



uCore
Electronics



UCE-DSO210 DİJİTAL OSİLOSKOP

KULLANMA KILAVUZU

FATİH GENÇ
UCORE ELECTRONICS
www.ucore-electronics.com

2017 – REV1

İçindekiler

1. Giriş	2
2. Ürünü açmak veya kapatmak	3
3. Osiloskop Modu	3
3.1. Ekran Açıklaması	4
3.2. Tetikleme Kaynağı	5
3.3. Tetikleme Modu	5
3.4. Dikey ve Yatay Duyarlılık Ayarı	6
3.5. Cursor Fonksiyonu	7
3.6. Otomatik Ölçümleme	8
3.7. Çalışma Modu	9
4. XY Çalışma Modu	9
5. FFT Analiz Modu	10
6. Sinyal Jeneratörü	12
7. Ayarlar Menüsü	13
7.1. Ekran Kalibrasyonu	13
7.2. ADC Kalibrasyonu	14
7.3. FFT Ayarı	14
7.4. Renk Ayarı	15

1. Giriş

UCE-DSO210, taşınabilir boyutta 2 kanallı bir osiloskoptur. Elektronik bakım, devre tasarımı ve basit mühendislik görevleri, vb. alanlarda kullanıma uygundur.

Cihazın genel özellikleri:

1. Ekran: 3,2 inç 320×240 pixel çözünürlüklü renkli ve dokunmatik TFT
2. Özelleştirme: Ekranın renk tasarımı kullanıcı tarafından belirlenebilir
3. Kanal sayısı: 2 (BNC Konektör)
4. X-Y modu
5. Analog Bant genişliği: 2MHz
6. Maksimum örnekleme hızı: 10Msps 12bit
7. Örnekleme derinliği: 8192 data
8. Giriş empedansı: 1MΩ
9. Dikey duyarlılık: 50mV/div~20V/div
10. Yatay duyarlılık: 1.25us/div~500ms/div
11. Maksimum giriş gerilimi: ±10V (X1 prob), ±100V (X10 prob)
12. Besleme gerilimi: 5V (mini USB)
13. Trig modları: Run, single, Hold fonksiyonları
14. Trigger yakalama: yükselen / düşen kenar, ayarlanabilir seviye
15. Dalga şekli fonksiyonları: Otomatik olarak; frekans, ton süresi, toff süresi, periyot süresi, peak-to-peak gerilimi, ortama gerilim, RMS gerilim ölçümü
16. Test sinyali: 1KHz %50 duty-cycle kare dalga, 3.3Vpp
17. Cursor: hem dikey ve hem de yatay olarak diferansiyel ölçüm
18. FFT analiz: 512 noktalı geliştirilmiş FFT analizi ve THD hesabı (giriş: CH-A)
19. Sinyal jeneratörü: sinüs, sinC, kare, üçgen, testere dişi, arbitrary gerilim dalga şekil üretici (0~3.3V, çıkış: CH-A)
20. PC bağlantısı: driver gerektirmeyen USB HID protokolü
21. PC arayüz yazılımı ile cihazın kontrolünün sağlanması
22. Yazılım güncelleme: USB üzerinden yazılım güncelleme özelliği (bootload)
23. Menü dili: İngilizce

Ürün içeriği:

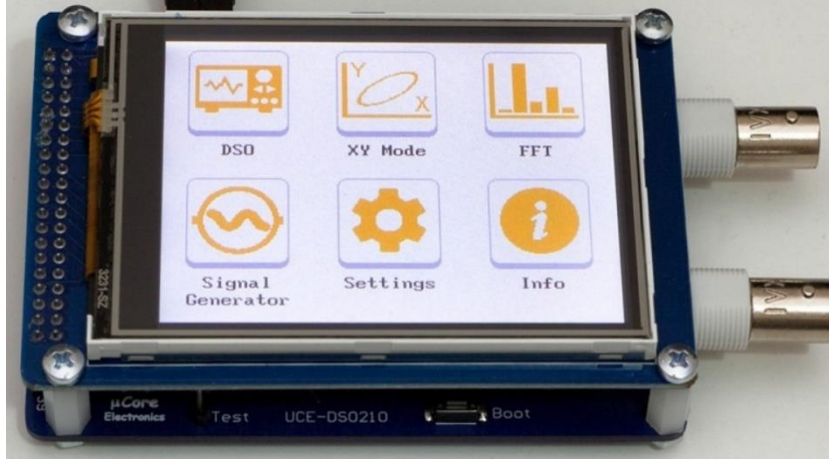
1. UCE-DSO210
2. iki adet X1, X10 prob
3. USB kablosu
4. Dokunmatik ekran kalem

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.

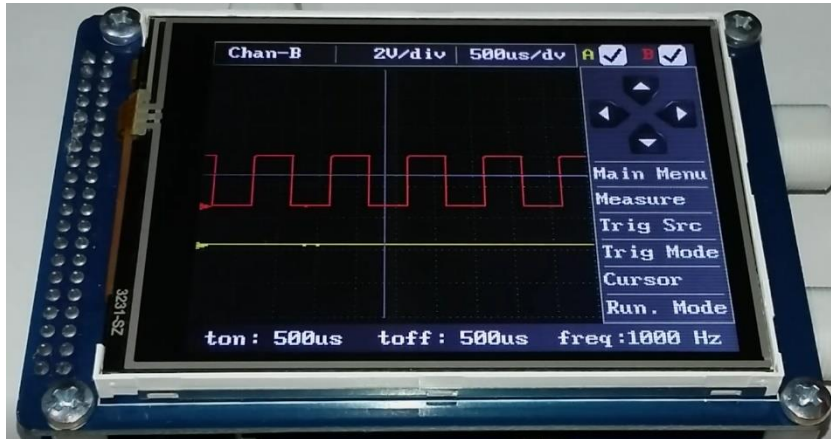
Dikkat: Cihazı kapatmadan önce mutlaka ölçüm problemleri test noktalarından çıkarılmalıdır.



Şekil 1. Ana Menü görüntüsü

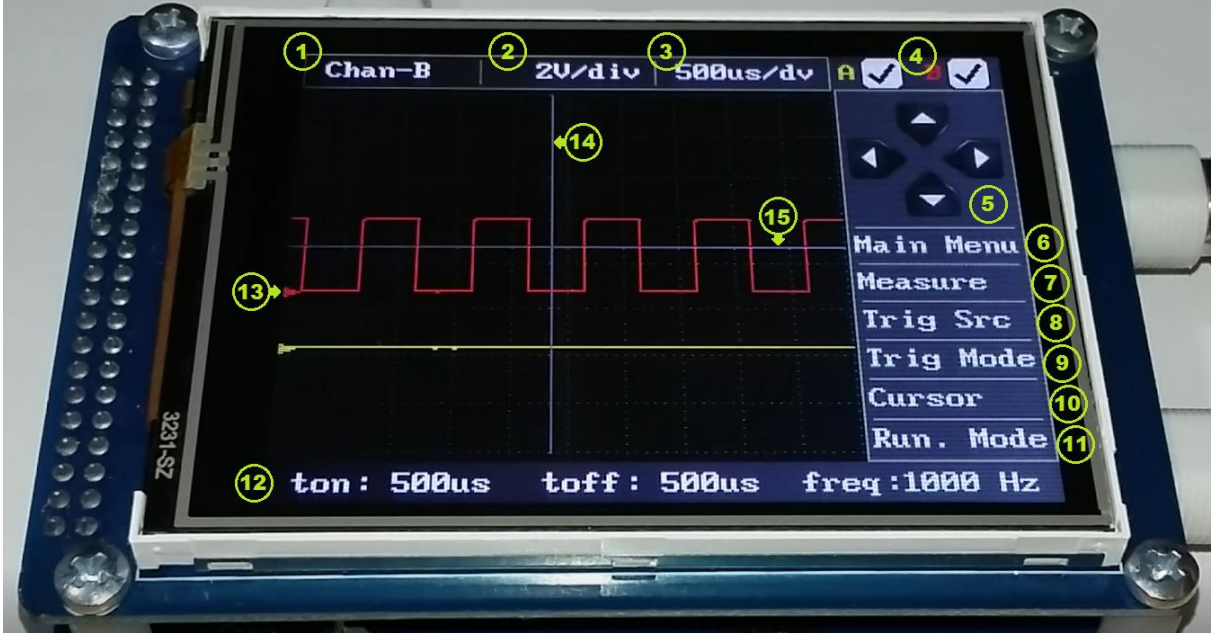
3. Osiloskop Modu

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



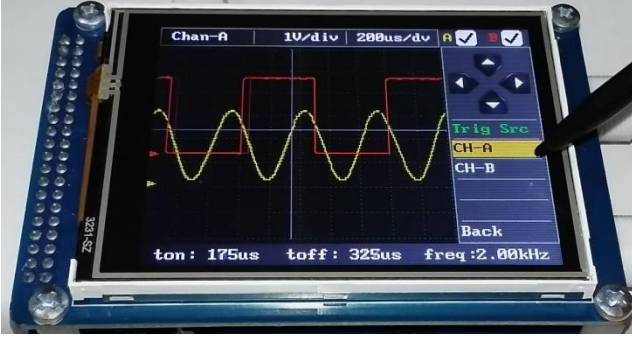
Şekil 3. Osiloskop modu ekran açıklaması

- 1) Kanal seçimi: Dikey duyarlılığı değiştirilmesi istenen kanalın seçimi yapılır. Ayrıca seçili olan kanala ait otomatik olarak hesaplanan değerler (12) 'de gösterilir.
- 2) Dikey duyarlılık: (1)'de seçilen kanalın Volt/div değeri ayarlanır.
- 3) Yatay duyarlılık: örnekleme hızı seçilir (Time/div).
- 4) Etkinleştirme: Ekranda gösterilmesi istenen kanallar seçilir.
- 5) Dört yönlü buton: Osiloskop modunda yatay ve dikey yakalama seviyeleri (14, 15) ayarlanır. Cursor Menüünde (10) ise ölçüm imleçlerinin pozisyonlarını hassas şekilde ayarlamak için kullanılır.
- 6) Main Menu: Ana menüye dönüş için kullanılır.
- 7) Measure: (12)'de gösterilmesi istenen ölçümleme değerlerinin "Zaman" ve "Gerilim" olarak seçimi sağlanır.
- 8) Trig Src: Tetikleme kaynağının A ya da B kanalı olarak seçilmesi sağlanır.
- 9) Trig Mode: Tetiklemenin yükselen kenar ya da düşen kenar olarak seçilmesi sağlanır.
- 10) Cursor: Gözlemlenen sinyalin zaman ve gerilim olarak ölçümünün yapılabildiği menüdür.
- 11) Run. Mode: Tetikleme modunun "Run", "Single" ve "Hold" olarak ayarlandığı menüdür.
- 12) Dalga formuna ait ölçümlerin gösterildiği alandır.
- 13) Her bir kanalın başlangıcında bulunan bu ok işareti o kanalın toprak seviyesini gösterir.
- 14) Yatay tetikleme konumunu gösterir.
- 15) Dikey tetikleme konumunu gösterir.

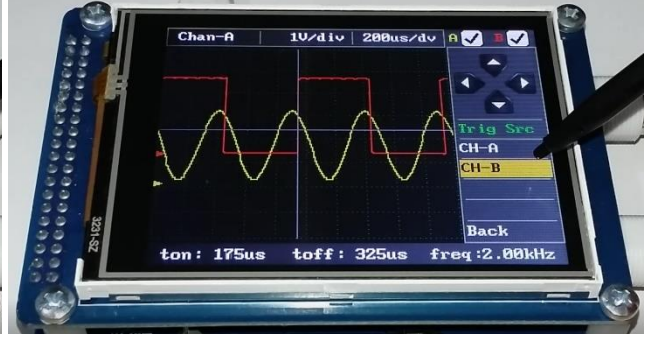
3.2. Tetikleme Kaynağı

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 3'de 8 numara ile gösterilen "Trig Src" menüsüne giriş yapılmalıdır.

Şekil 4a'da Tetikleme kaynağı A kanalına ayarlanmıştır. Yatay (14) ve dikey (15) tetikleme imleçlerinin kesişim noktasında yakalama gerçekleşir. Şekil 4b'de ise Tetikleme kaynağı B kanalına ayarlandığından yakalama B kanalında olmaktadır.



Şekil 4a. Tetikleme ayarı A kanalı için

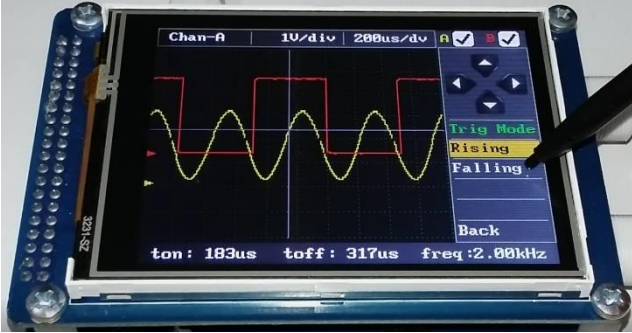


Şekil 4b. Tetikleme ayarı B kanalı için

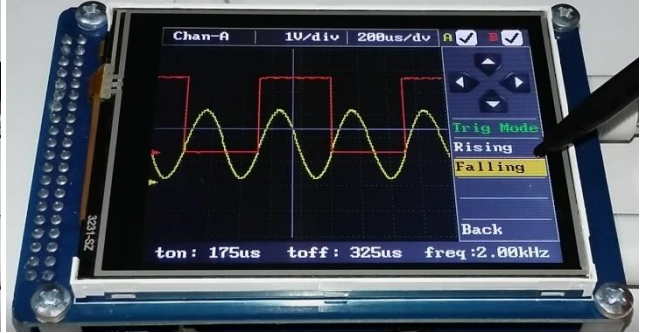
3.3. Tetikleme Modu

Gözlemlenen sinyalin, yükselen veya düşen kenarda tetikleme yapmak için tetikleme modunun ayarlanması gerekir. Bu ayarı yapmak için şekil 3'de 9 numara ile gösterilen "Trig Mode" menüsüne giriş yapılmalıdır.

Şekil 5a'da A kanalının yükselen kenarda tetikleme yapılması görülmektedir. Bunun için "Trig Mode" menüsünden "Rising" seçilmiştir. Şekil 5b'de ise A kanalı düşen kenarda tetiklenmiştir.

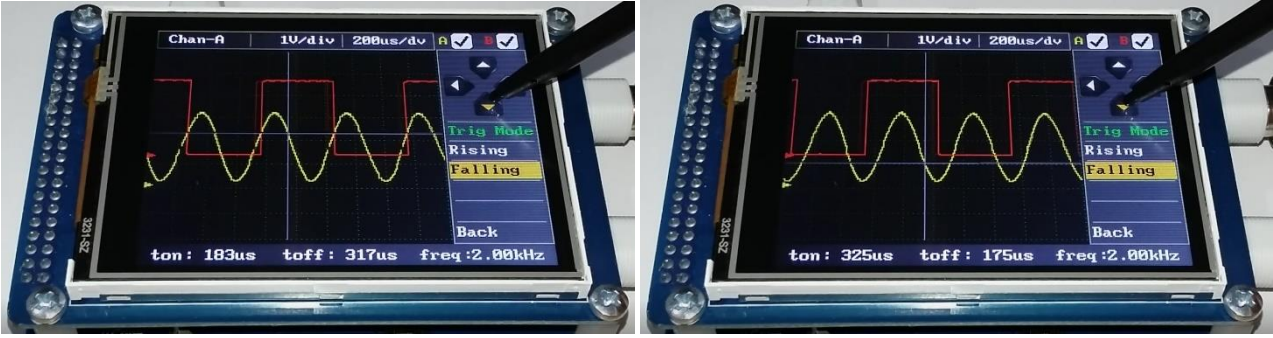


Şekil 5a. Yükselen kenarda tetikleme (CH-A)



Şekil 5b. Düşen kenarda tetikleme (CH-A)

Yakalama yapılan sinyalin tetikleme seviyesi, "dört yönlü buton" (5) ile değiştirilebilir.

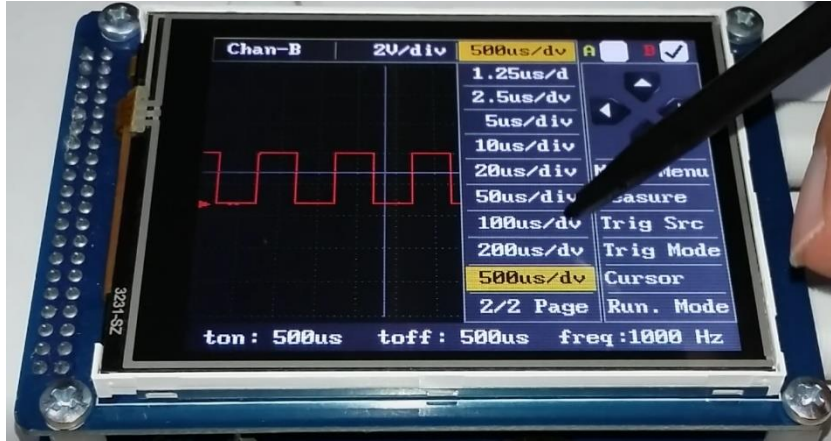


Şekil 6. Tetikleme seviyesi ayarı

3.4. Dikey ve Yatay Duyarlılık Ayarı

Dikey duyarlılık gerilim, yatay duyarlılık ise zaman ayarına karşılık gelen ayardır. Farklı frekans ve gerilim seviyesindeki sinyallerin gözlemlenebilmesi için bu ayarların 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 1.25us/div değerinden 500ms/div değerine kadar ayarlanabilir. Şekil 3'de gösterilen (3) numaralı menüden bu ayar yapılabilir.



Şekil 7. Yatay duyarlılık ayarı

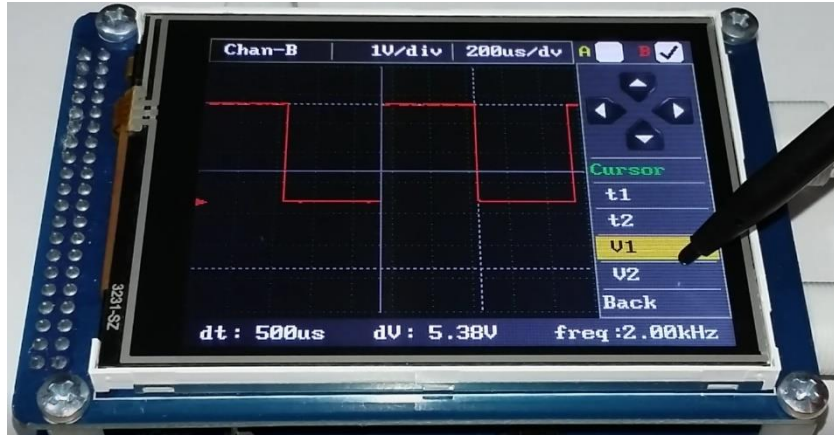
Dikey duyarlılık her kanal için ayrı yapılabildiğinden öncelikle ayarı yapılacak olan kanal seçilir (Şekil 3’de (1) numaralı menü). Kanal seçimi yapıldıktan sonra dikey duyarlılık (2) numaralı menüden yapılır. Dikey duyarlılık 50mV/div değerinden 20V/div değerine kadar ayarlanabilir.



Şekil 8. Dikey duyarlılık ayarı

3.5. Cursor Fonksiyonu

Gözlemlenen sinyal üzerinde ölçümler yapmak için “Cursor” menüsü 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 öncelikle konumu değiştirilmek istenen imleç seçilir. Daha sonra ekran üzerine dokunarak veya “dört yönlü buton” (5) ile imlecin konumu ayarlanır. Ölçüm değerleri zaman (ΔT), gerilim (ΔV) ve zamana bağlı frekans olarak (12)’de gösterilir.

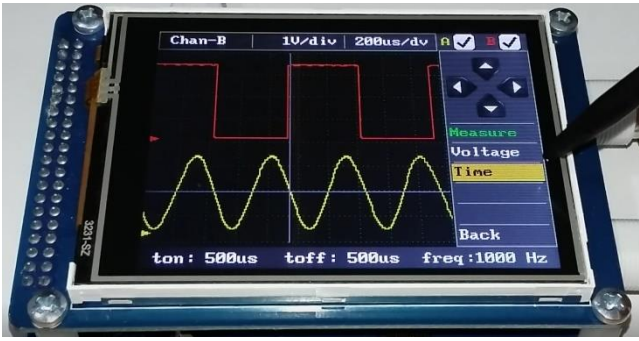


Şekil 9. Cursor fonksiyonuyla ölçüm yapılması

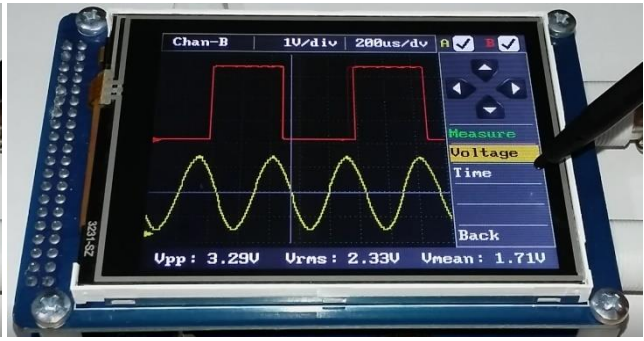
3.6. Otomatik Ölçümleme

Sinyale ait bazı değerler otomatik olarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan değerler iki kategoride toplanmıştır. Şekil 10a'da B kanalı (1) için hesaplanan zaman değerleri ekranın altında (12'de) görülmektedir.

- T_{on} : sinyalin pozitif olduğu aralığın süresidir. Eğer dikey tetikleme (15) seviyesi, sinyalin maksimum ve minimum değerleri arasında ise bu seviyenin üzerinde kalan kısmın süresi olarak hesaplanır. Eğer tetikleme kaynağı (8) ile kanal seçimi (1) farklı kanallara aitse bu durumda maksimum ve minimum seviyenin ortalaması alınır ve üstünde kanal kısmın süresi ölçülür.
- T_{off} : t_{on} süresinin tersidir. Yani dikey tetikleme (15) 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.
- V_{mean} : Örneklenen sinyalin ortalama değeridir.

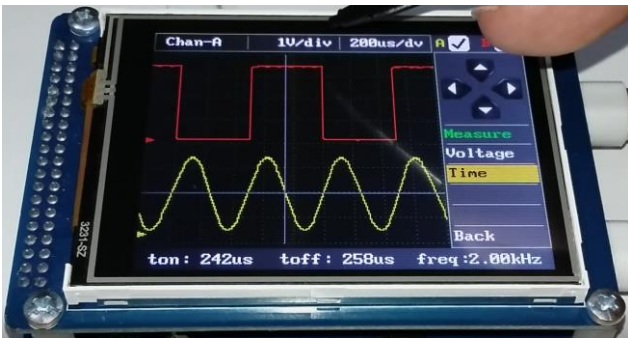


Şekil 10a. Zaman için otomatik ölçümleme (CH-B)

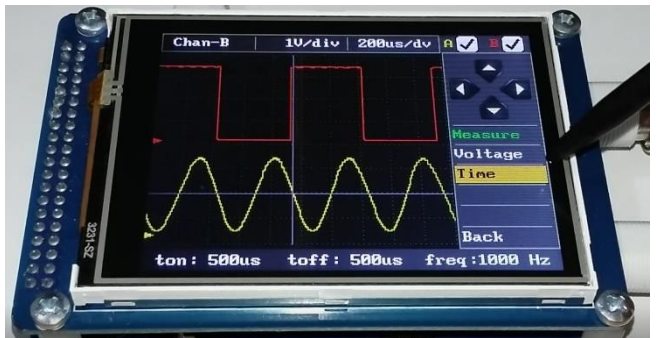


Şekil 10b. Gerilim için otomatik ölçümleme (CH-B)

Şekil 11'de (1)'deki kanal seçiminin A ve B olarak değiştirilmesi durumundaki ölçüm değerleri görülmektedir.



Şekil 11a. Zaman için otomatik ölçümleme (CH-A)

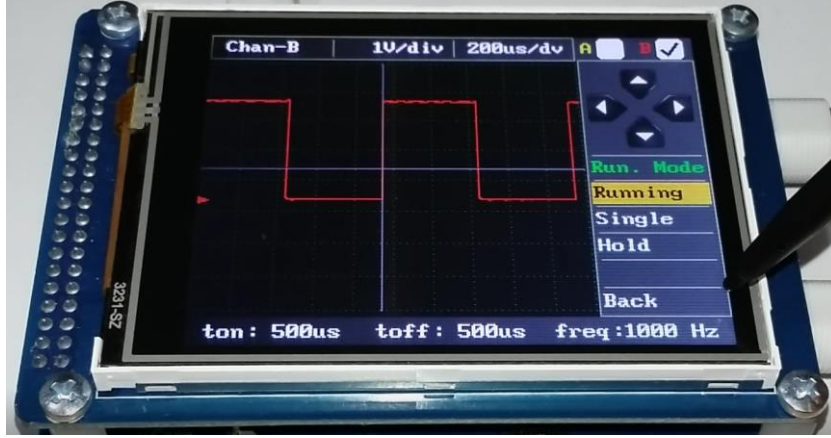


Şekil 11b. Zaman için otomatik ölçümleme (CH-B)

3.7. Çalışma Modu

Çalışma modu menüsünde Osiloskobun tetikleme gereksinimi tanımlanır.

- 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 ekran 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 12. Çalışma modu

4. XY Çalışma Modu

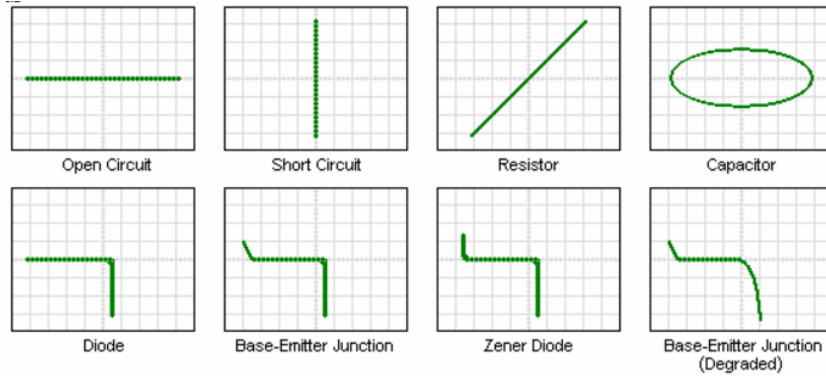
XY modu basit anlamda bir kanaldaki sinyalin diğer kanaldakine göre iki eksenli koordinat sistemindeki çizimidir. XY modu, periyodik sinyaller arasındaki faz ilişkisini göstermek ve elektronik bileşenlerin I-V (akım-gerilim) karakterinin grafiğini çizmek için faydalıdır.

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

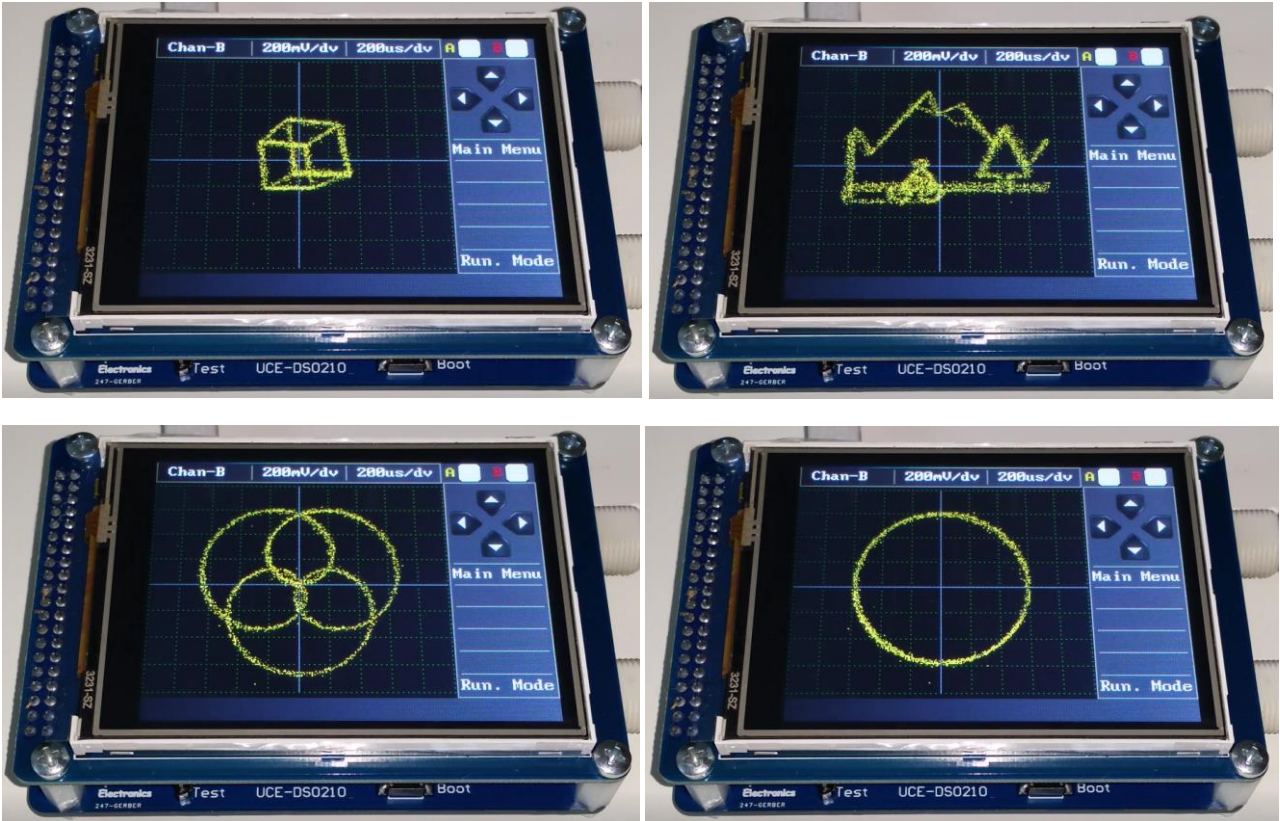
Akım akışı, ekranda dikey bir iz sapmasına neden olurken gerilim ise yatay bir iz sapmasına neden olur. Ekranda ortaya çıkan iz, komponent için bir analog imza verir.

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.



Şekil 13. XY modda komponent karakteristikleri (yatay iz gerilim, dikey iz akım)



Şekil 14. XY modu örnekleri

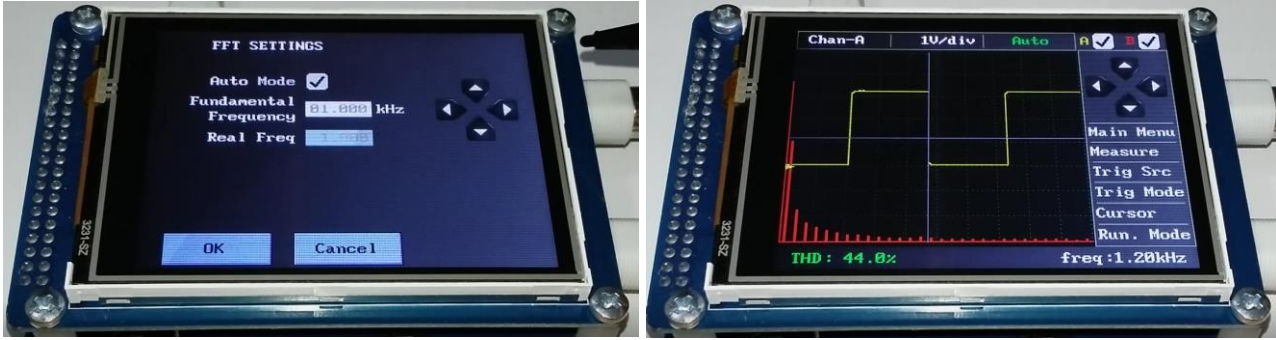
5. FFT Analiz Modu

Fast-Fourier-Transform (FFT), basitçe zaman domainindeki bir sinyali frekans domeine çevirmek için kullanılan bir dönüşümdür. Başka bir ifadeyle fourier dönüşümü, bir işaretin sinusoidal dekompozisyonudur. Karmaşık sinyaller içinde periyodik olanları belirleyip harmonik bileşenlerine ayırır.

FFT analizinde osiloskop tek kanal olarak çalışmaktadır. A kanalından uygulanan sinyalin FFT analiz sonucu B kanalında görülür. Otomatik olarak hesaplanan sinyal frekansı ile toplam harmonik distorsiyonu (THD) alt kısımda (12) görülür.

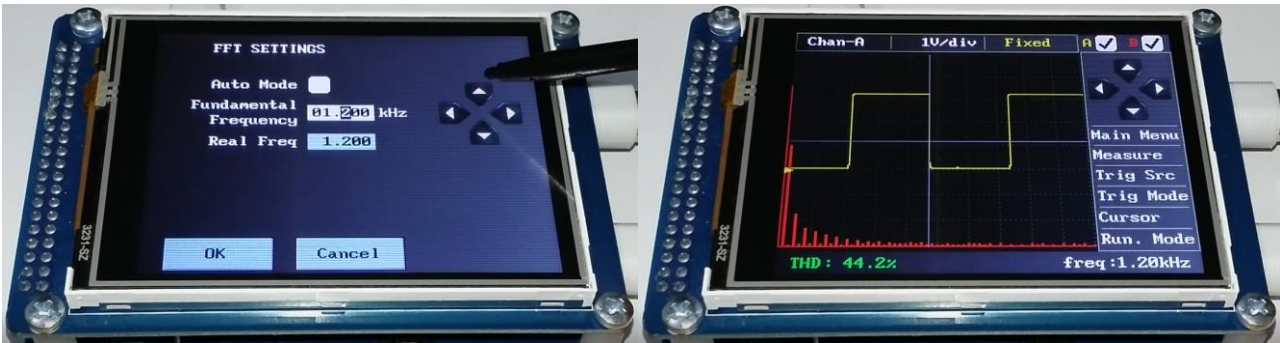
Daha doğru bir hesap yapabilmek amacıyla analizi yapılacak sinyalin, 3 periyot süresince 512 veri alınacak şekilde örnekleme yapılmaktadır. Bu nedenle bu analizde sinyalin frekansı hesaplanarak örnekleme hızı otomatik olarak ayarlanmaktadır. Bu analizin doğru çalışabilmesi için sinyalin frekansı sabit olmalıdır. Hesaplamaların doğruluğu teyit edildiğinde THD sonucunun rengi yeşile dönmektedir.

Otomatik modda analiz yapılabilmesi için "Settings" menüsünde bulunan "FFT ayarları" sayfasında "Auto Mode" onay kutusu işaretli olmalıdır. FFT analiz modu, otomatik modda çalışırken yatay duyarlılık bölümünde (3) "Auto" yazısı bulunur (şekil 15).



Şekil 15. Otomatik modda Kare dalga FFT analizi

Bazı sinyallerin frekansını ölçmek bazen mümkün olmayabilir (Örn. SPWM, modifiye edilmiş sinüs vb). Böyle durumlarda otomatik modda FFT analizi yapmak mümkün olmayabilir. Temel dalganın frekansı biliniyorsa "FFT settings" menüsünden "Auto Mode" onay kutusu kaldırılarak frekans girişi aktif hale getirilir. Sinyalin temel frekansı "Fundamental Frequency" bölümüne girilir. Bu bölümün altında, ayarlanan frekansın gerçekte ne olabileceği görülmektedir. Frekans yükseldikçe istenen frekansla gerçek frekans arasında sapmalar meydana gelebilir. Girilebilecek frekans aralığı 20Hz~50kHz'dir. Bu analiz modunda yatay duyarlılık bölümünde (3) "Fixed" yazısı bulunmaktadır (şekil 16).

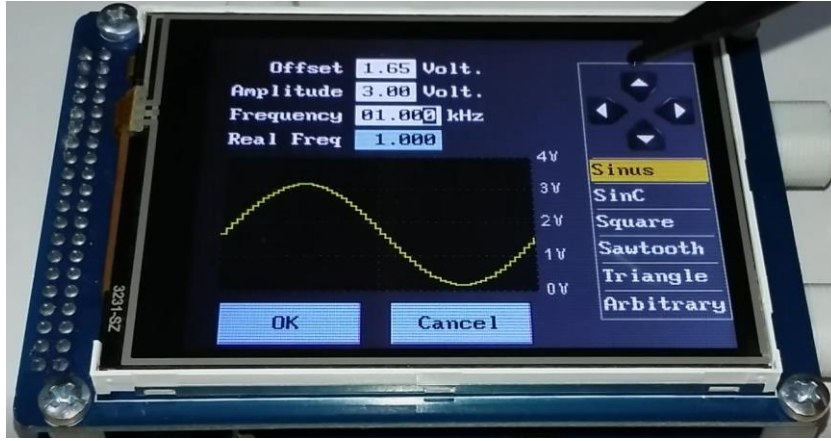


Şekil 16. Fixed mode FFT analizi

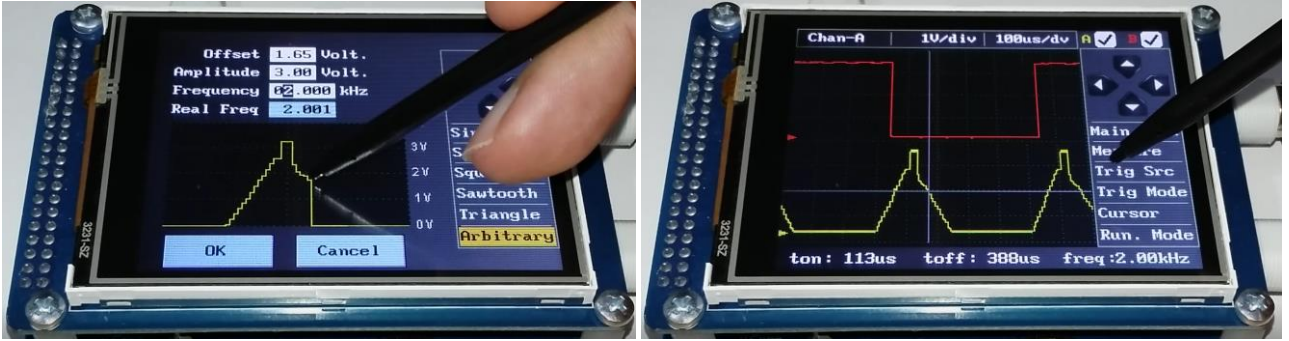
FFT analizinde harmonik bileşenlerin genliği, analizi yapılan sinyalin dikey duyarlılığı ile aynıdır. Frekans/div oranı ise sinyal frekansının 6 katıdır. Şekil 16'daki örnekte frekans/div değeri 1,2kHz * 6 = 7,2kHz/div'dir. FFT analizinde gösterilen harmonik sayısı 60'tır.

6. 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. Menüde, üretilecek sinyalin ofset gerilimi, genliği ve frekansının girilebileceği kutular bulunmaktadır. Ayarlanmak istenen değerlerin üzerine tıklandığında çerçeve içine alınan bölüm, "dört yönlü ok" (5) ile her bir basamak istenen değere ayarlanır. Değerler değiştirildiğinde, altta bulunan grafikte üretilecek olan sinyalin şekli güncellenmektedir. Frekans kutusunun altında, ayarlanan frekansın gerçekte ne olabileceği görülmektedir. Frekans yükseldikçe istenen frekansla gerçek frekans arasında sapmalar meydana gelebilir. Girilebilecek frekans aralığı 1Hz~59999Hz'dir. Ayar kısmı bittiğinde "OK" butonuna basılarak sinyalin üretimi başlar. Sinyal çıkışı Kanal A konektöründen olmaktadır. Sinyal jeneratörünün empedansı 50Ω'dur.



Şekil 17. Sinyal Jeneratörü ana ekranı



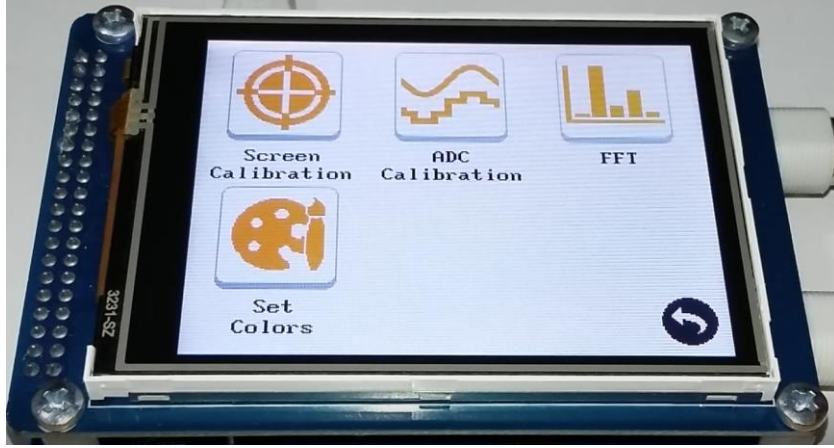
Şekil 18. Arbitrary sinyal üretimi

Ekranın sağ 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 kalemle çizilen özel dalga şekillerinin de üretilmesi mümkündür. Çizilen bu dalga şekli, cihaz kapansa da bir sonraki açılıшта tekrar kullanılabilmesi için hafızada tutulur. Sinyal verilerinin hafızada tutulabilmesi için "OK" butonuna basılarak sinyalin üretilmesi gerekir. "Cancel" butonuna basılarak çizim iptal edilirse hafızaya kayıt edilmez.

7. Ayarlar Menüsü

Ana ekranda “Settings” butonuna (şekil 1) basılarak ayarlar menüsüne giriş yapılmaktadır. Bu menüde osiloskop ile ilgili bazı ayarlar yapılmaktadır.

- Screen Calibration: Ekran dokunmatığının ayarı
- ADC Calibration: Örnekleme devresinin kalibrasyonu
- FFT: FFT analiziyle ilgili ayarlar
- Set Colors: Renk özelleştirmesi



Şekil 19. Ayarlar Menüsü

7.1. Ekran Kalibrasyonu

Daha kesin bir dokunma ihtiyacı olduğunda ekran kalibrasyonu yapılabilir. Bunun için ayar menüsünde “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.



Şekil 20. Ekran kalibrasyonu

7.2. ADC Kalibrasyonu

Daha iyi bir sinyal örneklemesi için ADC kalibrasyonunun doğru şekilde yapılması gerekmektedir. Bunun için her iki kanala bağlı olan probalar GND ucuyla birleştirilir (şekil 21). Kalibrasyon parametreleri, belirlenen sınırlar içinde stabil ise kalibrasyonu tamamlamak için ekranın herhangi bir yerine dokunulur ve ayarlar menüsüne geri dönlür.



Şekil 21. ADC kalibrasyonu

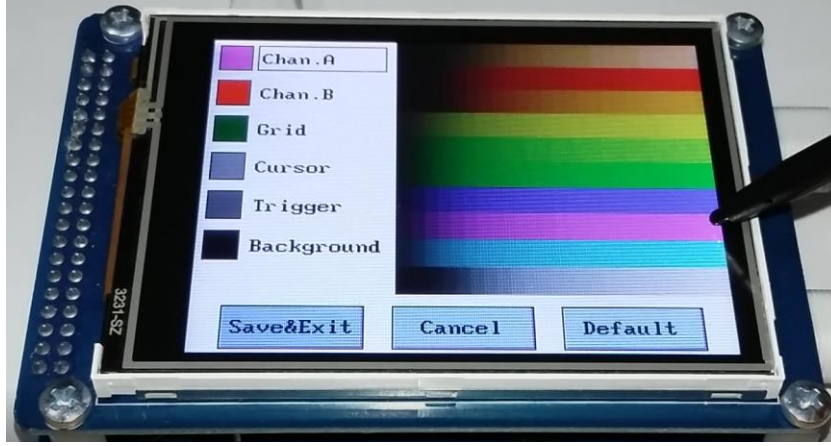
7.3. FFT Ayarı

Bu menüde FFT analizi için ayarlar yapılmaktadır. Bu menüdeki ayarlar daha önce “FFT Analiz Modu” başlığı altında anlatılmıştır.

7.4. Renk Ayarı

Osiloskop tasarımında optimum renk kombinasyonu seçilmiştir. Ama bu renkleri kişiselleştirmek de mümkündür. Ayarlar menüsündeki "Set Colors" butonuna tıklandığında 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 çağırılmak istenirse "Default" butonuna tıklanır ve kayıt etmek için "Save&Exit" butonuna tıklanır.

Renk skalasında yaklaşık 800 farklı renk bulunmaktadır.



Şekil 22. Renk ayarı