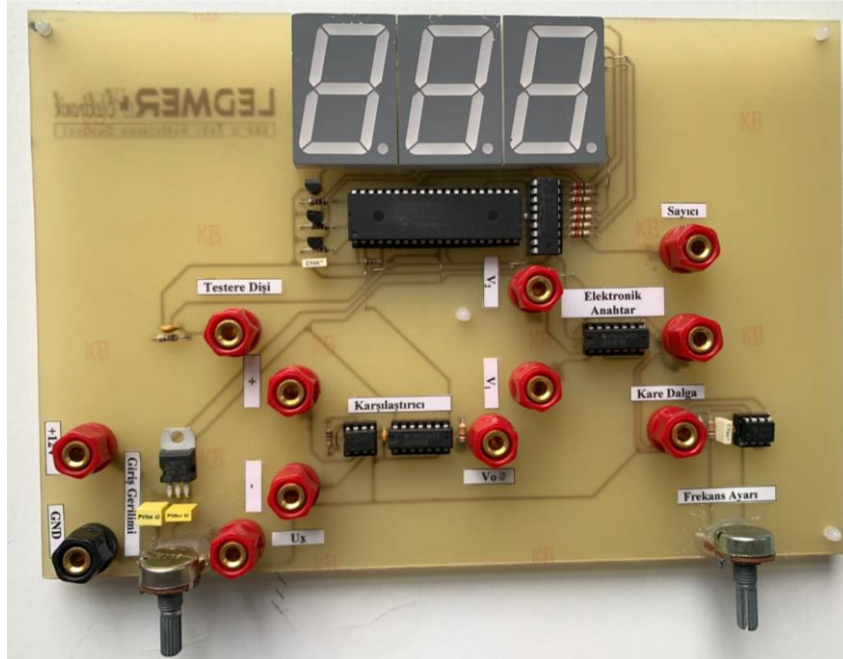


ÖLÇME LABORATUVARI DENEYLERİ

Deney No	Deney Adı	Cihazlar
1	Analog-Dijital Çeviriciler ve Dijital Ölçme Tekniği	ADC Devresi (PIC 18F46K22, UDN2981, 555, 4081, LM311, 3x7 Segment Display, 7805, Kondansatör), DC Kaynak, Multimetre, Dijital Osiloskop.
2	Hafızalı Osiloskopta Bir Histeresiz Çevresinin Elde Edilmesi ve Frekansın Lissajou Eğrileri ile Ölçülmesi	Direnç, Kondansatör, DC Güç Kaynağı, Transformatör, Multimetre
3	Denkleştirme Yöntemiyle Akım ve Gerilim Ölçülmesi ve Maksimum Güç Teoremi	DC Güç Kaynağı, Galvanometre, Multimetre, Ayarlı Direnç
4	Güç, Enerji ve $\cos\phi$ 'nin Ölçülmesi Alternatif Akım Devrelerinde Kompanzasyon	Güç Faktörü ve Reaktif Güç Kompanzasyonu Deney Seti, Kondansatörler, Pens Ampermetre
5	Direnç, İndüktans, Kapasite ve Ortak İndüktansın Doğrudan ve Köprü Yöntemleri ile Ölçülmesi	Direnç, Kondansatör, Bobin, Trafo, Doğru Akım Güç Kaynağı, Sinyal Jeneratörü, Multimetre
6	Elektriksel Olmayan Büyüklüklerin Elektriksel Yoldan Ölçülmesi	DIGIAC 1750 deney seti, Multimetre
7	Küçük Değerli, Orta Değerli ve Büyük Değerli Dirençlerin Ölçülmesi	Direnç, Multimetre, Toprak Megeri, İzolasyon Direnci Ölçüm Megeri, İzolasyonu ölçülebilecek materyaller (İzolatör, XLPE kablo vs.)

DENEY 1: Analog- Digital Çeviriciler ve Dijital Ölçme Tekniği

Deneyde Kullanılan Cihazlar ve Malzemeler: ADC Devresi (PIC 18F46K22, UDN2981, 555, 4081, LM311, 3x7 Segment Display, 7805, Kondansatör), DC Kaynak, Voltmetre, Dijital Osiloskop.



Marka/Model: LEDMER Elektronik, Zaman Üzerinden Dönüşüm Yapan ADC Devresi.

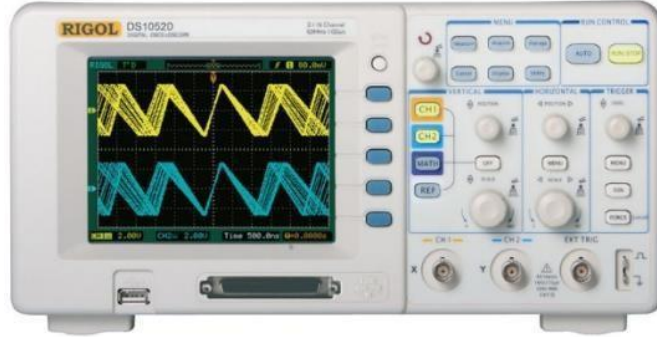
Set Tanıtımı: Analog-dijital çevirici devresi, bilinmeyen bir analog gerilimi sayısal forma dönüştürmek amacıyla zaman tabanlı dönüşüm prensibine göre tasarlanmıştır. Bu sistemde ilk olarak bir testere dişi gerilim üretici, doğrusal olarak artan bir referans gerilimi üretir ve bu işaret karşılaştırıcı devresine uygulanır. Karşılaştırıcı, testere dişi gerilimin belirli bir eşik değeri aştığı anı tespit ederek elektronik anahtar üzerinden sayıcıyı tetikler. Böylece, testere dişi gerilimin bilinmeyen giriş gerilimine eşit olduğu süre boyunca geçen zaman sayısal pals sayısı şeklinde sayıcıya aktarılır. Sayıcıda elde edilen bu değer, ölçülen analog gerilimle doğru orantılıdır ve osiloskop yardımıyla gözlemlenebilir. Bu yapı sayesinde analog bir büyüklük, testere dişi sinyalin periyodu ve karşılaştırıcı çıkışı temel alınarak kesin ve tekrarlanabilir bir biçimde dijital bilgiye dönüştürülmektedir. Bu tür A/D dönüştürücü devreleri; ölçme ve kontrol sistemlerinde, sensör çıkışlarının izlenmesinde, sayısal cihazlara veri aktarımında ve endüstriyel otomasyon uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç.Dr.Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr

DENEY 2: Hafızalı osiloskobun incelenmesi ve kullanılması, bir Histerezis Çevresinin elde edilmesi ve frekansın Lissajou eğrileri ile ölçülmesi

Dijital Osiloskop



Marka: Rigol

Model: DS1052D

Özellikleri:

Elektriksel / Performans Özellikleri

Bant genişliği (Bandwidth): 50 MHz

Gerçek Zamanlı Örnekleme Hızı (Real-time Sample Rate): 1 GSa/s (tek kanal), 500 MSa/s (iki kanal)

Eşdeğer Zamanlı Örnekleme Hızı (Equivalent-time Sample Rate): ~10 GSa/s

Hafıza Derinliği (Memory Depth):

Tek kanal: 1 Mpt

İki kanal: 512 kpt

Yükselme Süresi (Rise Time): ~7 ns

Dikey (Vertical) Özellikler

Dönüştürücü (A/D) çözünürlüğü: 8 bit

Duyarlılık (Sensitivity): 2 mV/div ... 10 V/div

Giriş Empedansı: ~1 M Ω + 15 pF

Maksimum Giriş Gerilimi: 300 V RMS (CAT I)

Zaman Tabanı (Time Base)

Aralık: 5 ns/div ... 50 s/div

Modlar: Normal, Averaj (2, 4, 8, 16, ...), Peak Detect

Tetikleme (Trigger) Özellikleri

Tetik Modları: Edge, Pulse (Pulse Width), Slope, Video, Alternate (ve modeline bağlı olarak Pattern / Duration)

Fonksiyon Jeneratörü



Marka: GW INSTEK

Model: SFG-2120

Özellikleri: Frekans aralığı 1 Hz ~ 20 MHz (sinüs/kare) | Üçgen dalga için 1 Hz ~ 1 MHz |
Frekans çözünürlüğü 1 Hz | Frekans doğruluğu ± 20 ppm | Frekans kararlılığı ± 20 ppm | Yaşlanma etkisi $\leq \pm 5$ ppm / yıl | Çıkış fonksiyonları: sinüs, kare, üçgen | AM/FM modülasyon (dahili/harici) | LIN/LOG tarama (sweep) modları | Dahili yüksek çözünürlüklü sayıcı (~150 MHz) | Amplitüd aralığı 2 mV ~ 10 Vpp (50 Ω yük) | Çıkış empedansı 50 $\Omega \pm 10\%$ | Zayıflatıcı -20 dB $\times 2$ | DC offset aralığı <-5 V ~ $>+5$ V (50 Ω yük) | Kare dalga için görev döngüsü kontrolü: %20 ~ %80 (2 Hz ~ 1 MHz) | Harmonik distorsiyon sinüs için: -55 dBc (0,1 Hz ~ 200 kHz) | Yükselme/düşme zamanı kare dalgada ≤ 25 ns (50 Ω yük) | TTL/CMOS çıkışı: CMOS seviyesinde 4 Vpp $\pm$ 1Vpp ~ 14.5 Vpp $\pm$ 0.5Vpp, TTL ≥ 3 Vpp | Tarama oranı (sweep) maksimum 100:1, zaman aralığı 1 s ~ 30 s | Modülasyon: AM derinliği 0~100%, iç modülasyon 400 Hz (INT), harici modülasyon DC~1 MHz (EXT) | Frekans modülasyonu sapma 0~ $\pm 5\%$, modülasyon frekansı 400 Hz (INT), 1 kHz (EXT) | Hafıza kaydet/geri çağırma: 10 grup ayar | Enerji kaynağı AC 115 V $\pm 10\%$ / AC 230 V $\pm 10\%$ / -15%, 50/60 Hz

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç.Dr.Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr

DENEY 3: Denkleştirme yöntemiyle akım ve gerilim ölçülmesi ve maksimum güç teoremi

Galvanometre



Model: YOKOGAWA 2708-00

Cihaz Tanıtımı: Hızlı tepki süresine (2 saniye) sahip kompakt, ibreli bir cihazdır. Darbe ve titreşime dayanıklı gergin bantlı askı sistemine sahiptir. Bu ünite sınıf uygulamaları için de uygundur.

Teknik Özellikler:

- Akım Hassasiyeti: $0,9 \mu\text{A}/\text{div.} \pm 10\%$
- Gerilim Hassasiyeti: $270 \mu\text{A}/\text{div.} \pm 15\%$
- Tepki süresi: 2 saniye
- Harici Kritik Direnç: 200Ω
- Darbe ve titreşime dayanıklı gergin bantlı askı sistemi
- Kompakt ve hafif (0,4 kg)
- Aksesuar standı ile istenilen açıya eğilebilir

Doğru Akım Güç Kaynağı



Model: MCH-305D-II

Cihaz Tanıtımı: Doğru akım güç kaynağı, elektriksel devre elemanlarına sabit veya ayarlanabilir DC gerilim sağlayan çok kanallı bir birimdir. Serbest, seri veya paralel çalışma modları sayesinde geniş bir besleme esnekliği sunarak yardımcı devrelerin veya ek ölçüm elemanlarının ihtiyaç duyduğu enerjiyi sağlar.

Teknik Özellikler:

Çıkış Kanalları:

- Kanal 1: 0–30 V / 0–5 A
- Kanal 2: 0–30 V / 0–5 A
- Yardımcı çıkış: Sabit 5 V / 3 A

Çalışma Modları:

- INDEP (Bağımsız): Kanallar ayrı ayrı kullanılır
- SERIES (Seri): Gerilimler toplanır → 60 V'a kadar çıkış
- PARALLEL (Paralel): Akımlar toplanır → 10 A'a kadar çıkış

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç.Dr.Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr

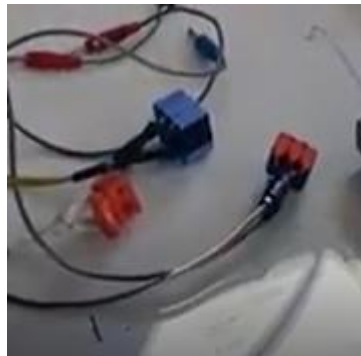
DENEY 4: Güç, enerji ve $\cos\phi$ 'nin ölçülmesi. Alternatif akım devrelerinde kompanzasyon (Güç kompanzasyonu)

1. Deney Seti



Set Tanıtımı: Bu deney seti, endüktif karaktere sahip aydınlatma yüklerinin şebekeden çektiği reaktif gücün ölçülmesi ve kapasitif kompanzasyon yöntemiyle giderilmesinin deneysel olarak incelenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Özellikle floresan aydınlatma sistemlerinin balast yapıları nedeniyle oluşturduğu endüktif reaktif güç bileşeni, şebeke üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Deney düzeneği bu etkinin azaltılmasını ve güç faktörünün iyileştirilmesini hedeflemektedir. Set üzerinde yer alan floresan lambalar, kompanzasyonsuz durumda çalıştırılarak akım, gerilim, aktif güç, reaktif güç ve güç faktörü gibi temel elektriksel büyüklükler ölçülmektedir. Ardından, uygun değerlerde kapasitif elemanlar devreye alınarak kompanzasyonlu çalışma koşulu oluşturulmakta ve sistemin şebekeden çektiği reaktif güçteki azalma ile güç faktöründeki iyileşme gözlemlenmektedir.

2.Kondansatörler



Her biri $3 \mu F$ değerinde olan kondansatörler kullanılmıştır.

3.PENS AMPERMETRE



Bu deneyde, floresan aydınlatma yüklerinin neden olduğu endüktif reaktif gücün kapasitif kompanzasyon yöntemiyle azaltılmasının nicel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ölçümler, **akım pensi ile desteklenmiş taşınabilir güç analizörü** kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Güç analizörü, yük devresine paralel bağlanan gerilim uçları ve hat iletkenine temas etmeden bağlanan akım pensi aracılığıyla; **aktif güç (P)**, **reaktif güç (Q)**, **görünür güç (S)** ve **güç faktörü ($\cos\phi$)** büyüklüklerini eş zamanlı olarak ölçebilmektedir.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç. Dr. Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr

DENEY 5: İndüktans, kapasite ve ortak indüktansın doğrudan ve köprü yöntemleri ile ölçülmesi

Deneyde Yapılan Uygulamalar:

- Voltmetre-Ampermetre Yöntemiyle R, L ve C Ölçme
 - Direnç Ölçme
 - İndüktans Ölçme
 - Kapasite Ölçme
- Köprü Yöntemleriyle R, L ve C Ölçme
 - Wheatstone Köprüsüyle Direnç Ölme
 - Maxwell Köprüsüyle İndüktans Ölçme
 - Sauty Köprüsüyle Kapasite Ölçme
- Universal Bridge Cihazı ile R, L ve C Ölçme
- Ortak İndüktans Ölçme

Deney Seti Tanıtımı: Deney seti; direnç, indüktans, kapasite ve ortak indüktans gibi temel devre elemanlarının elektriksel parametrelerini ölçmek amacıyla tasarlanmış çok amaçlı bir ölçüm setinden oluşmaktadır. Sistem içerisinde doğru ve alternatif akım kaynakları, voltmetre–ampermetre düzenekleri, ayarlı direnç kutuları, indüktör ve kondansatör elemanları, köprü devrelerinin kurulabildiği deney seti ve yüksek doğruluklu Universal Bridge cihazı bulunmaktadır. Bu yapı sayesinde hem doğrudan ölçüm yöntemi hem de Wheatstone, Maxwell ve Sauty gibi hassas köprü yöntemleri kullanılabilir. Cihazın amacı, devre elemanlarının gerçek R, L, C ve M değerlerini belirlemek; doğrudan ve köprü yöntemlerinden elde edilen sonuçları karşılaştırarak ölçüm doğruluğunu değerlendirmektir. Universal Bridge cihazı ile direnç, indüktans ve kapasite değerleri hızlı ve hassas bir şekilde ölçülürken, ortak indüktans ölçümüne bobinler arasındaki manyetik bağlaşımları analiz etmeye imkân sağlar.

Deneyde Kullanılan Devre Elemanları:

1) Direnç Kutusu

Görsel:



Model: Lutron RBOX-408

Cihaz Tanıtımı: Direnç kutusu, elektrik devrelerinde ihtiyaç duyulan belirli bir direnç değerinin hızlı ve hassas biçimde ayarlanabilmesi için tasarlanmış standart bir laboratuvar cihazıdır. Bu ünite, belirli değerlerdeki hassas dirençleri anahtarlama mekanizması ile devreye alarak istenen toplam direnci oluşturur.

Teknik Özellikler:

<u>Özellik</u>	<u>Değer/Açıklama</u>
Direnç Aralığı	1 Ω – 4 M Ω (kademeli)
Kademeler	1, 2, 10, 20, 100, 200, 1k, 2k, ..., 400k, 4M gibi çoklu seviyeler
Direnç Hassasiyeti	%1 tolerans (1 W dirençler)
İç Direnç	+0.3 Ω internal resistance
Bağlantı Terminalleri	Kırmızı (+), Beyaz (ortak), Siyah (–)
Anahtar Tipi	Tek kademeli, aşağı çekme (IN) aktif

Kullanım Alanları:

- Ohm Kanunu deneyleri
- Seri–paralel direnç devre analizi
- Voltmetre–ampermetre yöntemleri
- RC ve RL devre zaman sabiti deneyleri
- Potansiyometre ve köprü devrelerinde kalibrasyon

2) İndüktans Kutusu

Görsel:



Model: Lutron LBOX-405

Cihaz Tanıtımı: İndüktans kutusu, elektrik ve elektronik devrelerde farklı endüktans değerlerini hızlı ve hassas biçimde oluşturmak amacıyla kullanılan ayarlanabilir bir devre

elemanıdır. Bu ünite, belirli büyüklüklerdeki endüktörlerin anahtarlar aracılığıyla devreye alınması veya çıkarılmasıyla çalışır. Her anahtar belirli bir endüktans değerini temsil eder ve ‘IN’ konumuna getirildiğinde ilgili indüktör devreye eklenir. Bu yöntemle kullanıcı, geniş bir aralıkta istenilen toplam endüktansı kademeli olarak oluşturabilir.

Teknik Özellikler:

<u>Özellik</u>	<u>Değer/Açıklama</u>
Endüktans	10 μ H – 111.1 mH
Kademeler	10 μ H, 20 μ H, 30 μ H, 40 μ H, 100 μ H, 200 μ H, 300 μ H, 400 μ H, 1
Adım hassasiyeti	10 μ H step
İç endüktans	+0.5 μ H
Endüktans	%5 tolerans
Test frekansı	1 kHz / 1 V / 10 mA

Kullanım Alanları:

- RL devrelerinin zaman sabiti ($\tau = L/R$) deneyleri
- Frekans tepkisi deneyleri
- AC devrelerde endüktif reaktans ölçümü
- Filtre devreleri (LC, RLC) tasarım ve test çalışmaları
- Osiloskop ile akım–gerilim faz ilişkisi incelemeleri
- Sensör ve bobin modellerinin simülasyonu
- Endüktans ölçer (L-meter) kalibrasyonu

3) Kapasite Kutusu

Görsel:



Model: Lutron CBOX-405

Cihaz Tanıtımı: Kapasitans kutusu, elektrik devrelerinde farklı kapasite değerlerinin hızlı, hassas ve kontrollü şekilde elde edilmesini sağlayan bir laboratuvar cihazıdır. Bu ünite, içerisinde yer alan sabit değerli kondansatörlerin anahtar mekanizması ile devreye eklenmesi veya devreden çıkarılması prensibiyle çalışır. Her bir anahtar belirli bir kapasitör değerini temsil eder ve 'IN' konumuna getirildiğinde ilgili kapasite toplam kapasiteye eklenmiş olur.

Teknik Özellikler:

<u>Özellik</u>	<u>Değer/Açıklama</u>
Kapasitans Aralığı	100 pF – 11.111 µF
Adım Hassasiyeti	100 pF step
Kademeler	1 µF, 2 µF, 3 µF, 4 µF... 0.1 µF, 0.01 µF... 100 pF, 200 pF, 300 pF,
Tolerans	±%5
Maksimum Gerilim	50 VDC
İç Kapasitans	+50 pF

Kullanım Alanları:

- RC devrelerinin zaman sabiti ($\tau = RC$) ölçümleri
- RLC rezonans devrelerinin analizleri
- AC devrelerde kapasitif reaktans ölçümleri
- Filtre tasarımı (Low-pass, High-pass, Band-pass, Band-stop)
- Osiloskopla faz kayması ölçümü
- Kapasite metre (C-meter) kalibrasyonu
- Sinyal gecikme ve integrasyon devreleri deneyleri

4) Universal Bridge Cihazı

Görsel:



Model: Rohde & Schwarz / Hameg HM8118

Cihaz Tanıtımı: Universal Bridge cihazı, elektriksel bileşenlerin endüktans (L), kapasitans (C) ve direnç (R) değerlerini yüksek hassasiyetle ölçmek için kullanılan bir ölçüm cihazıdır. HM8118 modeli, geniş frekans aralığı, otomatik ölçüm modları ve programlanabilir yapısı sayesinde endüstriyel testler, Ar-Ge çalışmaları ve laboratuvar eğitimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Teknik Özellikler:

- **Test frekansı:** 20 Hz – 200 kHz aralığında seçilebilir
- **Frekans çözünürlüğü:** 5-digit
- **Test sinyali seviyesi:** 0.1 V – 2 V arası ayarlanabilir
- **Temel doğruluk:** $\pm 0.05\%$ (modele göre değişiklik gösterebilir)

Kullanım Alanları:

- Direnç, kapasitans ve endüktans ölçümü
- Kalite faktörü (Q) ve kayıp faktörü (D) deneyleri
- RLC devrelerinin karakterizasyonu
- Seri ve paralel eşdeğer devre modellemeleri
- Frekans bağımlı empedans analizleri

5) Besleme Transformatörü

Görsel:



Model: EE-14

Cihaz Tanıtımı: Besleme transformatörü, şebeke gerilimini eğitim ve deney amaçlı düşük ve güvenli AC gerilim seviyelerine dönüştürmek için kullanılan çok çıkışlı laboratuvar transformatörüdür. EE-14 modeli; üzerinde birden fazla sekonder sargı bulundurması sayesinde birçok farklı AC gerilim seviyesinin aynı ünite üzerinden elde edilmesine imkân tanır. Bu yapı, öğrencilerin transformatör prensiplerini, seri-paralel bağlantıları, yük etkilerini ve AC devre davranışlarını güvenli bir şekilde inceleyebilmesini sağlar.

Teknik Özellikler:

- 220 V AC primer sargı girişı
- 1 Adet 8 V AC 1A
- 2 Adet 10 V AC 1A
- 2 Adet 8 V AC 1A
- 2 Adet 8 V AC 1A sekonder sargı çıkışları

Kullanım Alanları:

- Transformatörün çalışma prensibinin incelenmesi
- Sekonder sargıların seri ve paralel bağlanması
- Boşta ve yüklü çalışma durumlarının incelenmesi
- Gerilim oranı ve güç ilişkilerinin deneyleri
- Filtreleme ve regülasyon deneyleri
- Farklı gerilim seviyelerine ihtiyaç duyan deney setlerinin beslenmesi

6) Doğru Akım Güç Kaynağı

Görsel:



Model: MCH-305D-II

Cihaz Tanıtımı: Doğru akım güç kaynağı, elektriksel devre elemanlarına sabit veya ayarlanabilir DC gerilim sağlayan çok kanallı bir birimdir. Serbest, seri veya paralel çalışma modları sayesinde geniş bir besleme esnekliği sunarak yardımcı devrelerin veya ek ölçüm elemanlarının ihtiyacı duyduğu enerjiyi sağlar.

Teknik Özellikler:

Çıkış Kanalları:

- Kanal 1: 0–30 V / 0–5 A
- Kanal 2: 0–30 V / 0–5 A

- Yardımcı çıkış: Sabit 5 V / 3 A

Çalışma Modları:

- INDEP (Bağımsız): Kanallar ayrı ayrı kullanılır
- SERIES (Seri): Gerilimler toplanır → 60 V'a kadar çıkış
- PARALLEL (Paralel): Akımlar toplanır → 10 A'a kadar çıkış

7) Sinyal Jeneratörü

Görsel:



Model: AT1645

Cihaz Tanıtımı: Sinyal jeneratörü, elektrik ve elektronik devrelerde test, analiz ve uyarıtım amacıyla farklı dalga biçimlerinde sinyal üreten bir ölçü cihazıdır. AT1645 modeli, DDS (Direct Digital Synthesis) teknolojisi kullanan yüksek kararlılıklı ve düşük bozulmalı bir fonksiyon jeneratörüdür. DDS yöntemi, dijital olarak üretilen sinyalin yüksek doğrulukla analog forma dönüştürülmesini sağlar ve geleneksel analog fonksiyon jeneratörlerine göre daha düşük gürültü ve yüksek frekans kararlılığı sunar.

Teknik Özellikler:

Dalga Biçimleri

- Sinüs
- Kare (square)
- Üçgen (triangle)
- TTL/CMOS çıkışı
- Darbe (pulse) sinyali

Frekans ve Performans

- Geniş frekans aralığı (tipik: Hz – MHz seviyeleri, model AT1645)

- DDS teknolojisi ile yüksek frekans çözünürlüğü
- Dijital ekran ile hassas frekans ayarı
- Frekans adımı (step) özelleştirilebilir
- Counter (frekans ölçme) modu bulunur

Kullanım Alanları:

- Osiloskop deneyleri
- Filtre devrelerinin test edilmesi
- Analog devrelerin uyarıtımı
- Devre rezonans noktalarının belirlenmesi

8) Multimetre

Görsel:



Model: FLUKE 15B+

Cihaz Tanıtımı: Dijital multimetre, elektriksel devrelerde gerilim, akım, direnç ve diğer temel elektriksel büyüklükleri ölçmek amacıyla kullanılan çok amaçlı bir ölçüm cihazıdır. Bu cihaz, AC/DC gerilim ve akım ölçümleri, direnç, süreklilik testi, diyot testi ve kapasitans ölçme gibi fonksiyonları tek bir kompakt gövde üzerinde sunar. FLUKE serisinin genel özellikleri olan yüksek güvenlik standardı (CAT III 600 V) ve otomatik/manuel aralık seçimi bu modelde de bulunmaktadır.

Teknik Özellikler:

Güvenlik Sınıfları

- CAT III – 600 V
- CAT II – 1000 V
- Aşırı akım korumalı sigortalar:
 - 10 A sigorta (yüksek akım terminali)
 - 400 mA sigorta (mA/μA terminali)

Kullanım Alanları:

- Temel elektrik/elektronik deneyleri
- DC/AC devre analizleri
- Elektrik panosu bakım ve arızalarının tespiti
- Güç sistemlerinde gerilim ve akım kontrolüHarmonik ve geçici durum incelemeleri

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç. Dr. Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr

DENEY 7: Küçük değerli (Toprak Direnci), orta değerli ve büyük değerli (İzolasyon) dirençlerin ölçülmesi



METREL MI-3123 toprak megeri 4 kutuplu(Kazıklı) ölçüm metodu ile Toprak Özgül direncini ölçmek için kullanılmaktadır.

METREL MI-3123 toprak megeri kazık çakılması mümkün olmayan yerlerde Akım Klamplarını kullanarak mevcut topraklama hattının direncini kolaylıkla ölçer.

METREL MI-3123 SMARTEC Earth/Clamp toprak megeri ile mevcut topraklama hattı üzerinden toprağa akan kaçak akımı ölçer.



FLUKE 1503 İzolasyon direnci ölçüm cihazı ile izolasyonu bozulmuş ve sağlam örneklerin izolasyon direnci ölçülerek büyük değerli dirençlerin ölçümünü örnekliyor ve cihazın çalışma prensibini öğretiyoruz.

İletişim

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Doç. Dr. Turgay KAYA	5221	tkaya@firat.edu.tr