüsü

Yıllık Faaliyet Raporu

2005

Annual Report

Misyonumuz

Yaşam kalitesinin
ve ülkemizin rekabet gücünün
artmasına katkıda bulunmak amacıyla
ölçüm birliği ve güvenilirliğini sağlamak,
bu doğrultuda
uluslararası kabul gören
referans ölçüm standartları ve teknikleri
oluşturmak, geliştirmek,
muhafaza etmek ve yaygınlaştırmak.

Vizyonumuz

Metroloji dünyasında
mükemmeliyet merkezi
lider
bir kuruluş olmak.



Ulusal Metroloji Enstitüsü

İÇİNDEKİLER

	Önsöz	3
1	Ulusal Metroloji Sistemi	5
2	Tarihçe	6
3	Organizasyon Şeması	7
4	Mali Kaynaklar	8
5	İnsan Kaynakları	9
6	Ulusal ve Uluslararası Kuruluşlarla Olan Faaliyetler	10
7	Yayınlar	11
8	Bilimsel Çalışmalar	12
9	Karşılıklı Tanınma Anlaşması ve UME	13
10	Uluslararası Karşılaştırmalar	14
11	Ulusal Karşılaştırmalar ve Yeterlilik Testleri	15
12	Kalite Yönetim Sistemi ve Akreditasyon	16
13	Bilimsel ve Mesleki Eğitim Faaliyetleri	17
14	Sayılarla 2005 Yılı	18
	UME Laboratuvarları	20
15	Akışkanlar Grubu Laboratuvarları	21
16	Akustik Grubu Laboratuvarları	23
17	Basınç Grubu Laboratuvarları	26
18	Boyutsal Grubu Laboratuvarları	28
19	Elektromanyetik Metroloji Grubu Laboratuvarları	30
20	Empedans Grubu Laboratuvarları	34
21	Gerilim Grubu Laboratuvarları	40
22	Kimya Grubu Laboratuvarları	44
23	Kuvvet Grubu Laboratuvarları	47
24	Kütle Grubu Laboratuvarları	50
25	Manyetik Grubu Laboratuvarları	52
26	Optik Grubu Laboratuvarları	55
27	Sıcaklık Grubu Laboratuvarları	59
28	Bilgi ve Teknoloji Transferi Faaliyetleri	61
29	Yayın Listesi	62
30	Kısaltmalar	67
	İletişim Bilgileri	67

Ö N S Ö Z

Ulusal Metroloji Enstitüsü'nün felsefesi, kendi alanında teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek, yetişmiş eleman ve alt yapı kapasitesinin kullanımıyla endüstri ile işbirliği içerisinde olmak, ülke ekonomisine katkıda bulunmak, ulusal referans standartlarını uluslararası tanımlara uygun olarak oluşturmak, muhafaza etmek ve ülke sanayisine en iyi hizmeti vermektir.

Gelişmiş ülkeler, geçmişte edindikleri bilgi birikimi ve deneyimleri sayesinde, yeni teknolojileri üretim sürecine başarı ile uyarılama yeteneğine sahiptirler. Bu beceri, onları hangi bilgiye ve alana yoğunlaşacakları konusunda yönlendirmekte, bilginin ve yarattığı yeni

teknolojilerin hayata geçirilmesini artırmaktadır. Globalleşen dünyada iletişimin artması, ticari ilişkiler ile süreçlerin daha karmaşık hale gelmesi, ülkeler arasındaki farkın eski teknoloji ve üretim biçimleri ile kapatılamayacağını da açıkça göstermektedir. Bu farkın kapatılması ancak teknolojiyi takip eden ülke konumundan teknoloji üreten ülke konumuna gelmekle mümkündür. Bu ülkelerin stratejilerine baktığımız zaman Ulusal Metroloji Enstitülerine yoğun devlet desteği görülmektedir. Ayrıca metroloji ve metroloji altyapısı ülke ekonomisi ile teknolojik gelişime katkı sağlayan bir sektör olarak görülmekle birlikte bizde geri dönüşü olmayan harcamaların yapıldığı, ekonomiye yük unsuru olarak algılanmaktadır.

Ülkemizin kalkınma, gelişme stratejileri ve uygulamalarını, gelişmiş ülke stratejileri ile karşılaştırdığımızda, ülkemizdeki mevzuattan kaynaklanan bazı engellerden dolayı teknolojik gelişimin gerektiği kadar olmamasına rağmen UME, ölçme referans standartları ve kalibrasyon alanında sürdürülebilir hatasızlığı hedef almış ve başarmıştır. Bu başarıda, deneyimli ve iyi eğitilmiş insan kaynakları, bilgi teknolojileri, teknolojik altyapısı ve kesintisiz yatırımları ile iyi yapılandırılmış faaliyet süreçleri ve yenilikçi yaklaşımı da etken olmuştur. 2005 yılındaki faaliyetlerle UME'yi geleceğe taşıyacak başarı yolculuğumuzda bir adım daha atılmıştır.

2005 Yılı Faaliyet Raporu'nun amacı, yapılan faaliyetleri özetleyerek geçmişten gelen bilgileri sistematik bir şekilde geleceğe aktarmaktır.

Son olarak bu zor ve yoğun çalışma döneminde kısıtlı eleman ve mali kaynaklara rağmen çalışma şevkini kaybetmeden UME'nin hedeflerini gerçekleştirmek adına bize sağladıkları destek ve çabadan dolayı çalışanlarımıza en içten teşekkürlerimi sunarım.



M. Sermet SÜER
UME Müdür Vekili





ULUSAL METROLOJİ SİSTEMİ

Doğru ve hassas ölçüm yapabilme kabiliyeti günümüzde sanayileşmenin kaçınılmaz gereklerindendir. Bu kabiliyetin yaygınlık derecesi ülkelerin teknolojik seviyesini belirleyen temel kıstaslardan biridir. Ancak yapılan ölçümlerin uluslararası geçerliliğinin sağlanması ve diğer metroloji enstitülerinde yapılan benzer ölçümlere eşdeğerliğinin tescil edilebilmesi için bu ölçümlerin uluslararası standartlarla kanıtlanabilir bir referansının olması gerekmektedir.

En üst noktası Paris'te bulunan ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) olan bu ölçme referans laboratuvarları zincirinin ülke sınırları içinde kullanıcı seviyesine kadar tam olarak bağlantısını sağlayan sistem, "Ulusal Ölçme Sistemi" olarak tanımlanır.

Değişik ülkelerde farklı şekiller alabilen Ulusal Ölçme Sisteminin en üst seviyesinde "Ulusal Metroloji Enstitüsü" bulunur. Ülke birincil seviye ulusal ölçme referans standartlarının oluşturulduğu ve muhafaza edildiği bu merkezlerin yanısıra uygun sayıda ve yerlerde ikincil seviye laboratuvarlar ve kullanıcı seviyesinde kalibrasyon yapan laboratuvarlar yer alır. Ulusal Metroloji Merkezi büyük ölçüde kendi içinde yeterli, ancak uluslararası platformda geçerli hassasiyet ve doğrulukta ölçüm yapabilme kabiliyetinde olmalıdır. Türkiye'de metroloji altyapısının en üst düzeyinde TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) vardır ve bilimsel metroloji faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumludur.

Tüketicinin korunmasına ve halk sağlığına yönelik ölçümleri kapsam altına alan yasal metroloji alanındaki faaliyetler ülkemizde 3516 sayılı Ölçüler ve Ayarlar Kanunu'na göre düzen altına alınır. Ayrıca yasal metroloji alanındaki faaliyetler, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülür.

Ulusal metroloji altyapısının yapı taşlarından birisi de Ulusal Akreditasyon Kurumları'dır. Türkiye'de her türlü akreditasyon faaliyetinin yürütülmesinden 27.10.1999 tarih ve 4457 sayılı kanunla kurulmuş olan Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) sorumludur. 2005 yılı itibariyle TÜRKAK tarafından akredite edilmiş 33 deney ve 21 kalibrasyon laboratuvarı bulunmaktadır.

Türkiye'de metroloji bilincinin yaygınlaşması için Türk Standartlar Enstitüsü (TSE), Türkiye Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarları Derneği (TürkLab) ve Kalite Derneği (KalDer) de yoğun faaliyetlerde bulunmaktadır.

2 TARİHÇE

Başbakanlık, 1981 yılında, “Kamu ve özel sektörün ihtiyaçlarına topluca cevap verecek, primer seviyede ve ulusal ölçekte” bir metroloji merkezinin kurulmasına karar vermiş ve fizibilite çalışmalarını yürütmek üzere TÜBİTAK’ı görevlendirmiştir.

Başbakanlık, TÜBİTAK tarafından hazırlanan fizibilite çalışmasının bütün ilgili kuruluşlar tarafından uygun bulunması üzerine, 1984 yılında Merkez’in kurulması için TÜBİTAK’ı görevlendirmiştir.

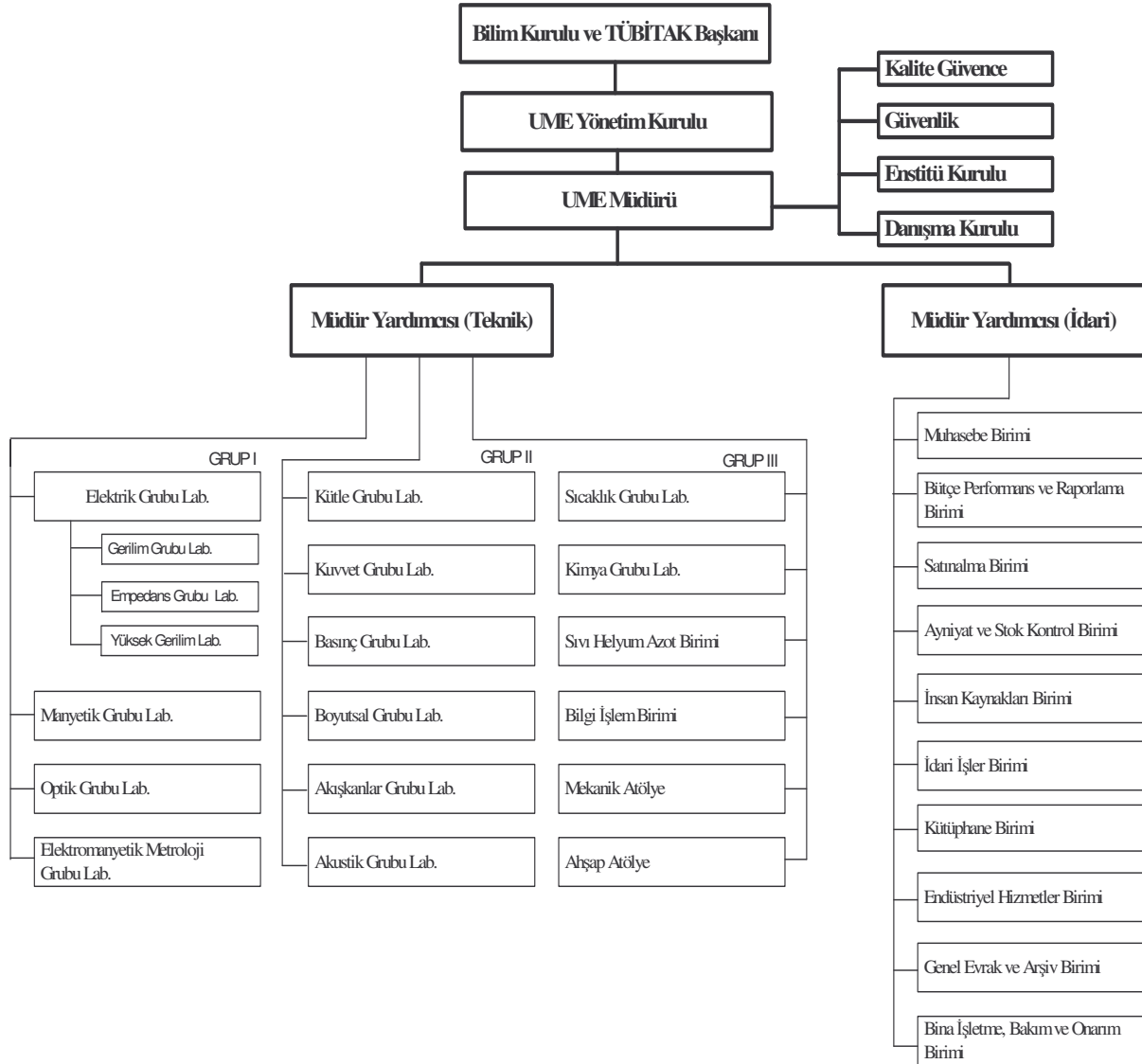
1986 yılında “Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi” kurulmuş ve ilk laboratuvarlar aynı yıl Ağustos ayında faaliyete geçmiştir.

11 Ocak 1992’de TÜBİTAK Bilim Kurulu kararıyla, Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi, Marmara Araştırma Merkezi bünyesinde Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) statüsüne dönüştürülmüş ve faaliyetlerine devam etmiştir.

1 Ocak 1997 tarihinde UME TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi’nden ayrılmış ve doğrudan TÜBİTAK Başkanlığı’na bağlı olarak faaliyetlerini yürütmeye başlamıştır.

Ülke kalkınma hedeflerine ve ekonomik gelişmelere paralel olarak UME’de metroloji ile ilgili yatırımlara devam edilmesi kararlaştırılmıştır. II. Dünya Bankası Projesi kapsamında UME yeni bina inşaatına 1999 yılında başlanmış ve bina 2003 yılında tamamlanarak geçici kabulü yapılmıştır. 2004 yılı itibariyle yeni bina altyapısı gerekli cihazlarla teçhiz edilmiştir. Ulusal Referans Standart sistemleri geliştirmeye yönelik çalışmalar hızla sürdürülmektedir.

ORGANİZASYON ŞEMASI





MALİ KAYNAKLAR

2005 yılına ait mali veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Tabloda 2004 yılı sonunda hedeflenen ve 2005 yılı sonu itibariyle gerçekleşen verilerin karşılaştırma sonuçları da yer almaktadır.

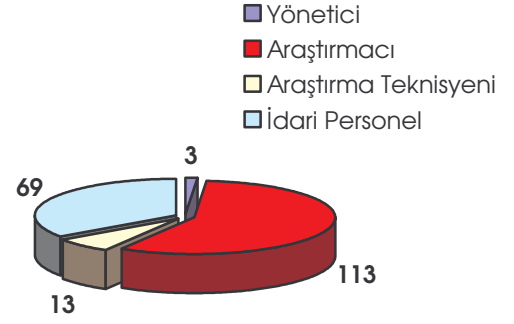
	Planlanan	Gerçekleşen	Gerçekleşme Oranı (%)
Gelir Bütçesi (YTL)			
Devlet Katkısı	23.246.980	16.370.064	%70
Personel	8.739.500	9.292.426	%106
Diğer Cari	149.820	149.820	%100
Yatırım	14.357.660	6.927.818	%48
2004 Yılından Devir	369.034	369.034	%100
Özgelir	3.900.000	4.189.476	%107
Hizmet Gelirleri	3.650.000	3.873.181	%106
Diğer Gelirler	250.000	316.295	%127
Toplam Gelir	27.516.014	20.928.574	%76
Gider Bütçesi (YTL)			
Personel	8.859.500	9.575.426	%108
Diğer Cari	1.320.854	1.319.988	%100
Yatırım	21.164.160	6.305.815	%30
Toplam Gider	31.344.514	17.201.229	%55

İNSAN KAYNAKLARI

UME’de çalışan personele ait ayrıntılı veriler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

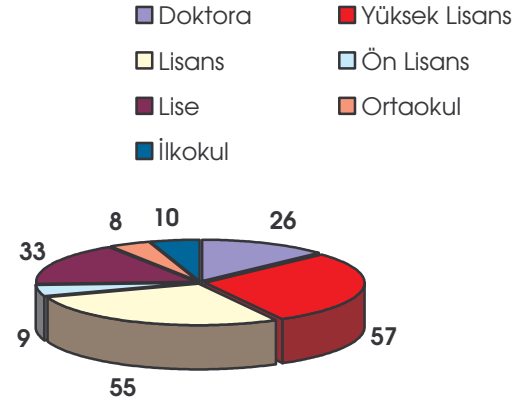
Personel Profili

	Sayı	Oran (%)
Yönetici	3	1,5
Araştırmacı	113	57,1
Araştırma Teknisyeni	13	6,6
İdari Personel	69	34,8
Toplam	198	



Personelin Eğitim Düzeyine Göre Dağılımı

Eğitim Düzeyi	Sayı	Oran (%)
Doktora	26	13,1
Yüksek Lisans	57	28,8
Lisans	55	27,8
Ön Lisans	9	4,5
Lise	33	16,7
Ortaokul	8	4,0
İlkokul	10	5,1
Toplam	198	



Genel İstatistiksel Veriler

Açıklama	
Toplam personel (A)	198
Ortalama Çalışma (Deneyim) Süresi	8
İşe giren sayısı (B)	16
İşten çıkan sayısı (C)	15
Devir Sayısı (D=B+C)	31
Devir Oranı (=D/A) (%)	15,6
Araştırma Personeli Sayısı (E)	126
Araştırma Personeli Oranı (E/A) (%)	63,6



ULUSAL VE ULUSLARARASI KURULUŞLARLA OLAN FAALİYETLER

UME, 2005 yılında uluslararası kuruluşlarla yaptığı anlaşmalar çerçevesinde çeşitli faaliyetlere katılmıştır. BIPM'in 7 Teknik Komite, EUROMET'in 9 Teknik Komite, 3 Alt Komite ve Genel Kurul toplantılarına, IMEKO'nun Genel Kurul Toplantısı'na, EURACHEM'in Genel Kurul Toplantısı'na katılım sağlamıştır.

EUROMET kapsamında farklı metroloji alanlarında 84 projeye katılmıştır. UME'nin katıldığı projelerin metroloji alanlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Metroloji Alanı	Proje Sayısı
Akustik, Ultrasonik ve Titreşim	7
Akışkanlar Mekaniği	3
Disiplinler Arası Metroloji	7
Elektrik ve Manyetizma	23
Fotometri ve Radyometri	5
Kimyasal Metroloji	2
Kütle ve Türetilmiş Birimler	18
Sıcaklık	12
Uzunluk	6
Zaman ve Frekans	1
TOPLAM	84

UME elemanları, EUROMET'te 2005 yılında başlatılmış olan Avrupa Metroloji Araştırma Programı için Yol Haritaları Hazırlama çalışmalarında da görev almışlardır.

2005 yılında UME temsilcisi EUROMET Akustik, Ultrasonik ve Titreşim Teknik Komitesi Başkanı seçilmiştir.

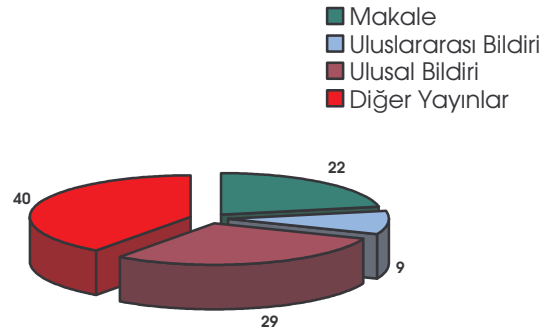
Ülke çapında ise UME, TÜRKAK ile imzalanmış olan işbirliği protokolü çerçevesinde, TÜRKAK tarafından yürütülen laboratuvar akreditasyonu çalışmalarına denetçi sağlamış ve 2006 yılında yürürlüğe girecek olan laboratuvarlar arası karşılaştırmalara destek vermiştir. UME, laboratuvarlar arası karşılaştırmalarda pilot görevini üstlenmiştir. UME elemanları TÜRKAK'ın sektör komiteleri çalışmalarında da aktif görev almışlardır.

Ayrıca Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü ile işbirliği kapsamında "Metroloji ve Kalibrasyon" isimli bir kitap hazırlanmıştır.

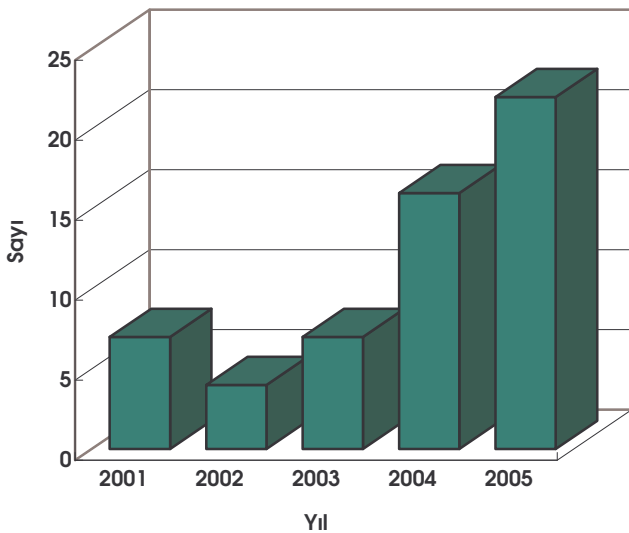
YAYINLAR

UME’de gerçekleştirilen çalışmaların bir çıktısı da yayınlardır. Ölçüm standartları ve cihazları, ölçüm yöntemleri ve teknikleri ile ilgili gerçekleştirilmiş olan Ar-Ge çalışmalarının sonuçları hakemli dergilerde makale olarak, ulusal ve uluslararası konferanslarda bildiri şeklinde yayınlanmaktadır. Bunların dışında UME, metroloji konusunda endüstriyi yönlendirici yayınlar ve toplumda metroloji bilincini kuvvetlendirmek amacıyla popüler yazılar hazırlamaktadır. 2005 yılında UME tarafından hakemli dergilerde 22 adet makale, uluslararası konferanslarda 9, ulusal kongre ve konferanslarda 29 adet bildiri yayınlanmıştır. 2005 yılındaki yayınlara ait temel istatistiksel veriler aşağıdaki grafiklerde sunulmuştur.

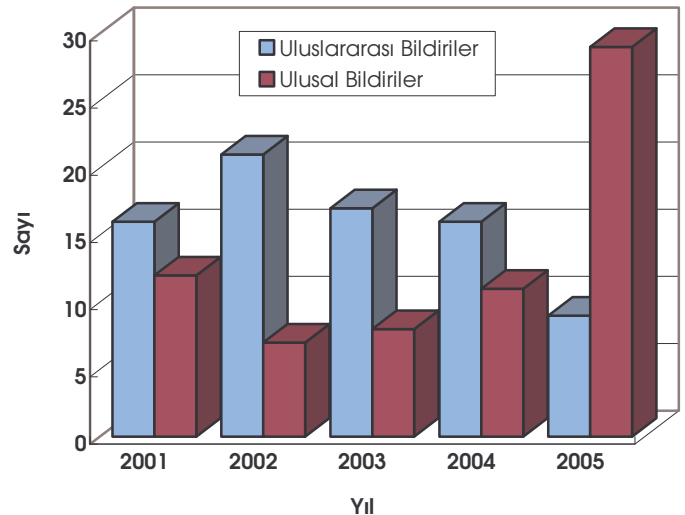
Yayın Türü	Sayı
Hakemli Dergilerde Makale	22
Uluslararası Bildiri	9
Ulusal Bildiri	29
Teknik Rapor	39
Popüler Yazı	1
TOPLAM	100



Hakemli Dergilerde Makaleler



Uluslararası ve Ulusal Bildiriler





BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

UME, farklı metroloji alanlarında ölçüm yöntemleri, cihaz ve standart geliştirilmesine yönelik bilimsel çalışmalar yürütmektedir. 2005 yılında yürütülen bazı çalışmaların konu başlıkları aşağıda sunulmuştur. Bu konularda gerçekleştirilen faaliyetlerin ayrıntıları raporları laboratuvarlara ayrılmış olan bölümlerde açıklanmıştır.

- İdeal olmayan geometrilerdeki piston silindir ünitelerinin incelenmesi
- Yüzey etkilerinin kütle standartları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi
- Fotoakustik spektroskopi yöntemiyle değişik numunelerin yutma tayflarının belirlenmesi
- Diyot lazerlerin kullanımıyla ince kuvvetlerde yüksek çözünürlü spektroskopik araştırmalar
- Diyot lazerlerinin küçük yer değiştirme ve ses ölçümlerine uygulamaları
- Suda döteryum ve oksijen miktarlarının Referans Suyun Üçlü Noktası sıcaklık değerine etkisinin incelenmesi
- Ba-Fe bazlı mıknatısların kimyasal yollarla düşük sıcaklıklarda sentezlenmesi
- Yüksek sıcaklık süperiletkenlerinde faz salınımlarının incelenmesi
- BiSrCaCuO süperiletkeninde Nb katkısı ile akı çivilenmesinin incelenmesi
- Ketçapta Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat analizi
- Domateste kalıntı klorlu pestisitlerin analizi
- İçme suyunda ve atık sularda metal analizleri
- Gıda maddelerinde metal analizleri
- Su ve toprakta PAH analizleri

KARŞILIKLI TANINMA ANLAŞMASI VE UME

UME, 14 Ekim 1999 tarihinde BIPM’de metroloji enstitüleri arasında imzalanmış olan “Karşılıklı Tanınma Anlaşması”na (MRA) taraf bir kuruluştur. 2005 yılı sonu itibariyle anlaşma, 65 ülkenin metroloji enstitüleri ve 2 uluslararası kuruluş tarafından imzalanmıştır. UME’nin 500’ün üzerinde hizmeti BIPM veri tabanında yayınlanmıştır. “Kalibrasyon ve Ölçüm Yetenekleri Tabloları”nda (CMC) tanımlanmış olan bu hizmetler sonucunda düzenlenen sertifika ve raporlar tüm anlaşma katılımcıları tarafından koşulsuz ve şartsız tanınmaktadır. Ancak bu tanınmanın sürekliliğini sağlamak için UME, MRA’nın gerekli şartlarını yerine getirdiğini ve sürekliliğini sağladığını kanıtlamak zorundadır. Bu gerekliliklerden birincisi, anahtar ve destek karşılaştırmalara katılım sağlayarak başarılı sonuçlar elde etmektir. İkincisi ise verilen hizmetlerin kalite sistemi kapsamında olması ve kalite sisteminin de etkin bir biçimde çalışmasıdır. Bu doğrultuda UME, 2005 yılında CIPM Danışman Komiteleri ve EUROMET Teknik Komiteleri tarafından düzenlenen 8 adet anahtar ve destek karşılaştırmaya katılmıştır.

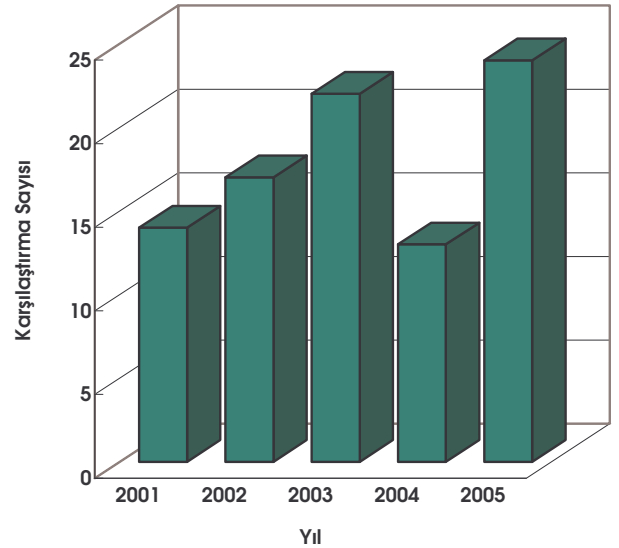
2005 yılı içerisinde akustik, ultrasonik ve titreşim alanında 1 adet CMC verisi bölgelerarası değerlendirme sonucunda onaylanmış ve BIPM veri tabanında yayınlanmıştır. Ayrıca fotometri ve radyometri alanında 39 adet yeni 6 adet geliştirilmiş CMC verisi değerlendirilmesi yapılmak üzere EUROMET’in ilgili teknik komitesine sunulmuştur.

Kalite sistemi ile ilgili gerçekleştiren faaliyetleri özetleyen Yıllık Rapor, EUROMET Kalite Teknik Komitesi’ne (TC-Q) sunulmuş ve komite tarafından onaylanmıştır.

ULUSLARARASI KARŞILAŞTIRMALAR

UME, 2005 yılı içerisinde toplam 24 adet uluslararası karşılaştırmaya katılmıştır. Bu karşılaştırmalardan 4'ü CIPM Danışman Komiteleri (CC) tarafından düzenlenen dünya çapında anahtar karşılaştırma, 4'ü ise EUROMET kapsamında anahtar ve destek karşılaştırmalardır. Katılım sağlanan 3 karşılaştırmada UME pilot görevini üstlenmiştir. Karşılaştırmalarla ilgili ayrıntılar, UME Laboratuvarları'na ayrılmış bölümde yer almaktadır. 2005 yılında katılım sağlanmış olan karşılaştırmaların metroloji alanlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Metroloji Alanı	Karşılaştırma Sayısı
Akustik, Ultrasonik ve Titreşim	1
Elektrik ve Manyetizma	2
Fotometri ve Radyometri	4
Kimyasal Metroloji	7
Kütle ve Türetilmiş Birimler	6
Sıcaklık	1
Uzunluk	2
Zaman ve Frekans	1
TOPLAM	24



ULUSAL KARŞILAŞTIRMALAR VE YETERLİLİK TESTLERİ

UME, ülkemizdeki metroloji alt yapısının gelişimine destek vermek ve TÜRKAK-UME İşbirliği Protokolü kapsamında, TÜRKAK akreditasyon sürecinde yer alan karşılaştırma ve yeterlilik testlerine destek sağlamak amacıyla çeşitli alanlarda ülke içindeki kalibrasyon/deney laboratuvarlarının katılımına açık karşılaştırmalar ve yeterlilik testleri düzenlemektedir. Bu kapsamda 2005 yılı içinde kimyasal ölçümler konusunda 13 yeterlilik testi düzenlenmiştir. Bunlar, gıda maddelerinde azot, nem, kül, yağ tayini ve aflatoksin analizi, içme suyunda metal, anyon analizi ve atıksu kimyasal oksijen ihtiyacı analizi, balda hmf, glikoz, fruktoz ve sakkaroz tayini analizi, salçada metal analizi, ketçapta benzoat ve sorbat analizi, domatestte klorlu pestisit analizi, alkollü içeceklerde metanol tayini, alkolsüz içeceklerde benzoat ve kafein tayini, ayçiçek yağında kırılma indisi, peroksit sayısı ve iyot sayısı tayini ile ayçiçek yağı yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi konularındadır. 2 turda düzenlenen bu yeterlilik testlerinin 1. tur çalışmasına 66 firma tarafından 214 katılım, 2. tur çalışmasına 69 firma tarafından 220 katılım sağlanmıştır.

Boyutsal ölçümleri konusunda ise TÜRKAK ile yapılan işbirliği çerçevesinde 2006 yılı içinde gerçekleştirilmesi planlanan "0,5-100 mm Master Bloklarının Mekanik Karşılaştırma Yöntemiyle Kalibrasyonu" konusunda karşılaştırmanın teknik protokolü oluşturulmuş ve kullanılacak transfer standartların alım işlemleri yapılmıştır.



KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ VE AKREDİTASYON

2005 yılında UME’de kalite yönetim sisteminin yeniden yapılandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar kapsamında Enstitüde TS EN ISO/IEC 17025 standardına tam uyumlu kalite yönetim sistemi kurulmuştur. Kalite faaliyetlerinin yürütülmesi için 11 kişiden oluşan UME Kalite Yönetim Kurulu (UKYK) oluşturulmuştur. Kalite El Kitabı, genel prosedürler, teknik talimatlar ve diğer gerekli dokümanlar revize edilmiş sistemin etkin çalışması için yeni dokümanlar hazırlanarak kullanıma sunulmuştur.

Eylül 2005 döneminde UME, hem kalibrasyon hem de deney hizmetlerini kapsayan geniş bir kapsamda TÜRKAK’a TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akreditasyon başvurusunu yapmıştır. TÜRKAK tarafından akreditasyon dosyasının incelemesi devam etmektedir. 2005 yılında kalite konusunda gerçekleştirilmiş faaliyetlerle ilgili Yıllık Rapor hazırlanarak EUROMET Kalite Teknik Komitesi’ne (TCQ) sunulmuş ve komite tarafından onaylanmıştır.

BİLİMSEL VE MESLEKİ EĞİTİM FAALİYETLERİ

UME’de çalışan personelin gelişimine büyük önem verilmektedir. Bu doğrultuda personelin eğitim ihtiyaçları titiz bir şekilde tespit edilmekte ve gerekli eğitimin alınması sağlanmaktadır. 2005 yılında alınan eğitimlere ait genel istatistiksel veriler aşağıda sunulmuştur.

	Eğitim Alan Kişi Sayısı	Eğitim Miktarı (kişi x gün)
Yurt içi eğitim	89	566
Yurt dışı eğitim	28	527

Teknik Konularda Eğitim İstatistikleri

Konu Sayısı	25
Eğitim Alan Kişi Sayısı	30
Eğitim Miktarı (kişi x gün)	554

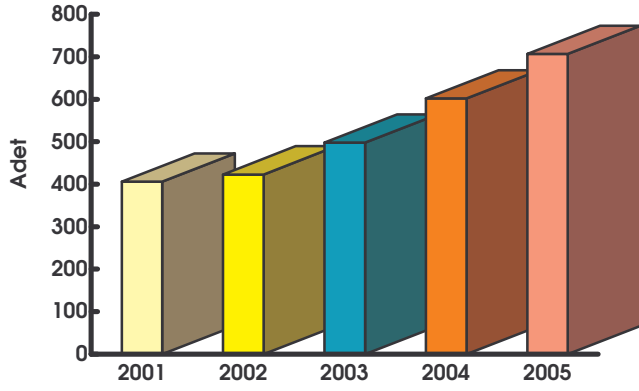
Kalite ve Diğer Genel Konularda Eğitim İstatistikleri

Konu	Eğitim Alan Kişi Sayısı	Eğitim Miktarı (kişi x gün)
Patent Sertifika Programı	11	22
TÜRKAK Denetçi Eğitimi	18	36
Stratejik Yönetim	33	264
Tetkikçi Eğitimi	63	126
Kalite konusunda diğer eğitimler	17	51
Diğer	9	40
TOPLAM	151	539

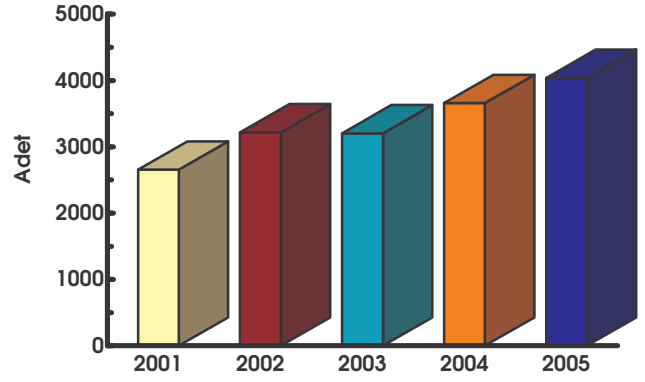
SAYILARLA 2005 YILI

	Sayı	Birim
Kalibrasyon/Deney Sayısı	4032	adet
Yurt İçine Verilen Kalibrasyon/ Deney Hizmeti Sayısı	4016	adet
Yurt Dışına Verilen Kalibrasyon/ Deney Hizmeti Sayısı	16	adet
Kalibrasyon/Deney eşidi	707	adet
Kalitesi İyileştirilen Hizmet Sayısı	23	adet
Kalibrasyon/Deney Hizmeti Alan Firma Sayısı	651	adet
Verilen Eğitim Sayısı	96	adet
Verilen Eğitim Miktarı	484	kişi x gün
Eğitilen Kişi Sayısı	269	kişi
Verilen Danışmanlık Hizmeti Sayısı	33	adet
AR-GE Proje Sayısı	6	adet
Proje ve Hizmetlerden Elde Edilen Gelir	4.176.200	YTL
Kişi Başına Düşen Gelir	21.090	YTL
Müşteri Şikayeti Sayısı	23	adet
Katılım Sağlanan Uluslararası Karşılaştırma Sayısı	15	adet
Hakemli Dergilerde Yayın Sayısı	22	adet
Üye Olunan ya da Faaliyetlerine Aktif Olarak Katılınan Uluslararası Teknik Komite Sayısı	48	adet
Üye Olunan ya da Faaliyetlerine Aktif Olarak Katılınan Ulusal Komite ve alışma Grupları Sayısı	26	adet

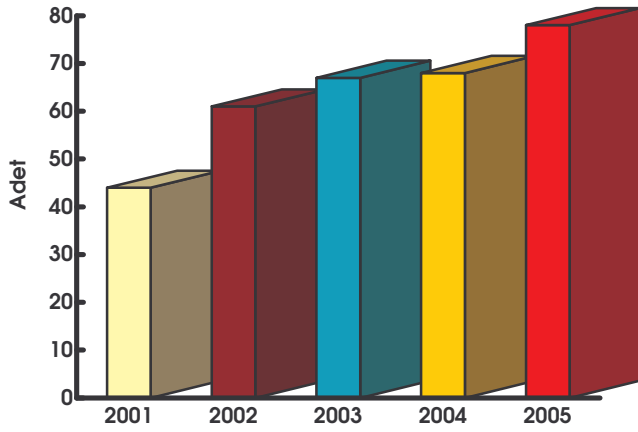
YILLARA GÖRE KALİBRASYON/DENEY ÇEŞİDİ



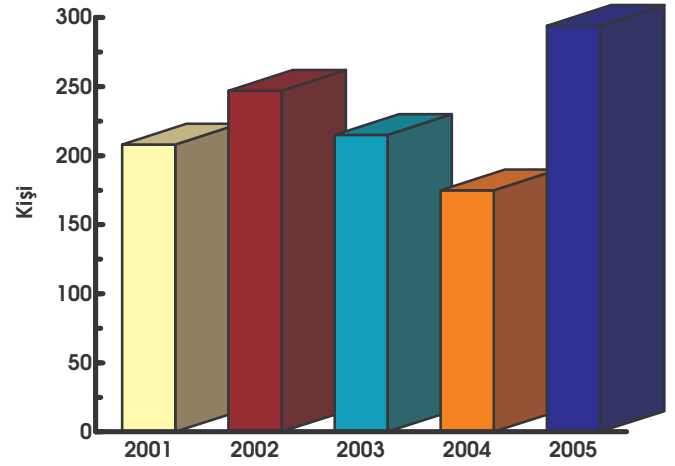
YILLARA GÖRE KALİBRASYON SAYILARI



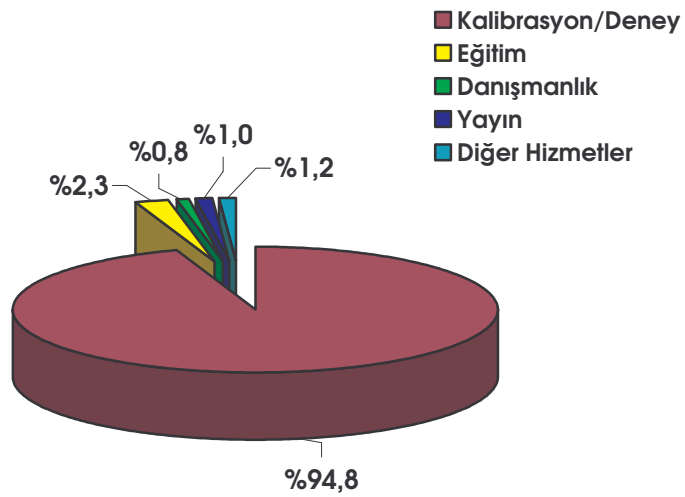
YILLARA GÖRE EĞİTİM ÇEŞİTLERİ



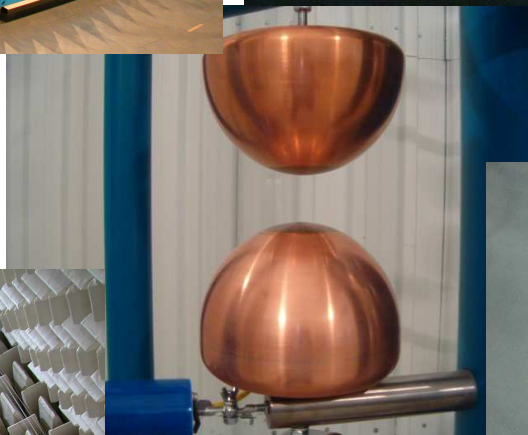
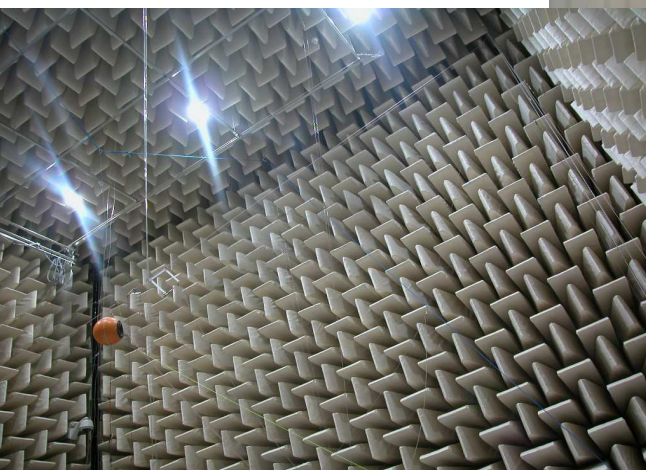
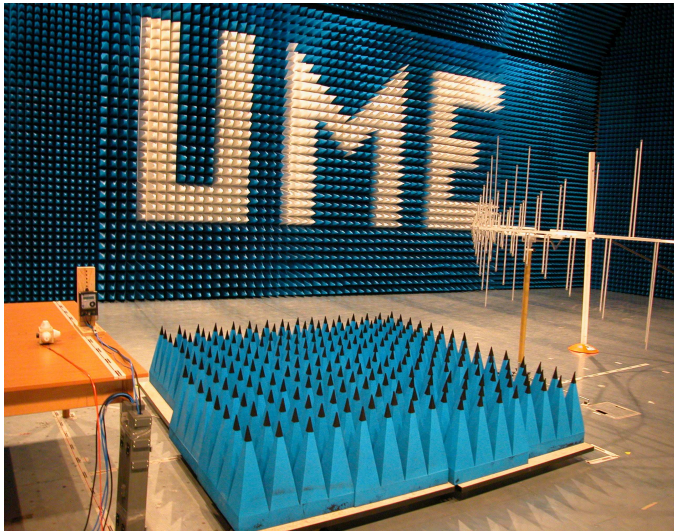
YILLARA GÖRE EĞİTİM ALAN KİŞİ SAYISI



2005 YILINDA HİZMET DAĞILIMI



UME LABORATORIARI



AKIŞKANLAR GRUBU

LABORATUVARLARI

Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarının amacı, birincil seviyede ulusal standartları oluşturmak, muhafaza etmek ve uluslararası karşılaştırmalı ölçümlere katılarak oluşturulan standartların doğruluğunun diğer ülkelerin ulusal standartları ile aynı seviyede olduğunu kanıtlamaktır. Ayrıca laboratuvar, ikincil seviye kalibrasyon laboratuvarlarından gelen kalibrasyon taleplerini karşılamak suretiyle izlenebilirliğin ülke çapında aktarılmasını sağlamaktır. Bu bilgiler ışığında, Debi, Hacim ve Yoğunluk ile Viskozite alanlarında, ölçüm teknikleri, kalibrasyon yöntemleri ve temel metroloji konularında uluslararası düzeyde araştırma ve geliştirme çalışmalarına katkıda bulunmaktadır. Faaliyet alanlarındaki konularla ilgili olarak da endüstriye kalibrasyon/deney, eğitim ve danışmanlık hizmetleri vermektir.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Vahit ÇİFTÇİ, Laboratuvar Sorumlusu

Y. Ümit AKÇADAĞ, Araştırmacı

Başak AKSELLİ, Araştırmacı

Alper ELKATMIŞ, Araştırmacı

Hakan KAYKISIZLI, Araştırmacı

Biröl ONGUN, Araştırmacı

Orhan SAKARYA, Araştırmacı

M. Serkan YILDIRIM, Araştırmacı

Ali ERDOĞDU, Teknisyen

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde önceden başlatılmış olan çalışmalardan,

1. 0-3000 Sm³/h debi aralığında ve 5 – 600 mm çapında su sayaçlarının, su vanalarının ve su pompalarının ölçüm ve kalibrasyon düzeneği,
2. 50-300 mm çaplı, 0-300 Sm³/h debi aralığındaki su harici sıvı sayaçlarının ölçüm ve kalibrasyon hizmetlerini gerçekleştirilmesi için ulusal standartlar,
3. 5 - 20 000 Sm³/h Orta ve Yüksek Debi Gaz Laboratuvarları,
4. 30 bar basınçlı yüksek basınç Gaz Debi Deney ve Kalibrasyon Sistemleri,

tamamlanarak hizmete alınmıştır.

Ayrıca bu çalışmaların dışında 0,2 – 40 m/s aralığında Laser Doppler Anemometre hız ölçüm sistemi ve rüzgar tüneli de kalibrasyon ile beraber bilimsel çalışmalarda hizmet vermeye başlatılmıştır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 275 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Gaz debi Ölçümleri: 88
- Hava hızı Ölçümleri: 39
- Su Debi Ölçümleri: 55
- Sıvı Viskozite Ölçümleri: 31
- Hacim ve Yoğunluk Ölçümleri: 62

Yayınlar

2005 yılında yapılan çalışmalarla ilgili olarak ulusal konferansta 3 adet bildiri yayınlamıştır.



AKUSTİK GRUBU LABORATUVARLARI

Akustik Grubu Laboratuvarının amacı, havada ses, doğrusal ivme, ultrasonik güç birimlerinin ulusal standartlarını oluşturmak, muhafaza etmek ve endüstriye verilen kalibrasyon hizmetleri üzerinden ülke çapına yaymaktır. Bunun dışında laboratuvar, oluşturulan standartları geliştirerek, ölçüm yöntemleri ve teknikleri konularında araştırma ve geliştirme çalışmaları ile endüstri, üniversite gibi kuruluşlara destek ve hizmet vermektedir. Ayrıca sahip olduğu bilgi ve teknoloji altyapısını, geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke sanayisinin hizmetine sunmaktadır. Akustik, titreşim ve ultrasonik metrolojisi ile ilgili UME'de veya yerinde eğitim, ölçüm/kalibrasyon ve danışmanlık gereksinimlerine yönelik yeni düzeneklerin kurulması, ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi ile özgün ölçüm cihaz tasarımı da laboratuvarın faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Enver SADIKOĞLU, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Eyüp BİLGİÇ, Uzman Araştırmacı

Arzu ÇOLAK, Araştırmacı

Baki KARABÖCE, Araştırmacı

Cafer KIRBAŞ, Araştırmacı

Ali İzzet TURAN, Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde laboratuvar tarafından gerçekleştirilmiş olan çalışmalar sonucunda,

1. Makine Yönetmeliği kapsamında dış alanda kullanılan araçların, sert zemin üzerinde serbest alan şartlarını sağlayan dış alanda TS 6393, 6394, 6395 ve 6396 Standartlarına uygun olarak Ses Güç Düzeyi ölçümleri,
2. Akustik yalıtım malzemelerinin ISO 354 standardına göre Çınlanım Odası içerisinde ses yutma katsayısı ölçümü,
3. Endüstriyel ürünlerin ISO 3741 ve 3745 standartlarına göre Çınlanım Odası ve Tam Yansız Oda içerisinde Ses Güç Düzeyi ölçümleri,
4. Serbest akustik alanında Akustik Ses Kaynaklarının Ses Yönelim ölçümleri,

Gemilerde su altını gözlemek ve araştırmak için kullanılan sonar antenlerin bir elemanı olan iki adet su altı akustik dönüştürücünün karakterizasyon ölçümleri yapılarak havada ve suda olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Su altı akustiği ölçümlerinde kullanmak üzere su içinde ses hızının ölçülmesinde kullanılan ve "Sing Around Velocity Meter" olarak adlandırılan ultrasonik hız ölçme cihazı tasarım çalışmaları tamamlanmış üretimi çalışmalarına başlanmıştır.

Ultrasonik güç ölçümlerinde kullanılan "Mikro Balans Terazisi"nin yeniden yapılandırma çalışmalarına başlanmıştır. Bu amaçla terazi kefesine asılı hedefin, ultrasonik dönüştürücüden yayılan radyasyon alanına dik ayarlanabilmesine imkan sağlayan yeni havuz üretilmiştir.

Ayrıca hedef ile ultrasonik dönüştürücü arasındaki mesafenin 10 µm çözünürlükte ayarlanmasını sağlayan kaldırıcı sistem de yapılmıştır.

Fotoakustik spektroskopi çalışmalarına başlanmış ve mevcut imkanlar kullanılarak yeni düzenek kurulmuştur. Düzenekte carbon-black olarak adlandırılan numunenin soğurma tayfı ile değişik malzemelerden (kan, çeşitli renklerde yazıcı boya vs.) hazırlanmış olan numunelerin de tayfları çıkarılmıştır. Ölçüm düzeneğinde kullanılan fotoakustik hücrenin kalibrasyonu için termofon yapımı çalışmalarına başlanmıştır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 331 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

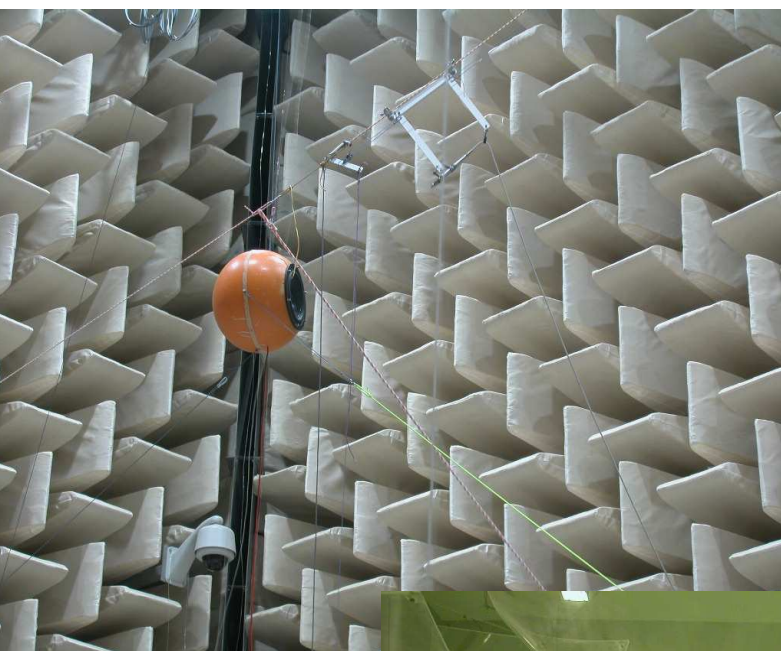
- Akustik Ölçümleri: 230
- Titreşim Ölçümleri: 94
- Ultrasonik: 7

Karşılaştırmalar

Laboratuvar 2005 yılı içinde, 10 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen CCAUV.A-K2 kodlu anahtar karşılaştırmada yer almıştır. "Düşük Frekans Bölgesinde 1" Çapında Referans Standart Mikrofonların Kalibrasyonları" konusundaki karşılaştırma kapsamında UME'de ölçümler tamamlanmış olup, diğer ülkelerde ölçümler halen devam etmektedir.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili uluslararası konferansta 2 adet bildiri yayınlamıştır.





BASINÇ GRUBU

LABORATUVARLARI

Basınç Grubu Laboratuvarının amacı, basınç biriminin (Pa) oluşturulması için gerekli olan birincil standartları kurmaktır. Ayrıca farklı tipte basınç ölçer ve vakum ölçerleri kalibre etmek suretiyle ülke çapında bir basınç ölçeğinin oluşturulması ve ölçeğin alt seviye laboratuvarlara aktarılmasıdır. Bununla ilgili olarak da yeni teknik ve yöntemleri geliştirme çalışmalarına devam ederek Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Ölçüm ve kalibrasyonların gerçekleştirdiği çalışma aralığı, pnömatik sistemlerde 80 MPa, hidrolik sistemlerde ise 500 MPa statik basınç değerlerindedir.

Basınç Grubu Laboratuvarı, endüstride laboratuvar kurma ve laboratuvar akreditasyonu aşamasındaki gerekli teknik kriterlerde, basınç ve vakum metrolojisi, kalibrasyon yöntemleri, ölçüm teknikleri ve belirsizlik hesapları konuları ile danışmanlık hizmeti vermektedir. Eğitim isteğinde bulunan firma ve kuruluşlara basınç ve vakum metrolojisinde kullanılan cihazların kalibrasyonları ile ilgili teorik ve laboratuvar ortamında uygulamalı üç farklı kapsamda eğitim verilmektedir.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. İlknur KOÇAŞ, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Rifat KANGİ, Uzman Araştırmacı

Güler AYYILDIZ, Araştırmacı

Yasin DURGUT, Araştırmacı

Abdullah HAMARAT, Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Basınç biriminin çok düşük belirsizliklerde elde edilmesinde en önemli parametre piston-silindir ünitesinin efektif alan değerinin yüksek doğrulukta belirlenmesidir. Efektif alan değerlerinin çok düşük belirsizlik değerlerinde belirlenmesi ise boyutsal ölçümler kullanılarak yapılan hesaplamalar ile mümkün olabilmektedir. Uluslararası alanda bu konu, son yıllarda önde gelen birkaç metroloji enstitüsünün yoğun olarak üzerinde durduğu bir çalışma olup, UME Basınç Standartları Laboratuvarı bu konuyla ilgili olarak EUROMET kapsamında 2004 yılında bir

projeye katılmıştır. EUROMET veritabanında 740 numarayla kayıt altına alınan “Efektif Alan Belirlenmesi, Belirsizlik Hesaplamaları ve İdeal Olmayan Geometrilere Piston Silindirelerin İncelenmesi” başlıklı proje 2005 yılında sonuçlandırılmıştır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 166 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Yüksek basınç ölçümleri: 133
- Vakum ölçümleri: 33

Karşılaştırmalar

Laboratuvar 2005 yılında 2 adet uluslararası karşılaştırmaya katılmış ve bu karşılaştırmalarda pilot laboratuvar olarak görev almıştır.

1. EUROMET veri tabanında 834 numaralı proje olarak kayıtlara geçen Romanya Metroloji Enstitüsü (INM) ile hidrolik standartlarda 5-35 MPa ölçüm aralığında karşılaştırmalı ölçümler gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma kapsamında ölçümler tamamlanmıştır. Sonuçlar değerlendirme aşamasındadır.
2. EUROMET veri tabanında 861 numaralı proje olarak kayıtlara geçen Fransa Metroloji Enstitüsü (LNE) pnömatik standartlarda 0,04-1,75 MPa ölçüm aralığında karşılaştırmalı ölçümler gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma kapsamında ölçümler tamamlanmış sonuçlar değerlendirme aşamasındadır.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili uluslararası hakemli dergide 4 adet makale, ulusal konferansta 2 adet bildiri yayınlamıştır.





BOYUTSAL GRUBU LABORATUVARLARI

Boyutsal Grubu Laboratuvarı'nın amacı, master blokları ve interferometrik ölçümler, açı ölçümleri, form ve geometrik standart ölçümleri, yüzey pürüzlülüğü ve nanometroloji, üç boyutlu ölçümler ve topografik ile endüstriyel ölçümler alanlarında SI temel birimlere bağlı birincil seviye standartları oluşturmaktır. Boyutsal ölççeklerin ve ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi, endüstri ile üniversitelerin araştırma ve geliştirme çalışmalarına destek vermek boyutsal laboratuvarının görevleri arasındadır. Ayrıca laboratuvar, sahip olduğu bilgi ve teknoloji altyapısını, geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke sanayisinin hizmetine sunmaktadır. Boyutsal metrolojisi ile ilgili olarak laboratuvarında veya yerinde eğitim, ölçüm/kalibrasyon ve danışmanlık gereksinimlerine yönelik yeni düzeneklerin geliştirilmesi, kurulması ile özgün ölçüm cihaz tasarımları da laboratuvarın faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Tanfer YANDAYAN, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Muharrem AŞAR, Uzman Araştırmacı

Okan GANİOĞLU, Uzman Araştırmacı

Aslı AKGÖZ, Araştırmacı

Murat AKSULU, Araştırmacı

Eyüp BAĞCI, Araştırmacı

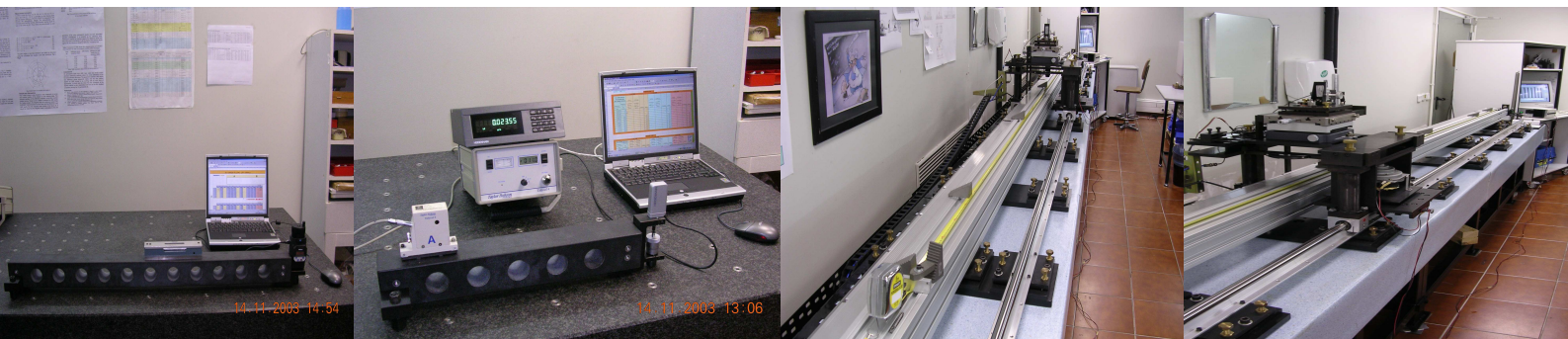
Nuray KARABÖCE, Araştırmacı

İlker MERAL, Araştırmacı

Bülent ÖZGÜR, Araştırmacı

Tamer ÇETİN, Teknisyen

Orhan YAMAN, Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Form (Yuvarlaklık) ölçümlerinde PTB üzerinden sağlanan izlenebilirlik UME üzerinden sağlanmaya başlanmıştır. Bu amaçla hata ayırma tekniği (self-kalibrasyon) uygulayabilmek için mevcut ticari cihaz üzerinde gerekli tadilatlar yapılmıştır. Bu işlemleri yapabilecek iki adet yazılım boyutsal laboratuvarı tarafından geliştirilmiştir. Bunlardan birisi ham verilerin filtrelenmesini yapabilecek Gauss Filtre programı, diğeri ise ham verilerin istenilen standarda göre değerlendirmesini gerçekleştirecek Değerlendirme programıdır.

Daha önce boyutsal laboratuvarı tarafından geliştirilen, tasarım ve imalatı yapılan 5 m ölçme sisteminin doğrulama çalışmaları tamamlanmıştır. 5 m ölçme sistemini kullanarak İsviçre Metroloji Enstitüsü (METAS) ile EUROMET 875 Nolu projesi kapsamında karşılaştırma ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Teodolit ve Nivo kalibrasyonları için işlemler tamamlanmıştır. 2006 yılında bu hizmetler verilmeye başlanacaktır.

Uçak motorlarının montajında kullanılan hassasiyeti yüksek özel pim setlerinin ayar ve ölçme işlemlerini yapabilmek için özel bir prosedür geliştirilmiş ve bu konuda hizmet verilmeye başlanmıştır

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 537 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Mekanik Boyutsal Master Blokları ve İnterferometrik Ölçümler: 125
- Mekanik Boyutsal Form ve Üniversal Ölçümler: 309
- Mekanik Boyutsal Açık Ölçümleri: 52
- Mekanik Boyutsal Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümleri: 51

Karşılaştırmalar

EUROMET veri tabanında 875 Nolu proje olarak kayıt altına alınmış “Şerit Metre Ölçümleri” konulu karşılaştırmaya katılım sağlanmıştır. UME’nin dışında METAS (İsviçre) ve Metroserf (Estonya)’in katıldığı karşılaştırmaların ölçüm fazı tamamlanmış olup sonuçlar değerlendirme aşamasındadır.

Yayınlar

2005 yılında gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili 2 adet ulusal konferansta bildiri yayınlanmıştır.



ELEKTROMANYETİK METROLOJİ GRUBU LABORATUVARLARI

Elektromanyetik Metroloji Grubu Laboratuvarları, Zaman ve Frekans, Dalgaboyu Standartları ve Elektromanyetik Uyumluluk olmak üzere üç alt laboratuvarından oluşmaktadır

ZAMAN VE FREKANS LABORATUVARI

Zaman ve frekans laboratuvarının temel amacı, ulusal zaman ve frekans standardı sisteminin oluşturulması, geliştirilmesi ve uluslararası izlenebilirliğin sağlanmasıdır. Bunun dışında yurt içinde zaman ve frekans bilgisinin dağıtılması, mikrodalga-optik spektral bölgede kararlı ve doğru frekansa sahip elektromanyetik dalgaların oluşturulması ile endüstriye kalibrasyon/ölçüm, eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin verilmesidir.

DALGABOYU STANDARTLARI LABORATUVARI

Laboratuvarın amacı, birincil seviye dalgaboyu kaynaklarını geliştirerek uzunluk birimi standardını gerçekleştirmek, uluslararası düzeyde izlenebilirliğini sağlamak ve bu standardı hassas master blok ölçümleri için bir kalibrasyon kaynağı olarak kullanmaktır. Yüksek duyarlıklı uzunluk ölçümleri, bilim, teknoloji ve endüstride geniş çapta kullanılan ve zaman ve frekans ölçümünden sonra en yüksek doğruluğa sahip ölçüm tiplerinden biri olması nedeniyle de büyük önem taşımaktadır. Dalgaboyu Standartları Laboratuvarı kalibrasyon hizmetleri kapsamında, endüstriden gelen He-Ne lazerlerini UME referans He-Ne/ I_2 lazerleri ile karşılaştırarak lazer frekans belirsizliği ve kararlılığı ölçümleri yapmaktadır.

ELEKTROMANYETİK UYUMLULUK (EMC)

LABORATUVARI

Yeni Yaklaşım Avrupa Birliği Direktiflerine uyumluluk sürecinde elektriksel/elektronik ve elektromekanik cihazların çevresiyle uyumlu çalışabilme kabiliyetinin denetlenmesi ve belgelenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda birçok ürünün Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) deneyleri yapılmalıdır. Elektromanyetik Uyumluluk Laboratuvarı sahip olduğu özel deney ortamları ve ölçüm sistemleri ile sivil ve askeriyeden gelen talepleri yerinde ya da laboratuvar ortamında yapılan deney ve ölçümlerle karşılamaktadır. Birim içindeki sistemlerin uygunluğu uluslararası akredite laboratuvarlar tarafından onaylanmıştır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Ramiz HAMİD, Laboratuvar Sorumlusu

Zaman ve Frekans Laboratuvarı

Efendi FİDAN, Araştırmacı

Adem GEDİK, Araştırmacı

Mesut YOĞUN, Araştırmacı

Dalgaboyu Standartları Laboratuvarı

Dr. Cengiz BİRLİKSEVEN, Uzman Araştırmacı

Mehmet ÇELİK, Araştırmacı

Cihangir ERDOĞAN, Araştırmacı

Ersoy ŞAHİN, Araştırmacı

Damla ŞENDOĞDU, Araştırmacı

EMC Laboratuvarı

Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ, Uzman Araştırmacı

Soydan ÇAKIR, Araştırmacı

Hakan KARACADAĞ, Araştırmacı

Özgür KELEKÇİ, Araştırmacı

Fulya KUNTER, Araştırmacı

Osman ŞEN, Araştırmacı

Savaş ACAK, Baş Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde Zaman ve Frekans Laboratuvarının "Uluslararası Atomik Zaman Kulübü"ne (TAI) üyeliğinin ve referans Cs saatinin BIPM üzerinden izlenebilirliğinin devam ettirilebilmesi için gerekli çalışmalar yapılmış ve UTC(UME) ile UTC arasındaki zaman farkı ölçeği elde edilmiştir. Laboratuvar tarafından yürütülen "Zaman – Dağıtım ve Damgalama Sistemi" projesi kapsamında zaman dağıtım sistemi kurulmuş ve fiber hattı ile kodlanmış zaman verilerinin aktarımı sağlanmıştır.

GPS uyduları üzerinden uluslararası izlenebilirliği olan Cs atomik saatinin 10 MHz referans sinyaline kilitlenmiş Ti:Sa femtosaniye optik Comb jeneratörü ile UME uzunluk standartları olarak kullanılan He-Ne/I₂ lazerinin ve Nd:YAG/I₂ lazerinin mutlak frekans değerleri ölçülmüştür. Elektronik faz kilitlenmesi tekniği ile benzer iki He-Ne ve iki Nd:YAG lazerlerinin senkron çalışmaları sağlanmıştır. Ayrıca Nd:Yag lazer frekansının femtosaniye Ti:Sa comb sistemine ve dolayısıyla Cs atomik saatine 1 Hz belirsizlikle kilitlenmesi sağlanmıştır.

Laboratuvar tarafından kurulmuş olan Köster interferometresinde sıcaklık ölçümleri 2 mK belirsizlikle, havanın kırınım indisi ölçümleri ise 1×10^{-7} yapılarak analiz edilmiştir. Ayrıca girişim desenlerinin faz ölçümleri yapılmış ve faz analizleri ile ilgili yazılımlar hazırlanmıştır.

Diyot lazerlerin kullanımıyla ince kuvvetlerde yüksek çözünürlü spektroskopik araştırmalar yapılmıştır. Bunun dışında diyot lazerlerinin küçük yerdeğiştirme ve ses ölçümlerinde uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 326 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Zaman Frekans Laboratuvarı: 151
- EMC Laboratuvarı: 171
- Dalgaboyu Standartları Laboratuvarı: 4

Karşılaştırmalar

Laboratuvar 2005 yılı içerisinde 2 adet uluslararası karşılaştırmaya katılmıştır,

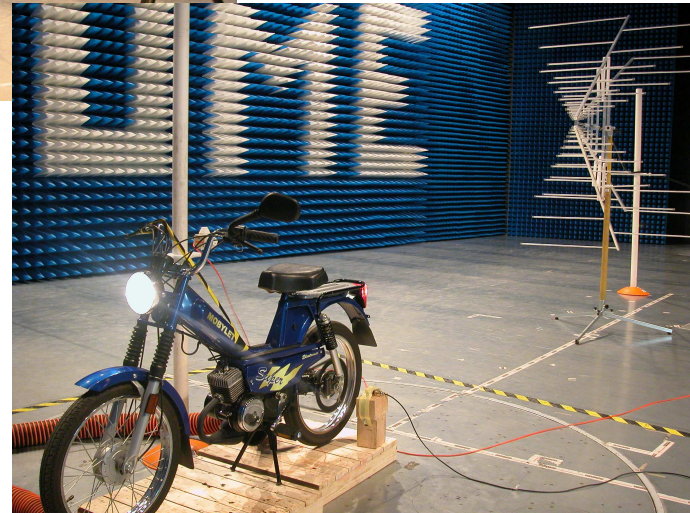
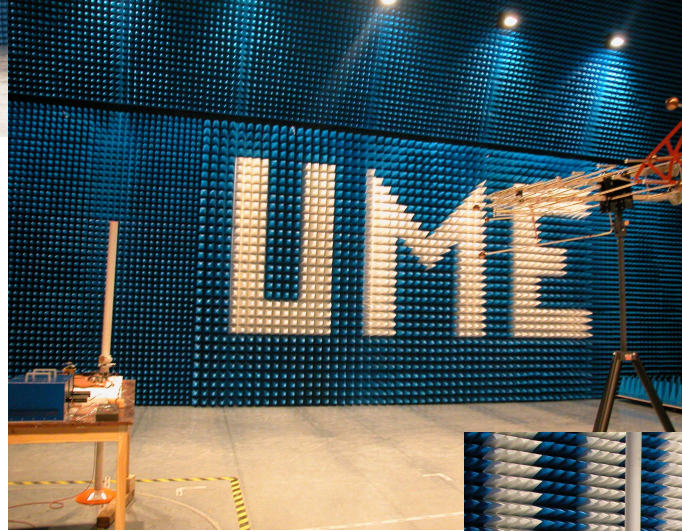
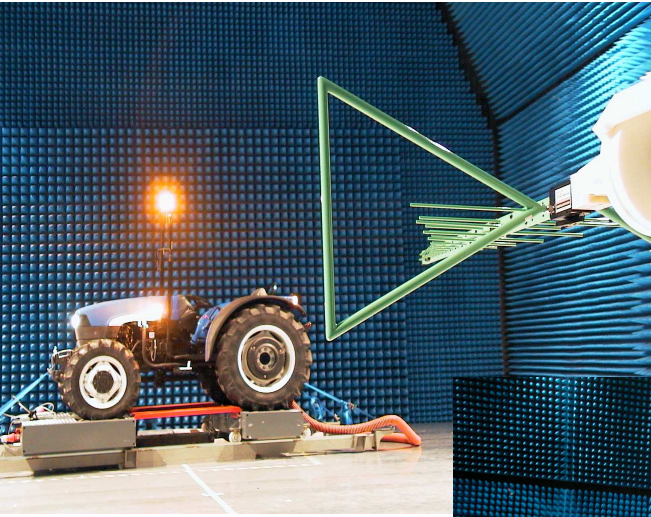
1. EUROMET veri tabanında 828 Nolu proje olarak kayıt altına alınmış EUROMET.TI-K1 kodlu "Zaman Aralığı Ölçümü" konulu destek karşılaştırmaya katılım sağlanmıştır. Karşılaştırmaya 19 ülkenin metroloji enstitüleri katılmaktadır. Karşılaştırma kapsamında UME'de transfer standardın ölçümleri tamamlanmış ölçüm sonuçlarını içeren rapor

pilot laboratuvara gönderilmiştir. Karşılaştıma kapsamında diğer ülkelerdeki ölçümler devam etmektedir.

2. Dalgaboyu Standartları Laboratuvarında UME optik frekans standardı olan He-Ne/CH₄ lazeri ile Lebedev Fizik Enstitüsü'nün (Rusya) He-Ne/CH₄ lazerinin uluslararası karşılaştırma çalışmaları UME'de yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmada lazer frekans kararlılığı Allan Variance istatistiği kullanılarak analiz edilmiş ve 1-1000 saniye ortalama zaman aralığında iki lazer frekans kararlılığının 7×10^{-14} iyi olduğu gözlenmiştir.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili uluslararası hakemli dergide 2 adet makale, ulusal konferansta 5 adet bildiri yayınlamıştır.



EMPEDANS GRUBU LABORATUVARLARI

EMPEDANS STANDARTLARI LABORATUVARI

Empedans Standartları Laboratuvarının amacı, birincil seviyede ulusal kapasitans, indüktans, AC ve DC direnç, AC gerilim oranı, DC ve AC iletkenlik standartlarını oluşturmak ve muhafaza etmektir. Uluslararası karşılaştırmalara katılarak ulusal standartların doğruluğunun diğer ülkelerin ulusal standartları denklik düzeyini belirlemektir. İkinci seviye kalibrasyon laboratuvarlarından ve endüstriden gelen kalibrasyon taleplerini karşılamak suretiyle, izlenebilirliğin ülke çapında aktarılmasını sağlamaktır.

Ayrıca indüktans, kapasitans, direnç standardı ve cihaz yapımı sağlanmakta danışmanlık hizmeti verilmekte ve eğitim talepleri karşılanmaktadır.

Laboratuvar Çalışanları

Yakup GÜLMEZ, Laboratuvar Sorumlusu
Gülay GÜLMEZ, Uzman Araştırmacı
Enis TURHAN, Uzman Araştırmacı
Agah BAĞÇE, Araştırmacı
Mehmet ÇINAR, Araştırmacı
Ömer ERKAN, Araştırmacı
Kaan GÜLNİHAR, Araştırmacı
Turgay ÖZKAN, Araştırmacı
Handan SAKARYA, Araştırmacı
Levent SÖZEN, Araştırmacı
Onur AYDEMİR, Teknisyen
Mithat ÖZDİNGİŞ, Teknisyen
Özlen TUNCEL, Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde, yeni bir çalışma olan "Uzun Menzilli Yönlendirilmiş Akustik Dalga Cihazı"nın tasarımı konusunda ilk adım atılarak prototip sensörün üretimi gerçekleştirilmiştir.

1 kHz'in üstündeki frekanslarda 10 MHz'e kadar olan kapasitans kalibrasyonu için bir ölçüm yöntemi geliştirme çalışması başlatılmıştır. Bu çalışmanın 2006 yılı içinde tamamlanması hedeflenmektedir.

DC Direnç standartları Düşük Sıcaklık Karşılaştırma Köprüsü ile kalibre edilmiştir. İzlenebilirlik, birincil seviye direnç standardı Quantum-Hall Direnci üzerinden sağlanmıştır.

Sülfürik aside dayanıklı 260 adet PT-100 sıcaklık sensörünün üretimi hem UME laboratuvarlarında kullanılmak üzere hem de endüstriden gelen talepler doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve ortam şartları izleme cihazlarının tasarımı ve üretimi yapılmıştır.

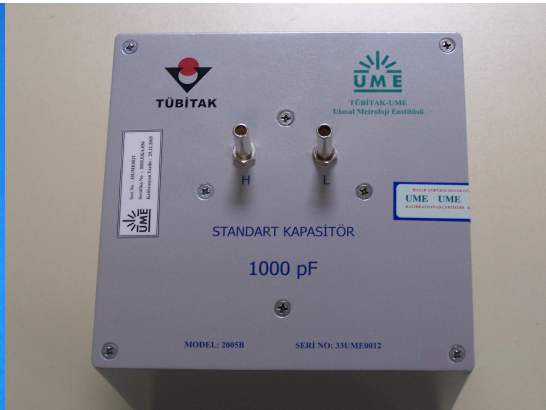
1000 pF ve 100 nF değerinde iki adet yüksek kararlılığa sahip standart kapasitörler tasarlanıp üretimi gerçekleştirilmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam test ve kalibrasyon hizmeti 168 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen test ve kalibrasyonların dağılımı,

- Direnç ölçümleri alanında: 111
- Kapasitans ve indüktans ölçümleri alanında: 57



RF ve MİKRODALGA LABORATUVARI

Empedans Standartları Laboratuvarı altında bulunan RF ve Mikrodalga Laboratuvarı'nın amacı, ulusal metroloji enstitüleri düzeyinde yüksek frekanslardaki güç, empedans, zayıflatma oranı ve gürültü ölçümlerinde kullanılmak üzere SI temel birimlerine bağlı birincil seviye ulusal standartları oluşturmak, muhafaza etmek ve bu standartları ülke çapında yaymaktır. Bunun yanı sıra mikrodalga çerçevesi içinde güç, zayıflatma oranı, empedans ve gürültü ölçümleri konularında endüstriden gelen kalibrasyon taleplerini karşılamakla birlikte araştırma ve geliştirme çalışmalarına da destek vermektedir. RF ve Mikrodalga Laboratuvarı bilgi ve teknoloji altyapısını geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke sanayisinin de hizmetine sunmaktadır. Ayrıca RF ve Mikrodalga metrolojisi ile ilgili UME'de ya da yerinde, eğitim, ölçüm/kalibrasyon ve danışmanlık gereksinimlerine de yönelik yeni düzeneklerin kurulması, izlenebilir prosedürlerin oluşturulması ile özgün ölçüm cihaz tasarımları da faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Yakup GÜLMEZ, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Erkan DANACI, Uzman Araştırmacı

Şenel YARAN, Uzman Araştırmacı

Murat CELEP, Araştırmacı

Cem HAYIRLI, Araştırmacı

Aydın YAVUZ, Araştırmacı

Cengiz YILMAZ, Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde önceki yıllarda başlayan ve birincil seviye standart ve standart ölçüm sisteminin kurulması kapsamında yapılan, Birincil Seviye Mikrodalga Zayıflatma Ölçüm Sisteminin, Birincil Seviye Mikrodalga Gürültü Ölçüm Sisteminin, Birincil Seviye Mikrodalga Empedans (Airline) Ölçüm Sisteminin Kurulması projelerine devam edilmiştir.

TÜBİTAK MAM BTE (Bilişim Teknolojileri Enstitüsü) ile imzalanan protokol kapsamında BTE’de yürütülmekte olan dış destekli proje için Darbe Üreticinin Yapımı çalışmalarına katkı sağlanmıştır. "Uzun Menzilli Yönlendirilmiş Akustik Dalga Cihazı"nın tasarımı konusunda başlatılmış olan çalışmalar 2005 yılında yürütülen önemli faaliyetler arasında yer almaktadır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 136 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Mikrodalga Güç Ölçümü: 14
- Mikrodalga Güç Kalibrasyon Faktörü: 52
- Yansıma Katsayısı: 45
- Zayıflatma Oranı: 22
- Network Analyzer: 3

Kalibrasyonların hizmet sektörüne göre dağılımı,

- UME içi kalibrasyon ve ölçümler: 35
- Endüstriye yapılan kalibrasyon ve ölçümler: 101

Endüstriye yapılan kalibrasyon ve ölçümlerin yurtiçi/yurtdışı dağılımı,

- Yurtiçi: 95
- Yurtdışı : 6

YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI

Yüksek Gerilim Laboratuvarı, mevcut yüksek gerilim laboratuvarlarını izlenebilirlik zincirine dahil edebilecek metroloji amaçlı bir laboratuvardır. DC, AC ve Darbe Yüksek Gerilim ölçüm standartlarını oluşturmak ile bu standartların uluslararası standartlara izlenebilirliğini sağlamaktır.

Elektromekanik sanayi üreticilerinin laboratuvarlarında bulunan AC, DC ve Darbe Yüksek Gerilim ölçüm sistemlerinin kalibrasyonlarını UME’de laboratuvar ortamında ya da sistemin kullanım alanında olmak üzere oldukça geniş bir yelpazede hizmet vermektedir. Ayrıca laboratuvarın çalışmaları arasında, özel ölçüm ve test sistemlerinin kurulması, uygun ölçüm metodlarının oluşturulması, laboratuvarlar arasında izlenebilirliğin taşınmasında kullanılan standartların tasarımı ve yapımı da yer almaktadır.

Laboratuvar Çalışanları

Yakup GÜLMEZ, Laboratuvar Sorumlusu

Ahmet MEREV, Araştırmacı

Serkan DEDEOĞLU, Araştırmacı



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Yüksek Gerilim Laboratuvarı'nda 2005 yılı içerisinde 100 ppm ölçüm belirsizliğine sahip SF₆ gaz yalıtımlı 100 kV AC standart Kapasitör ile 100 ppm ölçüm belirsizliğine sahip 100 kV DC Yüksek Gerilim Bölücüsü tasarımı yapılmış ve yapımı tamamlanmıştır. Kapasitörün sızdırmazlığı ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. Yüksek Gerilim Bölücüsü konusunda performans deneyleri gerçekleştirilmiş ve 100 ppm ölçüm belirsizliği elde edilmiştir.

Ayrıca 100 kV Yıldırım Darbe Gerilim Üreteci yapımı hedeflenmiş, cihazın yapımı ile ilgili teknik bilgiler edinilmiş ve tasarım çalışmaları başlatılmıştır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Yüksek Gerilim Laboratuvarı tarafından verilen toplam deney ve kalibrasyon hizmeti 118 adettir.

Yayınlar

2005 yılında gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili uluslararası hakemli dergide 1 adet makale yayınlanmıştır.





GERİLİM GRUBU LABORATUVARLARI

GERİLİM LABORATUVARI

Gerilim Laboratuvarının amacı, ÷lke içinde gerçekleştirilen gerilim ve akım ölçümlerinin uluslararası metroloji sistemine entegrasyonunu sağlamak için ulusal “Volt” birimi standardını oluşturmak ve muhafaza etmektir. Karşılaştırma lmleri ile ulusal “Volt” biriminin doğruluk seviyesinin uluslararası alanda tanınmasını sağlayarak gerilim ve üzerinden türetilen akım doğruluğunu kalibrasyon hizmeti yoluyla ÷lke içinde ikinci ve daha alt seviyedeki laboratuvarlara aktarmaktır. Ayrıca laboratuvar, yurt çapında pek çok firmaya vermiş olduğu yayın, kalibrasyon, danışmanlık ve eğitim hizmetleri ile de sahip olduğu bilgi, tecrübe ve teknoloji altyapısını, ÷lke endüstrisinin hizmetine sunmaktadır.

Laboratuvar alışanları

Saliha TURHAN, Laboratuvar Sorumlusu
Okan YILMAZ, Uzman Araştırmacı
Mehedin ARİFOVİÇ, Araştırmacı
Naylan KANATOğLU, Araştırmacı
Tezgl COşKUN ÖZTÜRK, Araştırmacı
Özlem YILMAZ, Araştırmacı
Hayrettin ÇINAR, Teknisyen
Nesrin GALİ, Teknisyen
Serdar UZUN, Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Laboratuvar, kalibrasyon hizmetinde kullanılan referans ve çalışma standartlarının izlenebilirliklerinin sağlanması ile ilgili çalışmaları yapmıştır. Türk Silahlı Kuvvetleri'ne kalibrasyon hizmeti ile endüstriden gelen talepler için kalibrasyon hizmeti, gerilim, akım ölçümleri ve akreditasyon konularında 10 adet eğitim verilmiştir.

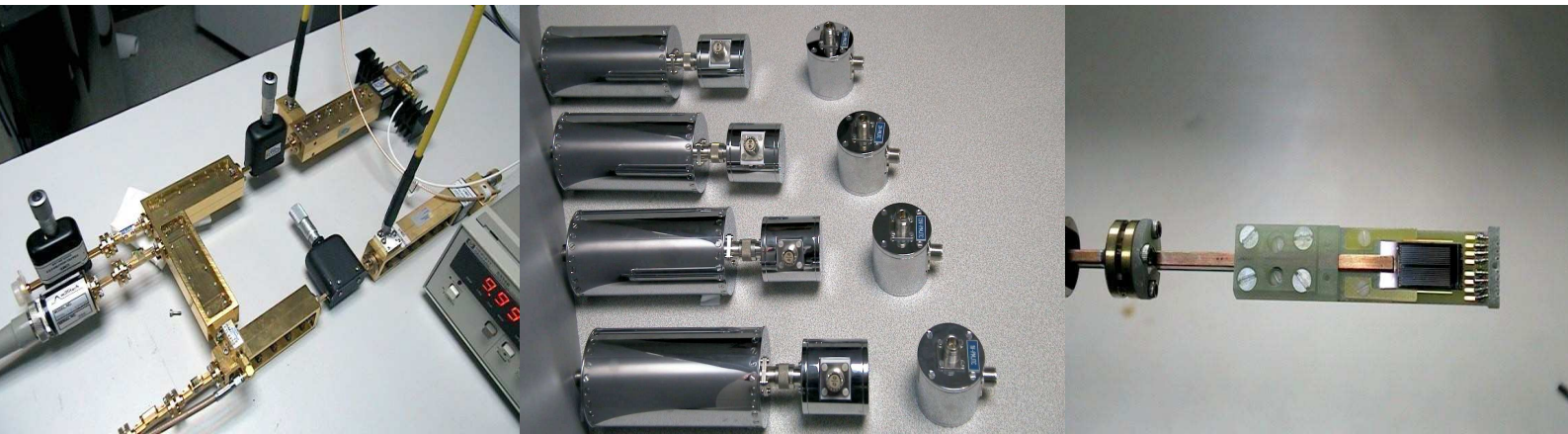
AC akım ölçüm bölgesinin 100 μ A kadar genişletmesi çalışmaları kapsamında iki adet AC-DC akım şöntü yapımı gerçekleştirilmiş ve çalışmalar devam etmektedir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 291 adettir.

Karşılaştırmalar

2005 yılı içerisinde EUROMET veri tabanında 846 numaralı projesi olarak kayıtlara geçen "1,018 V ve 10 V DC Gerilim Karşılaştırması"na katılmıştır. Karşılaştırma, UME, BEV (Avusturya) ve INM (Romanya) arasında gerçekleştirilmiştir. Transfer standart olarak Fluke 732B DC Gerilim Standardı kullanılmıştır. UME'deki ölçümler, UME 10V Josephson DC Gerilim Standardı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma sonuçlarının değerlendirme aşaması devam etmektedir.



GÜÇ VE ENERJİ LABORATUVARI

Güç ve Enerji Laboratuvarı'nın amacı, elektriksel güç ve enerji, AC akım ve gerilim oranı ölçümleri için ulusal standartları oluşturmak, muhafaza etmektir. Uluslararası karşılaştırma ölçümleri ile doğruluk seviyesinin uluslararası alanda tanınmasını sağlamak, bu ölçümlerdeki doğruluğun kalibrasyon hizmeti yoluyla ülke içindeki ikinci ve daha alt seviyedeki laboratuvarlara aktarmaktır. Kalibrasyon hizmetinin yanısıra eğitim, danışmanlık ve endüstrinin ihtiyaç duyduğu çeşitli standartlara uygun deneylerin gerçekleştirilmesi gibi faaliyetleri de sürdürmektedir. Ayrıca ülke gereksinimleri dikkate alınarak özel deney ve kalibrasyon sistemlerinin kurulması, uygun ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi ve laboratuvarlar arasında izlenebilirliğin aktarılmasında kullanılan standartların tasarımı ve yapımı da laboratuvarın faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Saliha TURHAN, Laboratuvar Sorumlusu

Hüseyin ÇAYCI, Uzman Araştırmacı

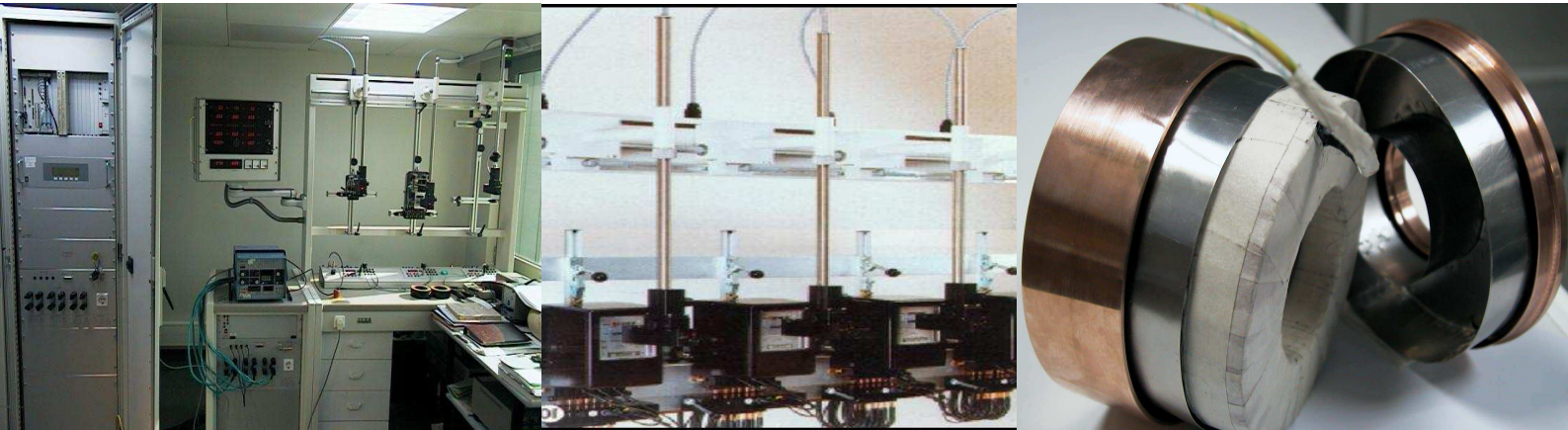
Burak AYHAN, Araştırmacı

Mustafa GÜNEŞ, Araştırmacı

Tansu KEFELİ, Araştırmacı

Özlem YILMAZ, Araştırmacı

Erol KAZANÇ, Uzman Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde gerilim transformatörü kalibrasyon sisteminin geliştirilmesi için karşılaştırma köprüsü yapımı çalışmalarına başlanmıştır.

Harmonik güç ölçümlerinin gerçekleştirilebilmesi için güç ölçüm sisteminde kullanılmak üzere 5 A koaksiyel akım şöntü yapılmış ve sistemde kullanılan yazılımda gerekli revizyonlar gerçekleştirilmiştir.

Akım transformatörü kalibrasyon sisteminin kurulması amacıyla, 1:1 ve 2:1 oranlı hassas akım komparatörleri ve çeşitli elektronik akım transformatörleri yapılmıştır.

Gerilim ve akım transformatörleri kalibrasyon sistemleri ve güç ve harmonik güç ölçümleri konularında eğitimler alınarak, laboratuvarın bilgi altyapısı güçlendirilmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 109 adettir.

Karşılaştırmalar

2004 yılında başlayan ve 2005 yılında da devam eden EUROMET.EM-K5.1 "50Hz AC Güç Karşılaştırma Ölçümleri" projesinde pilot laboratuvar olarak gerekli koordinasyonu sağlamış ve transfer standardının periyodik kalibrasyonunu gerçekleştirmiştir. Karşılaştırmaya 12 ülkenin ulusal metroloji enstitüleri katılmıştır.





KİMYA GRUBU

LABORATUVARLARI

Kimya Grubu Laboratuvarının amacı, Türkiye’de yapılan kimyasal ölçümlerin güvenilirliğini ve uluslararası geçerliliğini sağlayacak çalışmalar yaparak ülke ekonomisine katkıda bulunmaktır. Bu amaçla UME bünyesinde uluslararası düzeyde metrolojik prensiplere uygun ve ülke ihtiyaçlarını karşılayacak kimyasal ölçüm laboratuvarları kurulmuştur. Bu laboratuvarlarda, referans ve birincil seviyede ölçüm metotları kullanılarak oluşturulan bilgi ve deneyim, çeşitli araçlarla diğer laboratuvarlara aktarılmaktadır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Fatma Akçadağ, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Fehmi Fiçicioğlu, Uzman Araştırmacı

Dr. Serpil Yenisoy Karakaş, Uzman Araştırmacı

Dr. Duran Karakaş, Uzman Araştırmacı

Doç. Dr. Ahmet Ceyhan Gören, Araştırmacı

Mine Bilsel, Araştırmacı

Gökhan Bilsel, Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılında laboratuvar tarafından “Biyokimyasal Testlerin GC, LC/MS ve ICP/MS, ile Yapılabilmesi ve Bu Yöntemler için Test Kitlerinin Geliştirilmesi” projesi çalışmalarına başlanmıştır. Ar-Ge projesi olan bu çalışmada klinik laboratuvarlarda kullanılmak üzere yeni analiz ve test yöntemleri geliştirilmektedir. Günümüzde var olan analiz ve test yöntemleri uzun zaman almakta ve maliyetleri de oldukça yüksek olmaktadır. Laboratuvarımızın yaptığı çalışmalarla özellikle analiz süreleri dakikalar düzeyine indirgenebilmiştir. Ayrıca mümkün olduğunca çok sayıda test parametresi (amino asitler, metaller, vitaminler, organik asitler vs.) aynı teknik (LC-MS) kullanılarak yapılmakta ve maliyet açısından önemli kazançlar sağlanabilmektedir. Önemli başka bir nokta da yeni bir yöntemle fizyolojik ortamlardaki metallerin dünyada ilk defa laboratuvarımızda LC-MS cihazı ile yapılabilmesidir. Yöntem oluşturma aşamasında olup metot validasyon parametreleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Ülke genelinde akredite laboratuvarlar için “Yeterlilik Testi Organizasyonu Projesi” tamamlanmıştır. 2005 yılında 13 farklı test konusunda birinci çalışmaya 66 laboratuvardan 214 katılım, ikinci çalışmaya 69 laboratuvardan 220 katılım gerçekleşmiştir.

Yıl içinde,

- Ketçapta Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat Analizi
- Domateste kalıntı klorlu pestisitlerin analizi
- İçme suyunda ve atık sularda metal analizleri
- Gıda maddelerinde metal analizleri

konularında faaliyetler yürütülmüştür.

Bu çalışmaların metot validasyonu yapılmış ve belirsizlikleri hesaplanmıştır. Bu konularda düzenlenen yeterlilik testi çalışmalarında referans değer ve hedef standart sapma değeri geliştirilen metotlar kullanılarak belirlenmektedir.

TÜBİTAK MAM KÇE’ne Dioksin Furan ölçüm altyapısının geliştirilmesi ve Türkiye için seçilmiş sektörlerde Dioksin Furan envanterlerinin derlenmesi konusunda danışmanlık verilmiştir. Ayrıca “Su ve Toprakta PAH Analizleri” konusunda çalışmalar başlatılmıştır.

Su örneklerinde $d_2H/1H$, $d_{18}O/16O$ ve bal örneklerinde $^{13}C/^{12}C$ izotop oran tayini konusunda endüstriye hizmet vermeye başlanmıştır.

EUROMET veri tabanında 843 numaralı proje olarak kayıtlara geçen çalışmaya katılım sağlanmıştır. “Yerinde pH Ölçümü Cihazların Kalibrasyonu İçin Öneriler” başlıklı projeye 6 ülkenin metroloji enstitüleri katılmış proje kapsamında anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

2005 Yılında Verilen Deney Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam deney hizmeti 42 adettir.



Karşılaştırmalar

2005 yılı içerisinde 7 adet uluslararası karşılaştırmaya katılım sağlanmıştır,

1. "Alüminyum Alaşımında Cr, Cu, Fe, Mn ve Zn Derişimlerinin Belirlenmesi" konusunda CCQM-K42 kodlu karşılaştırmaya 7 adet enstitü katılmıştır.
2. "Çözeltide Cu ve Mg Derişimlerinin Belirlenmesi" konusunda CCQM P-46 kodlu karşılaştırmaya 10 enstitü katılmıştır.
3. "Domates Salçasında Sn Derişiminin Belirlenmesi" konusunda CCQM-K45 kodlu karşılaştırma. Karşılaştırmaya 5 enstitü katılmıştır.
4. "Nikel Metalinin Safliğinin Belirlenmesi (6 Metal için)" konusunda CCQM-P62 kodlu karşılaştırmaya 7 enstitü katılmıştır.
5. "Soya Fasulyesi Tozunda Cu, Fe, Ca Ve Zn Derişimlerinin Belirlenmesi" konusunda CCQM-P64 kodlu karşılaştırma gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma kapsamında elde edilen sonuçların değerlendirilmesi devam etmektedir.
6. "Domates Salçasında Sn, Pb Ve Cd Derişimlerinin Belirlenmesi" konusunda CCQM-P72 kodlu karşılaştırmaya 12 enstitü katılmıştır.
7. EUROMET veri tabanında 763 numaralı proje olarak kayıtlara geçen "Cu, Ca, Pb ve Zn Derişimlerinin Belirlenmesi" konusunda karşılaştırmaya 4 enstitü katılmıştır.

Karşılaştırma sonuçlarını içeren raporların ilk taslakları inceleme aşamasındadır.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar hakemli dergide 3 makale ve ulusal konferanslarda 6 adet bildiri yayınlamıştır.



KUVVET GRUBU

LABORATUVARLARI

Kuvvet, Sertlik ve Tork laboratuvarlarından oluşan Kuvvet Ölçümleri Laboratuvarının amacı, bünyesinde barındırdığı laboratuvarların kendi alanlarında SI temel birimlere bağlı birincil seviye standartların oluşturulması, ölçeklerin ve ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi ile endüstriden gelen taleplerle üniversitelere araştırma ve geliştirme çalışmalarında destek vermektir. Sahip olduğu bilgi ve teknoloji altyapısını, geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke sanayisinin hizmetine sunmaktadır. Kuvvet, sertlik ve tork metrolojisi ile ilgili UME’de ya da yerinde eğitim, ölçüm/kalibrasyon ve danışmanlık gereksinimlerine yönelik yeni ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi, ölçüm sistemlerinin kurulması ve özgün ölçüm cihaz tasarımları laboratuvarın faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Sinan FANK, Laboratuvar Sorumlusu
Dr. Bülent AYDEMİR, Uzman Araştırmacı
Osman AKKOYUNLU, Araştırmacı
Çetin DOĞAN, Araştırmacı
Cihan KUZU, Araştırmacı
Ercan PELİT, Araştırmacı
Cemal VATAN, Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde UME yapımı 1000 Nm kapasiteli tork standardı makinesi devreye alınmış ve performans ölçümlerine başlanmıştır. Performans testleri ve ön karşılaştırmalı ölçümler, Almanya Metroloji Enstitüsü(PTB)'nden gelen bir uzmanla birlikte yapılmıştır. Bu ölçümlerin sonuçlarına göre söz konusu makinenin uluslararası kriterlere uygun olduğu tespit edilmiştir. Kuvvet standardı makinelerinin karşılaştırmalı ölçümleri için UME ile Romanya Metroloji Enstitüsü (INM) arasında hazırlık çalışmalarına başlanmıştır. Karşılaştırmaların koordinatörlüğü UME tarafından yapılmaktadır. Adı geçen karşılaştırma EUROMET 838 numaraları proje şeklinde kabul edilmiş ve EUROMET'in veri tabanına kaydedilmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 433 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Kuvvet: 299 adet
- Sertlik: 89 adet
- Tork: 45 adet

Karşılaştırmalar

Kuvvet Ölçümleri Laboratuvarı 2005 yılı içerisinde 3 adet uluslararası karşılaştırmaya katılım sağlamıştır.

1. CIPM CCM kapsamında CCM.F-K2.a kodlu "50 -100 kN Aralığında Ölü Ağırlıklı Kuvvet Standardı Makinelerinin Karşılaştırması" konusunda anahtar karşılaştırmaya katılmıştır. Karşılaştırmaya KRISS (G. Kore), NIM (Çin), CENAM (Meksika), UME (Türkiye), NIST (ABD), INMETRRO (Brezilya), PTB (Almanya), SMD (Belçika), SP (İsveç), raute (Finlandiya) ve IMGIC (İtalya) katılmışlar. Karşılaştırmaların UME'deki ölçümleri tamamlanmış diğer ülkelerdeki ölçümler halen devam etmektedir.
2. Kuvvet standardı makineleri ile PTB Kuvvet Laboratuvarı'nın ikili karşılaştırması için ölçümlere başlanmıştır.
3. UME ile PTB Tork Laboratuvarı arasında tork standardı makinelerinin karşılaştırılması için ikili karşılaştırma ölçümlerine başlanmıştır.

Karşılaştırmalar 2006 yılında tamamlanacaktır.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar, gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili ulusal konferansta 1 adet bildiri yayınlamıştır.



KÜTLE GRUBU

LABORATUVARLARI

Kütle Laboratuvarı'nın amacı, SI temel birimi olan kilogramın BIPM'e izlenebilir olan Türkiye'nin 54 numaralı Ulusal Kilogram Prototipi'ni kullanarak birincil seviye kütle standartlarını oluşturmaktır. Bilimsel metroloji faaliyetlerine katkıda bulunmak, endüstriyel ve yasal metroloji alanlarında faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlara destek vermek ile türetilmiş fiziksel büyüklüklerden kuvvet, yoğunluk ve basınç birimleri ulusal standartlarına gerekli izlenebilirliği sağlamak da amacı ve görevleri arasındadır.

Labratuvarın mevcut cihaz ve bilgi altyapısı kullanılarak ülke sanayisine, firmaların ihtiyaçları doğrultusunda hizmetler verilerek katkı sağlanmaktadır. Ayrıca, laboratuvar kütle metrolojisiyle ilgili olarak kütle ve terazi kalibrasyonları, eğitim, danışmanlık gibi hizmetler de vermektedir.

Laboratuvar Çalışanları

Ümit Yüksel AKÇADAĞ, Laboratuvar Sorumlusu

Haldun DİZDAR, Araştırmacı

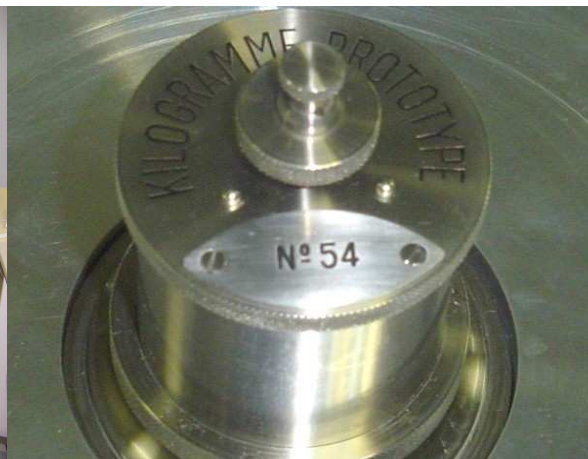
Sevda KAÇMAZ, Araştırmacı

Lenara KANGI, Araştırmacı

Orhan SAKARYA, Araştırmacı

Levent YAĞMUR, Araştırmacı

A. Müfit EROK, Başteknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

2005 yılı içerisinde EUROMET 837 Nolu proje kapsamında, yüzey etkilerinin kütle standartları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla vakum altında kütle ölçümlerine başlanmıştır. Kütle ölçeği oluşturma çalışmalarında ve endüstriye verilen hizmetlerde kullanılmak amacıyla 4 adet kütle komparatorunun otomasyon çalışmalarında bitirilme aşamasına gelinmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından 251 adet kütle ve terazi kalibrasyonu gerçekleştirilmiştir.

Karşılaştırmalar

Kütle Laboratuvarı, 2005 yılı içerisinde Kore Metroloji Enstitüsü (KRISS) ile ikili karşılaştırmaya katılmıştır. Karşılaştırma kapsamındaki ölçümler, nominal değeri 100 mg, 100 g ve 2 kg olan E1 sınıfı (E1-003 kodlu sete ait) birincil standartlarla gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırmanın sonuçları değerlendirme aşamasındadır.

Yayınlar

2005 yılında gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili uluslararası hakemli dergide 1 adet makale yayınlanmıştır.

MANYETİK GRUBU LABORATUVARLARI

Manyetik Grubu Laboratuvarının amacı, SI birim sisteminde birincil seviyede manyetik alan standartlarını ve ölçümlerini oluşturmaktır. Ayrıca Laboratuvar alt yapısı ve bilgi birikimini ülke çapında endüstrinin ve akademik araştırmaların hizmetine sunmaktır. İzlenebilir prosedürleri oluşturmak ve cihaz tasarlamak da laboratuvarın çalışmaları arasında yer almaktadır.

Laboratuvar Çalışanları

Dr. Lev Dorosinskii, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Hüseyin SÖZERİ, Uzman Araştırmacı

Dr. Uğur TOPAL, Uzman Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Manyetik alan ölçümleri ve manyetik malzeme karakterizasyonu ölçümlerinin izlenebilirliğinin UME’de kurulmuş olan birincil seviyeli ulusal standartlar üzerinden sağlanması için gerekli çalışmalara başlanmıştır.

Ba-Fe bazlı mıknatıslar kimyasal yollarla düşük sıcaklıklarda sentezlenmiştir. Bunun dışında yüksek sıcaklık süperiletkenlerinde faz salınımları konusunda çalışma tamamlanmıştır. Faz salınımlarının sonucu olarak süperiletken kısımların kritik sıcaklığın üzerinde de olduğu gözlemlenmiştir.

BiSrCaCuO süperiletkenine Nb katkılanarak akı çivilenmesi konusunda araştırmalara devam edilmiştir. %0,2 wt. oranına kadar BSCCO süperiletkenin kritik akım değerinin arttığı bu değerden sonra azaldığı gözlemlenmiştir.

YBaCuO süperiletkeni amonyum nitrat eriyik yöntemi ile sentezlenmiştir. Ayrıca klasik katı hal reaksiyonu yöntemine göre de daha düşük sıcaklıklarda sentezleme yapılabilmektedir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

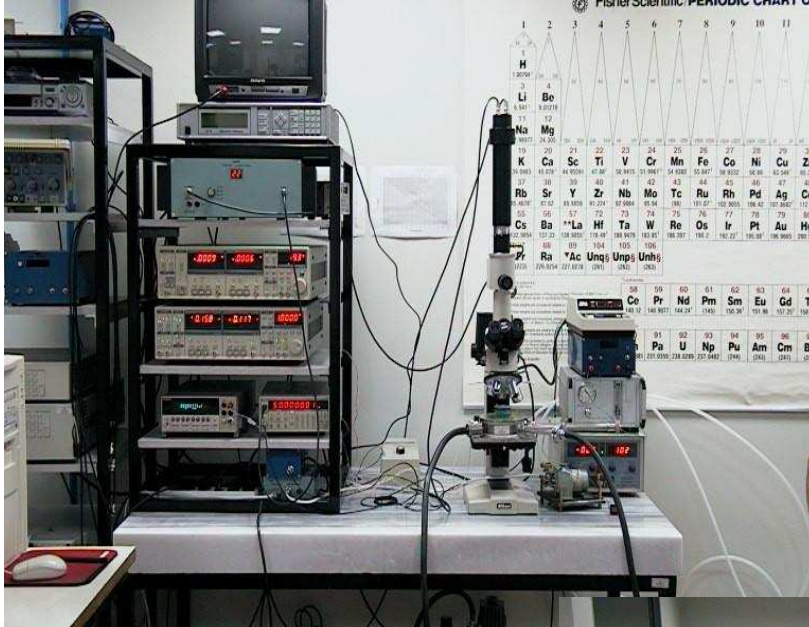
Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon ve ölçüm hizmeti 44 adettir.

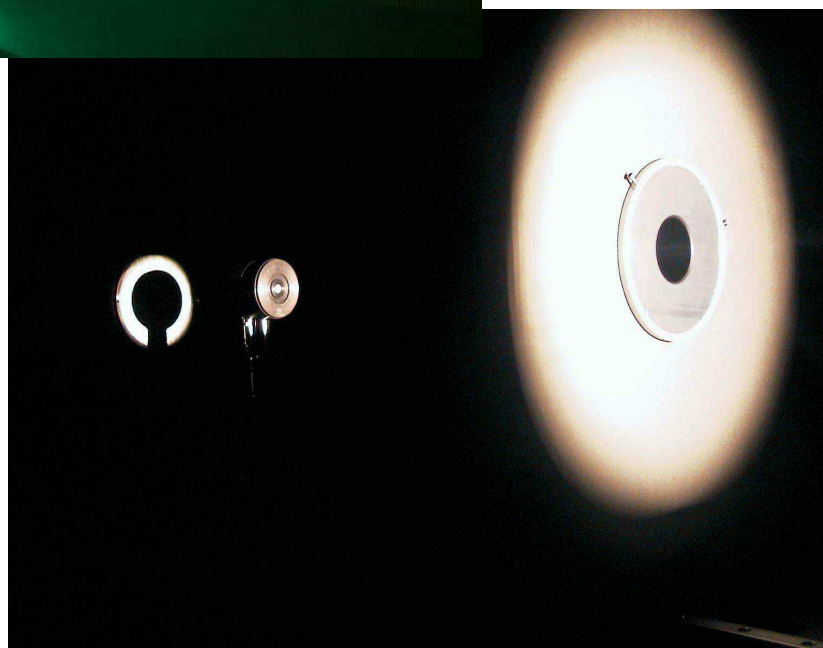
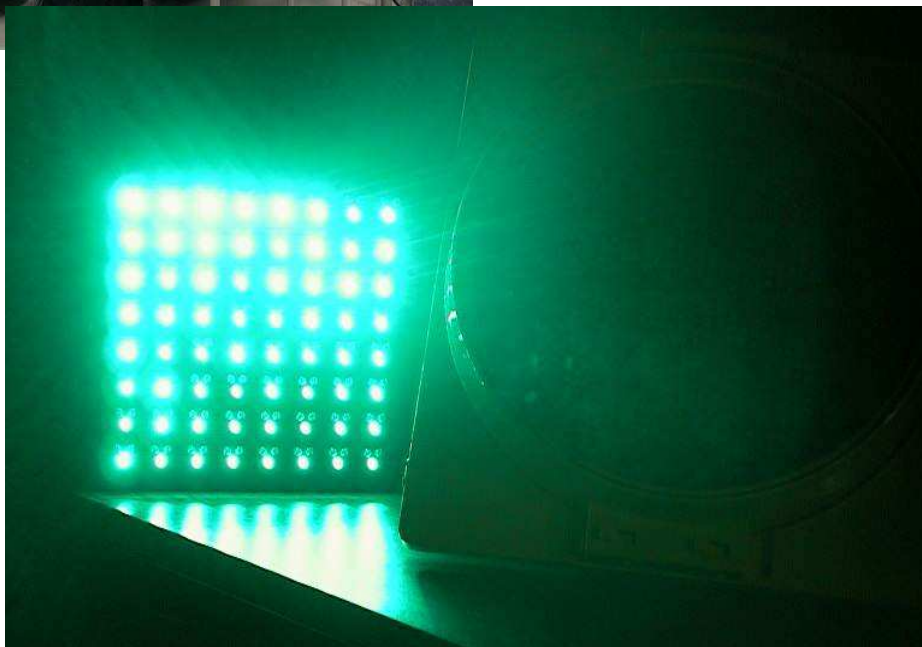
Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Manyetik alan ölçümleri: 21
- Manyetik malzeme karakterizasyonu: 23

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili uluslararası hakemli dergide 1 adet makale, uluslararası konferansta 1 adet bildiri yayınlamıştır.





OPTİK GRUBU LABORATUVARLARI

Optik Grubu Laboratuvarının amacı, Fotometri, Radyometri, Spektrofotometri ve Fiber Optik alanlarında SI temel birimlere bağlı birincil seviye optik standartları, ölçekleri ve ölçüm yöntemlerini geliştirmektir. Laboratuvar, aynı zamanda endüstri ve üniversitelerin araştırma ve geliştirme çalışmalarına destek ve hizmet de vermektedir. Optik Grubu Laboratuvarı, sahip olduğu bilgi ve teknoloji altyapısını, geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke endüstrisinin hizmetine sunmakta, ayrıca optik metrolojisi ile ilgili UME’de ya da yerinde hizmetler de vermektedir. Bunlar, eğitim, ölçüm/kalibrasyon ve danışmanlık hizmetleri ile gereksinimlerine yönelik yeni düzenekler kurmak, izlenebilir prosedürler oluşturmak ve özgün ölçüm cihaz tasarımı faaliyetleridir.

Laboratuvar Çalışanları

Kamuran TÜRKÖĞLU, Laboratuvar Sorumlusu

Dr. Ferhat SAMETOĞLU, Uzman Araştırmacı

Dr.Özcan BAZKIR, Araştırmacı

Dr. Murat DURAK, Araştırmacı

Yusuf ÇALKIN, Araştırmacı

Oğuz ÇELİKEL, Araştırmacı

Uğur KÜÇÜK, Araştırmacı

Rahmi DİLLİ, Teknisyen



2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Tayfsal duyarlılık ölçeğini 2500 nm'den 12000 nm'ye yükseltmek ve bu aralıkta hizmet verebilmek için HgCdTe tabanlı radyometre karakterize edilmiştir.

Morötesi (250-400 nm) ve Yakın Kızılötesi (800-1600 nm) bölgelerde gerçekleştirilen tayfsal duyarlılık ölçümlerindeki belirsizliği düşürmek için GaAsP ve Ge tabanlı tuzak dedektörler tasarlanmış ve yaptırılmıştır.

SI temel birimi ışık şiddeti ölçümlerindeki belirsizlik % 0,9 ($k=2,0$)'dan % 0,28 ($k=2,0$)'a düşürülmüştür. Bu sonuç diğer fotometrik ölçümlerdeki (Aydınlık Düzeyi ve Parlıltı) belirsizliklere de yansıtılmıştır.

d/0° geometrisinde renk ölçümlerini gerçekleştirebilmek için ölçüm yöntemi geliştirilmiş ve bu konuda yeni kalibrasyon hizmeti verilmeye başlanmıştır.

Fotodiyotların optik karakterizasyonuna yönelik, Gürültüye Eşdeğer Güç Özelliğinin Çıkarılması, Yükselme Zamanının Belirlenmesi, Görüş Açısının (FOV) Belirlenmesi, Frekansa Bağlı Duyarlılık Özelliğinin Çıkarılması deney düzenekleri kurulmuştur.

Retroreflektif malzemelerin ışık şiddeti ve geri yansıtma katsayılarını ölçmek için tasarlanan ölçüm sistemi revize edilmiş ve bu konularda endüstriye hizmet verilmeye başlanmıştır.

Sanayi kuruluşları ile "Fotodiyotların Optiksel ve Elektriksel Özelliklerinin Belirlenmesi ve Temini" ve "Ar-Ge Destekli Elektronik Elektrik Sayaçların Optik Analizleri" konularında dış destekli projeler başlatılmıştır.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 482 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Radyometri: 152
- Fotometri: 183
- Spektrofotometri: 141
- Fiberoptik: 6

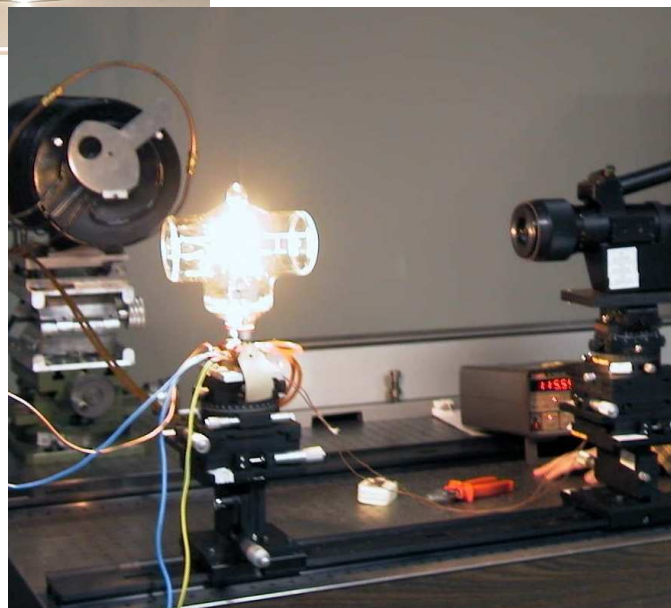
Karşılaştırmalar

Optik Laboratuvarı 2005 yılı içerisinde 4 adet uluslararası karşılaştırmaya katılmıştır,

1. "Işıksal Duyarlılık Ölçümleri" konusunda İspanya Metroloji Enstitüsü (IFA-CSIC) ile ikili karşılaştırmaya katılım sağlamıştır. Karşılaştırma resmi olarak EUROMET.PR-K3.b.1. kodu ile BIPM veri tabanında kaydedilmiştir. Karşılaştırma sonuçları "Metrologia Technical Supplement" dergisinde yayınlanmıştır. Karşılaştırma sonucuna göre UME, 1997 yılında yapılmış olan CCPR-K3.b anahtar karşılaştırması sonuçlarına doğrudan bağlanmıştır.
2. "Morötesi Işınım Düzeyi Duyarlılığı Kalibrasyon Yöntemlerinin Karşılaştırması" konusunda Finlandiya Metroloji Enstitüsü (TKK) ile ikili karşılaştırmaya katılım sağlanmıştır. Karşılaştırma sonuçları NewRad 2005 konferansında sunulmuştur.
3. "Krayojenik Radyometrelerin Karşılaştırması Konusunda" İngiltere Metroloji Enstitüsü (NPL) ile ikili karşılaştırmaya katılım sağlanmıştır. Karşılaştırma kapsamında ölçümler tamamlanmış olup, sonuçlar değerlendirilmektedir. Karşılaştırma sonucuna göre UME, 1996 - 1999 yılları arasında yapılmış olan CCPR-S3 anahtar karşılaştırmasının referans değerine doğrudan bağlanacaktır.
4. "Tayfsal Duyarlılık Ölçümleri" konusunda IFA-CSIC (İspanya) tarafından yürütülen ve dokuz ülkenin katılmış olduğu EUROMET.PR-K2.b kodlu anahtar karşılaştırması düzenlenmiştir. Karşılaştırmanın ölçüm aşaması 2004 yılında başlamış ve 2005 yılı içerisinde tamamlamıştır. Karşılaştırma sonuçları değerlendirme aşamasındadır.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar hakemli dergide 10 makale, uluslararası konferanslarda 9 ve ulusal konferanslarda 5 adet bildiri yayınlamıştır.



SICAKLIK GRUBU

LABORATUVARLARI

Sıcaklık Grubu Laboratuvarının amacı, kontak sıcaklığı, radyasyon sıcaklığı ve nem alanlarında SI temel birimlere bağlı birincil seviye sıcaklık standartlarının, ölçeklerin oluşturulması, ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi ve endüstri, üniversite gibi kuruluşlara ve aynı zamanda araştırma ve geliştirme çalışmalarına maksimum destek ve hizmet vermektir. Laboratuvar, sahip olduğu bilgi ve teknoloji altyapısını, geliştirilen birçok işbirliği programı ile ülke sanayisinin hizmetine sunmaktadır. Sıcaklık metrolojisi ile ilgili laboratuvar içi ve yerinde eğitim, ölçüm, kalibrasyon ve danışmanlık gereksinimlerine yönelik yeni düzeneklerin kurulması ve özgün ölçüm cihazı tasarımı laboratuvarın faaliyetleri arasındadır.

Laboratuvar Çalışanları

Aliye KARTAL DOĞAN, Laboratuvar Sorumlusu Vekili
 Narcisa ARİFOVİÇ, Araştırmacı
 Seda OĞUZ AYTEKİN, Araştırmacı
 Alev DERELİOĞLU, Araştırmacı
 Ahmet DİRİL, Araştırmacı
 Murat KALEMCİ, Araştırmacı
 Kemal ÖZCAN, Araştırmacı
 Özlem PEHLİVAN, Araştırmacı
 Ali UYTUN, Araştırmacı

2005 Yılında Önemli Faaliyetler

Romanya Metroloji Enstitüsü'nün (INM) talebi üzerine 2 adet referans ısılıçift yapılmıştır. Referans ısılıçiftlerin kalibrasyonları gerçekleştirildikten sonra INM'e gönderilmiştir.

ITS-90 Uluslararası Sıcaklık Ölçeği'nde tanımlanmış olan sabit noktaların yapımına devam edilmiştir. Bu kapsamda, yeni gümüş ve civa sabit nokta hücreleri yapılmış ve uluslararası karşılaştırmaya girmiş diğer referans hücrelerle karşılaştırılmıştır.

Referans ısılıçiftlerin eriyen tel yöntemi ile altın sabit noktasında kalibrasyonları gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda ısılıçift kalibrasyon sisteminde kararlılık değeri 0,2°C'ye indirilmiş ve kalibrasyon süresi düşürülmüştür.

Suyun üçlü noktası hücresinde kullanılan suyun, döteryum ve oksijen miktarlarının bulunması için yapılan deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Suyun her üç fazında bulunan döteryum ve oksijen miktarları belirlenerek suyun üçlü noktası sıcaklık değerine etkileri incelenmiştir. Fransa Metroloji Enstitüsü (LNE) Radyasyon Sıcaklık Laboratuvarı'ndan gelen ötetik sabit noktalar (Re-C, Co-C) BB3500 siyah cisim fırınına yerleştirilerek sabit nokta ölçümleri yapılmıştır. Nem ölçümleri alanında kalibrasyon düzeneği geliştirilerek çiy noktası aralığı -35°C/+60°C değerinden -60°C/+60°C değerine genişletilmiştir.

2005 Yılında Verilen Kalibrasyon Hizmeti

Laboratuvar tarafından verilen toplam kalibrasyon hizmeti 391 adettir.

Konu bazında gerçekleştirilen kalibrasyonların dağılımı,

- Kontak Sıcaklığı: 206
- Radyasyon Sıcaklığı: 42
- Nem: 143

Karşılaştırmalar

Laboratuvar, 2005 yılında EUROMET veri tabanında 820 numaralı proje (EUROMET.T-K4) olarak kayıtlara geçen ve 24 ülkenin katıldığı "ITS-90 Ölçeği'nde Tanımlanan Alüminyum (660,323 °C) ve Gümüş ((961,78 °) Sabit Noktalarda Karşılaştırma" konusunda karşılaştırmaya katılmıştır. Anahtar karşılaştırma kapsamında ölçümler devam etmektedir.

Yayınlar

2005 yılında laboratuvar gerçekleştirdiği çalışmalarla ilgili ulusal konferansta 4 adet bildiri yayınlamıştır.



BİLGİ VE TEKNOLOJİ

TRANSFERİ FAALİYETLERİ

UME, bilimsel ve fiziksel altyapısı ile personelinin bilgi ve deneyimini birleştirerek endüstriye kalibrasyon/deney hizmetlerinin yanı sıra bilgi ve teknoloji transferi faaliyetleri olarak da nitelendirilebilecek eğitim, danışmanlık ve cihaz yapımı gibi çeşitli hizmetler vermektedir. 2005 yılında bilgi ve teknoloji transferi faaliyetleri kapsamında endüstriye verilen hizmet yelpazesi aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Endüstriyel Ürünlerin Şartnameye (standartlara) Uygunluğunun Tespiti

Bu tip çalışmalarda müşterinin talebine göre herhangi bir ürünün gerekli şartnameye uygun olup olmadığı UME’de gerçekleştirilen deneyler sırasında tespit edilmektedir. Ürün ilgili şartnameye uygun olduğu takdirde “Deney Raporu” düzenlenerek müşterilere teslim edilmekte aksi takdirde ürünü geliştirmek amacıyla danışmanlık hizmeti verilmektedir. Bu kategoride 2005 yılında verilen hizmet sayısı 31 adettir.

2. Laboratuvar Kurma

UME’ye gelen talepler doğrultusunda müşterinin ihtiyaçları incelenerek bu ihtiyaçları karşılayacak şekilde, başvuran kurum ve kuruluş bünyesinde kalibrasyon veya deney laboratuvarının kurulması için gerekli faaliyetler yürütülmektedir. 2005 yılında bu kategoride “Su Sayaçları Ayar ve Test İstasyonu Laboratuvarının Kurulması” projesi imzalanmış ve yürürlüğe girmiştir.

3. Kalite Sistemi Oluşturma veya Yeniden Yapılandırma

2 kurumun talebine göre işletmede TS EN ISO/IEC 17025 standardına uygun kalite sistemi kurulmasına yönelik danışmanlık hizmeti verilmiştir.

4. Cihaz Yapımı

2005 yılında endüstriden gelen talepler doğrultusunda çeşitli ölçüm cihazların tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Bunlardan bazıları, yüzeysel/hacimsel özdirenç adaptörü, darbe gerilim probu, koruma devresi ve yüksek gerilim dairesel problemlerdir.

Ayrıca 2005 yılı içinde endüstriden gelen talepler doğrultusunda 215 kişi x gün miktarında danışmanlık hizmeti de verilmiştir.

YAYIN LİSTESİ

Hakemli Dergilerde Makaleler

1. Ö. Bazkır, F. Samedov, Characterization of Silicon Photodiode-Based Trap Detectors and Establishment of Spectral Responsivity Scale, Optics and Lasers in Engineering, 43, 2005, pp. 131-141
2. Ö. Bazkır, S. Uğur, F. Samedov, A. Esendemir, High-Accuracy Optical Power Measurements By Using Electrical - Substitution Cryogenic Radiometer, Optical Engineering, 44, 2005, pp.1-6
3. O. Çelikel, M. Küçükoğlu, M. Durak, F. Samedov, Determination of Attenuation Coefficients of Single Mode Optical Fiber Standards To Be Used In OTDR Calibrations, Optics and Laser Technology, vol. 37(5), 2005, pp. 420-426
4. F. Samedov, Ö. Bazkır, Realization of Photometric Base Unit of Candela Traceable to Cryogenic Radiometer at UME, The European Physical Journal Applied Physics, 30(3), 2005, pp. 205-213
5. O. Çelikel, Ö. Bazkır, M. Küçükoğlu, F. Samedov, Cryogenic Radiometer Based Absolute Spectral Power Responsivity Calibration of Integrating Sphere Radiometer To Be Used In Power Measurements at Optical Fiber Communication Wavelengths, Optical and Quantum Electronics, vol. 37(6), 2005, pp. 529 – 543
6. O. Çelikel, Mode Field Diameter and Cut-Off Wavelength Measurements of Single Mode Optical Fiber Standards Used In OTDR Calibrations, Optical and Quantum Electronics, vol. 37(6), 2005, pp. 587-604
7. F. Samedov, M. Durak, Ö. Bazkır, Filter-Radiometer Based Realization of Candela and Establishment of Photometric Scale at UME, Optics and Lasers in Engineering, 43(11), 2005, pp. 1252-1256
8. F. Samedov, O. Çelikel, Ö. Bazkır, Establishment of a Computer - Controlled Retroreflection Measurement System at The National Metrology Institute of Turkey (UME), Review of Scientific Instruments, 76, 2005, 096102
9. G. Marullo-Reedtz, R. Cerri, W. Waldmann, J. Streit, P. Immonen, I. Blanc, F. Raso, T. Funck, B. Schumacher, E.F. Dierikx, M. Nunes, P. Vrabcek, D. Rudohradsky, O. Gunnarsson, K.-E. Rydler, B. Jeanneret, B. Jeckelmann, T. Pulfer, S.S. Turhan, O. Yilmaz, J.M. Williams, H. Slinde, K. Lind, J. Nicolas, M. Lindic, E. Flouda, G. Erdos, Comparison EUROMET.EM-K8 of DC Voltage Ratio: Results, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. 54, 2005, pp. 576-579

10. U. Topal, H. Özkan, Effects of B₂O₃ Addition on The Properties of Melt-Processed YBa₂Cu₃O_{7-Delta}, *Superconductor Science & Technology*, vol.18 (1), 2005, pp. 82-86
11. L. Yağmur, T. Gülmez, F. Hacızade, S. Kaçmaz, A New Inverted Pendulum to Determine Anelastic Behavior of Metals: Design and Characterization, *Review of Scientific Instruments*, 76, 2005, 093903
12. R. Hamid, D. Şendoğdu, C. Erdoğan, The Temperature Stabilization and Temperature Measurement of a Kösters Interferometer, *Measurement Science & Technology*, Vol.16 (11), 2005, pp. 2201-2207
13. R.Hamid, E.Şahin, M.Çelik, G.Özen, M.Zucco, L.Robertsson, L.S.Ma, 10-12 Level Reproducibility of an Iodine Stabilized He-Ne Laser Endorsed by Absolute Frequency Measurements in the BIPM and UME, *Metrologia* Vol.16, 2005, pp. 1-3
14. A.C. Gören, B.-N. Zhou, G. Topçu, G. Kökdil, DNA Damaging Activities of Methanol Extract of *Ajuga Reptans* and Iridoid Glucoside Reptoside, *Natural Product Research*, vol. 19 (5), 2005, pp. 457-460
15. T. Kılıç, Y.K. Yıldız, G. Topçu, A.C. Gören, M. Ay, S.G. Bodige, W.H. Watson, X-Ray Analysis of Sideroxol From *Sideritis Leptoclada*, *Journal of Chemical Crystallography*, vol. 35 (8), 2005, pp. 647-650
16. G. Topçu, A. Barla, A.C. Gören, G. Bilsel, M. Bilsel, G. Tümen, Analysis of Essential Oil Composition of *Sideritis Albiflora* Using Direct Thermal Desorption and Headspace GC-MS Techniques, *Turkish Journal of Chemistry*, vol. 29 (5), 2005, pp. 525-529
17. A. Kuntman, M. Uğur, A. Merev, Anaysis of The Insulation Capability of Polyester Insulator, *Journal of the Franklin Institute*, vol. 342 (3), 2005, pp. 285-294
18. K. Jousten, M. Bergoglio, A. Calcatelli, J.-N. Durocher, J. Greenwood, R. Kangi, J.-C. Legras, C. Matilla, J. Setina, Results of The Regional Key Comparison EUROMET.M.P-K1.B In The Pressure Range From 3×10⁻⁴ Pa to 0.9 Pa, *Metrologia*, Tech. Suppl., vol. 42, 2005, 07001
19. A. Pons, J. Campos, A. Corróns, F. Samedov, Key Comparison EUROMET.PR-K3.b.1: Bilateral Comparison on Illuminance Responsivity Between IFA-CSIC/Spain and UME/Turkey, *Metrologia*, Tech. Suppl., vol. 42, 2005, 02002
20. W. Sabuga, G. Molinar, G. Buonanno, T. Esward, T. Rabault, L. Yağmur, Calculation of The Distortion Coefficient and Associated Uncertainty of PTB and LNE 1 Gpa Pressure Balances Using Finite Element Analysis-EUROMET Project 463, *Metrologia*, vol. 42, 2005, pp.197-201
21. G. Molinar, M. Bergoglio, W. Sabuga, P. Otal, G. Ayyıldız, J. Verbeek, P. Farar, Calculation of Effective Area A₀ For Six Piston–cylinder Assemblies of Pressure Balances. Results of The EUROMET Project 740, *Metrologia*, vol. 42, 2005, pp. 202-206
22. N. Akdoğan, B.Z. Rameev, L. Dorosinsky, H. Sözeri, R.I. Khaibullin, B. Aktaş, L.R. Tagirov, A. Westphalen, H. Zabel, Anisotropy of Ferromagnetism in co-implanted Rutile, *Journal of Physics: Condensed Mater*, vol. 17, 2005, pp. 359-366

Uluslararası Kongre ve Konferanslarda Sunulan Bildiriler

1. A.K. Türkoğlu, Characterization of Thermopile for Laser Power Measurements, NewRad Conference, Davos, 2005,
2. J. Envall, L. Ylianttila, H. Moseley, A. Coleman, M. Durak, P. Kärhä, E. Ikonen, Investigation of Comparison Methods for UVA Irradiance Responsivity Calibration Facilities, 6th Workshop on Ultraviolet Radiation Measurements, Davos, 2005, 50-51
3. Y. Çalkın, A.K. Türkoğlu, F. Sametoğlu, Detector Based Luminance and Illuminance Measurements at UME, Abstracts of Optics and Optoelectronics Conference, Poland, 2005, 5948-61
4. F. Sametoğlu, U. Küçük, Y. Çalkın, Determination of Refractive Index of Liquids and Glasses Using Developed Computer Controlled Laser Displacement Method, Abstracts of Optics and Optoelectronics Conference, Poland, 2005, 5958-104
5. F. Samedov, O. Çelikel, O. Bazkır, Characterization of Retroreflecting Materials Using Designed Retroreflection Measurement System, Proceedings of 10th European Lighting Conference, Berlin, Germany, 2005, p.341-342
6. M. Durak, F. Samedov, Establishment of High Illuminance Calibration Facility at UME", Proceedings of 10th European Lighting Conference, Berlin, Germany, 2005, p.341-342
7. F. Samedov, O. Çelikel, Establishment of Spectrometric Standards Based on InGaN White LEDs, Technical Digest of 20th Congress of the International Commission for Optics, China 2005, p.399
8. B. Karaböce, E. Sadıkoğlu, E. Bilgiç, Realization of National Ultrasonic Power Standard, Proceedings of The 205 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Rio de Janeiro, Brazil, 07-10 August 2005, session UL2: Ultrasound, p.101
9. E. Sadıkoğlu, C. Kırbaş, E. Bilgiç, B. Karaböce, A.İ. Turan, Realization and Characterization of Omnidirectional Sound Sources, Proceedings of The 205 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Rio de Janeiro, Brazil, 07-10 August 2005, session MT1: Metrology, p.157

Ulusal Kongre ve Konferanslarda Sunulan Bildiriler

1. Ü.Y. Akçadağ, O. Sakarya, 20-50 kg Arası Kütlevlerin Daldırma Tekniği İle Yoğunluklarının Belirlenmesi, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 1-4
2. V. Çiftçi, H. Kaykısızlı, A. Elkatmış, UME Gaz Debi Ölçüm Sistemleri ve LDA ile Hız Ölçüm Tüneli, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 131-136
3. V. Çiftçi, B. Akselli, B. Ongun, M.S. Yıldırım, UME Sıvı Debi Ölçüm Sistemleri, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 143-148
4. N. Karaböce, T. Yandayan, B. Özgür, O. Yaman, Küçük Açık Üreticilerinin İmalatı, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 81-86
5. B. Özgür, T. Yandayan, 5 m Bench Şerit Metre ve Çelik Cetvel Kalibrasyon Sistemi, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s.5-12
6. B. Aydemir, B. Çal, S. Fank, Malzeme Test Makinalarının Kalibrasyonunda Makina Test Hızının Etkileri, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 87-92
7. A. Merev, H. Çaycı, UME’de Yüksek Gerilim, Güç ve Enerji Ölçümleri, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 157-162
8. G. Ayyıldız, İ. Koçaş, Piston Silindir Ünitesinin Efektif Alanının Boyutsal Ölçümlerle Belirlenmesi, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 117-122
9. A. Hamarat, İ. Koçaş, Basınç Dönüştürücülerin (transducer/transmitter) Kalibrasyonu ve Belirsizlik Hesabı, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 25-30
10. C. Birlikseven, M. Çelik, D. Şendoğdu, E. Şahin, R. Hamid, Yapılandırılmış Işığın 3-Boyutlu Metroloji Uygulamaları, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 167-170
11. A. Gedik, M. Çelik, R. Hamid, H. Dinçer, Dış Kaviteli Diyot Lazerlerin Kararlılıklarının Arttırılması, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 37-41
12. O. Çelikel, Ö. Bazkır, F. Sametoğlu, OTDR Kalibrasyonlarında Kullanılacak Tek Modlu Optik Fiber Standartlarının Tayfsal Zayıflama Sabitlerinin Belirlenmesi, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 99-104
13. M. Durak, R. Dilli, F. Sametoğlu, Işınım Düzeyi Ölçümlerinde Kullanılan Radyometrelerin Kalibrasyonu, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 45-50
14. F. Akçadağ, Yeterlilik Testleri, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 171-175
15. A.K. Türkoğlu, Kalibrasyon Periyodu Neye Göre Belirlenir?, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 63-66

16. S. Uğur, A. Uytun, Nem Ölçümleri, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 93-98
17. S. Uğur, Ö. Pehlivan, Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) Işınım Sıcaklığı Laboratuvarı, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 137-142
18. M. Kalemci, N. Arifoviç, S. Uğur, UME Yapımı Platin Bazlı Isılçiftler, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 153-156
19. S. Uğur, K. Özcan, A. Uytun, UME Yapımı Suyun Üçlü Noktası Banyosu, VI. Ulusal Ölçümbilim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Eskişehir, s. 149-152
20. A.K. Türkoğlu, Y. Çalkın, F. Sametoğlu, Trafik Sinyal Lambalarının Standart Optik Testleri, III. Aydınlatma Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Kasım 2005, Ankara, s. 245-250
21. A.K. Türkoğlu, F. Sametoğlu, Y. Çalkın, U. Küçük, Otomotiv Yan Sanayinde İhtiyaç Duyulan Standart Fotometrik Test ve Ölçümler, IX. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Mayıs 2005, Bursa, s. 60-63
22. F. Fıçıcıoğlu, Analitik Kimyada Kalite Güvencenin Önemi, XIX. Ulusal Kimya Kongresi Bildiriler CD'si, Ekim 2005, Kuşadası, AKS17
23. S. Yenisoğlu-Karakaş, A.C. Gören, M. Bilsel, D. Karakaş, G. Bilsel, Sebzelerde (Domates, Salatalık, Biber) 16 Adet Kalıntı Klorlu Pestisitlerin GC-ECD Tekniği İle Tayin Yönteminin Validasyonu, XIX. Ulusal Kimya Kongresi Bildiriler CD'si, Ekim 2005, Kuşadası, AKS9
24. A.C. Gören, G. Bilsel, M. Bilsel, S. Yenisoğlu-Karakaş, D. Karakaş, Kimyasal Savaş Gazlarına Karşı Kullanılan Atropin ve Obidoksim Otomatik Enjektörlerinin Basit ve Hızlı Olarak Analiz Edilmesi, XIX. Ulusal Kimya Kongresi Bildiriler CD'si, Ekim 2005, Kuşadası, AKS12
25. A.C. Gören, B.N. Zhou, D.G.I. Kingston, Stephania Dinklagei Bitkisinden Sitotoksik ve DNA Hasarlayıcı Alkaloidlerin İzolasyonu, XIX. Ulusal Kimya Kongresi Bildiriler CD'si, Ekim 2005, Kuşadası, OKP130
26. S. Çankı, Y.K. Yıldız, T. Kılıç, A.C. Gören, G. Topçu, Sideritis Condensata Boiss&Heldr Bitkisinin Diterpen Bileşiklerinin Karakterizasyonu ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları, XIX. Ulusal Kimya Kongresi Bildiriler CD'si, Ekim 2005, Kuşadası, OKP188
27. T. Coşkun Öztürk, H. Dinçer, N. Kanatoğlu, Yüksek Doğruluğa Sahip Kalibratörün AC İşaret Kaynağının Doğrudan Sayısal Sentez Tekniğiyle Üretilmesi, Gerilim-Elektronik-Bilgisayar Mühendisliği 11. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, Eylül 2005, İstanbul, s. 267-271
28. R. Hamid, M. Çelik, E. Şahin, İnce Cs Küvetlerinde Doppler İçi Soğurum Spektroskopisi, 7. Ulusal Optik, Elektro-optik ve Fotonik Çalışma Toplantısı Bildiriler Kitabı, Aralık 2005, Ankara, s. 24
29. R. Hamid, C. Erdoğan, M. Çelik, E. Şahin, Optik Frekans Standartları ve Mutlak Frekans Ölçümü, 7. Ulusal Optik, Elektro-optik ve Fotonik Çalışma Toplantısı Bildiriler Kitabı, Aralık 2005, Ankara, s. 25

KISALTMALAR

BIPM	Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu
CMC	Kalibrasyon ve Ölçüm Yetenekleri
CIPM	Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Komitesi
CC	CIPM tarafından oluşturulan Danışmanlık Komitesi
EURACHEM	Avrupa Analitik Kimya Laboratuvarları Birliği
EUROMET	Avrupa Metroloji Enstitüleri Birliği
IMEKO	Uluslararası Ölçüm Konfederasyonu
KalDer	Kalite Derneği
MRA	Karşılıklı Tanınma Anlaşması
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜRKLAB	Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarları Derneği
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
UME	Ulusal Metroloji Enstitüsü

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Yazışma Adresi:

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü

Gebze Yerleşkesi

P.K. 54 41470 Gebze/KOCAELİ

Tel : 0262 679 50 00

Faks : 0262 679 50 01

e-posta : ume@ume.tubitak.gov.tr

http : www.ume.tubitak.gov.tr

Enstitü Müdür Vekili	:	M.Sermet Süer	sermet.suer@ume.tubitak.gov.tr
Enstitü Müdür Teknik Yardımcısı	:	Şakir Baytaroğlu	sakir.baytaroglu@ume.tubitak.gov.tr
Enstitü Müdür Teknik Yardımcısı	:	S. Temel Yalçın	temel.yalcin@ume.tubitak.gov.tr
Enstitü Müdür İdari Yardımcısı	:	Hüseyin Dilsiz	huseyin.dilsiz@ume.tubitak.gov.tr

Akışkanlar Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Vahit Çiftçi

vahit.ciftci@ume.tubitak.gov.tr

Akustik Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Enver Sadıkoğlu

enver.sadikoglu@ume.tubitak.gov.tr

Basınç Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
İlknur Koçaş

ilknur.kocas@ume.tubitak.gov.tr

Boyutsal Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Tanfer Yandayan

tanfer.yandayan@ume.tubitak.gov.tr

Elektromanyetik Metroloji Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Ramiz Hamid

ramiz.hamid@ume.tubitak.gov.tr

Empedans Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Yakup Gülmez

yakup.gulmez@ume.tubitak.gov.tr

Gerilim Laboratuvarı Sorumlusu:
Saliha Turhan

saliha.turhan@ume.tubitak.gov.tr

Kimya Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Fatma Akçadağ

fatma.akcadag@ume.tubitak.gov.tr

Kuvvet Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Sinan Fank

sinan.fank@ume.tubitak.gov.tr

Kütle Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Y. Ümit Akçadağ

umit.akcadag@ume.tubitak.gov.tr

Manyetik Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Lev Dorosinski

lev.dorosinski@ume.tubitak.gov.tr

Optik Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
A.Kamuran Türkoğlu

kamuran.turkoglu@ume.tubitak.gov.tr

Sıcaklık Grubu Laboratuvarı Sorumlusu:
Aliye Kartal Doğan

aliye.kartal@ume.tubitak.gov.tr

Endüstriyel Hizmet Birimi Sorumlusu:
Tamer Tezel

tamer.tezel@ume.tubitak.gov.tr

U M E

Türkiye’de ölçümün referansı



ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

P.K.54, 41470 GEBZE KOCAELİ / TÜRKİYE

Tel : +90 (262) 679 50 00 Faks : +90 (262) 679 50 01

e-mail: ume@ume.tubitak.gov.tr <http://www.ume.tubitak.gov.tr>