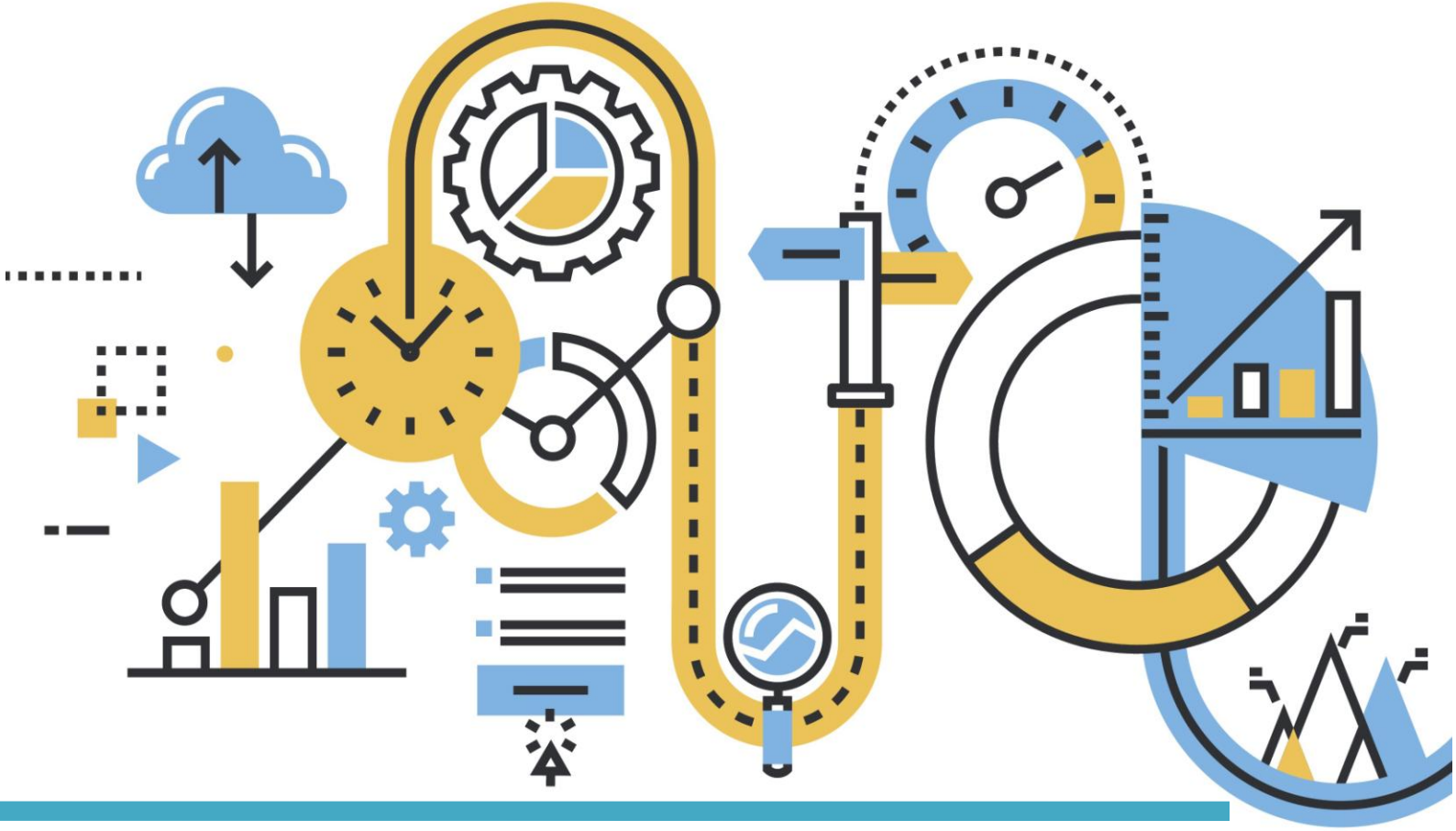


ÜRÜN KATALOĞU



İÇİNDEKİLER

5 EMPEDANS LABORATUVARI CİHAZLARI

DEKAT KAPASİTÖR
İNDÜKTİF GERİLİM BÖLÜCÜ
4 TERMİNAL AC DİRENÇ STANDARDI
MİKA DİELEKTRİKLİ STANDART KAPASİTÖR
YÜKSEK DEĞERLİ DC DİRENÇ STANDARDI
DC AKIM ŞÖNTÜ STANDARDI
REFERANS DC DÜŞÜK AKIM KAYNAĞI

14 RF & MİKRODALGA LABORATUVARI CİHAZLARI

MPS34 MİKRODALGA GÜÇ ALGILAYICISI
RF MİKROKALORİMETRE

18 YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI CİHAZLARI

100 kV DC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ
100 kV SF6 GAZ YALITIMLI STANDART KAPASİTÖR
200 kV AC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ
200 kV AC YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM SİSTEMİ
KİSMİ DEŞARJ (PD) KALİBRATÖRÜ
HESAPLANABİLİR DARBE GERİLİM KALİBRATÖRÜ

26 VAKUM LABORATUVARI CİHAZLARI

BİRİNCİL SEVİYE ÇOK AŞAMALI STATİK GENLEŞME SİSTEMİ
GAZ KARIŞIM SİSTEMİ

30 BASINÇ LABORATUVARI CİHAZLARI

PRİMER DİNAMİK BASINÇ STANDARDI

33 BOYUTSAL LABORATUVARI CİHAZLARI

10m BENCH ŞERİTMETRE VE ÇELİK CETVEL KALİBRASYON SİSTEMİ
1m KÜÇÜK AÇI ÜRETİCİSİ (1m KAÜ)

37 KUVVET LABORATUVARI CİHAZLARI

1 kN·m TORK KALİBRASYON MAKİNASI, MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLİ
1 kN·m BAYNERİ TORK KALİBRASYON MAKİNASI, MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLİ
50 N·m TORK KALİBRASYON MAKİNASI, MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLİ
5 kN·m REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜLÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI
1 kN·m REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜLÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI
50 N·m REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜLÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI
1000 N·m'lik TORK KALİBRASYON MASASI
200 N, 1 kN, 10 kN ve 100 kN KAPASİTELİ ÖLÜ AĞIRLIKLİ KUVVET KALİBRASYON MAKİNALARI
ROCKWELL SERTLİK STANDARDI MAKİNASI (RSSM)
BRINELL VICKERS SERTLİK STANDARDI MAKİNASI (BVSSM)

49 ZAMAN&FREKANS ve DALGABOYU LABORATUVARI CİHAZLARI

RUBİDYUM İKİ-FOTON GEÇİŞİ STABİLİZE DİYOT LAZER SİSTEMİ
UZUN MASTAR BLOK ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN KÖSTER İNTERFEROMETRESİ
DOPPLER HIZ ÖLÇÜM RADAR KALİBRATÖR SİSTEMİ
ZAMAN DAĞITIM SİSTEMİ
UZUN MASTAR BLOK KOMPARATÖRÜ
RB ATOMİK FREKANS STANDARDI
OPTİK FREKANS TARAĞI ÜRETECİ

58 GERİLİM LABORATUVARI CİHAZLARI

ISIL GERİLİM ÇEVİRİCİ
ISIL AKIM ÇEVİRİCİ
AC-DC AKIM ŞÖNTÜ
DÜŞÜK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ

64 GÜÇ & ENERJİ LABORATUVARI CİHAZLARI

AC GÜÇ ÖLÇÜM SİSTEMİ (Sayısal Örnekleyici Wattmetre)
STANDART AKIM TRANSFORMATÖRÜ (DOĞRULUK<%0,01)
ELEKTRONİK KOMPANZASYONLU AKIM KOMPARATÖRÜ
AKIM TRANSFORMATÖRÜ STANDART YÜK SETİ (IEC / ANSI)
GERİLİM TRANSFORMATÖRÜ STANDART YÜK SETİ (IEC / ANSI)
AC AKIM ŞÖNTÜ
ELEKTRİK SAYAÇLARI İÇİN ÜÇ FAZLI ELEKTRONİK KOMPANZASYONLU İZOLASYON AKIM TRANSFORMATÖRÜ
TRANSFORMATÖR SARGI ORAN KALİBRATÖRÜ
ROGOWSKI VE LPCT TİPİ AKIM TRANSFORMATÖRLERİ İÇİN KALİBRASYON / DENEY SİSTEMİ

75 SICAKLIK LABORATUVARI CİHAZLARI

SUYUN ÜÇLÜ NOKTASI HÜCRELERİ
SABİT NOKTA HÜCRELERİ
REFERANS ISILÇİFTLER
REFERANS RADYASYON TERMOMETRESİ

81 GAZ METROLOJİSİ LABORATUVARI CİHAZLARI

GAZ STANDARTLARI
REFERANS KALORİMETRELER

91 REFERANS MALZEMELER LABORATUVARI CİHAZLARI

GENEL KULLANIM
ÇEVRE
GIDA ve YEM
ENERJİ ve YAKIT
CEVHER ve MİNERALLER
ADLI UYGULAMALAR
KLİNİK ve SAĞLIK
GAZLAR İÇİN REFERANS MALZEMELER
ÖZEL ÜRETİM REFERANS MALZEMELER

97 MEDİKAL METROLOJİ LABORATUVARI CİHAZLARI

PORTATİF ULTRASONİK GÜÇ ÖLÇER
INFRARED KULAK TERMOMETRE (IRET) KALİBRATÖRLERİ
ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEME FANTOMU
ULTRASONİK PROBLAR

104 HACİM, YOĞUNLUK ve VİSKOZİTE LABORATUVARI CİHAZLARI

BİRİNCİL SEVİYE HİDROMETRE KALİBRASYON SİSTEMİ

Bir ülkenin güçlü bir ekonomiye sahip olmasının ve toplumsal refahı yakalamasının yolu, inovasyon, araştırma ve geliştirme yoluyla teknolojik olarak üstün özelliklere sahip, kaliteli, dünya standartlarında, katma değeri yüksek ürünler üreten sanayi ve bilişim sektörüne sahip olmasından geçer.

Ülkemizdeki sanayi sektörünün üstün teknolojik özelliklere sahip ürünler üreterek gelişimine destek olmak ve metroloji altyapısının oluşturulması ve geliştirilmesine yardımcı olmak amacıyla kurulumuna 1982 yılında başlanan TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumuna bağlı olarak 1986 yılında “Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi” adıyla kurulmuş ve ilk laboratuvarlar aynı yıl 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.

Kuruluşunun ilk yıllarında ülkemiz savunma sanayinin kalibrasyon/deney, onarım/bakım hizmetlerini karşılamasını ve metroloji konularında eğitim ve danışmanlık gereksinimlerini gidermesini amaçlayan TÜBİTAK UME, sivil sanayinin gelişimine paralel olarak sivil sanayiye verdiği hizmetler ile üretim sektöründe de belirgin bir yer edinmiştir.

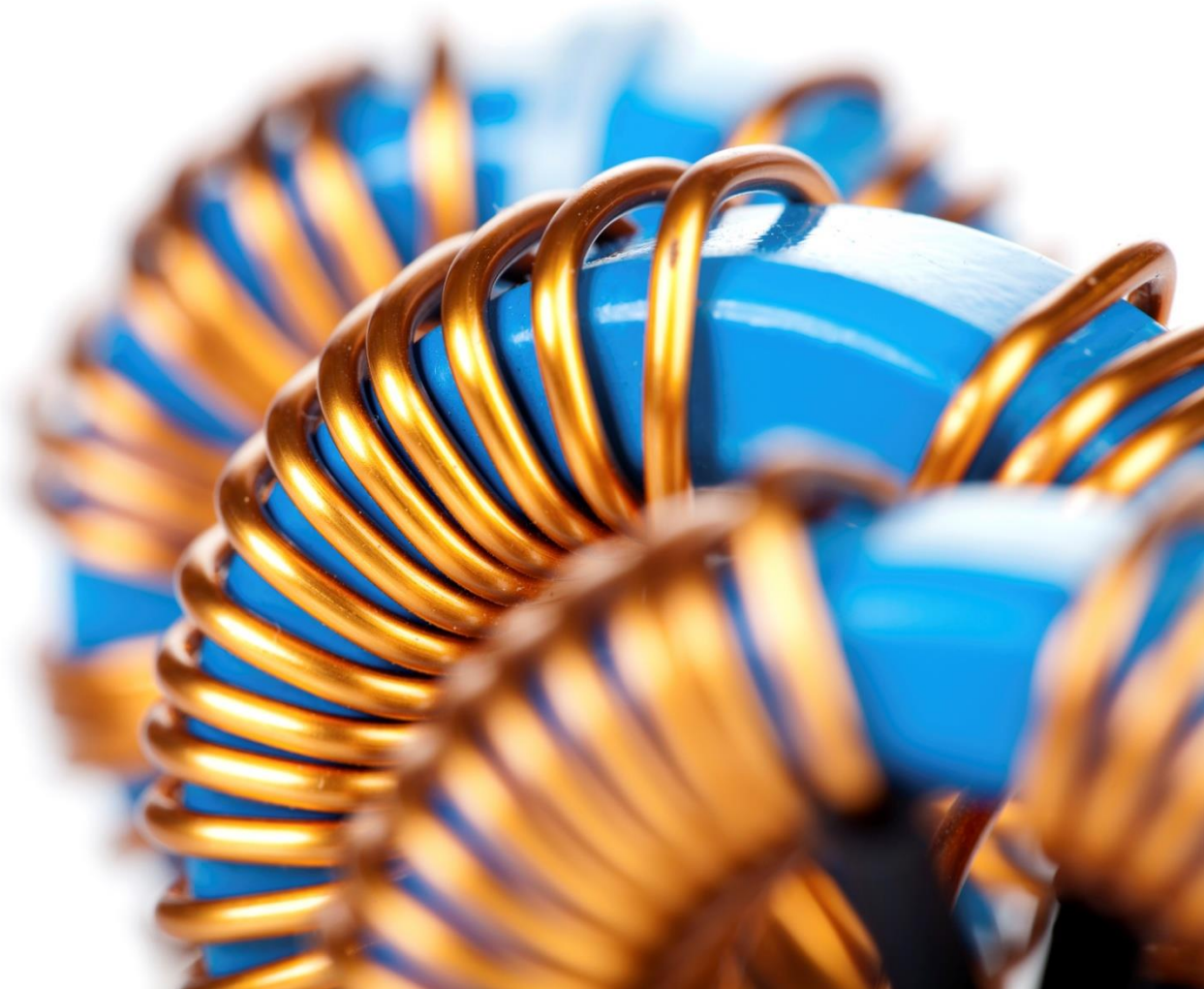
TÜBİTAK UME 30 yıla dayanan bilgi birikimi, konusunda uzman araştırmacıları ve deneyimli kadrosuyla, sadece Türkiye sanayisine destek olmamakta, aynı zamanda bölge ülkeleri arasında bilgi birikimini transfer ederek, bölgesinde uluslararası ticaretin artmasına da katkıda bulunmaktadır.

Kanunen üstlenmiş olduğu görevlerin yanında ülke sanayisine verdiği destekler ile sinerji oluşturan TÜBİTAK UME, ülke içinde ve dışında ürünlerimizin rekabet gücünü arttırmak için gayret göstermektedir. Bu amaçla, ölçüm sistemi, cihazı ve standardı oluşturan TÜBİTAK UME, aynı zamanda ürün geliştirme aşamasında da üreticinin yanında yer alarak, bilgi birikimini doğrudan üreticiye transfer etmekte ve yeni teknolojilerin üretimdeki etkisini en iyi sergileyen kurum olarak göze çarpmaktadır.

Bu katalogda TÜBİTAK UME’nin uzman araştırmacıları tarafından geliştirilmiş, ölçümler için referans olarak kullanılabilecek cihaz, sistem ve makinalar yer almaktadır. TÜBİTAK UME sanayicinin problemlerine çözüm olabilecek ölçüm cihazı, sistemi ve makinalarını da üretmektedir. Bu katalogdaki ve ihtiyaca özel üretilecek ölçüm cihazı, sistemi ve makinalarına ait fiyat bilgileri için www.ume.tubitak.gov.tr adresindeki iletişim bilgilerini kullanabilirsiniz.

EMPEDANS

LABORATUVARI





DEKAT KAPASİTÖR
İNDÜKTİF GERİLİM BÖLÜCÜ
4 TERMİNAL AC DİRENÇ STANDARDI
MİKA DİELEKTRİKLİ STANDART KAPASİTÖR
YÜKSEK DEĞERLİ DC DİRENÇ STANDARDI
DC AKIM ŞÖNTÜ STANDARDI
REFERANS DC DÜŞÜK AKIM KAYNAĞI

DEKAT KAPASİTÖR

Nominal Değer	Doğruluk (1 kHz)
100 pF x 10 dekat	%2
1 nF x 10 dekat	%1
10 nF x 10 dekat	%1
100 nF x 10 dekat	%1



Çalışma standardı olarak kullanılan, 4 dekat kapasitör standardı 1 kHz frekans değerinde kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA GERİLİMİ	400 VAC / 50 Hz
KARARLILIK (1 kHz)	% 0,2 / yıl
SICAKLIK KATSAYISI	100 ppm / °C
İZOLASYON DİRENCİ	$\geq 5 \times 10^{10}$
BOYUTLAR	~(300x105x180)mm (en, yük., derinlik)
BAĞLANTI TERMİNALLERİ	Banana konnektör
4 hane çözünürlük	
Kalibrasyon cihazları ile kullanıma uygun	

Hizmet Kodu: CHZ--G1KA-0300

İNDÜKTİF GERİLİM BÖLÜCÜ



İndüktif gerilim bölücüler AC gerilimi yüksek kararlılık ve doğrulukta bölmekte kullanılan cihazlardır.

İndüktif gerilim bölücüler 55 Hz – 10 kHz frekans aralığında, 3 V ve 10 V gerilim değerlerinde kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

Teknik Özellikler

- Aralık : 0,0000000 –1,0000000
- Kararlılık : 5 ppm / yıl
- Çözünürlük : 0,1 ppm
- Frekans aralığı : 50 Hz – 10 kHz
- Giriş empedansı (1 kHz) : >40 kff
- Çıkış akımı : 100 mA maks.
- Boyutlar : ~(410x195x310)mm en, yük., derinlik
- Maks. Giriş Voltajı : 0,35 V / Hz, 350 V Maks.
- Kolay kullanım imkanı
- Bağlantı terminallerinde, post-office (BPO) tip konnektörler kullanılmaktadır. Farklı tip konnektör uygulamalarının (örneğin: BNC koaksiyel veya banana konnektörler) seçilebilmesi mümkündür

Aksesuarlar

- Post-office / post-office koaksiyel kablolar
- Post-office / BNC koaksiyel kablolar
- İzalasyon trafoları

Hizmet Kodu: CHZ-G1KA-0700 ve CHZ-G1KA-0710

4 TERMİNAL AC DİRENÇ STANDARDI



Nominal Değer	Doğruluk (DC)
1 Ω	%0,02
10 Ω	%0,01
100 Ω	%0,005
1 k Ω	%0,005
10 k Ω	%0,005
100 k Ω	%0,005

LCR metre cihazlarının AC direnç kısımlarının 100 kHz'e kadar kalibrasyonlarında 4-terminal AC direnç standartları kullanılmaktadır.

Referans veya çalışma standardı olarak metrolojik cihazlar ile kullanılan, 4 - Terminal AC direnç standartlarının 20 Hz – 100 kHz frekans aralığında kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

Teknik Özellikler

FREKANS ARALIĞI	≤ 100 kHz
KARARLILIK (DC)	50 ppm / yıl
SICAKLIK KATSAYISI (DC)	2 ppm / $^{\circ}\text{C}$
BOYUTLAR	$\sim(93 \times 53 \times 40)$ mm (en, yük., derinlik)
BAĞLANTI TERMİNALLERİ	BNC koaksiyel konektör
Koaksiyel 4-terminal ölçümlere uygundur.	

Kalibrasyon Teçhizatları

AC direnç ölçüm cihazlarında, yüksek doğruluklu ölçümler almak için açık-kısa devre bağlantı adaptörleri gereklidir.



Açık devre bağlantı adaptörü (≤ 100 kHz)



Kısa devre bağlantı adaptörü (≤ 100 kHz)

Hizmet Kodu : CHZ-G1KA-9900

MİKA DİELEKTRİKLİ STANDART KAPASİTÖR



Mika dielektrikli standart kapasitörler metrolojik çalışmalarda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Referans veya çalışma standardı olarak metrolojik kullanılan standart kapasitörün 1 kHz frekans değerinde kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

Teknik Özellikler

NOMİNAL DEĞERLER	10 nF – 100 nF – 1000 nF
KARARLILIK	100 ppm / yıl
DOĞRULUK	200 ppm
KAYIP FAKTÖRÜ (1kHz)	$< 3 \times 10^{-4}$
SICAKLIK KATSAYISI	50 ppm / °C
ÇALIŞMA SICAKLIĞI	(10 – 50) °C
BOYUTLAR	~(65x115x58)mm (en, boy, yük.)

Bağlantı terminallerinde, BNC koaksiyel konnektörler kullanılmaktadır. Farklı tip konnektör uygulamalarının (örneğin: banana tip konnektörler) seçilebilmesi mümkündür.

2 veya 3 Terminal ölçümlere uygundur.

Hizmet Kodu : CHZ-GİKA-0100

YÜKSEK DEĞERLİ DC DİRENÇ STANDARDI

Üretilen yüksek değerli DC direnç standardı referans veya çalışma standardı olarak metrolojik cihazlar ile kullanıma uygundur.

DC direnç standardının kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.



Teknik Özellikler

NOMİNAL DEĞERLER	100 MΩ - 100 TΩ
KARARLILIK	50-1000 ppm / yıl
SICAKLIK KATSAYISI	5-800 ppm / °C
BOYUTLAR	(80 x 120 x 60) mm (en x boy x yükseklik)

2 Terminal ekranlı ölçümlere uygundur.

Hizmet Kodu: CHZ-G1LR-0500

DC AKIM ŞÖNTÜ STANDARDI

DC akım şöntü standardı, referans veya çalışma standardı olarak metrolojik cihazlar ile kullanıma uygundur.

DC akım şöntü standardının kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

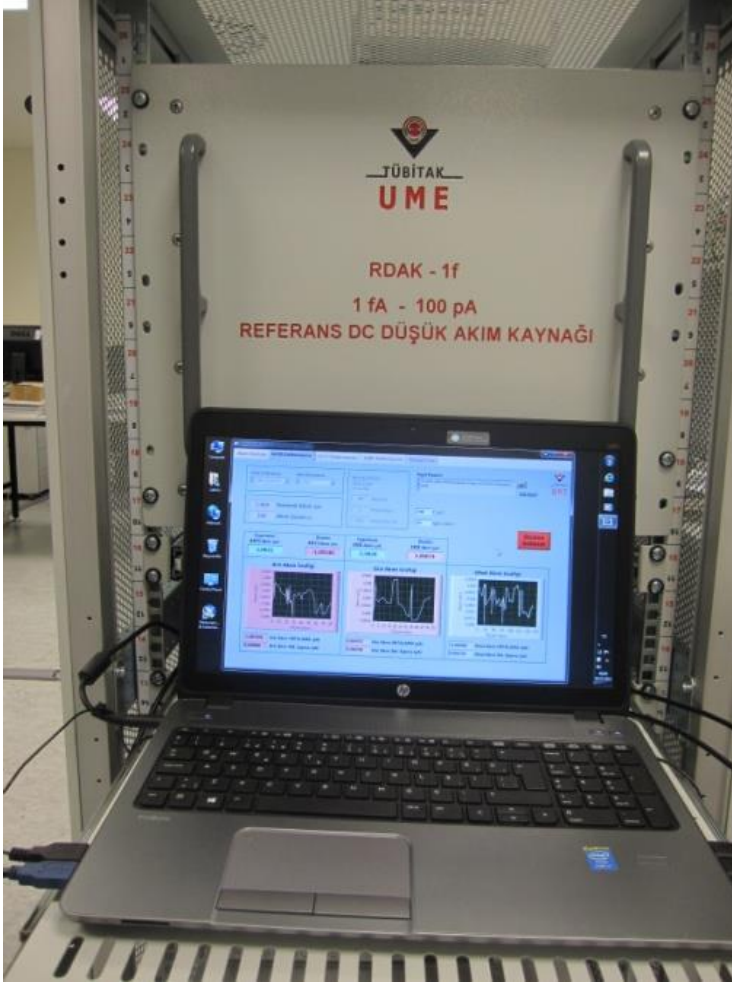


Teknik Özellikler

NOMİNAL DEĞER	100 $\mu\Omega$ – 100 m Ω
KARARLILIK	200 ppm / yıl
DOĞRULUK	500 ppm
SICAKLIK KATSAYISI	150 ppm / °C
4 terminal ölçümlere uygundur.	

Hizmet Kodu: CHZ-G1LR-0100

REFERANS DC DÜŞÜK AKIM KAYNAĞI



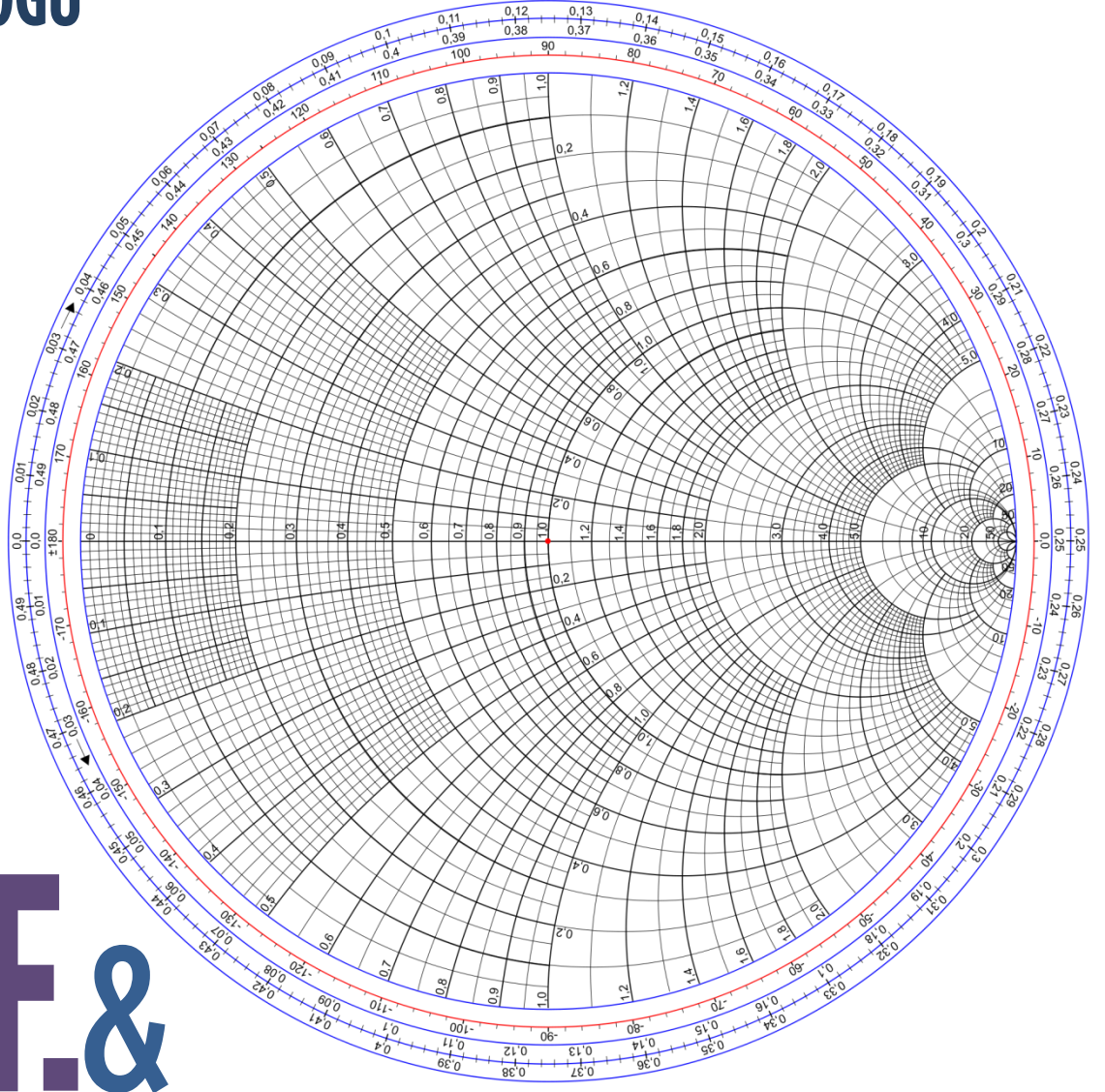
1 fA – 100 pA aralığında çalışan referans DC akım kaynağı, aynı ölçüm aralığında çalışan akım ölçerlerin kalibrasyonunun gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır. Bilgisayar kontrollü olarak ölçüm alabilen cihaz, yazılımı ile birlikte verilir.

Referans DC akım kaynağının kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA ARALIĞI	1 fA - 100 pA
KARARLILIK	200 ppm / yıl

Hizmet Kodu: CHZ-G1LR-0400



RF.& MIKRODALGA LABORATUVARI



MPS34 MİKRODALGA GÜÇ ALGILAYICISI RF MİKROKALORİMETRE



MPS34 MİKRODALGA GÜÇ ALGILAYICISI

Diyot tipi mikrodalga güç algılayıcısı



Teknik Özellikler

FREKANS ARALIĞI	33 GHz – 36 GHz
GÜÇ ARALIĞI	10 dBm – +10 dBm
NOMİNAL EMPEDANS	50 Ω
MAKSİMUM SWR	1,80:1
RF KONNEKTÖR	2,92 mm
MAKSİMUM GÜÇ	200 mW CW
HABERLEŞME	RS232
BESLEME KAYNAĞI	± 5 V DC
BOYUTLARI	80x45x140mm

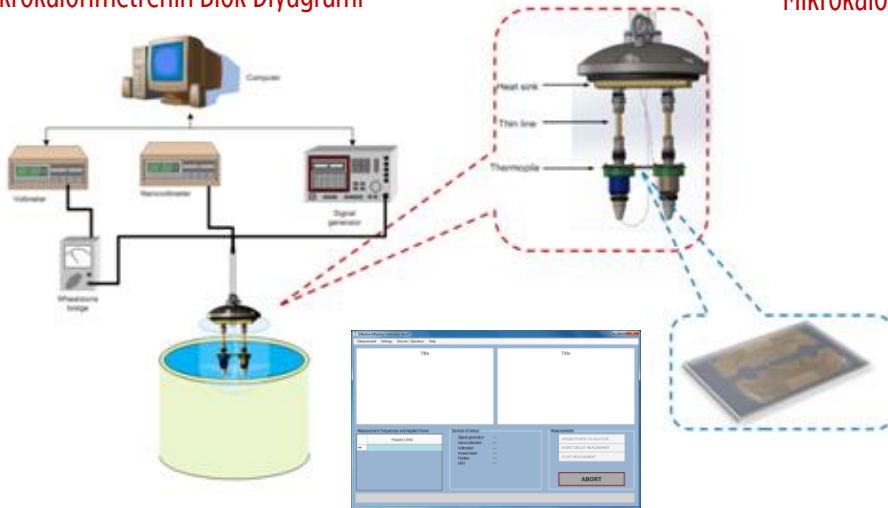
MPS34 mikrodalga güç algılayıcısı, RS232 bağlantısı ile bilgisayara doğrudan bağlanır. Özel bir güç metreye ihtiyaç olmadığından ekonomiktir. Kalibrasyon faktörü ve doğrusallık düzeltmeleri otomatik olarak yapılır. Kullanımı kolaydır.

Hizmet Kodu : CHZ-G1MD-9900

RF MİKROKALORİMETRE

RF Mikrokaloremetre Sistemi

Mikrokalorimetrenin Blok Diyagramı



Mikrokalorimetre Başlığının Genel Görünüşü



Teknik Özellikler

FREKANS ARALIĞI	100 kHz – 18 GHz
GÜÇ ARALIĞI	0 dBm – +10 dBm
TİP	İkiz
NOMİNAL EMPEDANS	50 Ω
RF KONNEKTÖR	N Tip
HABERLEŞME	GPİB
SICAKLIK SENSÖRÜ	Çok Eklemlı Thermocouple
BAŞLIK	Çelik, Sızdırmaz
SU TANKI BOYUTLARI	ϕ 1000 mm x h 1280 mm
RACK BOYUTLARI	800 mm x 800 mm x 2000 mm
YAZILIMI	TÜBİTAK UME

RF Mikrokaloremetre sisteminde, 2 adet termistor mount, 1 işaret kaynağı, 1 güç metre ve 2 voltmetre birlikte çalışır ve 1 PC'ye yapılan GPIB bağlantısı ile TÜBİTAK UME üretimi yazılım ile cihazlar kontrol edilir. Mikrokaloremetre, termistor mountların etkin verimlik parametrelerinin ölçümünde kullanılır. Etkin Verimliliğin belirsizliği yazılım aracılığı ile otomatik hesaplanır. Kullanıcı arayüzü kolay ve personel iş yükü azdır.



YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI

100 kV SF6 GAZ YALITIMLI STANDART KAPASİTÖR

100 kV DC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ

200 kV AC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ

200 kV AC YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM SİSTEMİ

KİSMİ DEŞARJ (PD) KALİBRATÖRÜ

REFERANS DARBE GERİLİM KALİBRATÖRÜ

100 kV DC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ



Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	DC-100
MAKSİMUM GERİLİM	100 kV
MAKSİMUM AKIM	1 mA
YÜKSEK GERİLİM DİRENCİ	100 M Ω
ALÇAK GERİLİM DİRENCİ	100 k Ω

DC yüksek gerilim bölücüsü, yüksek doğru gerilimleri voltmetre veya osiloskop gibi alçak gerilim ölçü aletleriyle ölçülebilen düzeye indirilmesini ve düşük belirsizlikle ölçülmesini sağlar.

Hizmet Kodu:CHZ-GİY-9900

100 kV SF6 GAZ YALITIMLI STANDART KAPASİTÖR

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	AC-100
MAKSİMUM GERİLİM	100 kV
KAPASİTANS DEĞERİ	37 pF
İÇ İZOLASYONU	SF ₆ gazı
TANS	$<1 \times 10^{-5}$

SF₆ gaz yalıtımlı standart kapasitör, yüksek gerilim kapasitans ölçüm köprülerinde ve kayıp faktörü ölçümlerinde referans kapasitör olarak kullanılırlar. Ayrıca uygun bir alçak gerilim kapasitörüne seri olarak bağlandığında AC yüksek gerilim ölçümlerinde referans gerilim bölücü olarak da kullanılabilir.



Hizmet Kodu : CHZ-G1YG-9900

200 kV AC YÜKSEK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ



200 kV'luk AC yüksek gerilim bölücüsü, AC yüksek gerilim ölçümlerinde ve deneylerinde referans gerilim bölücü olarak kullanır. AC yüksek gerilim bölücüsü, yüksek gerilimleri voltmetre ve multimetre gibi alçak gerilim ölçü aletleriyle ölçülebilen düzeye indirilmesini ve düşük belirsizlikle ölçülmesini sağlar.

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	200kVAC
MAKSİMUM GERİLİM	200 kV
İÇ İZOLASYONU	SF ₆ gazı
BASINÇ	0.5bar
ÇALIŞMA FREKANSI	50-150Hz
NOMİNAL BÖLÜM ORANI	2000

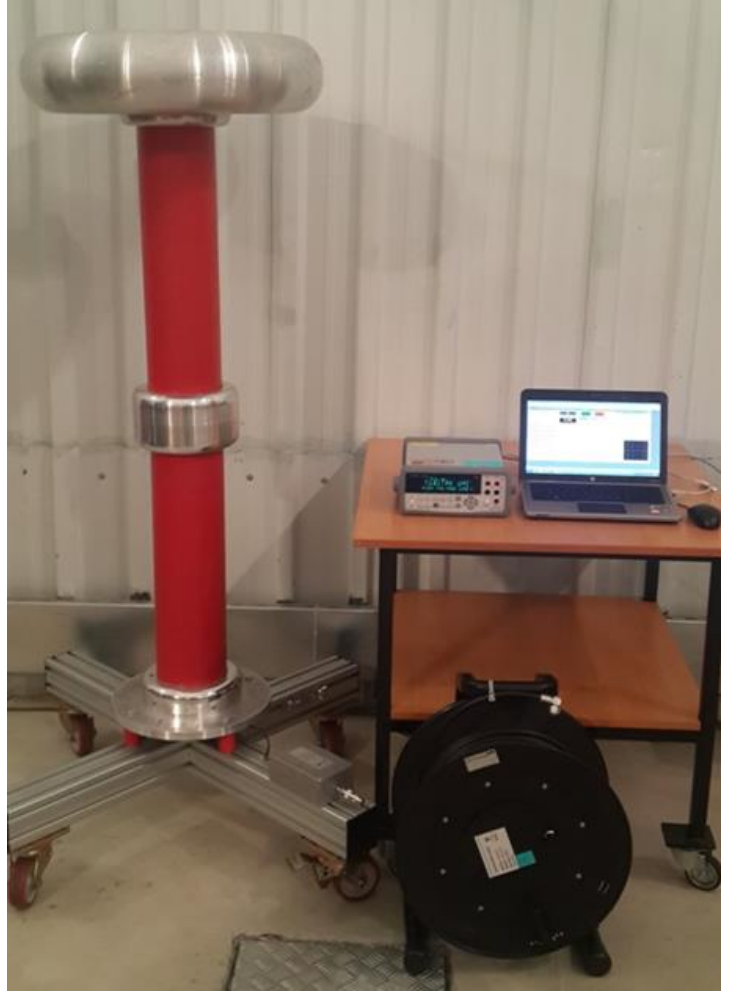
Hizmet Kodu : CHZ-G1YG-9900

200 kV AC YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM SİSTEMİ

Teknik Özellikler

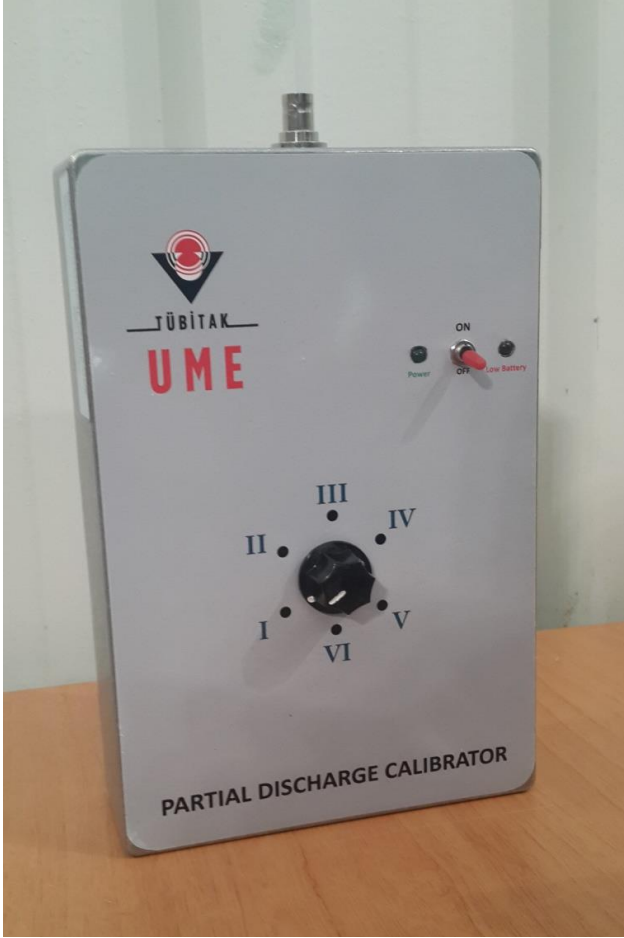
ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	200kVAC
MAKSİMUM GERİLİM	200 kV
İÇ İZOLASYONU	SF ₆ gazı
BASINÇ	0.5bar
ÇALIŞMA FREKANSI	50-150Hz
NOMİNAL BÖLÜM ORANI	2000
ÖLÇÜM CİHAZI	HP34401A
YAZILIM	ACM- Vee
KABLO	25 m

200 kV'luk AC yüksek gerilim ölçüm sistemi, AC yüksek gerilim ölçümlerinde ve deneylerinde referans ölçüm sistemi olarak kullanılır. Ölçüm sistemi, 200 kV'luk AC yüksek gerilim bölücüsü, 6.5 dijital voltmetre, özel yazılım, bilgisayar ve ölçüm kablosundan oluşmaktadır.



Hizmet Kodu : CHZ-G1YG-9900

KİSMİ DEŞARJ (PD) KALİBRATÖRÜ



Kısmi deşarj kalibratörü, dielektrik malzemelerin kısmi deşarj değeri ölçümleri gerçekleştiren ölçüm sistemlerinin kalibrasyonunda referans kalibratör olarak kullanılır.

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	PDC
ÇALIŞMA DEĞERLERİ	5-20-50-100-200-500 pC
ÇALIŞMA FREKANSI	1 kHz
YÜKSELME ZAMANI	<60ns

Hizmet Kodu : CHZ-G1YG-9900

REFERANS DARBE GERİLİM KALİBRATÖRÜ



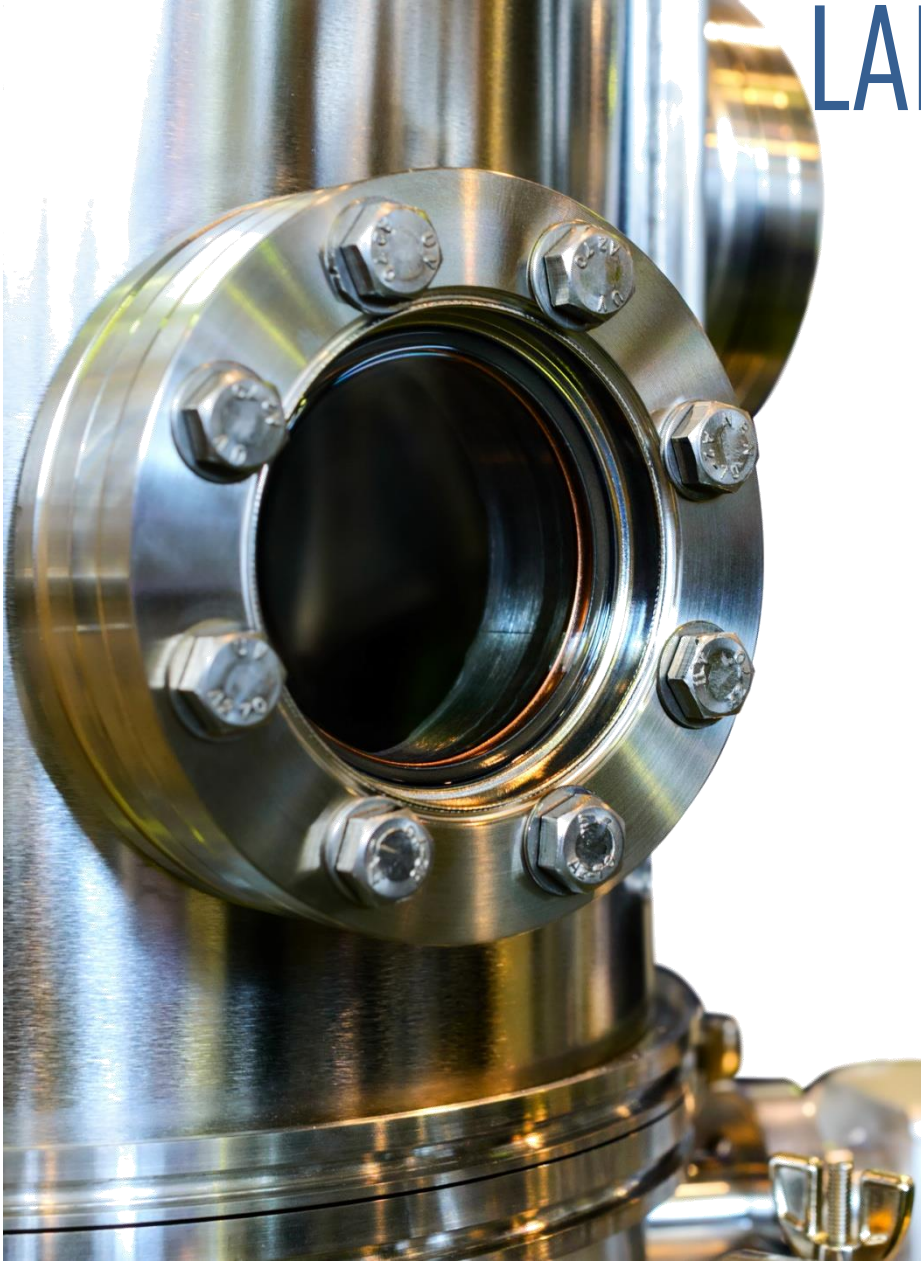
Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	CRIC300
ÇALIŞMA GERİLİMİ	0-300V
DARBE SÜRELERİ	0,84/40us-0,84/60 us -1,2/50 us 1,56/40 us-1,56/60 us-100/2000 us- 100/3000 us 250/2500 us-400/2000 us-400/3000 us
YAZILIM	LI/SI_Calibrator
BİLGİSAYAR	En az İ3 işlemci

Hesaplanabilir Darbe Gerilim kalibratörü, genlik ve zaman parametreleri bilinen referans darbe işareti uygulayarak darbe yüksek gerilim ölçüm sistemlerinin kalibrasyonlarını gerçekleştirmek için kullanılır.

Hizmet Kodu: CHZ-GIYG-099

VAKUM LABORATUVARI

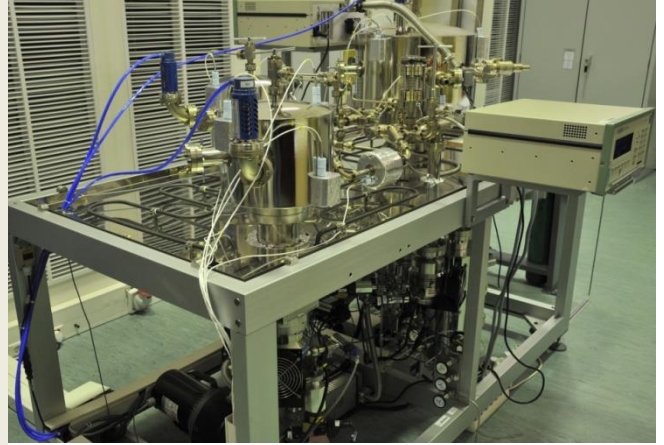


BİRİNCİL SEVİYE ÇOK AŞAMALI STATİK GENLEŞME SİSTEMİ

GAZ KARIŞIM SİSTEMİ

BİRİNCİL SEVİYE ÇOK AŞAMALI STATİK GENLEŞME SİSTEMİ Birincil Seviye Vakum Standardı

MSSE1, 9×10^{-4} Pa ile 10^3 Pa aralığında basıncın birincil seviyede oluşturulmasında kullanılan çok aşamalı birincil seviye vakum standardıdır. Sistemin çalışma prensibi statik genleşme yöntemine dayanır ve istenilen basınç değerleri yüksek saflıktaki gazın çoklu vakum hacimlerine genleştirilmesi yolu ile elde edilir.



Küçük hacimdeki görece yüksek basınçtaki gaz daha büyük hacme genleştirilir ve oluşturulan basınç, sıcaklık ve gerçek gaz düzeltmeleri ile hacim oranı kullanılarak belirlenir. Oluşturulan basınç değerlerinin üzerindeki sıcaklık etkisinin en aza indirilebilmesi amacı ile hacimler üzerine yerleştirilmiş 17 adet PRT sıcaklık sensörü kullanılmaktadır. Büyük hacimdeki basınç, “Boyle Kanunu” ile hesaplanır. Kurulan UHV sisteminin tüm kısımlarına 400°C’ye kadar ısı işlem uygulanabilir.

Sistemin genişletilmiş bağıl belirsizliği $2,1 \times 10^{-3} - 9,5 \times 10^{-4}$ tır.

MSSE1 sistemi kullanılarak 2001 ile 2002 yıllarında EURAMET kapsamında gerçekleştirilen 2 adet projeye katılarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Hizmet Kodu : CHZ-G2VK-9900

GAZ KARIŞIM SİSTEMİ



Gaz karışımları, temiz gaz dolum tüpleri içerisinde hazırlanır ve bu amaçla gaz karışım sistemleri kullanılır. Bu sistem, standart gaz karışımlarının hazırlanmasında kullanılan ve gaz karışımını oluşturacak olan bileşenlerin tartılmasına dayanan yöntem (gravimetrik) uygun olarak tasarlanmış sistemdir. Gaz karışım sistemi ve gaz tüplerini boşaltma sistemi olmak üzere iki ayrı sistemden oluşmaktadır: ISO 6142-2001(E) “Gaz analizi-Kalibrasyon gaz karışımlarının hazırlanması-Gravimetrik Yöntem” standardına uygundur.

Teknik Özellikler

I-Gaz Karışım Sistemi

Tasarım ve Üretici	TÜBİTAK UME
Model/Yıl	GFS1/2015
Kapasite	Maksimum 5 litrelik gaz tüpleri
Maksimum Basınç	250 bar
Nihai Vakum	$<5 \times 10^{-7}$ mbar
Turbomoleküler Pompa S (N ₂)	33 l/s
Boyutlar	(650x850x1650)mm (gen., der., yük.)

II-Gaz Tüpleri Boşaltma Sistemi

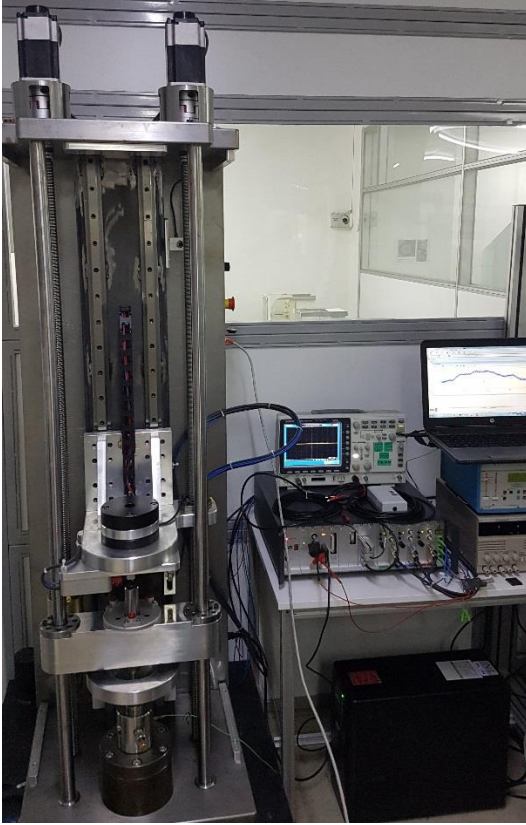
Manifold Tasarımı ve Üretici	TÜBİTAK UME
Model/Yıl	-/2015
Nihai Vakum	$<1 \times 10^{-7}$ mbar
Turbomoleküler Pompa İstasyonu S (N ₂)	260 l/s
Manifold Kapasite	Maksimum 6 tüp bağlantı
Boyutlar	(1300x450x960)mm (gen., der., yük.)

BASINÇ LABORATUVARI



**PRİMER
DİNAMİK
BASINÇ STANDARDI**

PRİMER DİNAMİK BASINÇ STANDARDI



10 MPa ile 500 MPa basınç değerleri arasında hidrolik ortamda SI birimlerine izlenebilir şekilde dinamik basınç sensörlerinin kalibrasyonlarının yapılması amacıyla geliştirilmiş birincil seviye basınç kalibrasyon standardıdır. Aynı anda iki sensörün kalibrasyonu yapılabilmektedir. Sistemin ölçüm belirsizliği %1,5 tam skala mertebesindedir.

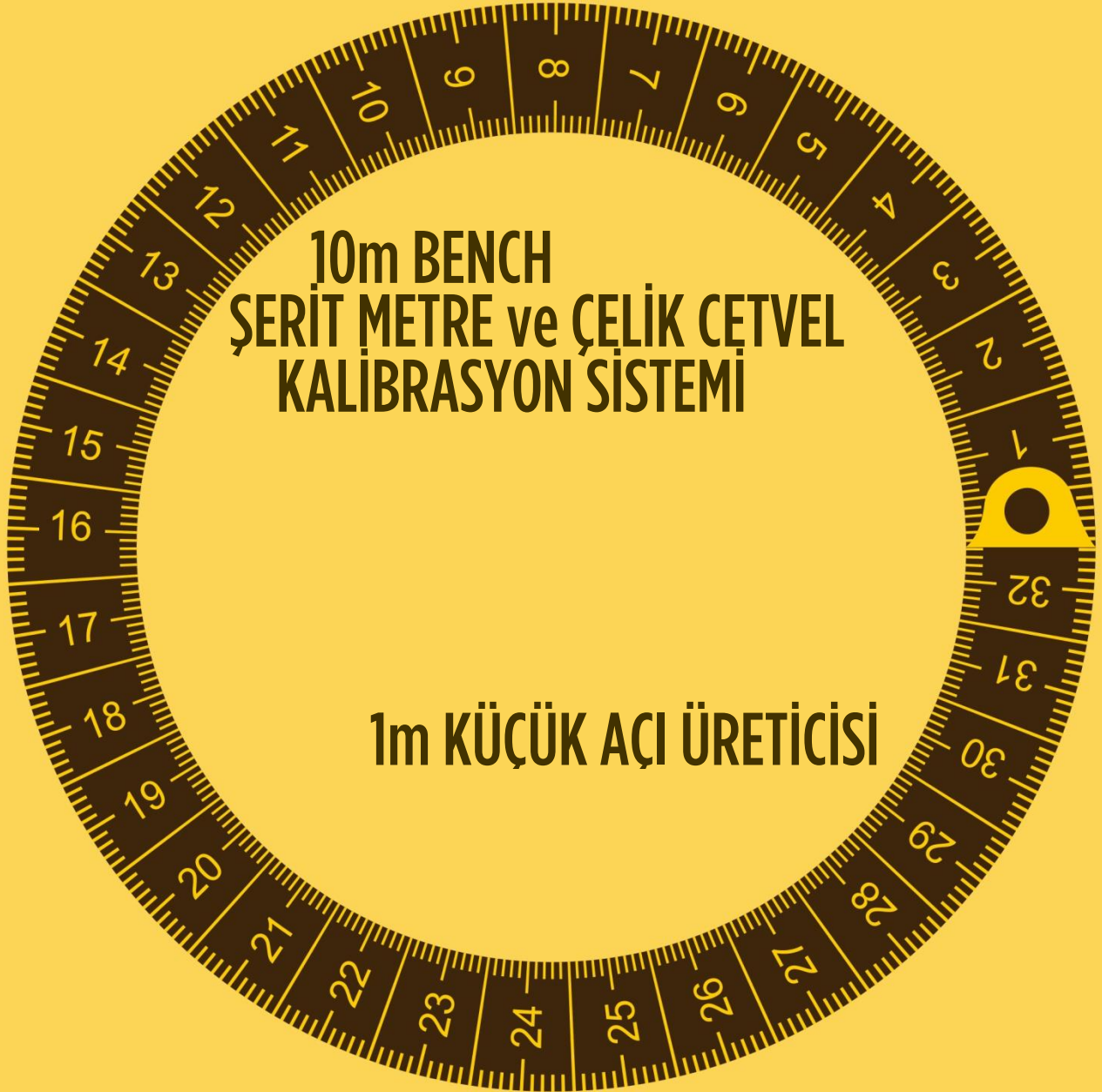
Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	DYNPS1
ÖLÇÜM ARALIĞI	10 MPa-500 MPa
ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ	%1,5
PULSE GENİŞLİĞİ	(3-5) MİLİSANIYE
BASINÇ ORTAMI	HİDROLİK

Hizmet Kodu : CHZ-G2BA-99



BOYUTSAL LABORATUVARI



10m BENCH ŞERİT METRE ve ÇELİK CETVEL KALİBRASYON SİSTEMİ

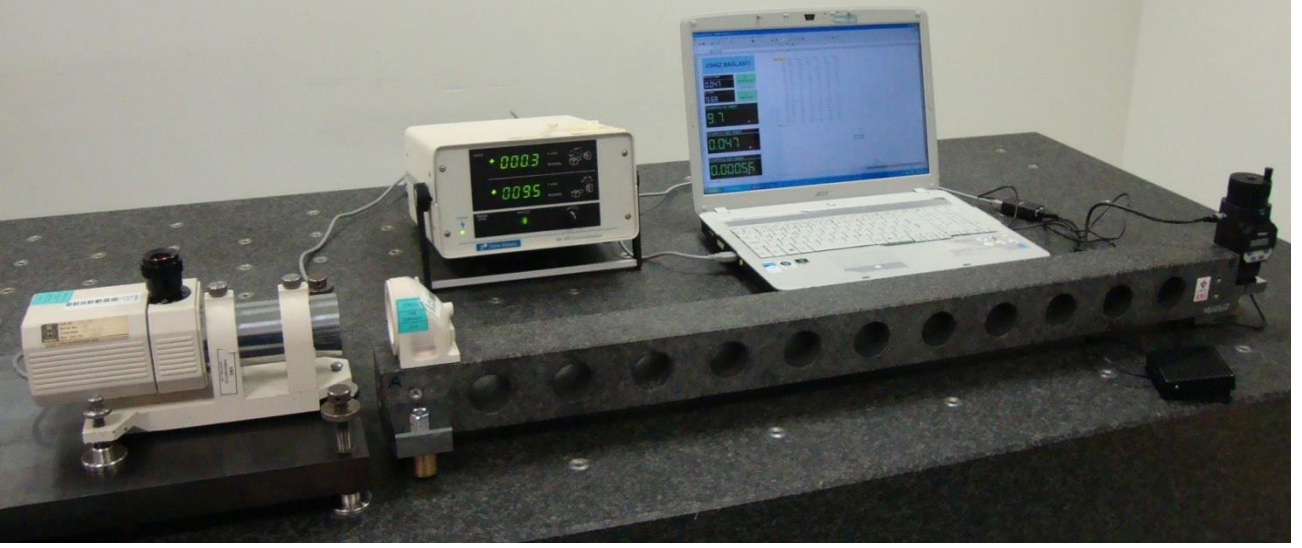
Dizaynı ve imalatı TÜBİTAK UME Boyutsal Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilen 10 m Bench ölçüm sistemi Şerit metre ve Çelik Cetvellerin kalibrasyonları için kullanılmaktadır. Kalibrasyonlar, Uluslararası yasal metroloji standardı OIML R35 ve ayrıca T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın "Avrupa Yasal Metroloji Standardı 73/362/EEC" direktifi temelinde hazırladığı yönetmeliğe uygun olarak gerçekleştirilir.



- Modüler yapı formunda kurulan 10 m Bench'in sistem kararlılığı dayanıklı konstrüksiyonu ile sağlanmıştır. Toplamı 13m olan alumünyun profillerden tasarlanmış modüler gövdelerden oluşmaktadır.
- Referans ölçme sistemi olarak HP Lazer Interferometre ve lineer mesafe optikleri kullanılmaktadır.
- Hedeflenen ölçüm noktaları arasındaki mesafe referans ölçme sistemi tarafından ölçülür.
- Sistem kontrolü özel olarak hazırlanmış yazılım ile gerçekleştirilmektedir.
- Raylar üzerinde motor tahrik mekanizması ile hareket edebilen taşıyıcı ünite, kumanda çubuğu veya yazılım içerisinde kullanılarak ölçümü yapılan standardın üzerinde istenilen yere konumlandırabilmektedir. Taşıyıcı arabaya monte edilmiş CCD kamera sayesinde bilgisayar ekranına alınan görüntü, yazılım ekranında operatör tarafından istenilen ölçüm noktalarında hedefleme yapılır.
- Şerit metreler, özel bir gerdirme sistemi ve ağırlıklar ile gerdirilebilmektedir.
- 10 m uzunluğa kadar olan metreler bir defada kalibre edilebilir ve daha uzun metreler için ekleme yöntemi uygulanabilir.
- Şerit Metreler ve Çelik Cetveller, laboratuvar şartlarında $U = (75^2 + (5 \times L)^2)^{1/2} \mu m$, L : metre, k = 2, belirsizlikle ölçülebilmektedir.

Hizmet Kodu : CHZ-G2B0-9900

1m KÜÇÜK AÇI ÜRETİCİSİ



1 m küçük açı üreticisi (1 m KAÜ), küçük açıları ölçen cihazların kalibrasyonunda kullanılır. Dizaynı ve imalatı TÜBİTAK UME Boyutsal Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilen 1 m KAÜ ile, ± 1000 arc saniye aralığında olan küçük açılar, 0,001 mm/m (0,20 arc saniye) çözünürlük ile elde edilir.

1 m KAÜ, uzunluk ölçüm değerlerinin trigonometrik hesaplanması yardımı ile, küçük açıları üretmektedir. Referans açılar, 1m granit çubuğun bir tarafına monte edilmiş dijital mikrometrenin hareketi ile elde edilir.

(70x75) mm kesit alana sahip granit çubuğun, (70x1000) mm referans yüzeyinin (ölçme cihazlarının konumlandırıldığı yüzey) düzlemsellik değeri $1 \mu\text{m}'$ dir. 1 m KAÜ arzu edilen eğim hareketini yapabilmek için, temas yüzeyleri küre olan 3 adet ayaktan faydalanmaktadır ve ölçüm sırasında bu küresel temas yüzü ayaklar ile ölçme düzlemi üzerinde kullanılmaktadır.

Genel olarak her tip su terazisi kalibrasyonunda kullanılır. Su terazisi açısal değerleri, üretilen referans açı değerleri ile karşılaştırılır ve TÜBİTAK UME 1 m KAÜ yazılımında değerlendirilir.

Karşılaştırma

EURAMET ve CCL seviyesinde, bu tip cihazlar için organize edilmiş bir karşılaştırma bulunmamaktadır.

Hizmet Kodu : CHZ-G2B0-9900

KUVVET LABORATUVARI



1 kN·m KAPASİTELİ TORK KALİBRASYON MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLIL

**1 kN·m KAPASİTELİ BAYNERİ TORK
KALİBRASYON MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ
AĞIRLIKLIL**

**1 kN·m KAPASİTELİ
REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜ
TORK KALİBRASYON MAKİNASI**

**50 N·m KAPASİTELİ
REFERANS
TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜ
TORK KALİBRASYON
MAKİNASI**

**50 N·m KAPASİTELİ TORK KALİBRASYON
MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLIL**

**200 N, 1 kN, 10 kN ve
100 kN KAPASİTELİ
ÖLÜ AĞIRLIKLIL
KUVVET
KALİBRASYON MAKİNASI**

**5 kN·m KAPASİTELİ
REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜ
TORK KALİBRASYON MAKİNASI**

**ÖLÜ AĞIRLIKLIL
ROCKWELL
SERTLİK STANDARDI
MAKİNASI (RSSM)**

**ÖLÜ AĞIRLIKLIL BRINELL VICKERS
SERTLİK STANDARDI MAKİNASI (BVSSM)**

**1000 N·m KAPASİTELİ
TORK KALİBRASYON MASASI**



1 kN·m KAPASİTELİ TORK KALİBRASYON MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLIL

Makina, tork ölçme cihazlarının (tork transfer standartlarının, tork dönüştürücülerinin) statik kalibrasyonunu yüksek doğrulukta yapmak üzere tasarlanmıştır. Makine temel olarak 100 N·m, 200 N·m, 500 N·m ve 1000 N·m nominal kapasiteli tork dönüştürücülerinin kalibrasyonunu kapsamaktadır. Tork ölçme cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartları göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir. Özellikle birincil seviye tork ölçümleri için uygundur.



Tork birimini, doğrudan kütle ve uzunluk birimine izlenebilir olarak gerçeklemektedir. Torkun tanımından yola çıkarak, havalı bir yatak üzerine oturtulmuş bir manivela ile ona asılmış yerçekimi ve havanın kaldırma kuvveti etkisi altındaki kütlelerden yararlanmaktadır. Kuvveti oluşturmak için kullanılan kütleler, birbirlerine sıralı olarak asılmaktadır. Kütleler, hem sağ yönlü hem de sol yönlü torkları oluşturabilmek için manivelanın her iki yanına da konuşlandırılmıştır. Makinanın kontrolü kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır. Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Kütle-manivela sistemi
ÇALIŞMA ARALIĞI	(2 -1100) N·m
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	$\leq 1 \times 10^{-4}$ (%0,01)
KUVVET KOLU	0,5 m, simetrik çift kollu
KUVVET	Yerel yerçekimi etkisine bırakılmış kütleler ile
KÜTLE SETLERİ	2 x 4 adet kütle seti, her bir set 13 adet kütleden oluşmaktadır
KUVVET AKTARIM ELEMANI	Yaprak folyo
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Yatay
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~(2000x2000x1500) mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

1 kN·m KAPASİTELİ BAYNERİ TORK KALİBRASYON MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLIL

Makina, tork ölçme cihazlarının (tork transfer standartlarının, tork dönüştürücülerinin) statik kalibrasyonunu yüksek doğrulukta yapmak üzere tasarlanmıştır. Makine temel olarak 100 N·m, 200 N·m, 500 N·m ve 1000 N·m nominal kapasiteli tork dönüştürücülerinin kalibrasyonunu kapsamaktadır. Tork ölçme cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartları göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir. Özellikle birinci seviye tork ölçümleri için uygundur.

Tork birimini, doğrudan kütle ve uzunluk birimine izlenebilir olarak gerçekleştirmektedir. Torkun tanımından yola çıkarak, havalı bir yatak üzerine oturtulmuş bir manivela ile ona asılmış yerçekimi ve havanın kaldırma kuvveti etkisi altındaki kütlelerden yararlanmaktadır. Kuvveti oluşturmak için kullanılan kütleler, bayneri sistemi ile seçilerek manivelaya asılmaktadır. Kütleler, hem sağ yönlü hem de sol yönlü torkları oluşturabilmek için manivelanın her iki yanına da konuşlandırılmıştır. Bayneri sistem ile 1 N·m'lik adımlar ile 1000N·m'e kadar istenilen tork değerleri sağlanabilmektedir. Makinanın kontrolü kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır. Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.



Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Kütle-manivela sistemi
ÇALIŞMA ARALIĞI	(2 -1100) N·m
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	$\leq 1 \times 10^{-4}$ (%0,01)
KUVVET KOLU	0,5 m, simetrik çift kollu
KUVVET	Yerel yerçekimi etkisine bırakılmış kütleler ile
KÜTLE SETLERİ	2 x 9 adet ikili sisteme göre çalışan kütle seti, 1 N·m'lik adımlar ile 1000 N·m'e kadar tork oluşturabilmektedir.
KUVVET AKTARIM ELEMANI	Yaprak folyo
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Yatay
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~2000x2000x2000 mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

50 N·m KAPASİTELİ TORK KALİBRASYON MAKİNASI MANİVELALI ve ÖLÜ AĞIRLIKLIL



Makina, tork ölçme cihazlarının (tork dönüştürücülerinin) statik kalibrasyonunu yüksek doğrulukta yapmak üzere tasarlanmıştır. Makine temel olarak 50 N·m, 20 N·m, ve 10 N·m nominal kapasiteli tork dönüştürücülerinin kalibrasyonunu kapsamaktadır. Tork ölçme cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartları göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir. Özellikle birincil seviye tork ölçümleri için uygundur.

Tork birimini, doğrudan kütle ve uzunluk birimine izlenebilir olarak gerçeklemektedir. Torkun tanımından yola çıkarak, havalı bir yatak üzerine oturtulmuş bir manivela ile ona asılmış yerçekimi ve havanın kaldırma kuvveti etkisi altındaki kütlelerden yararlanmaktadır. Kuvveti oluşturmak için kullanılan kütleler, birbirlerine sıralı olarak asılmaktadır. Kütleler, hem sağ yönlü hem de sol yönlü torkları oluşturabilmek için lineer bir hareketli tabla üzerine yerleştirilmiştir. Makinanın kontrolü kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır. Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Kütle-manivela sistemi
ÇALIŞMA ARALIĞI	(0,2 -50) N·m
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	$\leq 1 \times 10^{-4}$ (%0,01)
KUVVET KOLU	250 mm, simetrik çift kollu
KUVVET	Yerel yerçekimi etkisine bırakılmış kütleler ile
KÜTLE SETLERİ	3 adet kütle seti, her bir set 13 adet kütleden oluşmaktadır
KUVVET AKTARIM ELEMANI	Yaprak folyo
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Yatay
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~(1500x1500x1500) mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

5 kN·m KAPASİTELİ REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜLÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI

Cihaz genel amaçlı universal bir tork kalibrasyon makinası olarak tasarlanmıştır. Cihaz, ISO 6789-2 standardı kapsamında tork el aletlerinin, DKD R 3-7 standardı kapsamında yüksek doğruluklu tork anahtarlarının ve DIN 51309 standardı kapsamında tork dönüştürücülerinin statik kalibrasyonunun yapılmasına olanak sunmaktadır. Özellikle ikincil seviye ve/veya endüstriyel uygulamalar için uygundur ve tork cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartlarına göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir.

Tork birimini, referans tork dönüştürücüsü üzerinden sağlamaktadır. Referans tork dönüştürücüsünü olası bozucu etkilerden korumak için sistemde bir havalı yatak mevcuttur. Tork yüksek redüksiyonlu bir elektrik servo motoru yardımı ile oluşturulmaktadır. Tork anahtarlarının kalibrasyonu için cihaz üzerinde bir tork kolu mevcuttur. Makinanın kontrolü ise kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır.



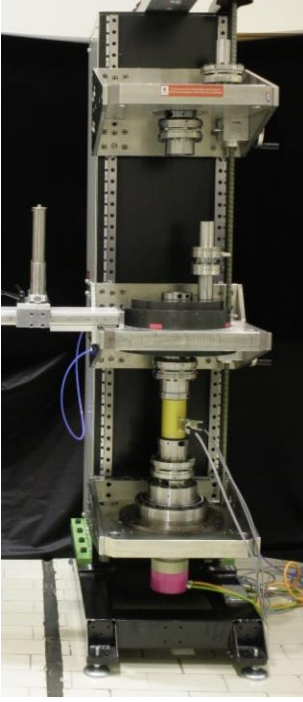
Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Referans tork dönüştürücülü
REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜSÜ	2000 N·m, 5000 N·m (Standard)
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	%0,02 ile %0,1 aralığında
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~(1500x1500x1500) mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

1 kN·m KAPASİTELİ REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI



Cihaz genel amaçlı universal bir tork kalibrasyon makinası olarak tasarlanmıştır. Cihaz, ISO 6789-2 standardı kapsamında tork el aletlerinin, DKD R 3-7 standardı kapsamında yüksek doğruluklu tork anahtarlarının ve DIN 51309 standardı kapsamında tork dönüştürücülerinin statik kalibrasyonunun yapılmasına olanak sunmaktadır. Özellikle ikincil seviye ve/veya endüstriyel uygulamalar için uygundur ve tork cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartlarına göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir.

Tork birimini, referans tork dönüştürücüsü üzerinden sağlamaktadır. Referans tork dönüştürücüsünü olası bozucu etkilerden korumak için sistemde bir havalı yatak mevcuttur. Tork yüksek redüksiyonlu bir elektrik servo motoru yardımı ile oluşturulmaktadır. Tork anahtarlarının kalibrasyonu için cihaz üzerinde bir tork kolu mevcuttur. Makinanın kontrolü ise kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır. Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.

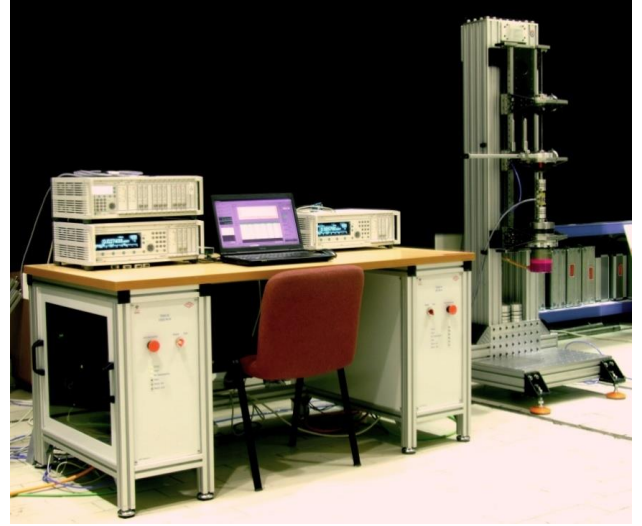
Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Referans tork dönüştürücülü
REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜSÜ	100 N·m, 1000 N·m (Standard)
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	%0,02 ile %0,1 aralığında, (çalışma belirsizliği kalibrasyon yöntemine ve referans tork dönüştürücüsünün belirsizliğine bağlı olarak değişmektedir.)
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~(2200x600x1100) mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

50 N·m KAPASİTELİ REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜ TORK KALİBRASYON MAKİNASI

Cihaz genel amaçlı universal bir tork kalibrasyon makinası olarak tasarlanmıştır. Cihaz, ISO 6789-2 standardı kapsamında tork el aletlerinin, DKD R 3-7 standardı kapsamında yüksek doğruluklu tork anahtarlarının ve DIN 51309 standardı kapsamında tork dönüştürücülerinin statik kalibrasyonunun yapılmasına olanak sunmaktadır. Özellikle ikincil seviye ve/veya endüstriyel uygulamalar için uygundur ve tork cihazlarının kalibrasyonunda kullanılan ulusal ve uluslararası tork standartlarına göre kalibrasyon hizmeti sunabilmektedir.



Tork birimini, referans tork dönüştürücüsü üzerinden sağlamaktadır. Referans tork dönüştürücüsünü olası bozucu etkilerden korumak için sistemde bir havalı yatak mevcuttur. Tork yüksek redüksiyonlu bir elektrik servo motoru yardımı ile oluşturulmaktadır. Tork anahtarlarının kalibrasyonu için cihaz üzerinde bir tork kolu mevcuttur. Makinanın kontrolü ise kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden yapılmaktadır. Kullanıcı arayüzü, kalibrasyon işlemlerini tam otomatik veya yarı otomatik yapılmasına müsaade etmektedir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Referans tork dönüştürücülü
REFERANS TORK DÖNÜŞTÜRÜCÜLERİN KAPASİTELERİ	10 N·m, 50 N·m (Standard) 5 N·m, 20 N·m (Opsiyonel)
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	%0,02 ile %0,1 aralığında (çalışma belirsizliği kalibrasyon yöntemine ve referans tork dönüştürücüsünün belirsizliğine bağlı olarak değişmektedir.)
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
YATAKLAMA ELEMANI	Havalı yatak
KONTROL	PLC kontrollü, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~(2000x700x700) mm

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

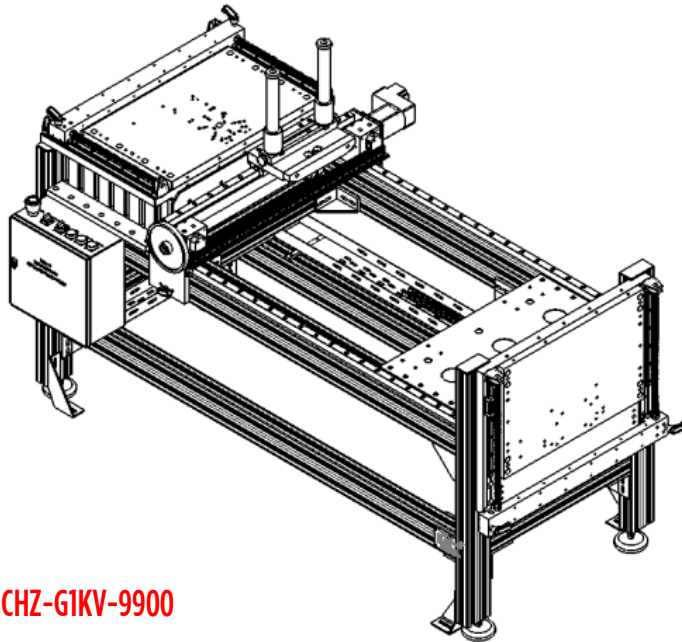
1000 N·m KAPASİTELİ TORK KALİBRASYON MASASI

Cihaz genel amaçlı üniversal bir tork kalibrasyon makinası olarak tasarlanmıştır. Cihaz, DKD R 3-8 standardı kapsamında statik kalibrasyonunun yapılmasına olanak sunmaktadır. Özellikle tork ölçme cihazının ölçüm eksenini montaj ekseninin eş olmadığı durumlarda (bir simetriye sahip olmayan farklı şekil ve formdaki tork ölçme cihazları için) kalibrasyon hizmeti sunmaktadır.

Tork birimini, yüksek doğruluklu bir tork anahtarı üzerinden sağlamaktadır. Tork yükleme işlemi bir vidalı mil üzerinden manuel olarak yapılmaktadır. Veri alma işlemi ise, bir kullanıcı arayüzü üzerinden otomatik veya yarı otomatik yapılabilmektedir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Referans tork dönüştürücülü
REFERANS TORK	10 N·m, 500 N·m (Standard)
DÖNÜŞTÜRÜCÜLERİN KAPASİTELERİ	5 N·m, 20 N·m, 100 N·m, 200 Nm, 1000 N·m (Opsiyonel)
ÇALIŞMA BELİRSİZLİĞİ	%0,05 ile %0,5 aralığında
ÖLÇÜM YÖNÜ	Saat yönü ve saat yönünün tersi
ÖLÇÜM POZİSYONU	Yatay
KONTROL	Manuel, kullanıcı ara yüzü
BOYUTLAR	~850x900x1800 mm



Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

200 N, 1 kN, 10 kN ve 100 kN KAPASİTELİ ÖLÜ AĞIRLIKL KUVVET KALİBRASYON MAKİNASI



Endüstriyel uygulamalarda geniş kullanım alanı bulan kuvvet ölçme cihazlarının (kuvvet dönüştürücüler, yük hücreleri, dinamometreler, vb.) bilgisayar kontrollü olarak kalibrasyonlarının yapılması amacıyla kullanılır. Bu sistemle 2 N ile 100 kN aralığında kuvvet ölçme cihazlarının kalibrasyonlarını gerçekleştirebilmektedir. Kuvvet kalibrasyon sistemi kalibre edilecek cihazın kapasitesine göre programlanıp bilgisayar kontrolüyle otomatik olarak kalibrasyonu gerçekleştirebilmekte, ayrıca manuel konumda istenilen işlemler için tuşlara basarak kalibrasyon yapılabilir.

Teknik Özellikler

SİSTEMİN YAPISI	Newton biriminde kalibre edilmiş kütlelerle oluşturulmuş ölü ağırlıklar ve kalibrasyona uygun yazılım
KUVVET UYGULAMA YÖNÜ	Çekme ve basma
ÖLÇÜM ARALIĞI	200 N, 1 kN, 10 kN ve 100 kN kapasiteli kuvvet dönüştürücüler %10 artışla 10 adımda kalibre edilebilmektedir.
ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ	2×10^{-5}
İZLENEBİLİRLİK	TÜBİTAK UME

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

ÖLÜ AĞIRLIKLIL ROCKWELL SERTLİK STANDARDI MAKİNASI (RSSM)



Makina, Rockwell Sertlik Ölçerlerindeki referans blokların kalibrasyonunda kullanılır. Uluslararası Sertlik Standartlarına (ISO, ASTM) uygun, yüksek doğrulukta ve birincil seviye ölçümler için geliştirilmiştir. Genel olarak ana gövde, izi oluşturan batıcı uç, kuvveti meydana getiren ölü ağırlıklar ve bunları taşıyan ve ilk yük değerini oluşturan kefeler (2 adet), lazer enterferometre optik sistemi, havalı yataklar, servo motorlar, kontrol panosu, makinaya özel yazılım, kullanıcı arayüzü ve kumanda bilgisayarından oluşmaktadır.

Genel Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK - UME
BOYUTLAR	~ 1m x 1m x 1,75m
AĞIRLIK	~ 750 kg
ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	(23 ± 5) °C
ÇALIŞMA NEM ARALIĞI	% (45 ± 10)
BESLEME GERİLİMİ	380-400 V AC / 50Hz

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Lazer enterferometreli, ölü ağırlıklı ve otomatik kütle seçimli
ROCKWELL SERTLİK ÖLÇEKLERİ	A, B, C, D, E, F, G, H, K, 15N, 30N, 45N, 15T, 30T, 45T
ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ (k=2 için)	0,3 (HRA ve HRC), 0,4 HRB, 0,5 (HR15N, HR30N, HR45N) ve 0,6 (HR15T, HR30T, HR45T)
KUVVETTİN OLUŞTURULMASI ve SEÇİLMESİ	Yerçekimi altında bırakılmış kütleler kuvveti oluştururken, bunların arasına girip ayıran dönel hareketli bir mekanizma seçim yapar.
HAREKETİN OLUŞTURMASI ve AKTARILMASI	Servomotorlarla verilen hareket bunla bağlantılı kayış-kasnak ve sonsuz vidayla iletilir.
YATAKLAMA	Kare ve silindirik havalı yatak
KONTROL	PLC kontrollü ve kullanıcı ara yüzü
İZ DERİNLİĞİ ÖLÇÜMÜ	Lazer enterferometre optik sistemi ile

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

ÖLÜ AĞIRLIKLIL BRINELL VICKERS SERTLİK STANDARDI MAKİNASI (BVSSM)



Makina, Brinell ve Vickers Sertlik Ölçeklerindeki referans blokların kalibrasyonunda kullanılır. Uluslararası Sertlik Standartlarına (ISO, ASTM) uygun, yüksek doğrulukta ve birincil seviye ölçümler için geliştirilmiştir. Genel olarak ana gövde, izi oluşturan batıcı uç, kuvveti meydana getiren ölü ağırlıklar ve bunları taşıyan ve ilk yük değerini oluşturan kefe, havalı yataklar, servo motorlar, kontrol panosu, makinaya özel yazılım, kullanıcı arayüzü ve kumanda bilgisayarından oluşmaktadır.

Genel Özellikler

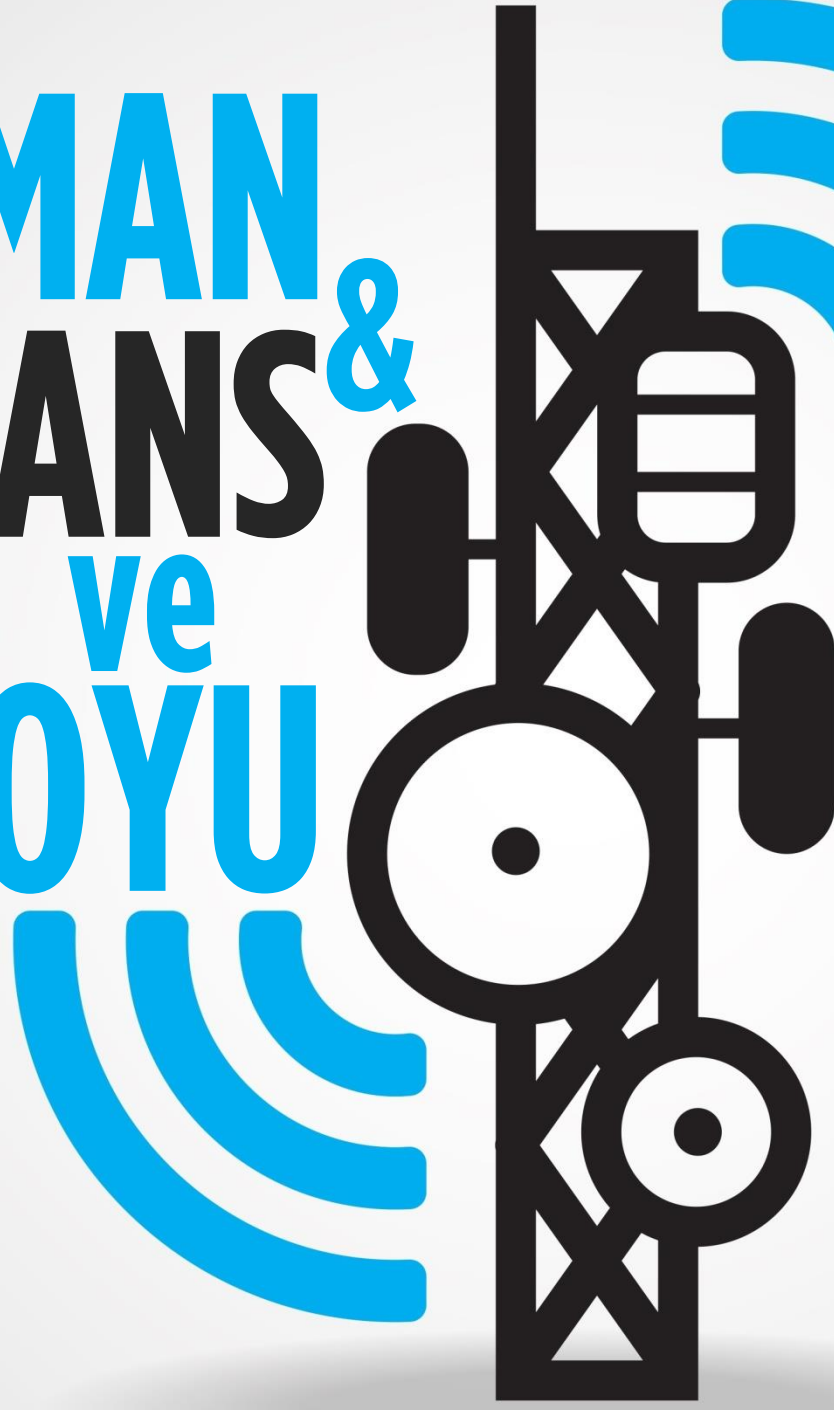
ÜRETİCİ	TÜBİTAK - UME
BOYUTLAR	~ 1m x 1m x 2m
AĞIRLIK	~ 1000 kg
ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	(23 ± 5) °C
ÇALIŞMA NEM ARALIĞI	% (45 ± 10)
BESLEME GERİLİMİ	380-400 V AC / 50Hz

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA PRENSİBİ	Ölü ağırlıklı ve otomatik kütle seçimli
BRINELL ve VICKERS SERTLİK ÖLÇEKLERİ	Vickers : HV3 ; HV5 ; HV10 ; HV20 ; HV30 ; HV50 ; HV100 Brinell : HBW1/5 ; HBW1/10 ; HBW1/30 ; HBW2,5/62,5 ; HBW2,5/187,5 ; HBW5/62,5 ; HBW5/250 ; HBW10/100 ; HBW10/250
ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ (k=2 için)	% 1
KUVVETTİN OLUŞTURULMASI ve SEÇİLMESİ	Yerçekimi altında bırakılmış kütleler kuvveti oluştururken, bunların arasına girip ayıran dönel hareketli bir mekanizma seçim yapar.
HAREKETİN OLUŞTURMASI ve AKTARILMASI	Servomotorlarla sağlanan hareket bunla bağlantılı kayış-kasnak ve sonsuz vidayla iletilir.
YATAKLAMA	Kare ve silindirik havalı yatak
KONTROL	PLC kontrollü ve kullanıcı ara yüzü

Hizmet Kodu : CHZ-G1KV-9900

ZAMAN
&
FREKANS
ve
DALGABOYU
LABORATUVARI

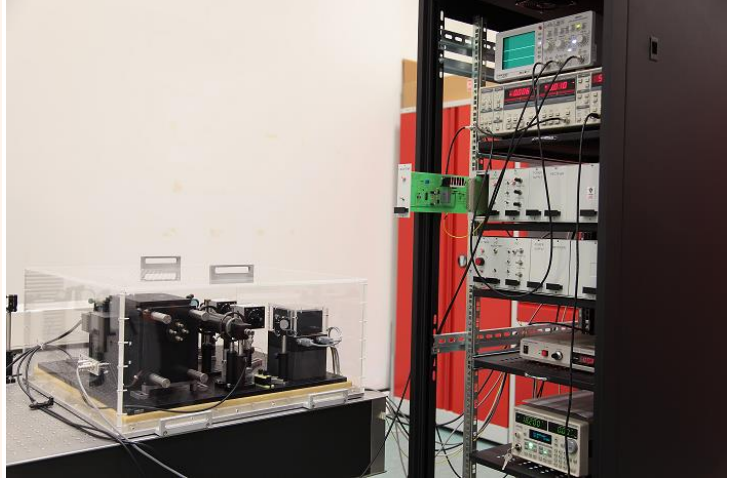




RUBİDYUM İKİ-FOTON GEÇİŞİ STABİLİZE DİYOT LAZER SİSTEMİ

Rubidyum iki-foton geçişi stabilize lazer sistemi, dalgaboyu standardı olarak kullanılmakta ve metrenin pratikte gerçekleştirilmesinin (MeP) de dahil olduğu uygulamalar için Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Komitesi (CIPM) tarafından önerilmektedir. Rubidyum ($\lambda=778$ nm) iki-foton geçişi stabilize diyot lazer sistemi Rb iki-foton geçişlerinde çalıştırılmaktadır.

Bu standart, dış kaviteli diyot lazerlerinin (ECDL), Rb atomlarının iki-foton enerji geçişlerine ($\lambda=778$ nm) kilitlenmesi ile gerçekleştirilir. Sistem; dış kaviteli diyot lazer (ECDL), Rb iki-foton invar kavite, lazer frekans stabilizasyonu elektronik ünitesi, lazer diyot sıcaklık ve akım kontrolcüsü, Rb hücresi sıcaklık kontrolcüsü, lock-in yükseltici ve osiloskoptan oluşmaktadır.



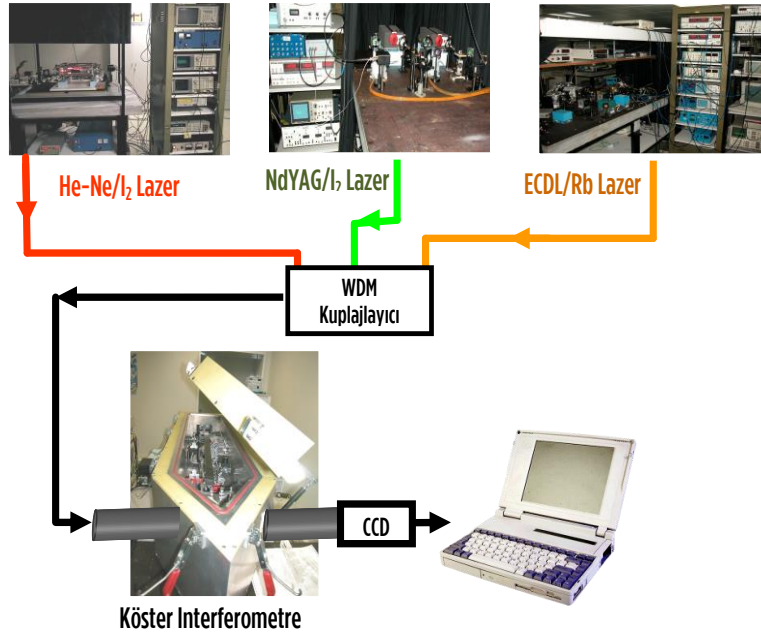
Dış kaviteli diyot lazer ise; kırınım ağı, lazer diyot kolimasyon tüpü, piezo hareket ettiriciler (yavaş PZT, hızlı PZT, modülasyon PZT'si), lazer diyot peltier soğutucu ve NTC (Negative Temperature Coefficient) dirençlerden oluşmaktadır. Sistem taşınabilir ve saatlerce frekansı kilitli kalabilmektedir.

Ölçüm Kapabilitesi

FREKANS DOĞRULUĞU	FREKANS KARARLILIĞI	ULAŞILABİLİR SÜPER-İNCE GEÇİŞLER
Metrenin tanımı için 1997'de CIPM Mise en Pratique tarafından belirlenen frekanslara göre; 10^{10} da 3 mutlak frekans doğruluğunda (150 kHz).	$1,7 \times 10^{-11}$ 1 s $1,3 \times 10^{-12}$ 10 s $1,2 \times 10^{-12}$ 100 s $3,6 \times 10^{-12}$ 5000 s	$5S_{1/2} - 5D_{5/2} {}^{87}\text{Rb}$ ve $5S_{1/2} - 5D_{5/2} {}^{85}\text{Rb}$ Geçişleri

UZUN MASTAR BLOK ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN KÖSTER İNTERFEROMETRESİ

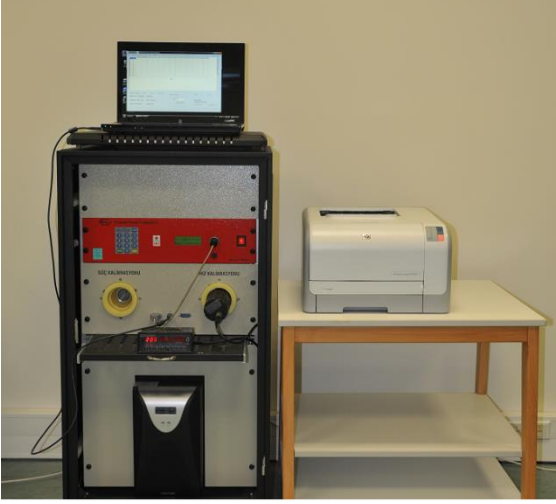
Köster interferometresi uzun master blokların uzunluklarını 10^{-9} hassasiyetle ölçen bir sistemdir. Interferometre, TÜBİTAK UME Zaman Frekans ve Dalgaboyu Laboratuvarında tasarlanmış ve yapılmıştır. Aşağıdaki şekilde, interferometre sisteminde kullanılan lazer dalgaboyu standartları (HeNe/I₂, Nd:YAG/I₂ ve ECDL/Rb) ile Köster interferometresi görülmektedir.



Master blok boylarının hassas ölçümü, dalga boyu standartlarından yayınlanan lazer ışınları ile gerçekleştirilir. Böylece boyları ölçülmüş bloklar, karşılaştırma yöntemi ile diğer standartların kalibrasyonlarında kullanılabilirler. Bunlara örnek olarak, mikrometre kalibrasyonları ya da CMM-Coordinate Measuring Machine cihazlarının kalibrasyonları verilebilir. Köster interferometresi, 1000 mm uzunluğundaki master blokları 100 nm değerinin altında bir belirsizlikle ölçebilmektedir. Ayrıca, interferometre içindeki havanın kırılma indeksi, havanın sıcaklık, basınç ve nem değerleri eş zamanlı ölçülerek ve Edlen formülüne yerleştirilerek hesaplanabilmektedir. Kırılma indeksindeki belirsizlik, $3,3 \times 10^{-8}$ mertebesindedir. Bunun yanında, master blok uzunluk ölçümlerinde oldukça önemli olan sıcaklık kararlılığı ve kontrolü, interferometre ana gövde ve kapağına yerleştirilen bakır boruların içinden devri daim olarak geçirilen su ile sağlanmaktadır. Sistemin sıcaklığı 20 °C değerinde ve sistemdeki sıcaklık kararlılığı sağlanmış durumda iken, interferometre içinde farklı yerlere yerleştirilen 10 adet sıcaklık sensörü (thermistor) 2 mK sıcaklık aralığında kalmaktadır. Ayrıca, 2 saat boyunca alınan sıcaklık verilerinde herhangi bir kayma gözlenmemektedir.

Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-9900

DOPPLER HIZ ÖLÇÜM RADAR KALİBRATÖR SİSTEMİ



Doppler prensibine göre çalışan araç hızı ölçüm radarlarının hız ölçüm doğruluğu kalibrasyonu ve radar çıkış güç yoğunluğu ölçümleri için tasarlanmıştır. Ölçüm raporlarını da çıktı verebilen bilgisayar kontrollü Kalibratör Sistemi; içerisinde hız ölçüm ve güç ölçüm ünitesi, kalibrasyonu amaçlanan radar ve radar anten giriş kısımları ve kesintisiz güç kaynağını içerecek şekilde 19" kabin sisteminden oluşmaktadır. Talep durumunda ölçüm raporlarını da çıktı verebilen bilgisayar kontrollü hız ölçüm ve güç ölçüm ünitesi tek bir cihaz olarak sunulmaktadır.

Genel Özellikler

ÇALIŞMA GERİLİMİ	200 V - 240 V AC
ÇALIŞMA FREKANSI	(49 – 51) Hz
ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	(15-35) °C
ÇALIŞMA NEM ARALIĞI	% (50 ± 20)
ÜRETİM YILI	2009
ÖLÇÜM SAHASI	Sabit Hız Ölçüm Radarları
AKIM/GERİLİM KORUMASI	Şebeke Filtresi

Teknik Özellikler

UYUMLU RADAR FREKANSI	K Bant* (33,0 GHz-36,0 GHz)
HIZ OKUMA ARALIĞI	20 km/h - 250 km/h
HIZ OKUMA DOĞRULUĞU	0,2 km/h
HIZ ARTIRIM ARALIĞI	1 km/h
EKRAN ÖZELLİĞİ	LCD Display

* İsteğe göre uyumlu radar frekansı bandı K bandını da içerecek şekilde (24,0 GHz – 36,0 GHz) genişletilebilir

STANDARTLARA UYUMLULUK

1. 89/336/EC EMC Direktifi:

- EN 55022:2006
- EN 61000-4-

2:1995+A1:1998+A2:2001

- EN 61000-4-3:2006
- EN 61000-4-4:2004
- EN 61000-4-5:2006
- EN 61000-4-6:1996+A1:2001
- EN 61000-4-11:2004
- EN61000-3-2:2000+A2:2005
- EN61000-3-

3:1995+A1:2001+A2:2006

2. MIL-STD-810F Standardı kapsamında; Laboratuvar ortamında çalışan cihazlar için sıcaklık testleri, nem testleri ve titreşim testleri uyumlu

Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-9900

ZAMAN DAĞITIM SİSTEMİ Rb Frekans Standardı ve GPS Destekli

Yerel Alan Ağları (Local Area Network : LAN), Geniş Alan Ağları (Wide Area Network : WAN) ve Internet üzerinden zaman dağıtımı için tasarlanmıştır. Sistem üzerinde 3 adet Stratum 1 seviyesinde zaman dağıtımı yapabilen zaman sunucusu bulunmaktadır. GPS destekli UME kalibrasyon sertifikasına sahip Rb osilatör, sunucular için zaman standardı olarak kullanılmaktadır. Osilatörün 10 MHz çıkışı ise yüksek kararlı osilatörlere ihtiyaç duyan diğer uygulamalar için kullanılabilir. Sistem 19" lik bir dolap içerisinde kendi kesintisiz güç kaynağını ile birlikte sunulmaktadır.



Genel Özellikler

ÇALIŞMA GERİLİMİ	200 V - 240 V AC
ÇALIŞMA FREKANSI	(49 – 51) Hz
ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	(15-35) °C
ÇALIŞMA NEM ARALIĞI	% (50 ± 20)
ÜRETİM YILI	2010
AKIM/GERİLİM KORUMASI	Şebeke Filtresi
BOYUTLAR	600 mm x 800 mm x 1150 mm
AĞIRLIK	150 kg

STANDARTLARA UYUMLULUK

- 89/336/EC EMC Direktifi:
 - EN 61326-1:2006
 - EN 61326-2-1:2006
- EN 61010-1:2001 Standardına uygun nem ve sıcaklık testi
- Titreşim Testi

Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-9900

Teknik Özellikler

LAN, WAN ve/veya Internet üzerinden IPV4 veya IPV6 tabanlı zaman dağıtımı

LAN üzerinden 1 pps destekli, Stratum 1 seviyesinde zaman dağıtımı için ayrılmış 2 adet NTP Sunucu (Doğruluk < 5 ms)

Internet veya WAN üzerinden Stratum 1 seviyesinde zaman dağıtımı için ayrılmış 1 adet NTP Sunucu (Doğruluk < 50 ms)

GPS destekli Rb Frekans Standardı (10 MHz ve 1 pps çıkışı)

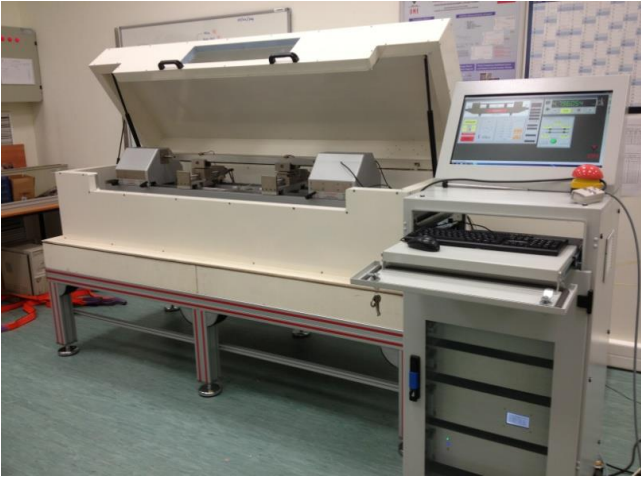
Kesintisiz çalışma için dahili Kesintisiz Güç Kaynağı(UPS)

19" kabinet içerisinde tümleştirilmiş sistem

UZUN MASTER BLOK KOMPARATÖRÜ

Uzun Master Blok Komparatörü, “Mekanik Karşılaştırma Prensibinin” temel alındığı ikincil seviye bir ölçüm sistemidir. Bu ölçüm yönteminde, uzunluğu ölçülecek master blokla (test blok), uzunluğu daha önce ölçülmüş master blok (referans blok) yan yana yerleştirilmekte ve uzunlukları karşılaştırılmaktadır.

Sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyi azaltabilmek ve belirsizliği düşürebilmek amacıyla, Uzun Master Blok Komparatörü sıcaklık kontrollü dış bir kabin içine yerleştirilmiştir. Master blok ölçümü sırasında, test ve referans blok üzerinden sürekli bir sıcaklık verisi alınmakta ve blok boyu için sıcaklık düzeltme değerleri



Hazırlanan donanım ve yazılım ile, uzaktan sağlanan motor kontrolleri kumanda edilerek test ve referans bloklar arasında geçişler sağlanmaktadır. Eş zamanlı hassas ölçüm probunun (1nm hassasiyetinde) ve blok sıcaklık değerlerinin alınması ve gerçekleştirilen analizi ile test master bloğunun boyu nanometre mertebesinde bir hassasiyetle ölçülebilmektedir.

Genişletilmiş ölçüm belirsizliği ise $U=[72 + (0.2 \times L)]$ nanometre (“L” milimetredir) olarak verilmektedir ($k=2$) Ayrıca Komparatörde kullanılan cihazların kontrol üniteleri ve sistemde kullanılan bilgisayar bir kabin içinde sunulmaktadır.

Genel Özellikler

125 mm ile 1000mm aralığındaki kare ve dikdörtgen kesitli master blokları ölçme kapasitesi

Ölçüm sonuçlarının inch ya da metrik olarak verilebilmesi (metrik-metrik, inch-inch, metrik-inch)

Master bloğun yatay yerleştirilmesi, ISO 3650 standartlarına uygunluk

Sıcaklık kontrollü kabin

Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-9900

Rb ATOMİK FREKANS STANDARDI

Atomik Frekans Standartları, zaman ve frekans kalibrasyonları, konum belirleme, ethernet ve fiber tabanlı bilgisayar ağlarının zaman eş zamanlaması gibi yüksek zaman doğruluğu gerektiren uygulamaların en temel parçasıdır. Rb tabanlı atomik frekans standartları düşük güç gereksinimleri, uygulamaya özel konfigüre edilebilir boyutları nedeni ile oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ürün TÜBİTAK UME tarafından tasarlanarak üretilmiştir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA GERİLİMİ	24V DC
ÇALIŞMA AKIMI	1 A (Normal Çalışma Modu)
ÇIKIŞ FREKANSI	10 MHz SMA (50 Ohm)
ÇIKIŞ GERİLİMİ	31 Vpp
HABERLEŞME	RS-232
KARARLILIK (ALLAN VARYANS)	1×10^{-11} (1s), 4×10^{-12} (1000s)
YAŞLANMA	3×10^{-11} / gün,



Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-0010

OPTİK FREKANS TARAĞI ÜRETECİ

Atımlı lazerler sahip oldukları çok kısa (femtosaniye seviyesinde) darbe genişlikleri nedeni ile bilimsel çalışmalar başta olmak üzere optik frekans sayıcılar, yüksek kararlı optik frekans kaynakları gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Tarağın endüstriyel uygulaması ise yüksek bant genişliğine sahip (> 20 GHz) osiloskopların yükselme zamanı kalibrasyonlarıdır. Sistem opsiyon 03 ile birlikte geniş elektriksel bantlı osiloskopların yükselme zamanı kalibrasyonlarında referans üreteç olarak kullanılabilir.



Teknik Özellikler

MERKEZ DALGABOYU	1550 nm $\pm$ 10 nm
ÇIKIŞ DARBE GENİŞLİĞİ	< 150 fs
TEKRAR FREKANSI	100 MHz $\pm$ 5 MHz
ÇIKIŞ ÇIKIŞ GÜCÜ	> 50 mW (opsiyon 01 ile > 250 mW)
OPTİK ÇIKIŞ BAĞLANTISI	FC-konnektör (opsiyon 02 ile serbest uzay)
ELEKTRİKSEL ÇIKIŞ (OPSİYON 03)	< 10 ps yükselme zamanlı fotodedektör

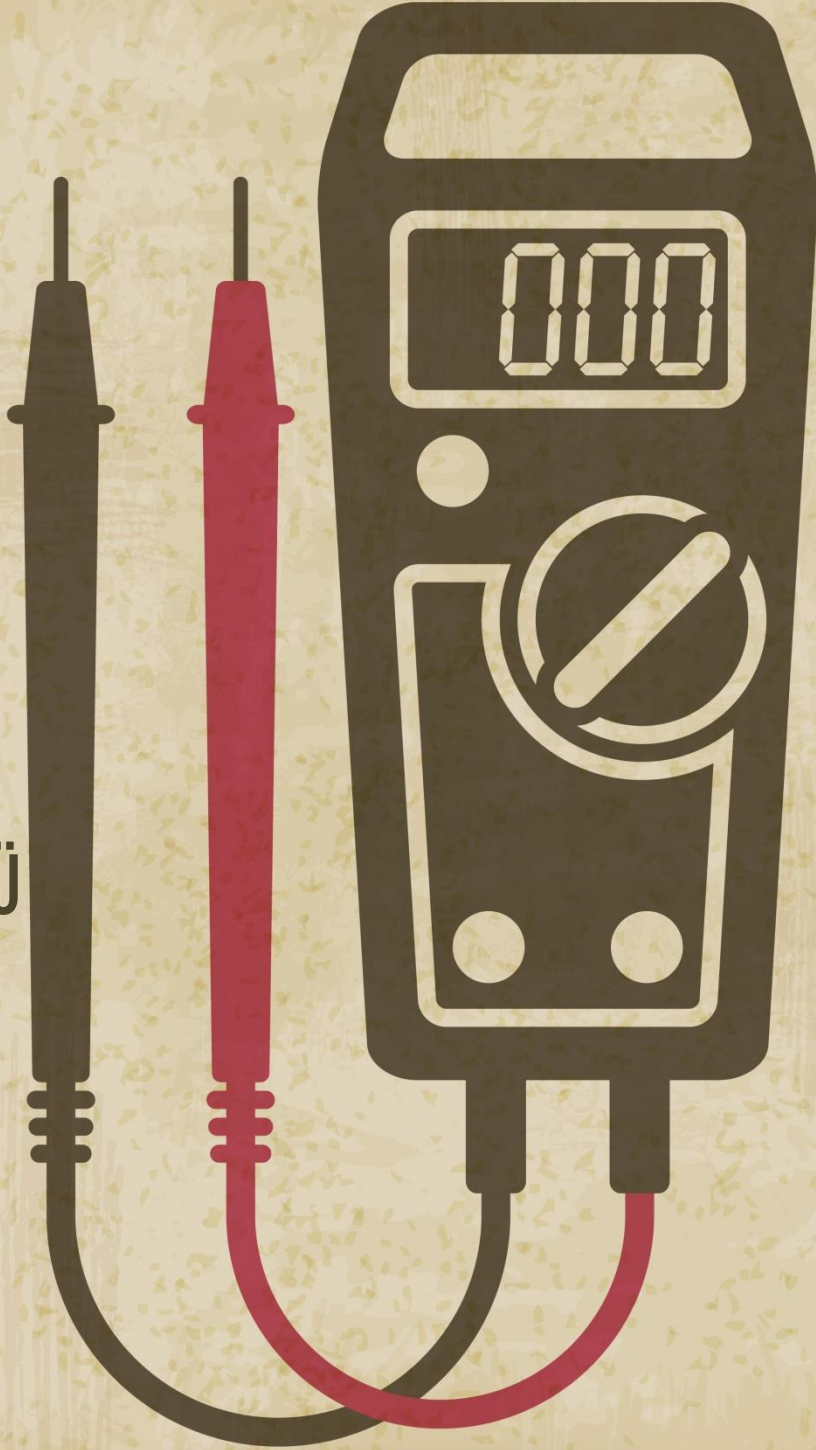
Hizmet Kodu : CHZ-G1ZF-0020

GERİLİM LABORATUVARI



**ISIL GERİLİM ÇEVİRİCİ
ISIL AKIM ÇEVİRİCİ
ve AC/DC AKIM ŞÖNTÜ**

DÜŞÜK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ



ISIL GERİLİM ÇEVİRİCİ

Uzun süreli kararlılıkları, geniş frekans bantları ve düşük belirsizlikleri sayesinde, ısıtıcılar AC gerilim ve AC Akım ölçümlerinde temel elemanı olarak kullanılmaktadırlar. Son yıllarda elektronik yapıları transfer standartlarının geliştirilmesine rağmen, ısıtıcılar hala bir çok ulusal metroloji enstitüsünde ve üst seviye kalibrasyon laboratuvarlarında AC gerilim ve AC akım ölçümlerinde referans standart olarak kullanılmaktadır.



Isıl Gerilim Çevirici

TİPİ	Tek eklemli
GERİLİM	Tek nokta (0,5 V, 1 V, 2 V, 3 V, 5V, 10 V, 20 V, 30 V, 50 V, 100 V)
FREKANS	10 Hz – 50 MHz
GİRİŞ KONNEKTÖRÜ	N
ÇIKIŞ KONNEKTÖRÜ	Twin
GİRİŞ EMPEDANSI	200 Ω /V
NOMİNAL ÇIKIŞ	7 mV
AC-DC FARKI	10 Hz – 50 kHz < 25 μ V/V 50 kHz – 1 MHz < 200 μ V/V 1 MHz – 100 MHz < % 1,5

Hizmet Kodu : CHZ-G1LV-0101

ISIL AKIM ÇEVİRİCİ

Isıl Akım Çevirici

TİPİ	Çok eklemlili
AKIM	Tek nokta (10 mA)
FREKANS	10 Hz – 100 kHz
GİRİŞ KONNEKTÖRÜ	N, Binding post
ÇIKIŞ KONNEKTÖRÜ	Twin
GİRİŞ EMPEDANSI	100 Ω /V
NOMİNAL ÇIKIŞ	80 mV
AC-DC FARKI	10 Hz - 20 kHz < 5 μ A/A 20 kHz - 100 kHz < 20 μ A/A
TESLİM SÜRESİ	3 Ay



Hizmet Kodu : CHZ-G1LV-0102

AC/DC AKIM ŞÖNTÜ



AC/DC Akım Şöntü

TİPİ	“Sincap kafesi”(Squirrel Cage) veya Koaksiyel Folyo
AKIM	10 mA – 100A aralığında istenilen akımda
FREKANS	10 Hz – 100 kHz
GİRİŞ KONNEKTÖRÜ	N, UHF, LC (Opsiyonel)
ÇIKIŞ KONNEKTÖRÜ	N
AC-DC FARKI	$< 30 \mu\Omega/\Omega$ ($10 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$) $< 200 \mu\Omega/\Omega$ ($20 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$)
TESLİM SÜRESİ	6 Ay

Hizmet Kodu : CHZ-G1LV-0103

DÜŞÜK GERİLİM BÖLÜCÜSÜ



UME LVD1000 Düşük Gerilim Bölücüsü, DC gerilim ölçerlerin 100 mV değerinden daha küçük değerlerde kalibrasyonu için üretilmiş bir bölücüdür. Bölücünün tasarımı, ısı gerilim kaymaları, gerilim bağımlılığı (güç katsayısı) ve gürültü seviyesi parametrelerinin ölçüme etkilerini en aza indirecek şekilde gerçekleştirilmiştir.

GİRİŞ GERİLİMİ	50 V Maksimum
GİRİŞ BAĞLANTISI	5 giriş terminali (girişler ve gövde toprağı için)
ÇIKIŞ BAĞLANTISI	3 çıkış Çıkış terminalleri düşük ısı gerilim kaymaları için optimize edilmiştir
BOYUTLAR / AĞIRLIK	(90 x 65 x 145) mm / 2 kg

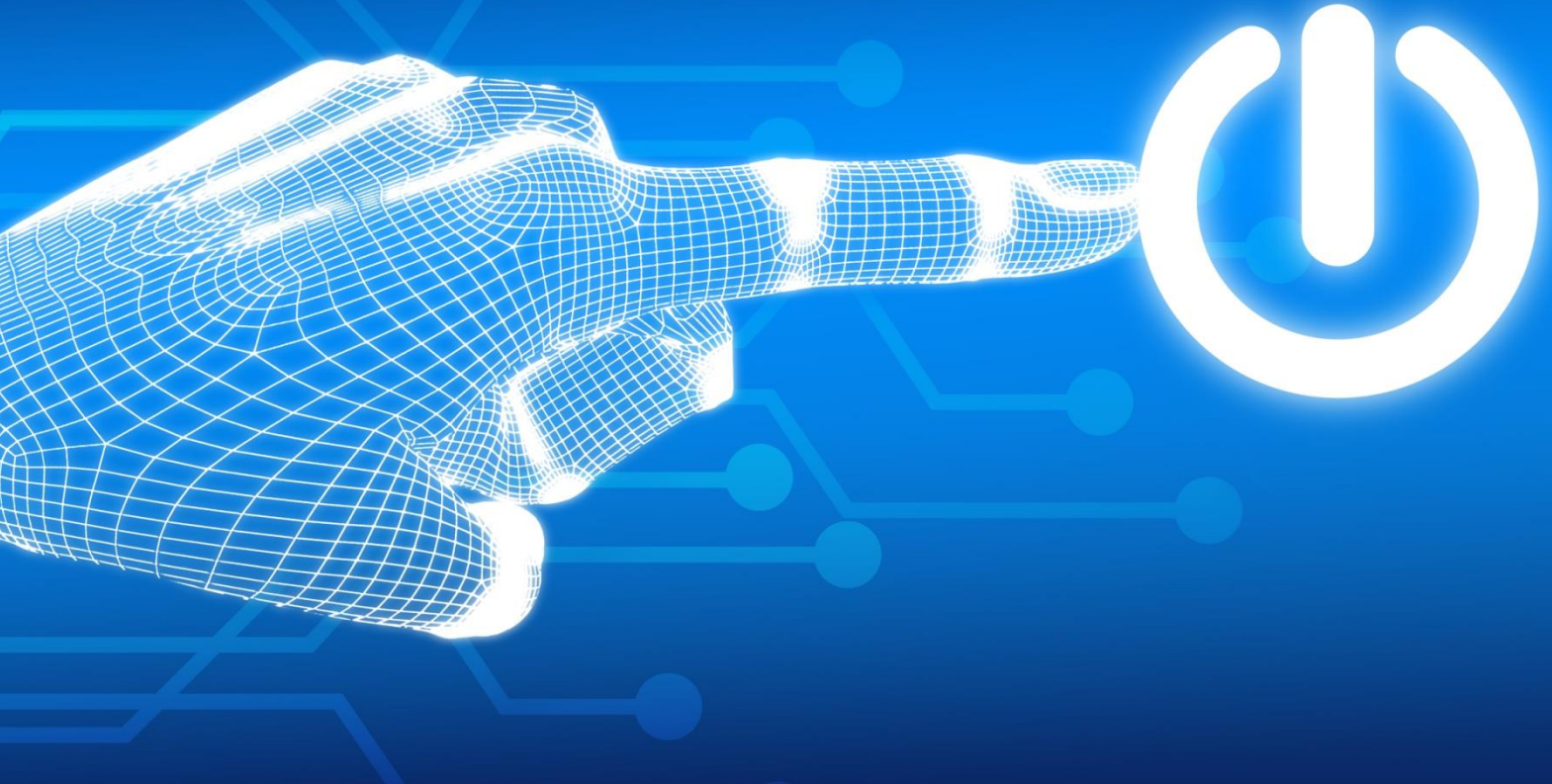
KALİBRASYON GEREKLİLİKLERİ

PERİYODU	Kullanımından en fazla 1 saat öncesinde kalibrasyon
GEREKİ REFERANSLAR	
DC GERİLİM ÖLÇER	10 ² :1 için; 100 mV değerlerinde kalibreli 10 ³ :1 için; 10 mV değerlerinde kalibreli
GERİLİM KAYNAĞI	10 V değerinde kalibreli

BÖLME ORANI	ÇALIŞMA ARALIĞI	DİRENÇ			ISIL KAYMASI	KARARLILIK	GÜÇ KATSAYISI / GERİLİM BAĞIMLILIĞI	ÇIKIŞ GÜRÜLTÜSÜ (Tepe-Tepe)
		GİRİŞ	ÇIKIŞ	İZOLASYON				
10 ³ :1 (1000 V/V)	20 V / 20 mV 1 V / 1 mV	10 kΩ	10 Ω	> 1 GΩ	< 10 nV/(h/°C)	< 4 ppm/h	< 6 ppm	< 10 nV @100 s
10 ² :1 (100 V/V)	20 V / 200 mV 0.1 V / 1 mV	10 kΩ	100 Ω			< 1 ppm/h	< 3 ppm@(V _{in} <10 V) < 6 ppm@(V _{in} >10 V)	< 20 nV @100 s

Hizmet Kodu : CHZ-G1LV-0104

GÜÇ&ENERJİ LABORATUVARI



AC GÜÇ ÖLÇÜM SİSTEMİ

STANDART AKIM TRANSFORMATÖRÜ

ELEKTRONİK KOMPANZASYONLU AKIM TRANSFORMATÖRÜ

AKIM TRANSFORMATÖRÜ STANDART YÜK SETİ

**GERİLİM TRANSFORMATÖRÜ
STANDART YÜK SETİ**

AC AKIM ŞÖNTÜ

**ELEKTRİK SAYAÇLARI İÇİN ÜÇ FAZLI
ELEKTRONİK KOMPANZASYONLU
İZOLASYON AKIM TRANSFORMATÖRÜ**

**TRANSFORMATÖR SARGI ORAN
KALİBRATÖRÜ**

**ROGOWSKI VE LPCT TİPİ
AKIM TRANSFORMATÖRLERİ İÇİN
KALİBRASYON / DENEY SİSTEMİ**



AC GÜÇ ÖLÇÜM SİSTEMİ Sayısal Örnekleyici Wattmetre

AC Güç Ölçüm Sistemi, güç ve enerji ölçerlerin daha düşük belirsizlikle kalibrasyonlarının gerçekleştirilmesi ve izlenebilirliklerinin sağlanması amacıyla TÜBİTAK UME'de geliştirilmiştir. Sayısal örnekleme yönteminin kullanıldığı AC Güç Ölçüm Sistemi, şebeke frekanslarında aktif, reaktif ve görünür güç ölçümleri için tasarlanmış ve doğrulanmış bir güç ölçüm standardıdır.

AC Güç Ölçüm Sistemi, iki adet sayısal örnekleyici voltmetre, bilgisayar kontrollü bir faz kilitleme cihazı, hassas bir gerilim transformatörü ve sıcaklık kontrollü AC şönt dirençle birlikte elektronik kompanzasyonlu bir akım transformatöründen oluşmaktadır.

Voltmetrelerden veriler IEEE488 ile bilgisayara transfer edilmekte ve analizler ayırık integrasyon ile gerçekleştirilmektedir. İhtiyaç duyulan tüm veriler ölçümler boyunca gerçek zamanlı olarak ekranda görüntülenmektedir.

Voltmetreler haricindeki tüm cihaz ve ekipman ile birlikte sistem yazılımı UME tarafından geliştirilmiş ve hazırlanmıştır.

KULLANIM ALANLARI

AC Gerilim Ölçümleri

Faz Açısı Ölçümleri

Aktif, Reaktif ve Görünür Güç Ölçümleri

Aktif, Reaktif Enerji Ölçümleri

Harmonik Ölçümleri (DFT ve FFT)



DiĞER UYGULAMA ALANLARI

AC Direnç/Şönt Ölçümleri

Akım/Gerilim Transformatörü Test Seti (Köprü)
Kalibrasyonları

Akım/Gerilim Transformatörü Standard Yüğü
Kalibrasyonları

Teknik Özellikler

GERİLİM	60 V – 480 V
AKIM	0,05 A - 10 A
FAZ AÇISI	$\pm 180^\circ$
EN İYİ ÖLÇME BELİRSİZLİĞİ	20 ppm ($\mu\text{W/VA}$)

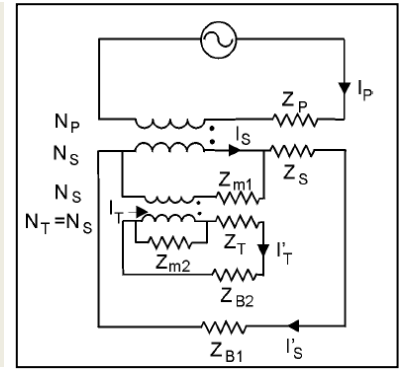
Hizmet Kodu: CHZ-G1PE-9900

STANDART AKIM TRANSFORMATÖRÜ

(Doğruluk < %0,01)

Standart akım transformatörünün tasarımı pasif kompanzasyon yöntemi olan iki katlı akım transformatörü tekniği kullanılmaktadır. Bu teknikte devreye ikinci bir nüve ve yardımcı sargı eklenmektedir. Primer ve sekonder sargılar her iki nüveye birden sarılmış, yardımcı sargı ise sadece ikinci nüve üzerine sarılmaktadır. İkinci nüve üzerine sarılmış yardımcı sargı, primer ve sekonder ampersarımlar arasındaki farkı sezinleyip üzerinde akım oluşturmaktadır.

Yardımcı sargı akımının sekonder akım ile toplanması ile ideal akıma oldukça yakın bir akım elde edilmektedir. Şekilde gösterilen iki katlı akım transformatörünün eşdeğer devresi, basit bir akım transformatörünün eşdeğer devresinin diğer basit bir akım transformatörünün eşdeğer devresine entegre edilerek oluşturulmuştur. Böylelikle, birinci transformatörünün manyetikleyici akımı diğer akım transformatörünün primer akımını oluşturmaktadır.



Ayrıca toplam yük empedansı iki ayrı yük (Z_{m1} ve Z_{m2}) olarak gösterilmiştir. Z_T ise yardımcı sargının kaçak empedansını temsil etmektedir.

İki katlı akım transformatörü tekniğiyle tasarlanan standart akım transformatörlerinin hatası ε_1 ve ε_2 hatalarının çarpımına eşittir. ε_1 normal bir akım transformatörünün hatasıdır ve bu değer iki katlı akım transformatörü tekniğinde ε_2 gibi bir katsayı ile çarpılmaktadır. ε_1 ve ε_2 değerlerini yaklaşık 10^{-3} mertebelerinde alırsak iki katlı akım transformatörünün hatası normal bir transformatörün hatasından yaklaşık 1000 kat daha iyi olmaktadır.

Teknik Özellikler

AKIM ORANLARI	5 A:5A - 10000 A:5 A
ÇALIŞMA BÖLGESİ	% 1 - % 200
FREKANS	50 Hz - 60 Hz
DOĞRULUK	< % 0,01 oran için < 0,01 crad faz için
YÜK	0,5 Ω yüke kadar
Pasif Kompanzasyon	



Hizmet Kodu : CHZ-G1PE-0100

AKIM TRANSFORMATÖRÜ STANDART YÜK SETİ (IEC / ANSI)

Ölçü akım transformatörleri, oran ve faz hatalarının yüklerle değişmesinden dolayı, sekonderlerine seri olarak bağlanan harici standart akım yükleri ile birlikte ölçülmektedir. Yükler, belirli bir güç faktörü ve frekans değeri için volt-ampere (VA) olarak ifade edilmektedir. Standart akım yükleri, IEC 60044-1 (2003) ve ANSI/IEEE C57.13 (2008) standartlarına göre üretilmektedir.

Teknik Özellikler (IEC 60044-1)

ANMA AKIMI (I_N)	1 A ve 5 A
ÇALIŞMA BÖLGESİ	% 1 ... 200 I_N
FREKANS	50 Hz
HATA LİMİTİ	% 3
KADEMELER ($\cos\varphi = 1,0$)	1-1,25-1,5-2-2,5-3,75 VA
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,8$)	5-6,25-7,5-10-11,25-15-20-25-30-45-60 VA



Teknik Özellikler (ANSI/IEEE C57.13)

ANMA AKIMI (I_N)	5 A
ÇALIŞMA BÖLGESİ	% 1 ... 200 I_N
FREKANS	60 Hz
HATA LİMİTİ	% 3
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,9$)	2,5-5-12,5-22,5-45 VA
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,5$)	25-50-100-200 VA

Hizmet Kodu : CHZ-GIPE-0300

GERİLİM TRANSFORMATÖRÜ STANDART YÜK SETİ (IEC / ANSI)

Ölçü gerilim transformatörleri, oran ve faz hatalarının yüklerle değişmesinden dolayı, sekonderlerine paralel olarak bağlanan harici standart gerilim yükleri ile birlikte ölçülmektedir.

Standart gerilim yükleri birbirine seri bağlı ayarlı direnç ve indüktansların paralel bağlanmasından oluşmaktadır. Yükler, genellikle belli bir güç faktörü ve frekans değerinde, volt-amper (VA) olarak ifade edilmektedir.

Standart gerilim yükleri, IEC 60044-1 (2003) ve ANSI/IEEE C57.13 (2008) standartlarına göre üretilmektedir.

Teknik Özellikler (IEC 60044-2)

ANMA GERİLİMİ (U_N)	100 V, 100/ $\sqrt{3}$ V, 110 V, 110/3 V
ÇALIŞMA BÖLGESİ	% 40 ... 120 U_N
FREKANS	50 Hz
HATA LİMİTİ	% 3
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,8$)	1,25...225 VA (1,25 VA aralıklarla)



Teknik Özellikler (ANSI/IEEE C57.13)

ANMA GERİLİMİ (U_N)	120/3 V, 120/ $\sqrt{3}$ V
ÇALIŞMA BÖLGESİ	% 40 ... 120 U_N
FREKANS	60 Hz
HATA LİMİTİ	% 3
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,1$)	12 VA (W)
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,7$)	25 VA (X)
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,2$)	35 VA (M)
KADEMELER ($\cos\varphi = 0,85$)	75 VA (Y) - 200 VA (Z) - 400 VA (ZZ)

Hizmet Kodu : CHZ-G1PE-0400

AC AKIM ŞÖNTÜ

İlk olarak Mendeleejev Enstitüsü tarafından sincap kafesi şeklinde geliştirilmiş olan koaksiyel şöntler, UME'de şebeke frekanslarında hassas akım ölçümleri için tasarlanmaktadır.

Şöntlerin en önemli özelliği, mükemmel bir simetriye sahip olması ve yapımında ayırık dirençlerin kullanılmış olmasıdır. Tasarımın amacı, şönt çıkışı ile dirençlere giden akım yolu arasındaki ve hatta diğer dış akım döngülerinden kaynaklanan karşılıklı indüktansı en aza indirmektir.

İlk olarak Mendeleejev Enstitüsü tarafından sincap kafesi şeklinde geliştirilmiş olan koaksiyel şöntler, UME'de şebeke frekanslarında hassas akım ölçümleri için tasarlanmaktadır.

Şöntlerin en önemli özelliği, mükemmel bir simetriye sahip olması ve yapımında ayırık dirençlerin kullanılmış olmasıdır. Tasarımın amacı, şönt çıkışı ile dirençlere giden akım yolu arasındaki ve hatta diğer dış akım döngülerinden kaynaklanan karşılıklı indüktansı en aza indirmektir.

Tasarım ile ayrıca, akım yolları üzerindeki dirençlerin akım girişine uzak yerleştirilmesiyle, akım girişinde simetrik olmayan durumlardan kaynaklanacak karşılıklı indüktans ta azaltılmaktadır.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA AKIMI	1 A, 2 A, 5A veya diğer
FREKANS	50 Hz - 60 Hz
İNDÜKTANS	< 1 nH
Mükemmel Kararlılık (Düşük Sıcaklık Katsayısı)	
Metal kasa	



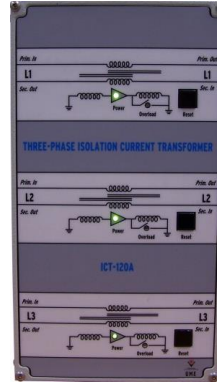
Hizmet Kodu : CHZ-G1PE-0500

ELEKTRİK SAYAÇLARI İÇİN ÜÇ FAZLI ELEKTRONİK KOMPANZASYONLU İZOLASYON AKIM TRANSFORMATÖRÜ

Elektrik sayacı üreticileri tarafından, genellikle maliyetlerin düşürülmesi ve sayaçlara müdahalenin önlenmesi amacıyla gerilim-akım devreleri birbirine bağlı olan elektrik sayaçlarının üretimi tercih edilmektedir.

Tek fazlı şöntlü sayaçların geleneksel ölçüm sistemleriyle testlerinin gerçekleştirilebilmesi için gerilim ve akım devrelerinin arasındaki bağlantı açılıp kapatılabilmektedir. Bununla birlikte, devrelerin birbirinden ayrılmasına izin vermeyen sayaçların testleri ancak izolasyon transformatörleri kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Tek fazlı sayaçlar için gerilim izolasyonu yeterli iken, üç fazlı sayaçlarda akım kaynağının izolasyonu gerekmektedir. Bunun sağlanması ancak, her bir sayacın her bir fazı için izolasyon akım transformatörü kullanılmasıyla mümkün olmaktadır.

Kullanılan izolasyon transformatörlerinin sayaç doğruluğunu etkilemeyecek seviyede oran ve faz hatasına sahip olması gerekmektedir. TÜBİTAK UME tarafından önerilen izolasyon akım transformatörlerinin oran ve faz hatalarının toplamı, tüm çalışma akımları için sayaç sınıfının on katından daha düşük olmaktadır.



Teknik Özellikler

ÇALIŞMA AKIMI

0,1 A - 120 A

FREKANS

50 Hz - 60 Hz

DOĞRULUK

< % 0,05

ORAN

1:1

Elektronik Kompansasyon

Topraklı ve Faraday kafesli kutu tasarımı

Aşırı yükleme koruması ve LED uyarı göstergesi, besleme göstergesi, RESET düğmesi

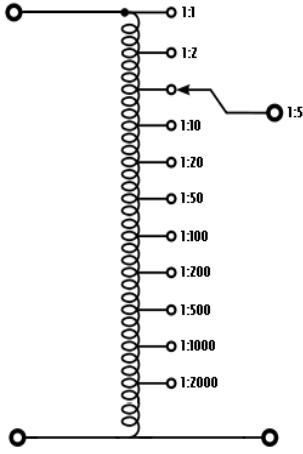
315 V kısa devre korumalı DC kaynak

Hizmet Kodu : CHZ-G1PE-0600

TRANSFORMATÖR SARGI ORAN KALİBRATÖRÜ

Transformatörlerin ve özellikle gerilim transformatörlerinin sargı oranlarının belirlenmesi amacıyla çeşitli test cihazları bulunmaktadır. Laboratuvarlarda ve sahada kullanılan bu transformatör sargı oranı test cihazlarının kontrol ve kalibrasyonları için TÜBİTAK UME tarafından referans gerilim bölücü geliştirilmiştir.

“Transformatör Sargı Oranı Kalibratörü” olarak adlandırılan bu referans gerilim bölücü, şebeke frekanslarında 1:1 ile 1:2000 arasında çeşitli bölüm oranlarına sahiptir. Yüksek giriş direncine sahip olması nedeniyle çalışma gerilimi, tüm transformatör sargı oranı test cihazları için uygundur.



Transformatör Sargı Oranı
Kalibratörünün eşlenik devre modeli



Teknik Özellikler

ÇALIŞMA GERİLİMİ	150 V
ÇALIŞMA FREKANSI	50 Hz, 60 Hz
GİRİŞ EMPEDANSI	>300 k Ω @ 150 V
DOĞRULUK	% 0,5
ORAN KADEMELERİ	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100; 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000

Hizmet Kodu : CHZ-GİPE-0700

ROGOWSKI VE LPCT TİPİ AKIM TRANSFORMATÖRLERİ İÇİN KALİBRASYON / DENEY SİSTEMİ

Referans Rogowski Akım Sensörü Ve VI Dönüştürücü

IEC/EN 60044-8 Standardında tanımlanmış olan analog çıkışlı Rogowski ve LPCT (Düşük Güç Akım Transformatörü) tipi elektronik akım transformatörlerinin test ve kalibrasyonları için TÜBİTAK UME'de bir ölçüm sistemi geliştirilmiştir.

Standartta önerilen ölçüm yönteminden daha doğru bir ölçüm düzeneği hazırlanabilmesi için özel bir gerilim-akım dönüştürücü tasarımı gerçekleştirilmiştir. Şebeke frekansında kullanılmak üzere tasarlanmış olan bu cihaz en az kendi kategorisindeki ticari cihazlar kadar gerilim/akım dönüştürme (transconductance) doğruluğuna sahip olup, giriş gerilim sinyalinin fazında ve 90 derece faz kaydırarak çalışabilmesi, farklı konfigürasyonlardaki test/kalibrasyon sistemlerine entegre edilebilmesi ve çıkış akımının daha büyük yüklerle uygulanabilmesi gibi özellikleriyle farklılık göstermektedir.

Teknik Özellikler (Gerilim Akım Yükseltici)

GİRİŞ GERİLİMİ	22,5 mV (max. 45 mV) ve 150 mV (max. 300 mV)
ÇIKIŞ AKIMI	1 A (max. 2 A)
ÇALIŞMA FREKANSI	50 Hz
MAKSİMUM YÜK	120 mΩ
DOĞRULUK	< 300 ppm
ÇIKIŞ TİPİ	0° / 90°



Rogowski bobinleri yüksek akım ölçümleri için birçok avantaja sahip özel akım sensörleridir. Bununla birlikte, ortamdaki engel olunamayan manyetik ve elektrik alanlara duyarlılıklarından dolayı, sınırlı alanlarda ve çoğunlukla hassas ölçüm gerektirmeyen koruma devre ve sistemlerinde kullanılmaktadır. Ölçüm sisteminde referans olarak kullanılmak üzere yüksek doğruluğa sahip bir Rogowski sensörü geliştirilmiştir. Primer sargının biçiminden ve pozisyonundan bağımsız bir karşılıklı indüktansa sahip olması ve ortamdaki manyetik ve elektrik alanlara duyarlılığının çok düşük olması tasarımın en önemli özellikleridir. Bu özellikler, elektrostatik ekran, bobini tümüyle çevreleyen toroid manyetik ekran ve yardımcı iç ve dış sargılar kullanılarak elde edilmiştir. Yapımı gerçekleştirilen referans Rogowski bobininin çevresel alanlara duyarlılığının ticari olanlarınkine göre 100 kat daha az olduğu hazırlanan çeşitli deney düzenekleriyle yapılan ölçümlerle tespit edilmiştir.

Hizmet Kodu : CHZ-G1PE-0800



SICAKLIK LABORATUVARI



SUYUN ÜÇLÜ NOKTASI HÜCRELERİ

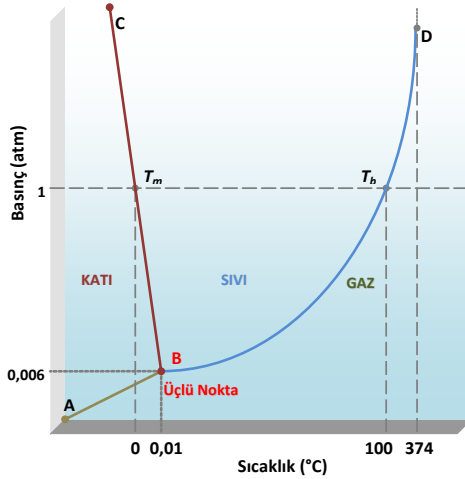
SABİT NOKTA HÜCRELERİ

REFERANS ISILÇİFTLER

REFERANS RADYASYON TERMOMETRESİ

SUYUN ÜÇLÜ NOKTASI HÜCRELERİ Sıcaklık Standardı

Suyun üçlü nokta (SÜN) sıcaklığı; belli bir saflık ve izotopik bileşim oranlarındaki suya ait sıvı, katı ve gaz halin termal dengede bulunduğu sıcaklık değeridir. Sıcaklık SI birimi olan Kelvin, SÜN sıcaklığının $1 / 273,16$ 'sı olarak tanımlanmıştır. 1990 yılında kabul edilen, Uluslararası Sıcaklık Ölçeği (International Temperature Scale, ITS-90), içerisinde tanımlanan en temel sabit nokta sıcaklık değeri SÜN sıcaklık değeri olup, $0,01^{\circ}\text{C}$ ($273,16\text{ K}$) değerine sahiptir.



Suyun Üçlü Noktası Faz Diyagramı



SÜN Hücresi

SÜN hücreleri, birincil seviye termometrelere ait ölçümlerin temel sıcaklık kaynağıdır. Bu hassas sıcaklık kaynağının tekrarlanabilirliği $\pm 0,0001\text{ K}$ olup, termometre kararlılıklarını en doğru şekilde belirlemek için kullanılmaktadır.

KARŞILAŞTIRMA SONUÇLARI

Karşılaştırma Adı	Hücre	Yıl	Fark(mK)
CCT-K7	UME 92	2002-2003	0,055
EUROMET Proje No 549	UME 4	2001	0,035
	UME 61		0,036
BIPM Çalışması	UME 52	2000	0,040
EUROMET Proje No 278	UME 4	1997	0,090
	UME 6		0,081
	UME 13		0,080

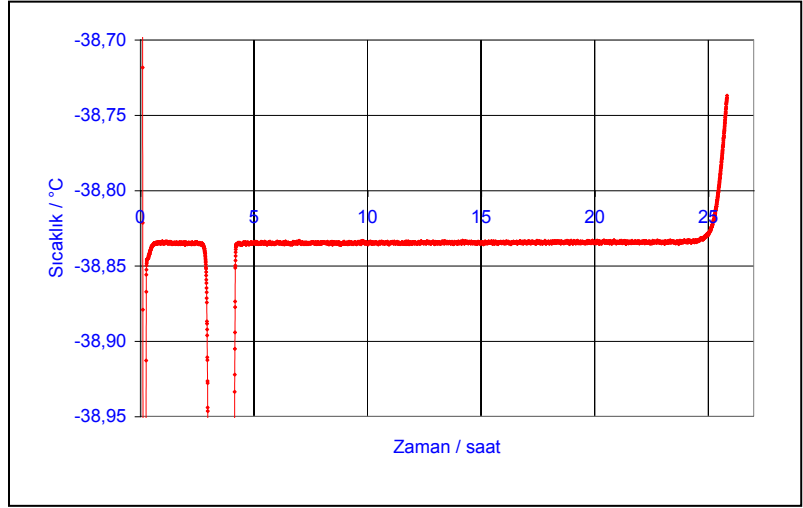
Hizmet Kodu : CHZ-G3KS-0210

SABİT NOKTA HÜCRELERİ

Sabit noktalar, 1990 yılında kabul edilen Uluslararası Sıcaklık Ölçeğince (ITS-90) kabul edilmiş olan birincil seviye standartlardır. Sabit noktalar , yüksek saflıklı metallerden oluşur ve bu metallerin faz geçişleri, çok düşük belirsizlikle sıcaklık kalibrasyonlarını yapma imkanı sağlar. Ölçeğin kontak sıcaklık alanına giren sabit noktaları, Cıva üçlü noktası, Galyum ergime noktası, İndiyum donma noktası, Kalay donma noktası, Çinko donma noktası, Alüminyum donma noktası ve Gümüş donma noktası olup, tüm bu referans sabit noktalar TÜBİTAK UME tarafından düşük belirsizlikle üretilmektedir.



Cıva Sabit Noktası



Sabit Nokta Faz Geçişi

TÜBİTAK UME Tarafından Üretilen Sabit Noktalar ve Belirsizlikleri

Sabit Nokta Adı	Sıcaklık Değeri /°C	Belirsizlik
Cıva Sabit Noktası	-38,8344	0,65 mK
Galyum Sabit Noktası	29,7646	0,55 mK
İndiyum Sabit Noktası	156,5985	1,70 mK
Kalay Sabit Noktası	231,928	1,20 mK
Çinko Sabit Noktası	419,527	1,55 mK
Alüminyum Sabit Noktası	660,323	8,0 mK
Gümüş Sabit noktası	961,78	15,0 mK



Hizmet Kodu : CHZ-G3KS-350, CHZ-G3KS-400, CHZ-G3KS-450, CHZ-G3KS-500, CHZ-G3KS-550

REFERANS ISILÇİFTLER

R, S, Pt/Pd ve Au/Pt Tipi

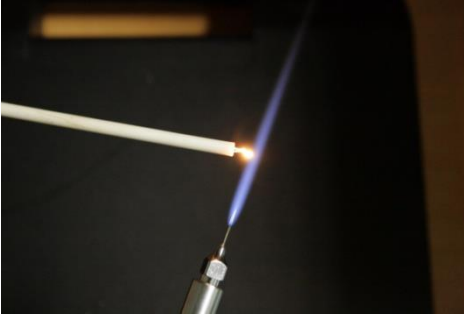
0 °C ile 1400 °C sıcaklık aralığı için R ve S tipi ısılcıftlar, sıcaklık ölçümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tercih sebebi; geniş sıcaklık ölçüm aralığı içerisinde; kullanımlarının kolay, kararlıklarının yüksek ve fiziksel dayanırlıklarının iyi olmasıdır.

Nikel bazlı termometrelere (K, J, N, E, T...tipi) göre platin bazlı ısılcıftlar daha kararlı bir yapıya sahip ve dolayısıyla yüksek sıcaklık kullanımlarında sapmalar minimum düzeyde gözlenmektedir. Bundan dolayı platin bazlı R ve S tip ısılcıftların referans termometre olarak kullanılması tavsiye edilir.

Sıcaklık ölçümlerinin kalitesini arttırmak için 800 °C ile 1500 °C sıcaklık aralığı için saf platin ve paladyumdan oluşan yeni tip ısılcıftlar geliştirilmiştir. Bu ısılcıftlar sahip oldukları metal yapısından dolayı B, R ve S tip ısılcıftlara göre daha iyi karakteristik özelliklere sahiptir. Pt/Pd ısılcıftların yüksek sıcaklık aralığı için referans termometre olarak kullanılması tavsiye edilir.

0 °C ile 1000 °C sıcaklık aralığı için Au/Pt tipi ısılcıftların referans ısılcıftlar olarak kullanılması tavsiye edilir.

Referans ısılcıftların kalibrasyonu gerçekleştirilerek, kalibrasyon sertifikası ile birlikte verilir.



TÜBİTAK UME Sıcaklık Grubunda Üretilen Referans Isılcıftlar

Referans Isılcıft	Kullanım Aralığı
Au / Pt tipi	0 °C / 1000 °C
R ve S tipi	0 °C / 1400 °C
Pt / Pd tipi	800 °C / 1500 °C

Teknik Özellikler

PLATIN TERMOELEMEN SAFLIĞI	% 99,999
ALTIN TERMOELEMEN SAFLIĞI	% 99,999
PALADYUM TERMOELEMEN SAFLIĞI	% 99,97
TERMOELEMEN ÇAPI	0.5 mm
BOYUTLAR (Çap x Uzunluk)	~(7 x 600) mm
BOYUTLAR (Çap x Uzunluk)	~(7 x 750) mm
KILIF	Alumina

Talep edildiği takdirde referans ısılcıftların buz nokta sıcaklık bağlantısı ayrı olarak üretilir.

Hizmet Kodu : CHZ-G3KS-0110, CHZ-G3KS-0120

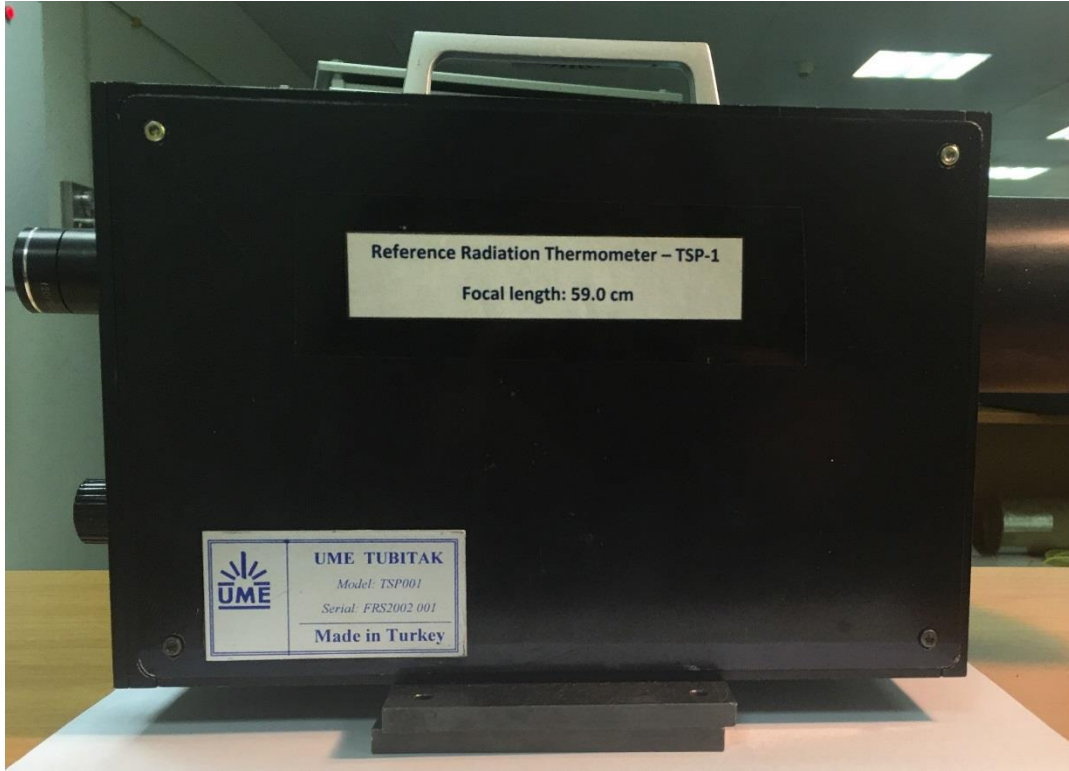
REFERANS RADYASYON TERMOMETRESİ

Bir cismin sıcaklığının sonucu olarak yaydığı ışıma ısı ışıma denir. Radyasyon termometreler cisimlerin yaymış oldukları ışıma sinyallerini ölçerek Planck eşitliği yardımı ile okunan sinyal değerini sıcaklık bilgisine dönüştüren cihazlardır.

Radyasyon termometresi; bir ön optik yardımıyla, kaynak üzerindeki hedef alandan ışıma toplayan ve önüne monokromatiklik şartının yerine getirilmesi için girişim (interference) filtresi yerleştirilmiş bir fotodetektör üzerine düşüren optoelektronik bir sistemdir.

Teknik Özellikler

ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	150 °C ile 1100 °C arası
ÇALIŞMA DALGABOYU	1.6 Qm
MİNİMUM HEDEF ÇAPI	3 mm
DEDEKTÖR	InGaAs
ODAK UZAKLIĞI	59 cm
ANALOG ÇIKIŞ ARALIĞI	0 ile 10 V



GAZ METROLOJİSİ LABORATUVARI

GAZ STANDARTLARI

- Azot İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı
- Azot İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı
- Hava İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı
- Hava İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı
- Azot İçinde Metan Gaz Karışımı
- Azot İçinde Propan Gaz Karışımı
- Doğalgaz Karışımı
- Biyogaz Karışımı

REFERANS
KALORİMETRELER

GAZ STANDARTLARI

Enerji, sağlık, çevre emisyon vb. ölçümlerde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standartları olarak sunulmaktadır.

Tanımlama:

Sertifikalı referans malzeme olarak sunulan referans gaz standartları, "ISO 6142:2001 Gas Analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Gravimetric Method" standardına göre hazırlanmakta, hazırlanan karışımlar ISO 6143:2001 "Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures" standardına göre sertifikalandırılmaktadır. Gaz karışımları talep edilen gaza ve konsantrasyonlara göre aşağıdaki tablolarda verilen çalışma aralıklarında, alüminyum tüplerde hazırlanmaktadır.



Kullanım alanları:

Gaz analizörlerinin, gaz kromatografi cihazlarının ve diğer gaz ölçüm sistemlerinin kalibrasyonunda kullanılır.

Hizmet Kodu : CRM-G3GA-1101

Azot İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı

UME CRM 1101

Çevre emisyon ve sağlık ile ilgili ölçümlerde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standartları olarak sunulmaktadırlar.

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Karbon dioksit	$1 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-1}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Azot İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı

UME CRM 1102

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Karbonmonoksit	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Hava İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı

UME CRM 1103

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Karbon dioksit	$1 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-1}$	mol/mol
Hava	Balans	mol/mol

Hizmet Kodu: CRM-G3GA-1101, CRM-G3GA-1102, CRM-G3GA-1103

Hava İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı

UME CRM 1104

Çevre emisyon ve sağlık ile ilgili ölçümlerde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standartları olarak sunulmaktadırlar.

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Karbon dioksit	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$	mol/mol
Hava	Balans	mol/mol

Azot İçinde Metan Gaz Karışımı

UME CRM 1105

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Metan	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Azot İçinde Propan Gaz Karışımı

UME CRM 1106

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Propan	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Hizmet Kodu: CRM-G3GA-1104, CRM-G3GA-1105, CRM-G3GA-1106

Doğalgaz Karışımı

UME CRM 1107

Doğalgaz ölçümlerinde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standartları olarak sunulmaktadırlar.

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Hidrojen	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-1}$	mol/mol
Helyum	$5 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-3}$	mol/mol
Azot	$1 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-1}$	mol/mol
Karbondiyoksit	$2 \times 10^{-4} - 4,5 \times 10^{-1}$	mol/mol
Etan	$2 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-1}$	mol/mol
Propan	$5 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-2}$	mol/mol
i-Bütan	$3 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-3}$	mol/mol
n-Bütan	$3 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-3}$	mol/mol
neo-pentan	$1 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-4}$	mol/mol
i-Pentan	$2 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-3}$	mol/mol
n-pentan	$2 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-3}$	mol/mol
n-Hegzan	$1 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-3}$	mol/mol
Metan	Balans	mol/mol

Hizmet Kodu: CRM-G3GA-1107

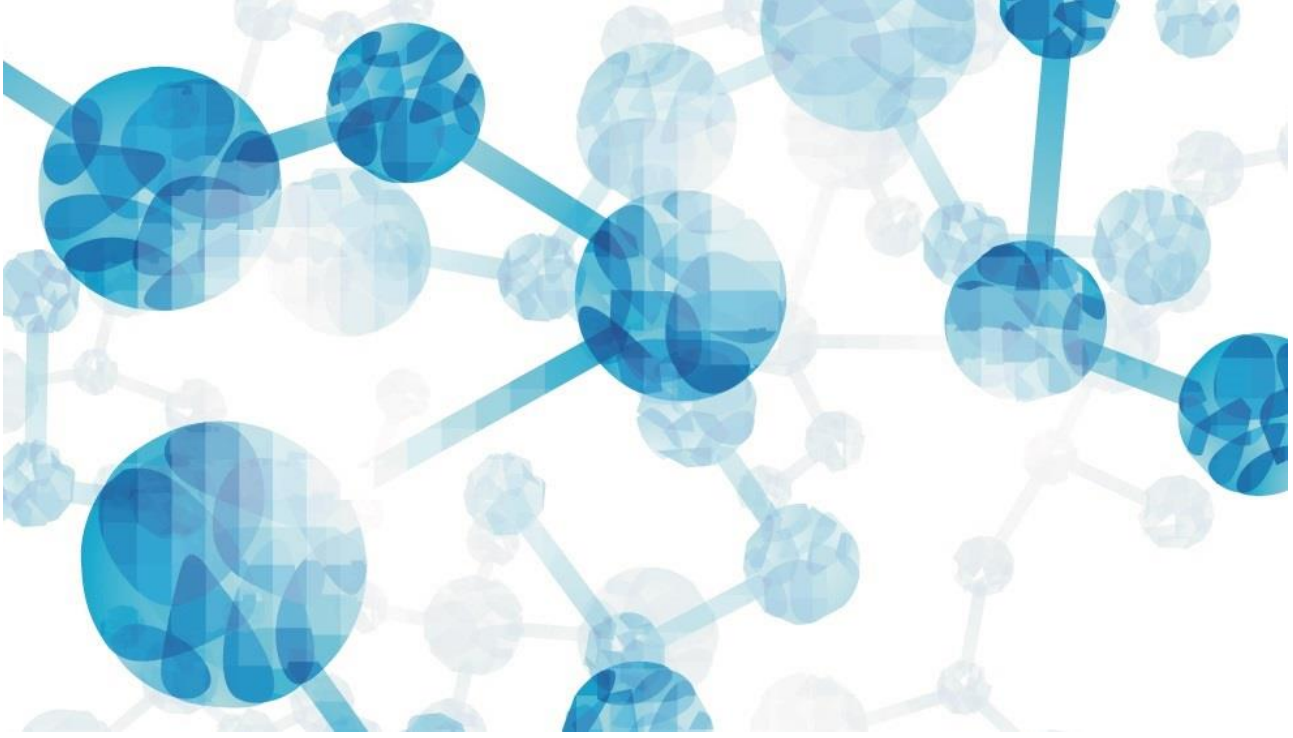
Biyogaz Karışımı

UME CRM 1108

Biyogaz içeren ölçümlerde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standardı olarak sunulmaktadır.

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Metan	$2 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-2}$	mol/mol
Azot	$4 \times 10^{-2} - 3 \times 10^{-2}$	mol/mol
Karbondioksit	$1 \times 10^{-1} - 4,5 \times 10^{-1}$	mol/mol
Oksijen	$1 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-2}$	mol/mol
Etan	$1 \times 10^{-4} - 2 \times 10^{-3}$	mol/mol
Propan	$1 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-3}$	mol/mol
Metan	Balans	mol/mol



Hizmet Kodu: CRM-G3GA-1108

Azot İçinde Oksijen Gaz Karışımı

UME CRM 1109

Çevre emisyon ve sağlık ile ilgili ölçümlerde izlenebilirlik zincirinin kurulması, izlenebilir ve güvenilir gaz ölçümlerinin yapılabilmesi için gerekli referans gaz standartları olarak sunulmaktadırlar.

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Oksijen	$1 \times 10^{-2} - 25 \times 10^{-2}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Egzoz Emisyon Gaz Karışımı

UME CRM 1113

Teknik Özellikler

BİLEŞEN	DERİŞİM	BİRİM
Karbondiyoksit	$5 \times 10^{-2} - 15 \times 10^{-2}$	mol/mol
Karbonmonoksit	$1 \times 10^{-2} - 3 \times 10^{-2}$	mol/mol
Propan	$1 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-3}$	mol/mol
Azot	Balans	mol/mol

Hizmet Kodu: CRM-G3GA-1109, CRM-G3GA-1113

REFERANS KALORİMETRELER

Katı, sıvı ve gaz maddelerin yanması ile ortaya çıkan ısı enerjisini deneysel olarak, uluslararası seviyede izlenebilir şekilde ve yüksek doğrulukla ölçer. Referans kalorimetre sistemlerinde; sıcaklık, kütle, güç ölçüm sistemleri, kontrol ve veri izleme sistemleri, yakma ve süpürme düzenekleri ile adyabatik kabin, fotodiyotlu yanma kontrol düzeneği ve yanma odası bulunmaktadır. Kalorimetreler ile yanmamış yakıtların ve yanma ürünlerinin analizi de yapılmaktadır.

Referans Gaz Kalorimetresi Teknik Özellikler

SİSTEM BELİRSİZLİĞİ	0,5 %
SICAKLIK KAYNAĞI KARARLILIĞI	10 mK
SICAKLIK ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ	10 μ K
SICAKLIK ÖLÇÜM DÖNEMİ	1 s
TERMOMETRELER	4 Tel Bağlantılı/pt-25 ve NTC
HABERLEŞME	RS 232
KÜTLE ÖLÇÜMLERİ	81/220 g, d: 10/100 Qg)
ÖLÇÜM YETENEĞİ	Yanıcı Tüm Hazlar
ATIK GAZ ÖLÇÜM KAPASİTESİ	CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ O



Referans Katı ve Sıvı Kalorimetresi Teknik Özellikler

SİSTEM BELİRSİZLİĞİ	0,5 %
SICAKLIK KAYNAĞI KARARLILIĞI	10 mK
SICAKLIK ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ	10 μ K
SICAKLIK ÖLÇÜM DÖNEMİ	1 s
TERMOMETRELER	4 Tel Bağlantılı/pt-25 ve NTC
HABERLEŞME	RS 232
KÜTLE ÖLÇÜMLERİ	81/220 g, d: 10/100 Qg)
ÖLÇÜM YETENEĞİ	Yanıcı Tüm Katı ve Sıvılar
ATIK GAZ ÖLÇÜM KAPASİTESİ	CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ O



REFERANS MALZEMELER LABORATUVARI



GENEL KULLANIM

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1401	Sertifikalı pH Tamponları (pH 4)
UME CRM 1402	Sertifikalı pH Tamponları (pH 7)
UME CRM 1403	Sertifikalı pH Tamponları (pH 10)



ÇEVRE

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1201	Kaynak Suyunda Elementler
UME CRM 1204	Atık Suda Elementler
UME ENVCRM 02	Akarsuda Elementler
UME CRM 1203-1	Motorinde Kükürt (8,7 mg/kg)
UME CRM 1203-2	Motorinde Kükürt (14,5 mg/kg)
UME RM 9908	Toprakta Toplam Organik Madde (TOM) ve Kireç
UME RM 9911	Toprakta pH
UME RM 9918	Toprakta İletkenlik
UME ENVCRM 03	Toprakta Elementler
UME RM 9917	PAH Çözeltisi (asetonitril içinde)

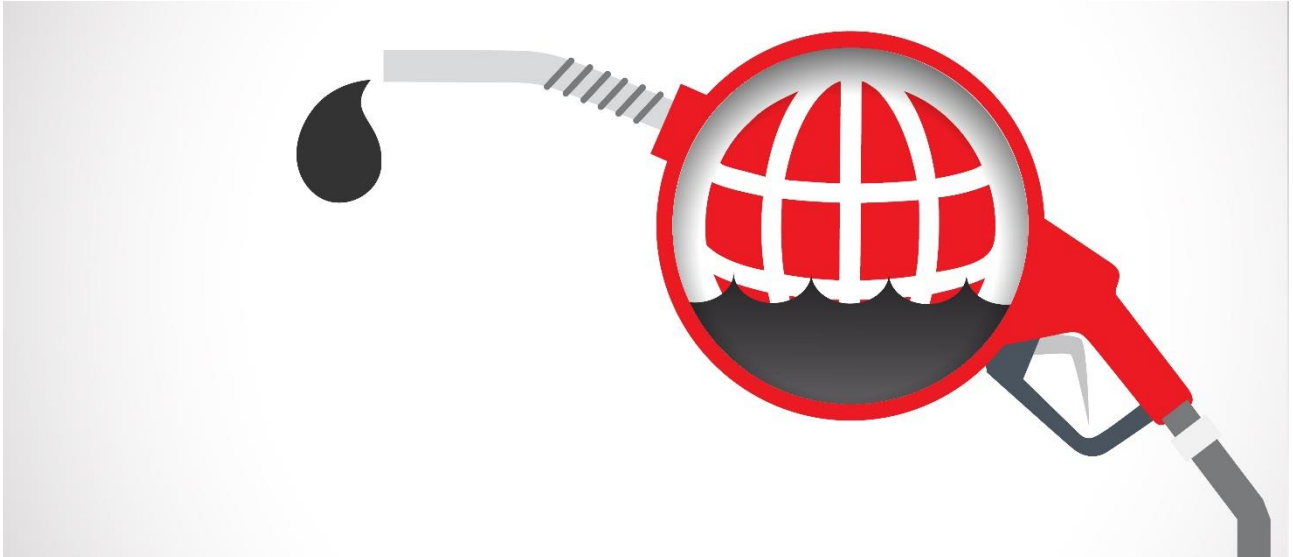
GIDA ve YEM

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1201	Kaynak Suyunda Elementler
UME CRM 1202	Fındıkta Elementler
UME CRM 1301	Kloramfenikol Primer Kalibrantı
UME CRM 1302	Kuru İncirde Aflatoksin
UME RM 9909	Fındık Füresinde Aflatoksin ve Yağ
UME RM 9919	Kırmızı Pul Biberde Aflatoksin
UME CRM 1309	Sertifikalı Karbon İzotop Referans Malzemeleri (Sakkaroz)
UME CRM 1310	Sertifikalı Karbon İzotop Referans Malzemeleri (Glikoz)
UME CRM 1311	Sertifikalı Karbon İzotop Referans Malzemeleri (Fruktoz)
UME CRM 1312	Sertifikalı Karbon İzotop Referans Malzemeleri (Bal, Şeker katkısız)
UME CRM 1313	Sertifikalı Karbon İzotop Referans Malzemeleri (Bal, Şeker katkılı)
UME RM 9905	Süzme Çiçek Balı
UME RM 1001	Ette Tür Tayini Referans Malzemeleri (%100 Dana eti)
UME RM 1002	Ette Tür Tayini Referans Malzemeleri (%100 Domuz eti)
UME RM 1003-1	Ette Tür Tayini Referans Malzemeleri (%1 Domuz eti)
UME RM 1003-2	Ette Tür Tayini Referans Malzemeleri (% 10 Domuz eti)
UME RM 9902	Buğday Unu
UME RM 9903	Ayçiçek Yağı (Kırılma indisi)
UME RM 9906	Ayçiçek Yağı (Yağ asitleri)
UME RM 9910	Yemeklik Yağda Mineral Yağ
UME RM 9904	Siyah Çay
UME RM 9907	Kayısıda Kükürt Dioksit
UME RM 9912	Hayvan Yemi



ENERJİ ve YAKIT

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1203-1	Motorinde Kükürt (8,7 mg/kg)
UME CRM 1203-2	Motorinde Kükürt (14,5 mg/kg)
UME CRM 1501	Motorinde Çoklu Parametre
UME CRM 1502	Motorinde Çoklu Parametre
UME RM 9901	Motorinde Toplam Kirlilik
UME RM 9913	Biyoetanol-Ulusal Marker Uyumluluk Test Malzemesi
UME RM 9914	Benzin-Ulusal Marker Uyumluluk Test Malzemesi



CEVHER ve MİNERALLER

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1205	Kolemanit



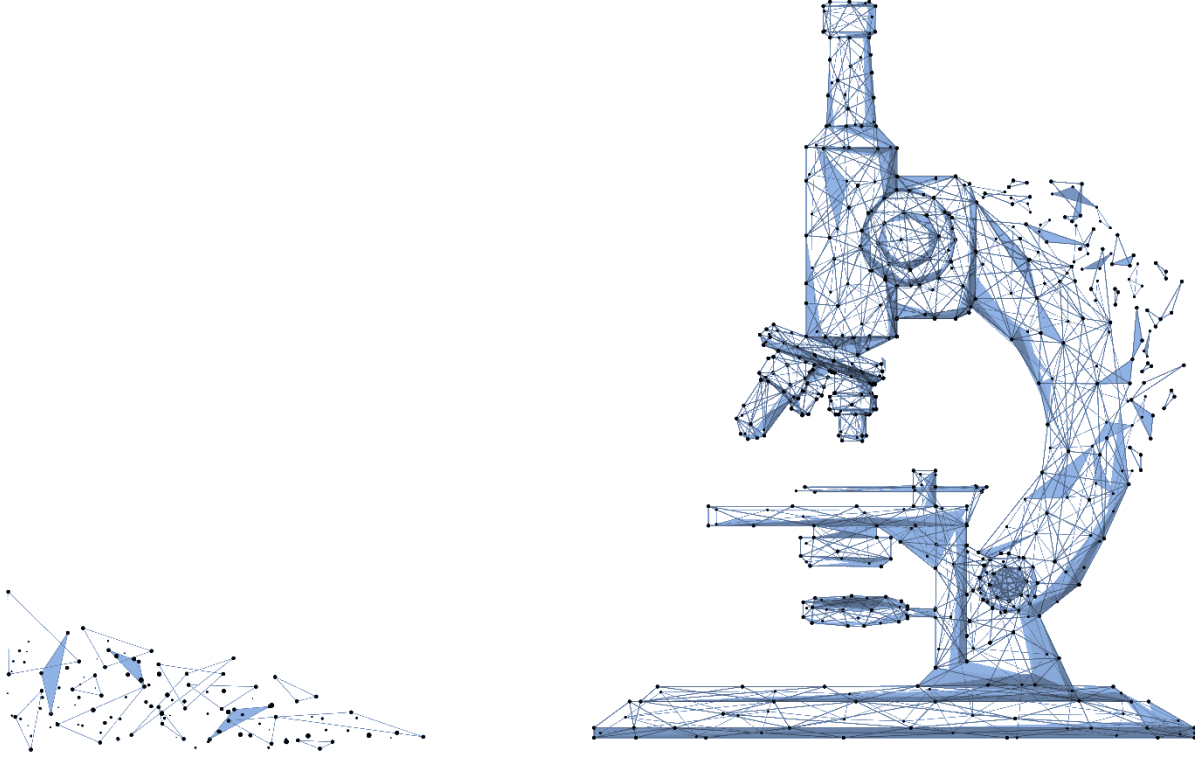
ADLİ UYGULAMALAR

ÜRÜN KODU

UME CRM 1320

REFERANS MALZEME

Suda Etanol Kalibrasyon Standardı



KLİNİK ve SAĞLIK

ÜRÜN KODU

UME CRM 1301

UME CRM 1308

UME CRM 1314

UME CRM 1315

REFERANS MALZEME

Kloramfenikol Primer Kalibrantı

Liyofilize serumda 25-OH-vitamin D2 ve 25-OH vitamin D3

Plazmada Aminoasitler (Liyofilize)

İdrarda Organik Asitler (Liyofilize)



GAZLAR İÇİN REFERANS MALZEMELER

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 1101	Azot İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı
UME CRM 1102	Azot İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı
UME CRM 1103	Hava İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı
UME CRM 1104	Hava İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı
UME CRM 1105	Azot İçinde Metan Gaz Karışımı
UME CRM 1106	Azot İçinde Propan Gaz Karışımı
UME CRM 1107	Doğal Gaz Karışımı
UME CRM 1108	Biyogaz Karışımı
UME CRM 1109	Azot İçinde Oksijen Gaz Karışımı
UME CRM 1113	Egzoz Emisyon Gaz Karışımı
UME CRM 1114	Hava İçinde Metan Gaz Karışımı
UME CRM 1115	Hava İçinde Propan Gaz Karışımı



ÖZEL ÜRETİM REFERANS MALZEME

ÜRÜN KODU	REFERANS MALZEME
UME CRM 9900	Özel üretim sertifikalı referans malzeme. İstek üzerine üretilir.
UME RM 9900	Özel üretim referans malzeme. İstek üzerine üretilir.

MEDİKAL METROLOJİ LABORATUVARI



PORTATİF ULTRASONİK GÜÇ ÖLÇER

INFRARED
KULAK
TERMOMETRE
(IRET)
KALİBRATÖRLERİ

ULTRASONİK
GÖRÜNTÜLEME
FANTOMU

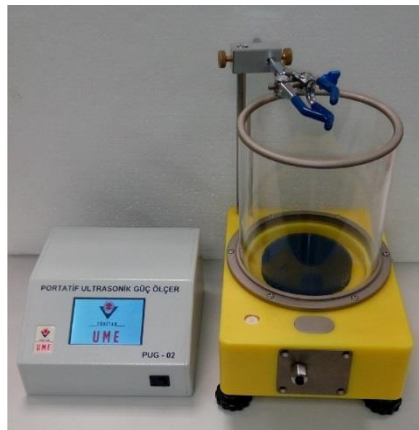
ULTRASONİK
PROBLAR



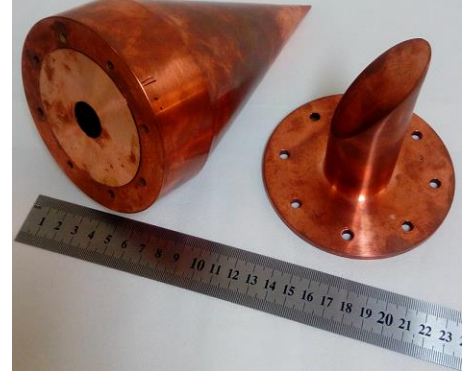
PORTATİF ULTRASONİK GÜÇ ÖLÇER

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	PUG-02
ÜRETİM YILI	2017
SU HAZNESİNİN BOYUTLARI (GENİŞLİK X DERİNLİK)	18,5 cm x 23 cm
SU HAZNESİNİN YÜKSEKLİĞİ (KISKAÇ KOL İLE)	30 cm
ELEKTRONİK KISMIN BOYUTLARI (GENİŞLİK X DERİNLİK)	18 cm x 18 cm
ELEKTRONİK KISMIN YÜKSEKLİĞİ	11 cm
KABUL EDİLEBİLİR PROB BOYUTU	Mak. 8 cm
ÖLÇÜM ARALIĞI	0,2 W - 100 W
DOĞRULUK	< %5
TAŞINABİLİRLİK	Taşınabilir
BESLEME KAYNAĞI	14,8 Li-ion Batarya & Akıllı Şarj Cihazı
YAZILIM	TÜBİTAK UME
İZLENEBİLİRLİK	TÜBİTAK UME
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
GÖSTERGE	3,5" Dokunmatik LCD Gösterge
ÇALIŞMA SICAKLIK ARALIĞI	-10 °C + 40 °C
PATENT/FAYDALI MODEL	Patent başvuru yapılmıştır.
TİCARİLEŞTİRME - BAŞVURU	TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi



KIZILÖTESİ KULAK TERMOMETRELERİ (IRET) REFERANS KALİBRASYON SİSTEMİ



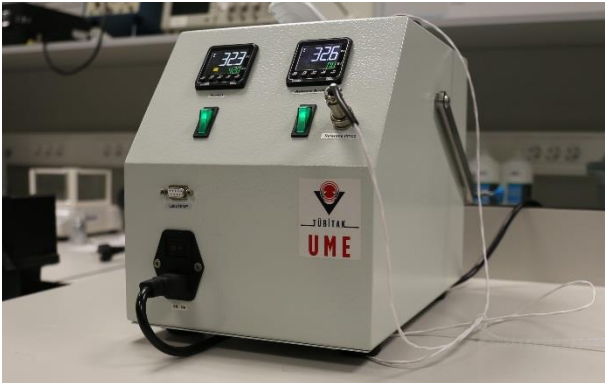
Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	IRET-01
ÜRETİM YILI	2017
DIŞ ÖLÇÜLER (EN x BOY x YÜKSEKLİK)	49 cm x 65 cm x 95 cm
AÇILIR KAPAK ÖLÇÜSÜ	130 mm x 170 mm
KAVİTE UYGUNLUĞU	ASTM ve EN Standardına Uygun
BANYO DERİNLİĞİ ve MAK. NET SIVI DERİNLİĞİ	280 mm - 250 mm
SIVI REZERVUARİ HACMİ	15 Litre
ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-40 °C ile +100 °C
SICAKLIK STABİLİTESİ	0,01 °C
SICAKLIK HOMOJENİTESİ	0,02 °C
TERMOMETRE	PT 100 Direnç Termometre
İZLENEBİLİRLİK	TÜBİTAK UME
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
GÖSTERGE	0,1 °C Ayarlanabilir Dijital Göstergeli
TAŞINABİLİRLİK	Tekerlekli Platform Sistemi
ALARM/UYARI SİSTEMİ	Üst Sıcaklık ve Düşük Sıvı Seviye Alarmları
SOĞUTMA / ISITMA ve SABİT SICAKLIK SİSTEMİ	Mevcut, dahili sıvı sirkülasyon özelliği ile soğutma, ısıtma ve sabit sıcaklıkta tutabilme, NoCFC hermetik sessiz soğutma sistemi
TAHLİYE SİSTEMİ	Kolay sıvı değişikliği için tahliye sistemi mevcut
TİCARİLEŞTİRME - BAŞVURU	TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi

PORTATİF KIZILÖTESİ KULAK TERMOMETRELERİ (IRET) KALİBRATÖRÜ

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	IRET-02
ÜRETİM YILI	2019
DIŞ ÖLÇÜLER (EN x BOY x YÜKSEKLİK)	223 mm x 350 mm x 275 mm
İÇ HAZNE ÇAPI	110 mm
BANYO DERİNLİĞİ	190 mm
KAVİTE ÜST KAPAK ÇAPI	153 mm
KAVİTE UYGUNLUĞU	EN Standardına Uygun
REZERVUAR HACMİ (KAVİTE HARIÇ)	1,5 Litre
ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-40 °C ile +100 °C
SICAKLIK STABİLİTESİ	0,01 °C
SICAKLIK HOMOJENİTESİ	0,02 °C
TERMOMETRE	PT 100 Direnç Termometre
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
GÖSTERGE	0,1 °C Ayarlanabilir Dijital Göstergeli
TAŞINABİLİRLİK	Taşınabilir Sabit Platform Sistemi
SOĞUTMA / ISITMA ve SABİT SICAKLIK SİSTEMİ	Kendiliğinden rezistansların enerjileri kesilerek soğutma / doğal soğutma sistemi ve daimi fan, ısıtma ise silikon kablo rezistans ile ısıtma
TAHLİYE SİSTEMİ	Hava ile çalışır ancak kolay sıvı temizliği için tahliye sistemi mevcuttur.
PATENT/FAYDALI MODEL	Patent başvuru yapılmıştır.
TİCARİLEŞTİRME - BAŞVURU	TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi



ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEME FANTOMU

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	FANTOM-1
ÜRETİM YILI	2019
DIŞ ÖLÇÜLER (EN x BOY x YÜKSEKLİK)	76 mm x 144 mm x 123 mm
FANTOM TÜRÜ	Test-Wire Mesafe Doğrulama Fantomu
FANTOM MALZEMESİ	Zerdine Fantomu
ÖLÇÜM POZİSYONU	Dikey
SES HIZI	$1529,9 \pm 2,86$ m/s
ZAYIFLATMA KATSAYISI	$0,54 \pm 0,02$ (dB/cm·MHz)
YOĞUNLUK	980 ± 2 (kg/m ³)
AKUSTİK EMPEDANS	1,499 (MRayl)
TAŞINABİLİRLİK	Taşınabilir Sabit Platform Sistemi
TİCARİLEŞTİRME - BAŞVURU	TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi



ULTRASONİK PROBLAR

Teknik Özellikler

ÜRETİCİ	TÜBİTAK UME
MODEL	Dairesel ¹ - CRX ²
ÜRETİM YILI	2019
DIŞ ÖLÇÜLER (ÇAP ³ / BOY ³)	(40mm / 55mm)
UYUMLAŞTIRMA DEVRESİ	Merkez Frekansında
PROB MERKEZ FREKANSLARI (MHz) ⁴	1 – 1,2 / 3,0-3,5
DIŞ GÖVDE	Pirinç
PROB EMPEDANSI ⁵	50Ω
BAĞLANTI ÖZELLİKLERİ	RG58 50Ω 1,5m uzunluğunda koaksiyel kablo, BNC erkek bağlantı noktası

¹: Dairesel, kare, dikdörtgen ve rhomboid şekilli üretilebilir.

²: Frekansa bağlı olarak X yerine yazılan model numarası değişmektedir.

³: Probun, pirinç gövdesinin boyutlarıdır. Transdüser boyutuna bağlı olarak boyutlarda değiştirilebilmektedir.

⁴: Aralığı verilen merkez frekansında $\pm 5\%$ sapma olabilir. Transdüser özelliklerine bağlı olarak farklı merkez frekanslarında da üretilebilmektedir.

⁵: Uyumlaştırma devresi sonucunda elde edilen empedanstır. Tolerans $\pm 10\%$



HACİM YOĞUNLUK VE VİSKOZİTE LABORATUVARI



BİRİNCİL SEVİYE HİDROMETRE KALİBRASYON SİSTEMİ



BİRİNCİL SEVİYE HİDROMETRE KALİBRASYON SİSTEMİ



Teknik Özellikler

ÖLÇÜM ARALIĞI	600 – 2000 kg/m ³
BELİRSİZLİK	0,025 kg/m ³

Hidrometre, sıvı içinde yüzdürülme prensibine dayalı olarak sıvıların yoğunluğunu battığı derinliğe göre üzerindeki skala çizgileri ile belirleyen bir araçtır.

Bu sistemde, Cuckow yöntemi ile yapılan hidrometre kalibrasyonları, hidrostatik tartım yöntemi ile tek bir sıvı kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Cuckow yönteminde hidrometre önce hava ortamında sonra da belirlenen yoğunluğa denk gelen skala çizgisine kadar sıvıya batırılmışken hidrostatik tartım sisteminde tartılmaktadır. Değişik seviyelere batırılarak gerçekleştirilen ölçümler ile hidrometrenin tüm skalasının kalibrasyonu tek bir sıvı kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ



Yazışma Adresi

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü
TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi
Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad. No:1
41470 Gebze/KOCAELİ

Tel : 0 (262) 679 50 00

Faks : 0 (262) 679 50 01

e-posta : ume@tubitak.gov.tr

Websitesi : www.ume.tubitak.gov.tr

BASIMA HAZIRLAYANLAR

Yayın Yönetmeni

Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ

Yayına Hazırlayan

Uğur AKKAYA

Tasarım ve Fotoğraflar

Uğur AKKAYA



TÜBİTAK

UME

GELECEK

ÖLÇÜMDE

ÖLÇÜMİÇİN
DOĞRUMERKEZ