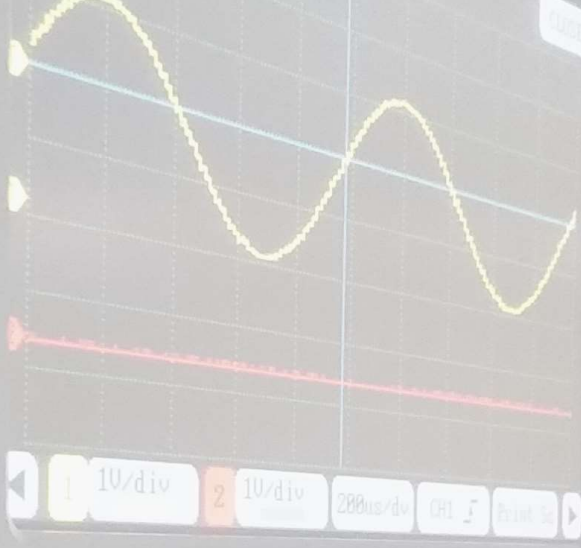




µCore
Electronics

Vpp: 3.04V Urms: 1.74V Umean: 1.44V
ton: 422us toff: 578us freq: 1001 Hz



UCE-DSO290 DİJİTAL OSİLOSKOP

KULLANMA KILAVUZU

FATİH GENÇ
UCORE ELECTRONICS
www.ucore-electronics.com

İçindekiler

1. Giriş.....	2
2. Ürünü açmak veya kapatmak	3
3. Osiloskop Modu	3
3.1. Ekran Açıklaması	4
3.2. Tetikleme Ayarı	6
3.3. Kanal Ayarları.....	7
3.4. Yatay Duyarlılık Ayarı	8
3.5. Cursor Fonksiyonu	9
3.6. Otomatik Ölçümleme	9
3.7. Çalışma Modu	10
3.8. XY Çalışma Modu	11
3.9. Matematik Fonksiyonu	12
3.10. Veri Kaydı.....	14
4. Sinyal Jeneratörü	14
5. Renk Ayarı.....	15
6. USB Disk.....	16
7. Dosya Görüntüleme.....	17
8. Ekran Kalibrasyonu	18
9. ADC Kalibrasyonu	19

1. Giriş

UCE-DSO290, temel elektronik mühendisliği görevleri için tasarlanmıştır. İki kanallı, yüksek hızlı bir osiloskoptur. Yapısındaki 32bit ARM Cortex- M4 işlemciye entegre, yüksek hızlı ADC ve FIFO'lar bulunmaktadır. Ekran görüntüsünü kayıt etmek ve yazılım güncelleme yapmak için dahili 8MB USB disk kullanılabilir.

Cihazın genel özellikleri;

- Ekran: 4,3 inç 480 × 272 pixel çözünürlüklü renkli ve dokunmatik TFT
- Özelleştirme: Ekranın renk tasarımı kullanıcı tarafından belirlenebilir
- İki kanal ölçüm girişi, bir kanal sinyal üreteç çıkışı
- XY Modu
- Analog Bant genişliği: 20MHz
- Maksimum örnekleme değeri: 112,5Msps 8-bit
- Örnekleme derinliği: 16kB
- Giriş empedansı: 1MΩ
- Dikey duyarlılık: 10mV/div~10V/div
- Yatay duyarlılık: 50ns/div~5s/div
- Max giriş gerilimi: ±5V (X1 Prob), ±50V (X10 Prob)
- Kuplaj (Coupling): AC/DC
- Besleme gerilimi: 5V (mini USB)
- Trig modları: Run, single, Hold fonksiyonları
- Trigger yakalama: yükselen / düşen kenar, ayarlanabilir seviye
- Otomatik ölçüm; frekans, ton süresi, toff süresi, periyot süresi, peak-to-peak gerilimi, ortama gerilim, RMS gerilim
- Test signal: 1KHz %50 duty-cycle kare dalga, 2.0Vpp
- İmleç (Cursor): hem dikey ve hem de yatay olarak diferansiyel ölçüm
- FFT analizi: 1024 noktalı FFT algoritması
- Matematik fonksiyonları: CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1, CH1*CH2, CH1/CH2, CH2/CH1, CH1 FFT, CH2 FFT.
- Sinyal üretici: sinüs, sinC, kare, üçgen, testere dişi, arbitrary. (0~4V, 1Hz~50kHz)
- Depolama: Dahili 8 MB USB diske dalga şekillerinin bmp formatında veya text formatında kayıdı
- Dahili disk üzerinden yazılım güncelleme
- Menü dili: İngilizce
- Ağırlık: 295gr.
- Boyutlar: 169x83x31mm
- Güç tüketimi: 2.5W

Ürün içeriği:

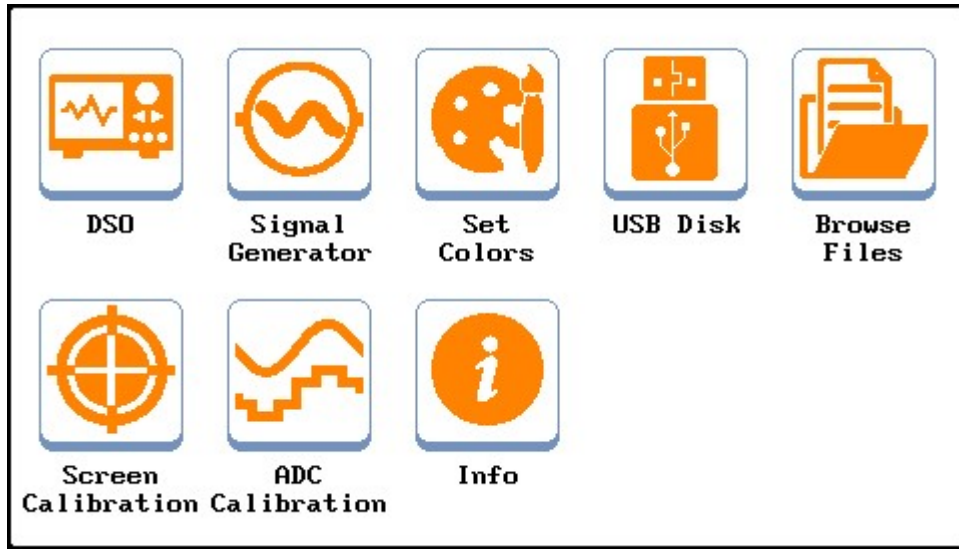
1. UCE-DSO290
2. iki adet X1, X10 prob
3. USB kablosu
4. Dokunmatik ekran kalemi

2. Ürünü açmak veya kapatmak

Cihazı açmak için USB kablosu, çıkışı gerilimi 5V olan herhangi bir USB soketine takılabilir. Gerilim kaynağı olarak bilgisayar, adaptör, telefon şarj bankası gibi enerji kaynakları kullanılabilir.

Cihazı kapatmak için enerji beslemesi kesilmesi yeterlidir. Cihaza enerji verildiğinde şekil 1'deki ana menü ekrana gelmektedir.

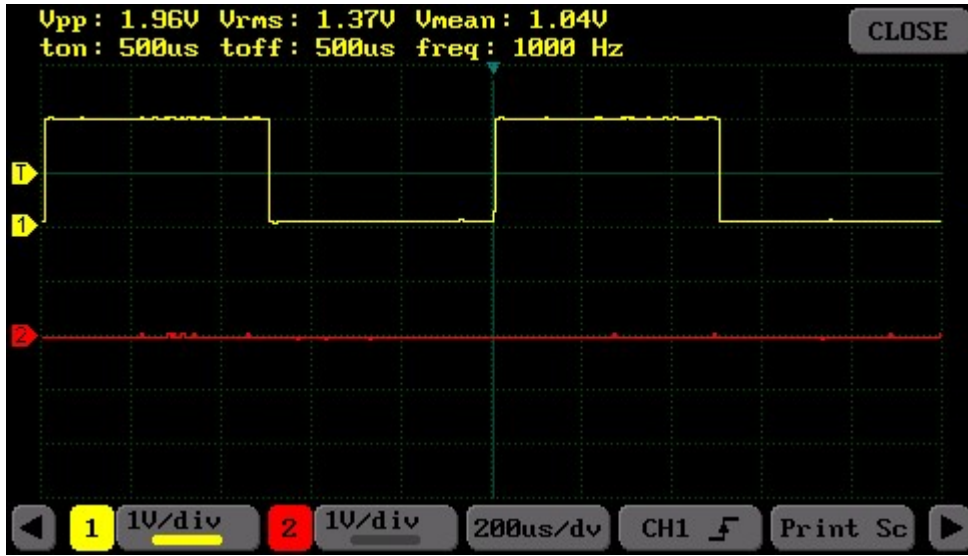
Dikkat: Cihazı kapatmadan önce mutlaka ölçüm problemleri test noktalarından çıkarılmalıdır.



Şekil 1. Ana Menü görüntüsü

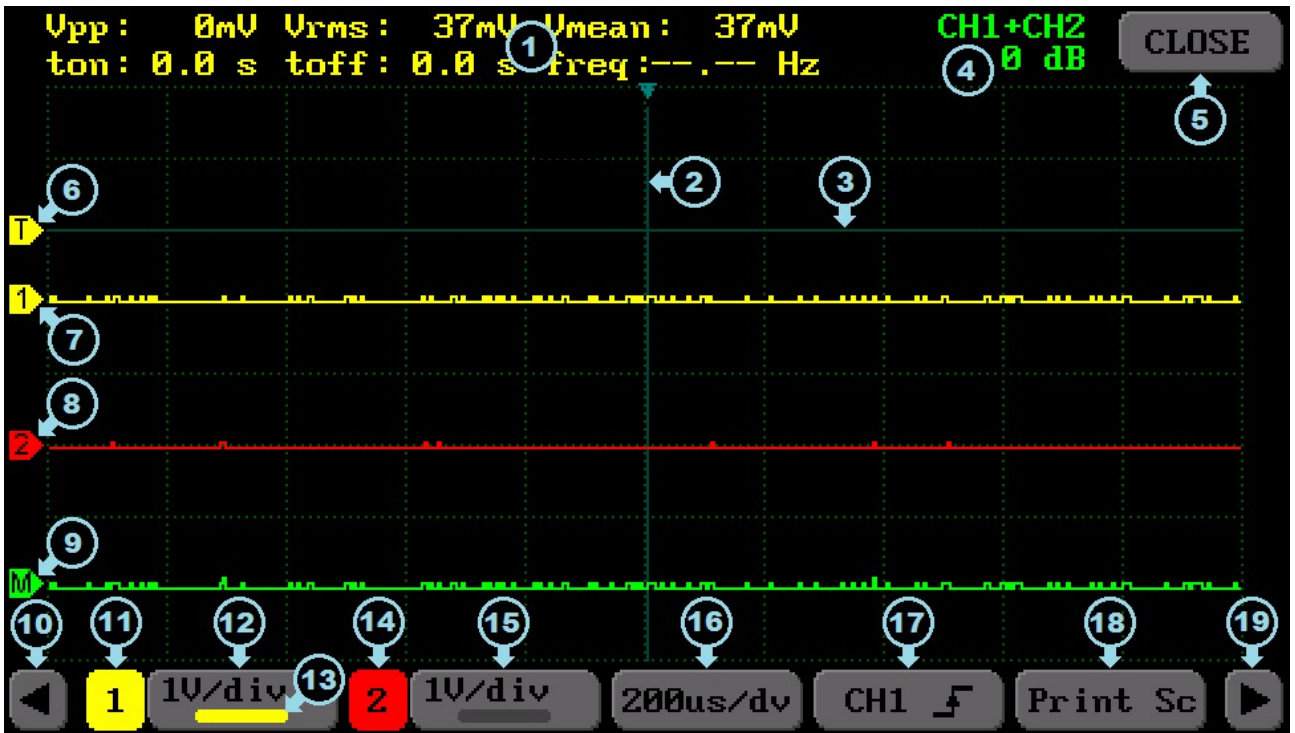
3. Osiloskop Modu

Osiloskop moduna giriş yapmak için "Ana Menü"de bulunan "DSO" ikonuna basılır. Osiloskop modunun genel görünüşü Şekil 2'deki gibidir.

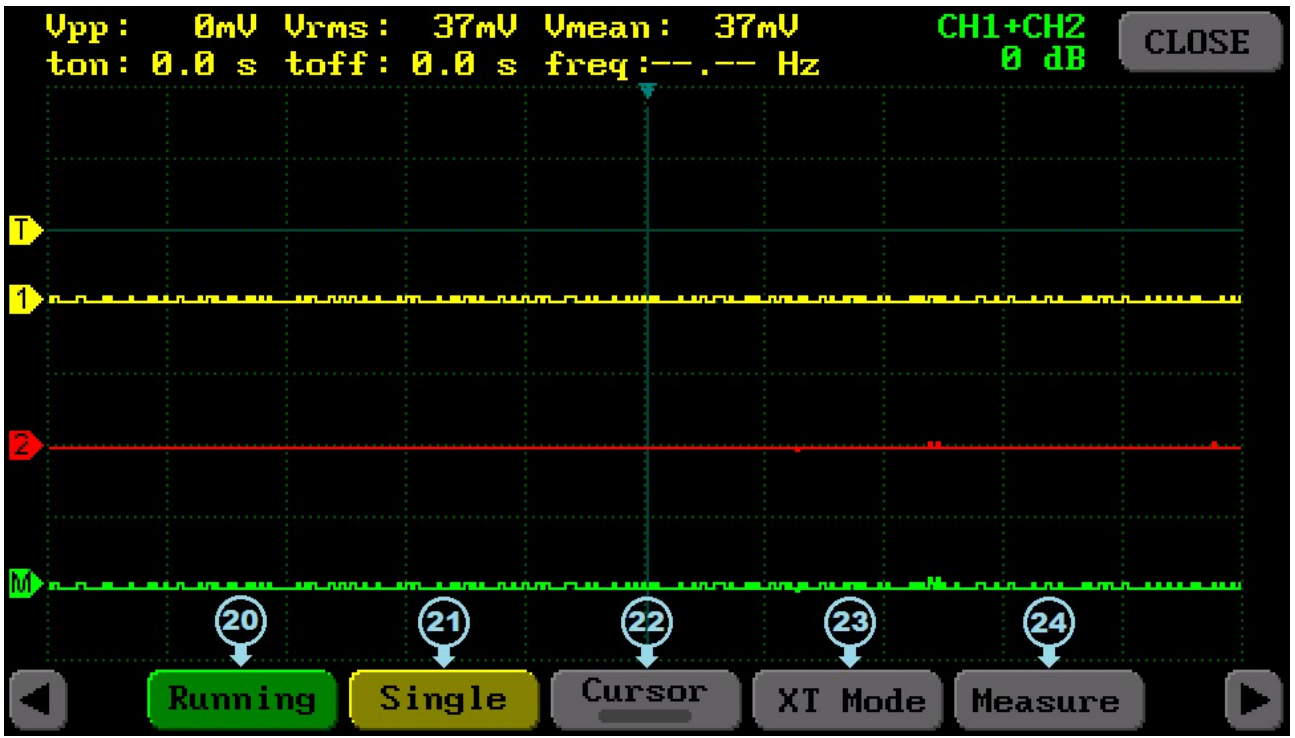


Şekil 2. Osiloskop Modu genel görünüşü

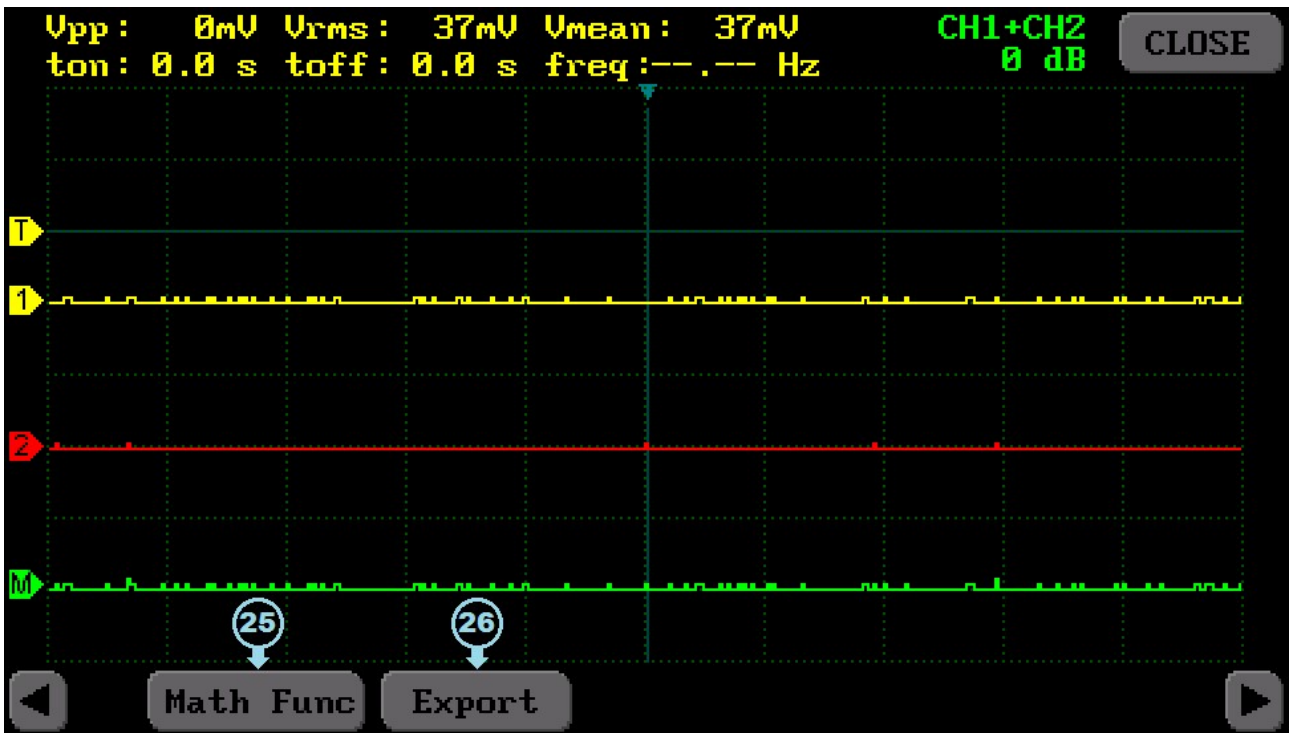
3.1. Ekran Açıklaması



Şekil 3a. Osiloskop modu – Menu1



Şekil 4b. Osiloskop modu – Menu2







Şekil 5c. Osiloskop modu – Menu3

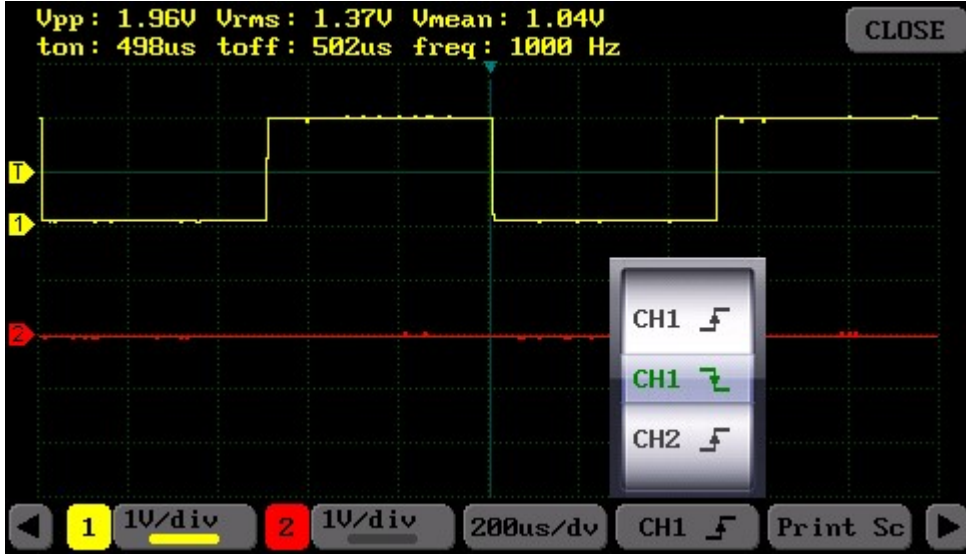
- 1) Dalga formuna ait ölçümlerin gösterildiği alandır.
- 2) Yatay tetikleme konumunu gösterir.
- 3) Dikey tetikleme konumunu gösterir.
- 4) Matematik fonksiyon bilgisinin gösterildiği alandır.
- 5) Osiloskop modundan çıkış.
- 6) Dikey tetiklemenin seviyesini ve rengi ile hangi kanala bağlı olduğunu gösterir.
- 7) Kanal 1'in toprak seviyesini gösterir.
- 8) Kanal 2'nin toprak seviyesini gösterir.
- 9) Matematik kanalının toprak seviyesini gösterir.
- 10) Bir önceki menüye geçişi sağlar.
- 11) Kanal 1 için seçim butonu.
- 12) Kanal 1'in ayar butonu. Dikey duyarlılık, etkinleştirme, kuplaj.
- 13) Kanal 1'in seçim indikatörü.
- 14) Kanal 2 için seçim butonu.
- 15) Kanal 2'in ayar butonu. Dikey duyarlılık, etkinleştirme, kuplaj.
- 16) Yatay duyarlılık: örnekleme hızı seçilir (Time/div).
- 17) Tetikleme ayarı.
- 18) Ekran görüntüsünün bmp formatında kayıt edilmesini sağlar.
- 19) Bir sonraki menüye geçişi sağlar.
- 20) Otomatik tetikleme veya duraklatma yapılır.
- 21) Tekli (Single) tetikleme.
- 22) Cursor: Gözlemlenen sinyalin zaman ve gerilim olarak ölçümünün yapılabildiği menüdür.
- 23) Osiloskobun XY veya XT modunda çalıştırılmasını sağlar.
- 24) Measure: (1)'de gösterilmesi istenen ölçümleme değerlerinin "Zaman" ve "Gerilim" olarak seçimi sağlanır.
- 25) Matematik menüsü.
- 26) Dalga formuna ait verilerin text formatında kaydını sağlar.

3.2. Tetikleme Ayarı

Gözlemlenen sinyali ekranda sabit tutabilmek için tetikleme kaynağı o kanala seçili olmalıdır. Aksi halde sinyal, ekranda çok hareketli olacağından gözlem yapılması zor olacaktır. Tetikleme kaynağını seçmek için şekil 3a'da 17 numara ile gösterilen butona basarak tetikleme menüsüne giriş yapılır. Şekil4'de görülen menüden tetikleme kanalı ve tetikleme kenarı seçilir.

Tablo 1. Tetikleme Modu	
CH1 	Kanal 1, yükselen kenar
CH1 	Kanal 1, düşen kenar
CH2 	Kanal 2, yükselen kenar
CH2 	Kanal 2, düşen kenar

Bilgi: Menülerde seçim yapılırken, menü alanına dokunmatik kalemle basılı tutulur ve menü alanı yukarı aşağı kaydırılarak istenen seçim yapılır. Mevcut menüden çıkış yapmak için tekrar menü butonuna basılır.

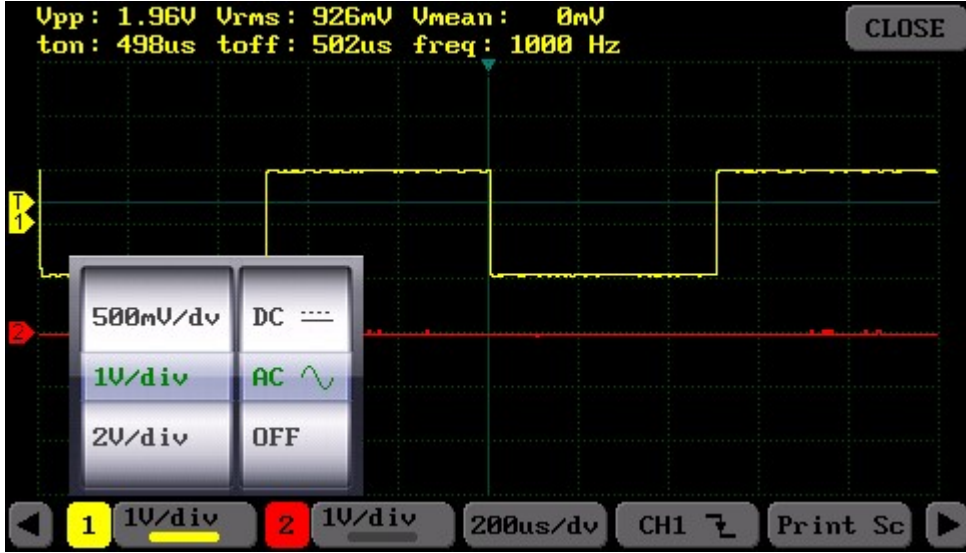


Şekil 4. Tetikleme menüsü

Kanal seçimi yapıldıktan sonra tetikleme seviyesinin de seçilmesi gerekebilir. Sinyali düzgün tetikleyebilmek için dikey tetikleme seviyesi (3); sinyalin, maksimum ile minimum seviyesinin arasında bir yerde olmalıdır. Tetikleme seviyesini ayarlamak için öncelikle dikey (3) ile yatay (2) tetikleme seviyelerinin kesiştiği noktaya kalemle basılı tutularak aktif hale gelmesi sağlanır. Aktif olduğunda tetikleme seviyelerinin renkleri belirginleşir. Daha sonra kesişim noktası sürüklenerek istenilen noktaya ayarlanır. Kalemle ekrandan çektiğimizde tetikleme seviyelerinin renkleri soluklaşır ve o noktaya sabitlenir.

3.3. Kanal Ayarları

Sinyalleri ekranda daha iyi gözlemleyebilmek için her bir kanal için ayar yapmak gerekebilir. Kanal 1'i ayarlamak için (12), Kanal 2'yi ayarlamak için (15) nolu butona basılır (Şekil 3a). Şekil 5'te Kanal 1'in ayar menüsü görülmektedir. Menü iki farklı bölümden oluşmaktadır. Menü'nün sol tarafında dikey duyarlılık değeri ayarlanır. Dikey duyarlılık 10mV/div değerinden 10V/div değerine kadar ayarlanabilir. Menü'nün sağ tarafında ise kuplaj bağlantısı AC veya DC olarak ayarlanır. Sinyalin ekranda görünmesi istenmiyorsa OFF konumu seçilir. Kanal 2 için de benzer şekilde (15) nolu menüden ayarlar yapılır.



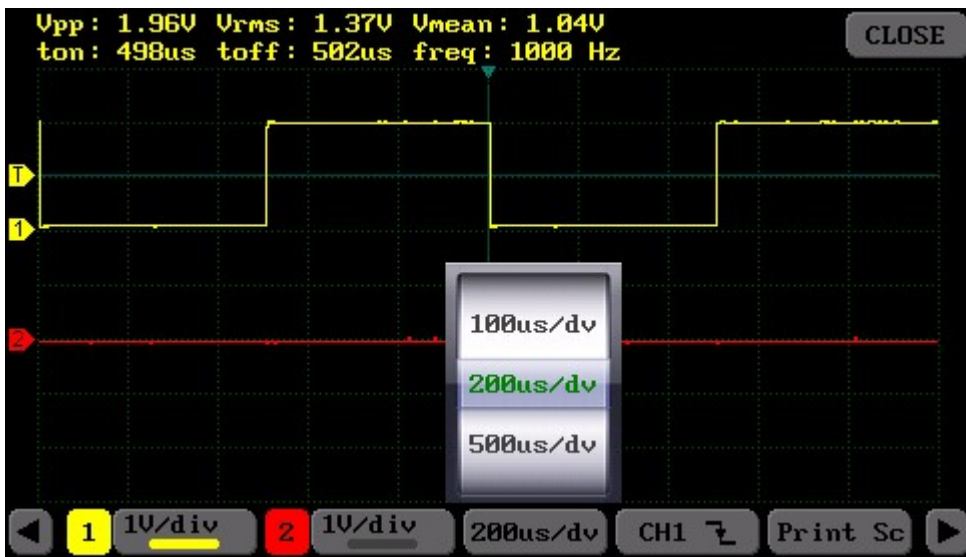
Şekil 5. Kanal 1 için ayar menüsü

Kanal ayar butonlarının solunda bulunan butonlar (11 ve 14) kanal seçimini sağlamaktadır. Kanal seçimi ile istenilen sinyal, ekran üzerinde dikey olarak sürüklenerek konumu değiştirilebilir. Seçili olan kanalın bilgisi (13)'de görülmektedir (şekil 3a'daki seçim Kanal 1 içindir).

3.4. Yatay Duyarlılık Ayarı

Yatay duyarlılık zaman ayarına karşılık gelen ayardır. Farklı frekans seviyesindeki sinyallerin gözlemlenebilmesi için bu ayarın düzgün yapılması gerekmektedir. Frekansı bilinmeyen sinyaller için yatay duyarlılık minimum seviyeden sinyal gözlemlenebilir hale gelene kadar artırılır. Her iki kanal için dikey duyarlılık farklı olabilir ancak zamana karşılık gelen yatay duyarlılık ortaktır.

Yatay duyarlılık 50ns/div değerinden 5s/div değerine kadar ayarlanabilir. Şekil 3a'da gösterilen (16) numaralı menüden bu ayar yapılabilir.

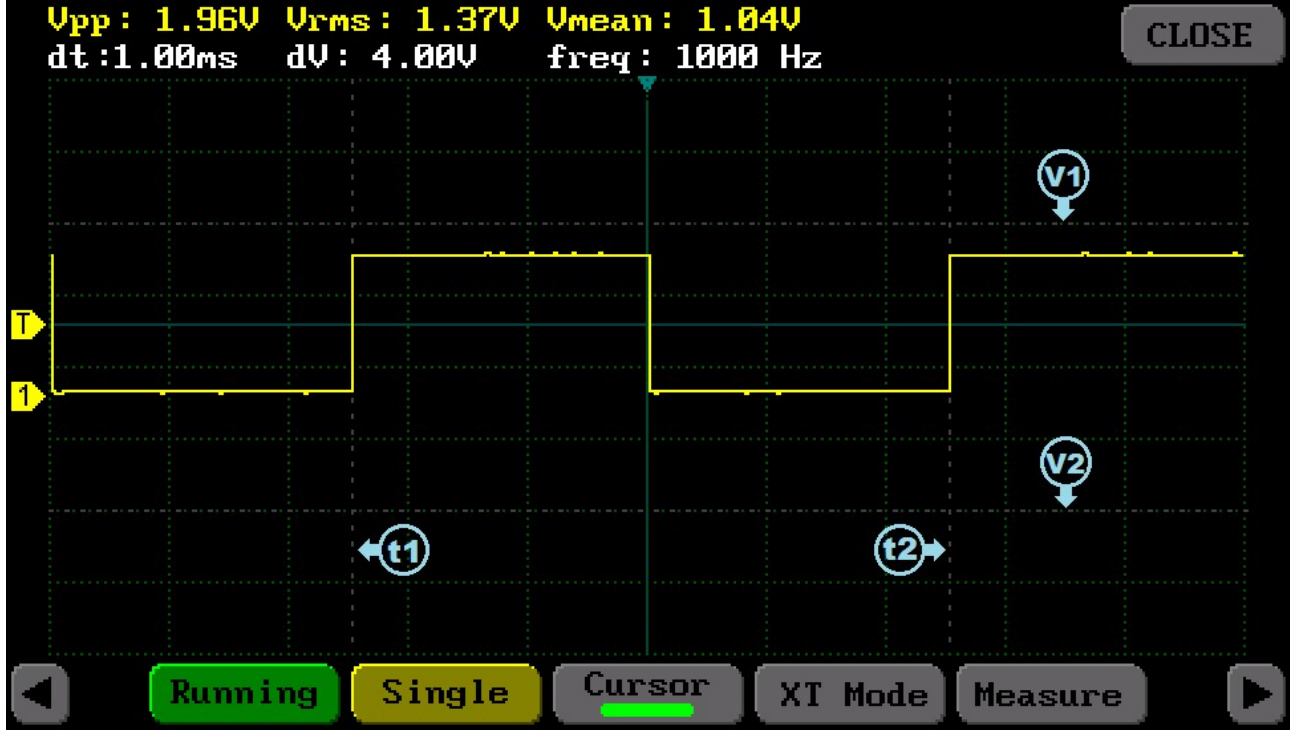


Şekil 6. Yatay duyarlılık ayarı

3.5. Cursor Fonksiyonu

Gözlemlenen sinyal üzerinde ölçümler yapmak için "Cursor" menüsü kullanılır. "Cursor" menüsü Şekil 3b'de (Menü 2) (22) ile gösterilen butona tıklanarak aktif edilir. Menü 2'ye geçiş sağlamak için Şekil 3a'da (10) ve (19) ile gösterilen, menüler arası geçiş sağlayan butonlar kullanılır.

Zaman ölçümü için 2 adet (t_1 ve t_2) ve gerilim ölçümü için de 2 adet (V_1 ve V_2) olmak üzere toplam 4 adet imleç bulunmaktadır. İmleçlerin konumunu değiştirmek için kalemle üzerine basılı tutularak sürüklenir. İmleç aktif olduğunda rengi daha parlak olur. Ölçüm değerleri zaman (ΔT), gerilim (ΔV) ve zamana bağlı frekans olarak (1) nolu alanın ikinci satırında gösterilir.



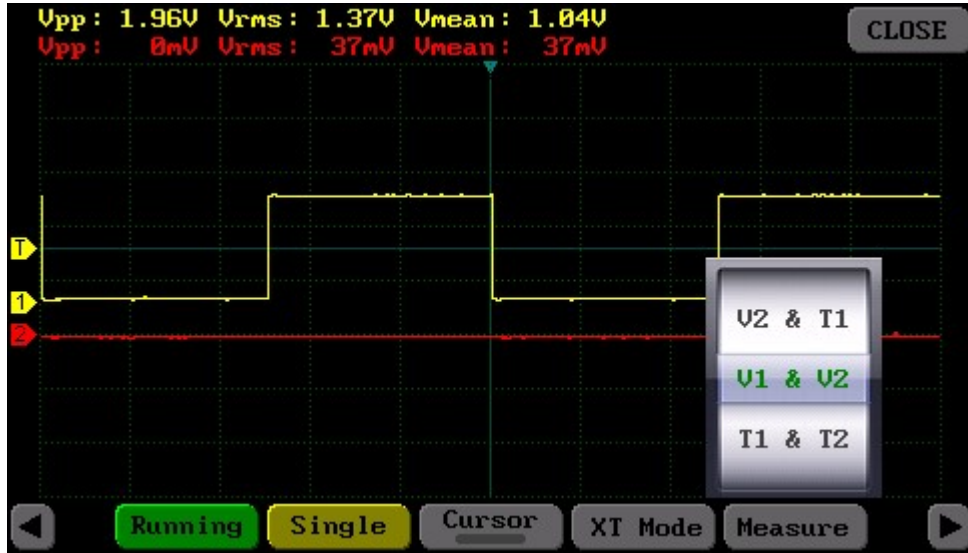
Şekil 7. Cursor fonksiyonu

3.6. Otomatik Ölçümleme

Sinyale ait bazı değerler otomatik olarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan değerler gerilim ve zaman olarak iki kategoride toplanmıştır. Bu değerler (1) nolu alanda gösterilmektedir. Menü 2'de (24) nolu butona basılarak açılan "Measure" menüsünden farklı kombinasyonlar seçilebilir. Tablo 2'de bu seçenekler sunulmuştur.

Tablo 2. Otomatik ölçüm seçenekleri	
V1 & T1	Kanal 1'e ait gerilim ve zaman değerleri
V2 & T2	Kanal 2'ye ait gerilim ve zaman değerleri
V1 & T2	Kanal 1'e ait gerilim, Kanal 2'ye ait zaman değerleri
V2 & T1	Kanal 2'ye ait gerilim, Kanal 1'e ait zaman değerleri
V1 & V2	Kanal 1'e ve Kanal 2'ye ait gerilim değerleri
T1 & T2	Kanal 1'e ve Kanal 2'ye ait zaman değerleri

- T_{on} : sinyalin pozitif olduğu aralığın süresidir. Eğer dikey tetikleme (3) seviyesi, sinyalin maksimum ve minimum değerleri arasında ise bu seviyenin üzerinde kalan kısmın süresi olarak hesaplanır. Eğer sınır değerlerinin dışında ise bu durumda maksimum ve minimum seviyenin ortalaması alınır ve üstünde kanal kısmın süresi ölçülür.
- T_{off} : t_{on} süresinin tersidir. Yani dikey tetikleme (3) seviyesinin altında kalan süredir. T_{on} süresindeki ölçüm stratejisi burada da geçerlidir.
- Freq: Sinyalin frekansıdır.
- V_{pp} : Maksimum ve minimum gerilim değerleri arasındaki fark alınarak hesaplanır.
- V_{rms} : Örneklenen sinyalin RMS değeridir. Sinyalin periyodu tespit edildiğinde periyoda göre RMS hesaplanır. Eğer bir periyot tespit edilememişse ekrandaki sinyalin RMS değeri hesaplanır.
- V_{mean} : Örneklenen sinyalin ortalama değeridir. RMS değerine benzer şekilde periyodu tespit edilebilen sinyallerde hesaplama periyoda göre, tespit edilemeyenlerde ekrandaki sinyalin ortalama değeri hesaplanır.



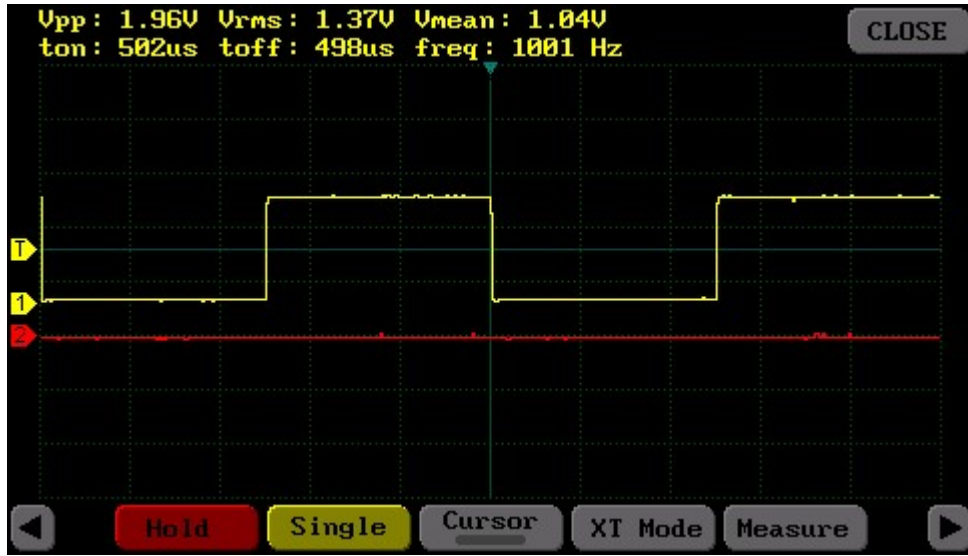
Şekil 8. Otomatik ölçüm menüsü

3.7. Çalışma Modu

Çalışma modu ile Osiloskobun tetikleme gereksinimi tanımlanır. Menü 2'deki (20) ve (21) nolu butonlar kullanılarak bu tanımlamalar yapılır (şekil 3b).

- Running: bu çalışma modunda tetikleme gereksinimi tanımlayamazsa bile dalga formunu tespit eder. Eğer Osiloskop belirli bir süre beklediği halde tetikleme oluşmazsa zorunlu olarak tetikleme başlatılır. Osiloskop, geçersiz tetikleme oluşmaya zorlarsa dalga formunu senkronize edemez ve ekrandaki dalgalar yuvarlanırmış gibi görünür. Geçerli tetikleme oluşursa sinyal ekranda sabit kalır.

- Single: bu çalışma modunda tetikleme gereksinimi tanımlayamazsa ekranda herhangi bir sinyal görülmez ve tetikleme oluşana kadar bu şekilde bekler. İlk oluşan tetiklemeden sonra sinyali kaydedip ekrana yansıtır ve ekranı dondurur.
- Hold: herhangi bir anda bu butona basıldığında ekrandaki son sinyal verisini dondurur.



Şekil 9. Çalışma modu (Hold fonksiyonu)

3.8. XY Çalışma Modu

XY modu basit anlamda bir kanaldaki sinyalin diğer kanaldakine göre iki eksenli koordinat sistemindeki çizimidir. XY modu, periyodik sinyaller arasındaki faz ilişkisini göstermek ve elektronik bileşenlerin I-V (akım-gerilim) karakterinin grafiğini çizmek için faydalıdır.

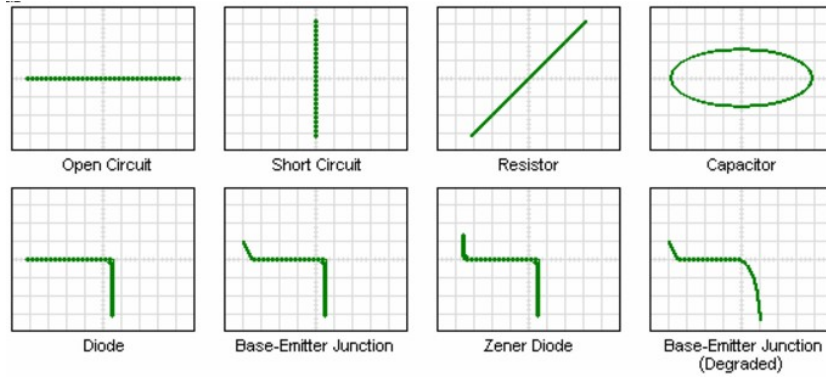
AC sinüs gerilim uygulanan elektronik komponentler, çektiği akım ve üzerine düşen gerilim değerlerinin XY grafiği çizilerek karakterize edilebilir.

Akım akışı, ekranda dikey bir iz sapmasına neden olurken gerilim ise yatay bir iz sapmasına neden olur. Ekranda ortaya çıkan iz, komponent için bir analog imza verir.

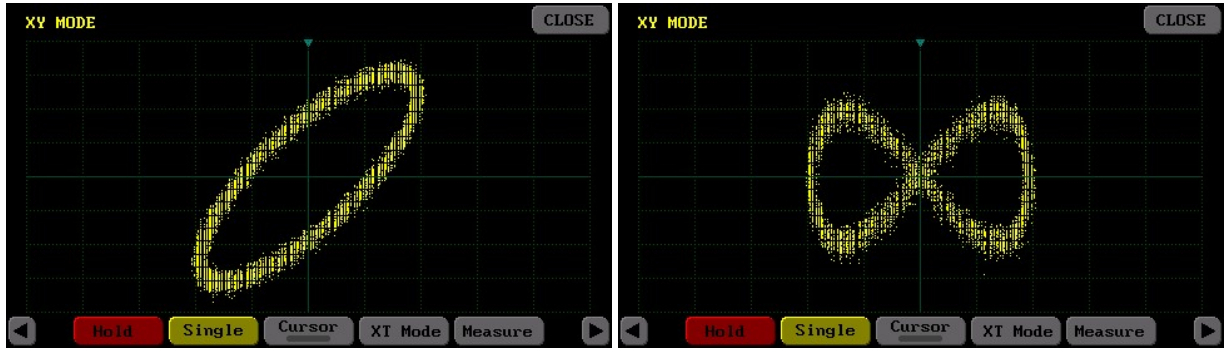
Tüm analog komponentlerin imzası, dört temel imzadan biri veya daha fazlasının bir bileşimidir: direnç, kapasitans, endüktans ve yarı iletken. Bu bileşenlerden her biri, uygulanan AC test sinyaline farklı tepki verir. Bu nedenle, osiloskop ekranındaki dört temel imzayı tanımak, analog imza analizini anlamamanın bir anahtarıdır.

Bir direncin imzası, 0 ile 90 derece arasında bir eğime sahip çizgidir. Kapasitans imzası ise çember veya elips şeklinde iken diyot ise 2 ya da 3 çizginin 90 dereceye yakın açıda bir bileşimidir.

XY moduna geçiş, Menü 2'de (23) nolu butona basılarak yapılır (Şekil 3b).



Şekil 10. XY modunda komponent karakteristikleri (yatay iz gerilim, dikey iz akım)



Şekil 11. XY Modu örnekleri

3.9. Matematik Fonksiyonu

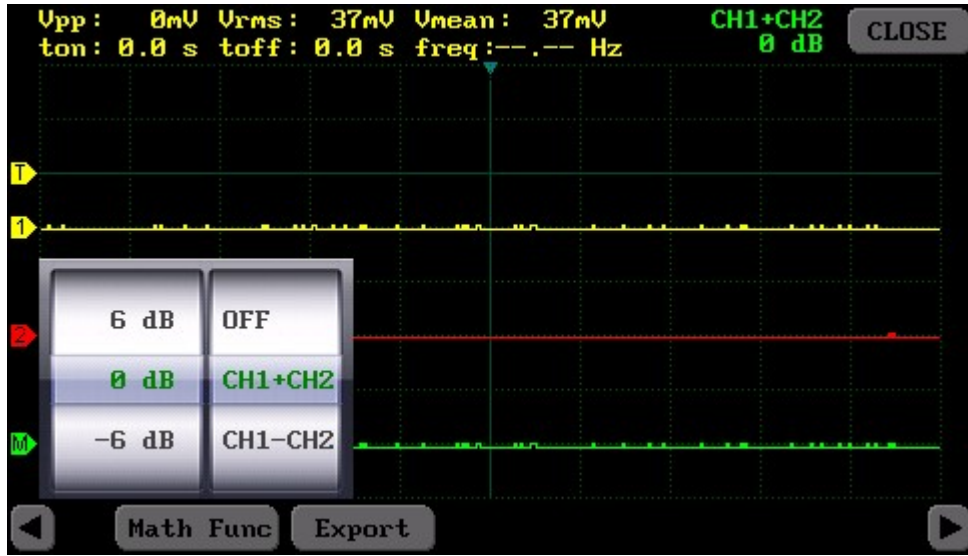
Matematik fonksiyonu ile ekranda gözlemlenen sinyaller arasında bazı matematiksel işlemler yapılabilir. Matematik menüsü, Menü 3'deki (25) nolu butona basılarak açılır (Şekil 3c). Şekil 12'de matematik menüsü görülmektedir. Menü iki farklı bölümden oluşmaktadır. Menü'nün sol tarafında kazanç (gain) değeri ayarlanır. Menü'nün sağ tarafında ise matematik fonksiyonu seçilir. Fonksiyon ve kazanç bilgileri (4) nolu alanda gösterilir.

Tablo 3. Matematik Fonksiyonları	
OFF	Matematik fonksiyonu özelliğinin kapatılması
CH1 + CH2	Toplama fonksiyonu (Kanal 1 + Kanal 2)
CH1 - CH2	Çıkarma fonksiyonu (Kanal 1 – Kanal 2)
CH2 - CH1	Çıkarma fonksiyonu (Kanal 2 – Kanal 1)
CH1 * CH2	Çarpma fonksiyonu
CH1 / CH2	Bölme fonksiyonu (Kanal 1 / Kanal 2)
CH2 / CH1	Bölme fonksiyonu (Kanal 2 / Kanal 1)
CH1 FFT	Kanal 1 için Hızlı Fourier Dönüşümü
CH2 FFT	Kanal 2 için Hızlı Fourier Dönüşümü

Eğer her iki kanal aynı dikey duyarlılık değerine sahipse matematik işlemi gerilim bazında yapılmaktadır. Eğer dikey duyarlılıklar farklı ise pixel değerine göre işlem yapılır.

İşlem sonucunu daha iyi gözlemleyebilmek için bir kat sayı ile çarpmak mümkündür. Bunun için matematik menüsünün sol tarafındaki kazanç değeri değiştirilir (Şekil 12). Tablo 4’de desibel değerine göre yaklaşık kazanç değeri gösterilmiştir.

40 dB	Kazanç = 100
34 dB	Kazanç = 50
26 dB	Kazanç = 20
20 dB	Kazanç = 10
14 dB	Kazanç = 5
6 dB	Kazanç = 2
0 dB	Kazanç = 1
-6 dB	Kazanç = 0,5
-14 dB	Kazanç = 0,2
-20 dB	Kazanç = 0,1



Şekil 12. Matematik Fonksiyon menüsü

Matematik kanalı, ekran üzerinde dikey olarak sürüklenerek konumu değiştirilebilir. Sadece matematik menüsünün bulunduğu Menü 3’de iken konum değiştirilebilir.

3.10. Veri Kaydı

Gözlemlenen veriler iki farklı şekilde kayıt edilir.

1. Ekranın resim olarak kayıt edilmesi: (18) nolu "Print Sc" butonu ile o anki ekranın görüntüsü 16bit'lik bmp formatında resim olarak kayıt edilir.
2. ADC hafızasındaki verinin metin formatında kaydı: Menü 3'deki (26) nolu "Export" butonu ile ADC hafızasındaki değerler txt formatında metin dosyası olarak kayıt edilir. Veri boyutu o anki ADC hafızada bulunan veri miktarı kadar olur. Metin formatındaki kayıt, resim formatına göre çok daha fazla veri içerir ve bu veriler excel'e aktarılarak detaylı analiz yapma olanağı sağlar.

Not: Veri kaydının düzgün bir şekilde gerçekleşmesi için dahili hafızanın biçimlendirilmiş olması gerekmektedir (Bkz. Bölüm 7).

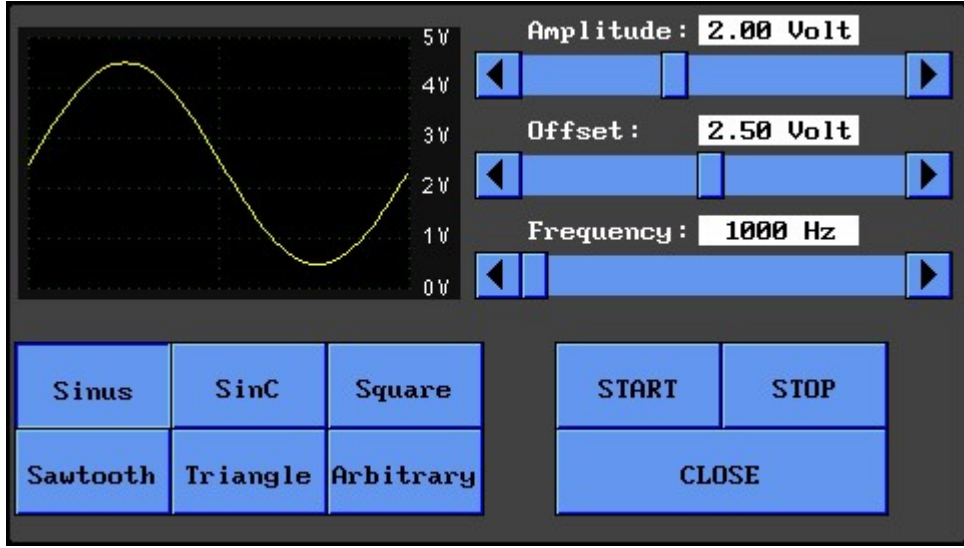
4. Sinyal Jeneratörü

Osiloskop cihazı üzerinde bulunan 12bit 1Msps DAC ile 64 verili sinyal üretilmektedir. Ana menüde (şekil 1) "Signal Generator" butonuna tıklandığında aşağıdaki menü ekrana gelmektedir (Şekil 13). Menüde, üretilecek sinyalin ofset gerilimi, genliği ve frekansının ayarlandığı sürgü çubukları bulunmaktadır. Bu sürgülerle kaba ayar yapılır. İnce ayar ise kenardaki ok işaretli butonlarla yapılır. Ayar kısmı bittiğinde "START" butonuna basılarak sinyalin üretimi başlar.

Sinyalin çıkışının gerilim aralığı 0~4V ve çıkış frekansı ise yaklaşık 1Hz~50kHz arasındadır. Sinyal jeneratörünün empedansı ise 50Ω'dur.

Frekans çözünürlüğü, frekansın değeri arttıkça düşmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Frekans Çözünürlüğü	
1Hz	<1000Hz
57Hz	10kHz
228Hz	20kHz
514Hz	30kHz
929Hz	40kHz
1395Hz	50kHz



Şekil 13. Sinyal Jeneratörü

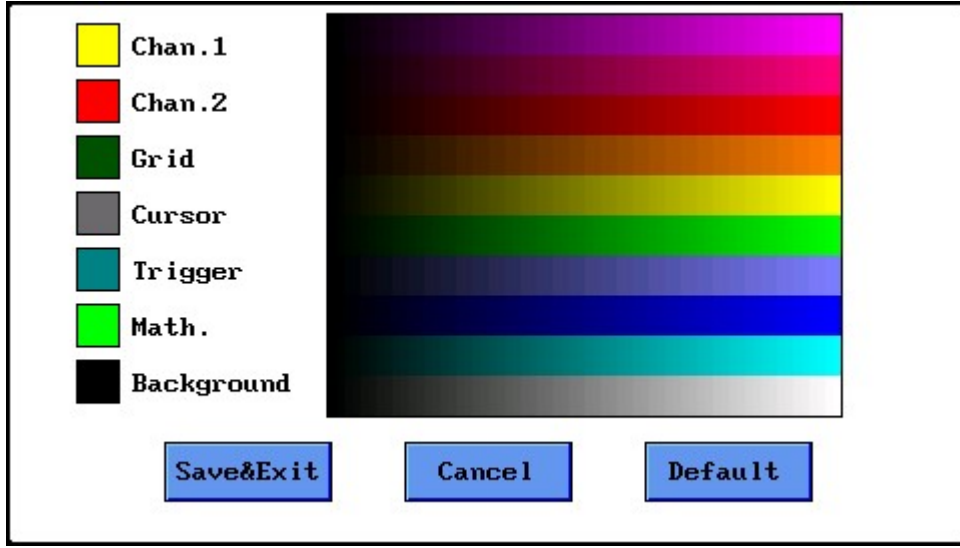
Ekranın sol-alt tarafında, üretilebilecek sinyal çeşitlerinin listesi bulunmaktadır. Bazı temel sinyallerin (Sinüs, Kare, üçgen, testere) üretiminin yanında özel bir sinyal olan SinC fonksiyonu da üretilebilmektedir. Arbitrary modunda ise grafik üzerinde kalemlle çizilen özel dalga şekillerinin de üretilmesi mümkündür.

Ayarları yapılan sinyal "START" butonuna basılarak üretildiğinde bu veriler hafızaya kayıt edilir ve bir sonraki açılışta bu değerler ekrana yansır. "CLOSE" butonuna basılarak sinyal üretimi iptal edilirse hafızaya kayıt edilmez.

5. Renk Ayarı

Osiloskop tasarımında optimum renk kombinasyonu seçilmiştir. Ama bu renkleri kişiselleştirmek de mümkündür. Ayarlar menüsündeki "Set Colors" butonuna tıkladığında aşağıdaki ekranla karşılaşırız. Ekranın sol tarafında bulunan önceden belirlenmiş renkleri değiştirmek için üzerine tıklanır. Yeni renk bilgisi için de sağ taraftaki renk skalasına tıklanarak yeni renk belirlenir. Renk özelleştirmesi tamamlandıktan sonra "Save&Exit" butonuna tıklanarak renkler hafızaya kayıt edilir ve çıkış yapılır. Eğer renk kombinasyonu orijinal haline geri çağırmak istenirse "Default" butonuna tıklanır ve kayıt etmek için "Save&Exit" butonuna tıklanır.

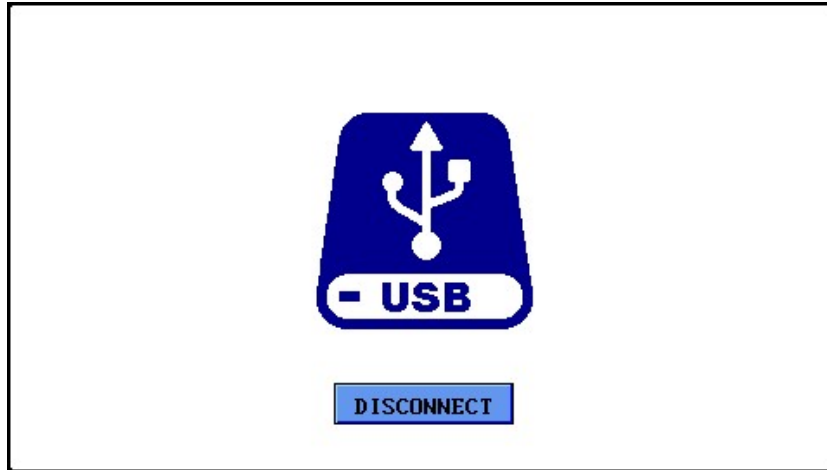
Renk skalasında yaklaşık 800 farklı renk bulunmaktadır.



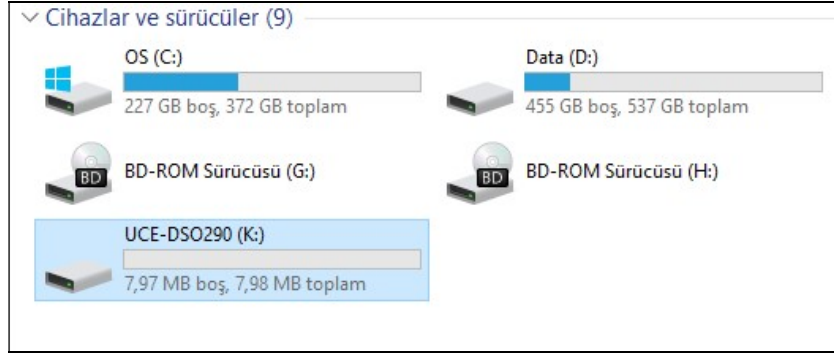
Şekil 14. Renk Ayarı

6. USB Disk

Ana Menü'de bulunan "USB Disk" butonuna basıldığında Osiloskop, bilgisayara USB Disk olarak bağlanır. Bilgisayarda "Cihazlar ve sürücüler" bölümünde cihaz listelenir (Şekil 16). USB Disk üzerinden dahili hafızaya erişim sağlanır. Böylece kayıtlı dosyalar PC ortamına aktarılabilir. USB Disk bağlantısı sonlandırıp ana menüye dönmek için ekran üzerindeki "DISCONNECT" butonuna basılır (Şekil 15).



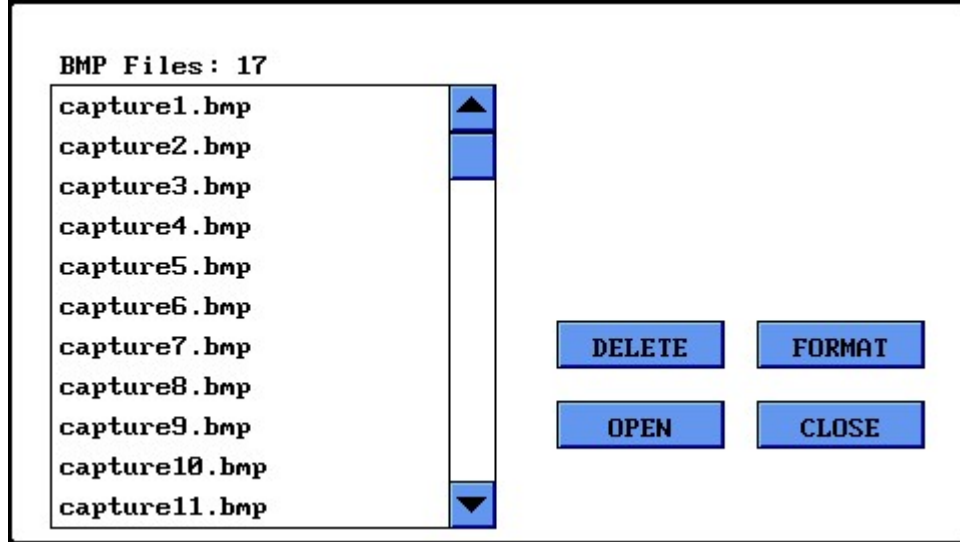
Şekil 15. USB Disk LCD ekran görüntüsü



Şekil 16. Cihazlar ve sürücüler

7. Dosya Görüntüleme

Dosya görüntüleme menüsü, dahili hafızaya kayıt edilmiş ekran görüntülerinin yeniden görüntülenebildiği menüdür. Ana menüde “Browse Files” butonuna basılarak menüye erişim sağlanır (Şekil 17). Ekranın sol tarafında hafızaya kayıt edilmiş ekran görüntülerinin listesi bulunmaktadır. Bu liste üzerindeki dosya isimlerine tıklanarak işlem yapılacak dosya seçilir. Eğer dosya görüntülenmek isteniyorsa “OPEN” butonuna basılır. Eğer dosya hafızadan silinmek istenirse “DELETE” butonuna basılır ve dosya, hafızadan silinir. Tüm dosyalar silinmek isteniyor veya dahili hafıza biçimlendirilmek isteniyorsa “FORMAT” butonuna basılır. Ancak biçimlendirme işleminin tamamlanması için ikinci kez “FORMAT” butonuna basılması gerekir. Menüden çıkmak için ise “CLOSE” butonuna basılır ve ana menüye dönülür.



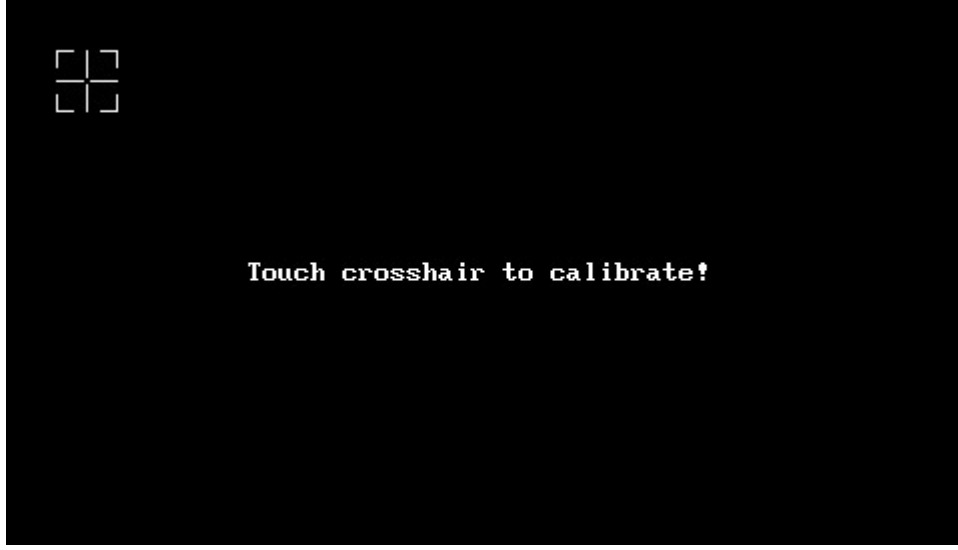
Şekil 17. Dosya görüntüleme menüsü

8. Ekran Kalibrasyonu

Daha kesin bir dokunma ihtiyacı doğduğunda ekran kalibrasyonu yapılabilir. Bunun için ana menüdeki "Screen Calibration" butonuna basılarak aşağıdaki ekrana geçiş yapılır. Ekran üzerinde artı şeklindeki sembollerin ortasına kalemle basılır. 4 farklı noktadan sonra eğer başarılı kalibrasyon olursa ekranda "gülen surat" sembolü belirir ve program, ayarlar menüsüne döner. Eğer kalibrasyon başarısız olursa program başa dönerek kalibrasyonu tekrar yapmanızı ister.

Öneri: Kalibrasyonu yaparken hafif dokunuşlar yerine orta-sert dokunuşlar kullanınız.

Not: Yazılım güncellemesi yapıldıktan sonra ekran kalibrasyonu yeniden gerekir. Güncelleme sonrası ilk açılışta ekran kalibrasyon menüsü otomatik olarak açılır.



Şekil 18. Ekran kalibrasyonu

9. ADC Kalibrasyonu

Daha iyi bir sinyal örnekleme için ADC kalibrasyonunun doğru şekilde yapılması gerekmektedir. Ana menüde bulunan "ADC Calibration" butonuna basılarak kalibrasyon işlemi başlar. Daha sonra her iki kanala bağlı olan probler GND ucuyla birleştirilir. Kalibrasyon parametreleri, belirlenen sınırlar içinde stabil ise kalibrasyonu tamamlamak için ekranın herhangi bir yerine dokunulur ve ayarlar menüsüne geri dönülür.

Not: Yazılım güncellemesi yapıldıktan sonra ADC kalibrasyonunu yeniden yapmak gerekir. Güncelleme sonrası ilk açılışta ADC kalibrasyon menüsü otomatik olarak açılır.

```
ADC Calibration

1- Connect the probes to Ground before calibration
2- A & B values should be within 120 ~ 140
3- Touch the Screen to calibrate

A:    123
B:    126
CalA:    3
CalB:    0
```

Şekil 19. ADC kalibrasyonu