

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**BİLGİSAYARLA DEVRE ÇİZİMİ VE
SİMÜLASYONU
482BK0016**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. UYGULAMA PROGRAMI.....	3
1.1. Programı Çalıştırmak İçin Gerekli Donanım ve Yazılımların Tanıtılması	4
1.1.1. Programın Çalıştırılabilmesi İçin Gerekli Donanım ve Yazılımlar	4
1.1.2. Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı ile Birlikte Yüklenen Dosyalar.....	4
1.1.3. Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon Programı.....	6
1.1.4. Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon Programı.....	6
1.2. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Ana Menüsü	8
1.3. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Ana Menü Seçeneklerinin Tanıtılması.....	8
1.3.1. File Menüsü	8
1.3.2. View Menüsü	11
1.3.3. Edit Menüsü	13
1.3.4. Library Menüsü	14
1.3.5. Tools Menüsü	16
1.3.6. Design Menüsü	17
1.3.7. Graph Menüsü	20
1.3.8. Source Menüsü	21
1.3.9. Debug Menüsü.....	21
1.3.10. Template Menüsü	24
1.3.11. System Menüsü.....	29
1.3.12. Help Menüsü.....	32
1.4. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Araç Çubukları	33
1.4.1. Mode Selector Toolbar (Tasarım Araç Çubuğu)	33
1.4.2. Dosya /Yazdırma Araç Çubuğu (File/Print Commands)	36
1.4.3. Display Araç Çubuğu (Display Commands)	37
1.4.4. Editing Commands (Düzen Araç Çubuğu)	38
1.4.5. Design Tools (Dizayn Araçları)	39
1.4.6. Orientation Toolbar(Yön Araç Çubuğu).....	40
1.4.7. The Animation Control Panel	40
UYGULAMA FAALİYETİ	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	45
2. ANALOG DEVRELERLE ÇALIŞMAK.....	45
2.1. Menüdeki Analog Test Aygıtları ve Kullanılması	45
2.1.1. Ampermetre	45
2.1.2. Voltmetre	46
2.1.3. Osilaskop	46
2.1.4. Sinyal Jeneratörü	47
2.2. Menüdeki Analog Elemanların Tanıtılması ve Kullanılması.....	48
2.3. Analog Devre Elemanlarının Yerleştirilmesi ve Düzenlenmesi	49
2.3.1. Tasarım Alanına Eleman Çağrılması	49
2.3.2. Tasarım Alanında Devre Oluşturulması	50
2.3.3. Bir Devredeki Elemanın Değerinin veya Sembol İsminin Değiştirilmesi	51

2.3.4. Tasarım Alanında Bulunan Bir Elemanın Silinmesi.....	52
2.3.5. Tasarım Alanında Blok Oluşturmak Ve Oluşturulan Bloğun Taşınması	53
2.4. Analog Devreye Test Aygıtlarının Bağlanması	53
2.4.1. Analog Devrede Akım Ölçülmesi.....	53
2.4.2. Analog Devrede Gerilim Ölçülmesi	54
2.4.3. Osiloskopa Yarım Dalga Doğrultmaç Devresinin Giriş-Çıkış Sinyal Şekillerinin Gözlemlenmesi.....	55
2.4.4. 7812 Entegresiyle Güç Kaynağı Devresinin Yapılması	57
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	61
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	63
3. ANALOG DEVRE UYGULAMALARI	63
3.1. Ohm ve Kirşof Kanunlarının Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı ile İspatlanması	63
3.1.1. Ohm Kanunu Deneyinin Yapılması.....	64
3.1.2. Kirşof Akım Kanunu Deneyinin Yapılması	65
3.2. Transistörlü Devre Tasarımı ve Analizi	65
3.2.1. NPN Tipi Transistörle Yapılan Emiteri Ortak Yükselteç Devresi Tasarlanması	66
3.3. Opampli Devre Tasarımı ve Analizini Yaparak Sonuçların Değerlendirilmesi.....	67
3.3.1. Opampli Alçak Geçiren Filtre Devresinin Tasarım Alanında Grafiğinin Oluşturulması (Frekans Responsu-BGF)	67
UYGULAMA FAALİYETİ	71
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	73
4. DİJİTAL DEVRELERLE ÇALIŞMAK.....	75
4.1. Dijital Test Aygıtlarının Tanıtılması ve Kullanılmasının Açıklanması	75
4.1.1. Pattern Jeneratörü	75
4.1.2. Lojik Analizör.....	76
4.1.3. Lojik Frekans Sayıcı (Counter Timer).....	77
4.1.4. Clock Üretici	77
4.1.5. Virtual Terminal (VTerm)	78
4.1.6. COMPIM (Serial Port Model)	78
4.1.7. Lojik Prob & Büyük Lojik Prob (Logicprobe)	79
4.1.8. Lojik State (LOGICSTATE)	79
4.1.9. Lojik Toggle (LOGICTOGGLE).....	79
4.2. Dijital Elemanların Tanıtılması ve Kullanılması	80
4.3. Tasarım Alanına Dijital Devre Elemanlarının Yerleştirilmesi.....	81
4.3.1. Tasarım Alanına Dijital Elemanların Yerleştirilmesi	81
4.4. Bağlantı İletkenlerinin Çizilmesi	81
4.4.1. Tasarım Alanında Bulunan Elemanlar Arasında Bağlantı İletkenlerinin Çizilmesi	81
4.4.2. Bağlantı Terminali Uygulaması.....	82
4.4.3. Çoklu Yol (Bus) Uygulaması	85
4.5. Dijital Devreye Test Aygıtlarının Bağlanması.....	86
4.5.1.D Tipi Flip-Flop Devresi	86
4.6. Dijital Devrenin Çalıştırılması	87
4.6.1. Lojik Analizörden D Tipi Flip-Flop'un Çıkış Sinyallerinin İncelenmesi.....	87
4.6.2. Frekansmetre Uygulaması	88
4.6.3. Yarım Toplayıcı Devresinin Yapımı	89

4.6.4. NE 555 Entegresi ile Yapılan Tek Kararlı Multivibratör Devresi	90
UYGULAMA FAALİYETİ	92
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	94
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	96
5. DİJİTAL DEVRE UYGULAMALARI	96
5.1. Basit Kapı Devreleri Tasarımı ve Analizinin Yapılarak Sonuçların Değerlendirilmesi ...	96
5.1.1. VE Kapısı Deneyi	96
5.1.2. DEĞİL ve VEDEĞİL Kapıları ile ÖZEL VEYA Kapısının Elde Edilmesi	97
5.1.4. AND/NAND Kapılı Tetiklemeli RS Flip-Flop'un Oluşturulması ve İncelenmesi....	98
5.2. Çeşitli Devre Tasarımları ve Analizlerinin Yapılarak Sonuçların Değerlendirilmesi	101
5.2.1. D Tipi FF'lu Asenkron Yukarı Sayıcı Devresi	101
5.2.2. Subcircuit Uygulaması (Entegre Devrenin Oluşturulması)	102
5.2.3. PIC İle Step Motor Kontrolünün Yapılması	108
5.2.4. Eleman Oluşturulması ve Kütüphaneye Eklenmesi	109
5.2.5. Tasarım Alanında Bulunan Devrenin Malzeme Listesinin Çıkarılması	116
5.2.6. Tasarım Alanında Bulunan Devrede Elektriksel Hatanın Test Edilmesi.....	117
UYGULAMA FAALİYETİ	119
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	121
MODÜL DEĞERLENDİRME	123
CEVAP ANAHTARLARI	125
KAYNAKLAR.....	127

AÇIKLAMALAR

KOD	482BK0016
ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Bilgisayarla Devre Çizimi ve Simülasyonu
MODÜLÜN TANIMI	Elektrik elektronik devre ve şemalarını bilgisayar ortamında çizerek simülasyonunu yapabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Elektrik-Elektronik devre ve şemalarını bilgisayar ortamında çizerek simülasyonunu yapabilmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Elektrik elektronik devre şemalarını bilgisayar ortamında çizerek simülasyonunu yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Uygulama programının menülerini ve özelliklerini tanıyarak menü işlemlerini yapabileceksiniz. 2. Analog test cihazlarını ve devre elemanlarını tanıyarak tasarım alanının içine yerleşimini yapabileceksiniz. 3. Basit elektrik kanunlarının ispatlandığı devreleri, transistör ve opamp devreleri tasarlayarak çalışmalarına ait sonuçları değerlendirebileceksiniz. 4. Dijital test cihazlarını ve devre elemanlarını tanıyarak devre içine yerleşimini yapabileceksiniz. 5. Basit kapıların ve dijital elemanların bulunduğu devreleri tasarlayarak çalışmalarına ait sonuçları değerlendirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Bilgisayar laboratuvarı, elektrik-elektronik bilgisayar işletmeleri Donanım: Bilgisayar, projeksiyon cihazı, topex kamera, ploter, yazıcı, bilgisayar masaları, switch (veya hub) ile kurulmuş ağ yapısı, lisanslı elektrik-elektronik devre çizimi ve simülasyon programı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül sonunda, bilgisayar ortamında elektrik-elektronik alanında her türlü devre çizimi, simülasyonu ve analizini yapabileceksiniz.

Günümüzde bütün ülkelerin üzerinde önemle durdukları ve giderek daha fazla kaynak sağladıkları alan bilim ve teknolojidir. Varlıklarını sürdürmek isteyen toplumlar gelişen teknolojiyi takip etmek, değerlendirmek ve kullanmak zorundadırlar.

Hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olan bilgisayarın, özellikle, elektrik-elektronik alanında kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bilgisayarın simülasyon amaçlı kullanımı bize hem zaman açısından hem de maddi açıdan avantajlar sağlamaktadır.

Bu modülde elektronik alanında simülasyon, animasyon ve otomatik baskı devre çizimi yapan Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı programının devre çizimi ve simülasyon bölümünü oluşturan Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon programı uygulamalı olarak anlatılacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında uygulama programını çalıştırmak için gerekli donanım ve yazılımları, uygulama programının menülerini ve özelliklerini tanıyarak menü işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Elektronik alanında kullanılan simülasyon programlarını araştırınız.
- Elektronik simülasyon programlarının kullanım avantajlarını araştırınız.

1. UYGULAMA PROGRAMI

Simülasyon, teknolojik gelişmelerin başdöndürücü bir hızla devam ettiği günümüzde önemi gittikçe artan bir konudur. Simülasyon, gerçek bir sistemi temsil eden modelin oluşturulması işlemidir. Bilgisayarda simülasyon ise gerçek hayattaki olayların bilgisayar ortamına aktarılması işlemidir.

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı görsel olarak elektronik devrelerin simülasyonunu yapabilen yetenekli bir devre çizimi, simülasyonu, animasyonu ve PCB (Elektronik Baskı Devre) çizimi programıdır. Klasik workbenchlerden en önemli farkı mikroişlemcilerle yüklenen HEX dosyalarını da çalıştırabilmesidir. Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı gün geçtikçe genişleyen bir model kütüphanesine sahiptir.

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı sanal bir laboratuvardır. Her türlü elektrik/elektronik devre şemasını Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı yardımıyla bilgisayar ortamında deneyebilirsiniz. Devredeki elemanların değerlerini değiştirip yeniden çalıştırır ve sonucu gözlemleyebilirsiniz. Bu program, binlerce elektronik eleman içeren devre tasarımlarının üretiminde bile kullanılabilir. Elektriksel hata raporu hazırlayabilmekte, malzeme listesini çok düzenli bir şekilde verebilmektedir.

1.1. Programı Çalıştırmak İçin Gerekli Donanım ve Yazılımların Tanıtılması

Bu bölümde Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programının tanıtılması, programın çalışabilmesi için gerekli donanım ve yazılımların tanıtılması, programın bilgisayarınıza kurulumu, Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı ile birlikte yüklenen dosyalar anlatılacaktır.

1.1.1. Programın Çalıştırılabilmesi İçin Gerekli Donanım ve Yazılımlar

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı, Windows işletim sistemi altında çalışan bir programdır. Programın çalışabilmesi için bilgisayarınızda Windows 98 ya da üstü bir işletim sisteminin olması gerekmektedir. Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programının bilgisayarınızda verimli çalışabilmesi için, işlemcinizin en az Celeron ya da Pentium II, RAM belleğinizin de en az 32 MB olması gerekmektedir.

Program bilgisayara kurulduğunda harddiskinizde en az 60 MB'lık boş alana ihtiyaç duymaktadır.

Programı bilgisayarınıza kurmak için program CD'sini CDROM'unuza taktıktan sonra PROMEDO simgesinin üzerine çift tıklayınız. Karşınıza Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı kurulum penceresi gelecektir ve program bilgisayarınıza kurulmaya başlayacaktır. Bu pencereden **Next** butonuna tıklayarak programı bilgisayarınıza kurmaya başlayınız. Programın bilgisayara kurulumu aşamasında program sizi yönlendirecektir.

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı programı siz değiştirmedığınız takdirde Windows işletim sisteminde Başlat-Programlar- Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı 6 Demonstration menüsü altına yerleşecektir.

1.1.2. Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı ile Birlikte Yüklenen Dosyalar

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı programı bilgisayarınıza yüklenirken beraberinde birçok dosya yüklenir. Şekil 1.1' de Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı 6 Demonstration seçeneği altında bulunan dosyalar yer almaktadır.



Şekil 1.1: Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı 6 Demonstration seçeneği altında bulunan dosyalar

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE BASKILI DEVRE PROGRAMI 6 Demonstration seçeneği altında bulunan dosyaların görevleri:

- **Proteus VSM Model Help:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı Kütüphanesinde bulunan elektronik devre elemanlarının kullanım şekillerini anlatan yardım dosyaları
- **About the Proteus Demo:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı 6 Professional hakkında dosyası. Bu dosya aracılığı ile Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı programı hakkında genel bilgiler alınabilir
- **ARES 6 Demo:** PCB (baskılı devre) çizim programı
- **ARES Help:** Baskılı devre çizim programının yardım dosyası
- **ISIS 6 Demo:** Elektronik devre çizim, simülasyon ve animasyon programı
- **ISIS Help:** Elektronik devre çizim, simülasyon ve animasyon programının yardım dosyası
- **Licence Manager:** Lisans yöneticisi
- **ProSPICE Help:** Prospice yardım dosyası
- **Read Me:** Oku beni dosyası. Bilgisayarınıza kurduğunuz Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı 6 programının eski versiyonlarından farkını ve ne gibi yenilikler getirdiğini açıklamaktadır
- **Sample Designs:** Programla birlikte gelen, örnek uygulamaları ve yardım tanıtım dosyası. Bu seçenek kullanılarak Elektronik Devre Çizimi ve Baskılı Devre Programı programı bilgisayarınıza kurulurken beraberinde gelen örnek uygulamalar hakkında bilgi alınır

Bu programlar içinden ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI 6 Demo konumuzu oluşturacaktır.

1.1.3. Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon Programı

➤ Programının Çalıştırılması

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI programı Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı'un, devre çizim, simülasyon ve analiz programıdır. Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı'un temelini teşkil eder. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI' nı kullanarak her türlü elektronik devre çizimi, simülasyonu ve analizini yapabiliriz. Ayrıca devre elemanlarının değerlerini rahatlıkla değiştirebiliriz. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI' ı çalıştırmak için:

Başlat→ Programlar→ Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı 6
Demonstration→ ISIS 6

seçenekleri kullanılır.

ISIS 6 seçeneğine tıkladıktan sonra program çalışmaya başlar.

1.1.4. Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon Programı

➤ Programının Tanıtılması

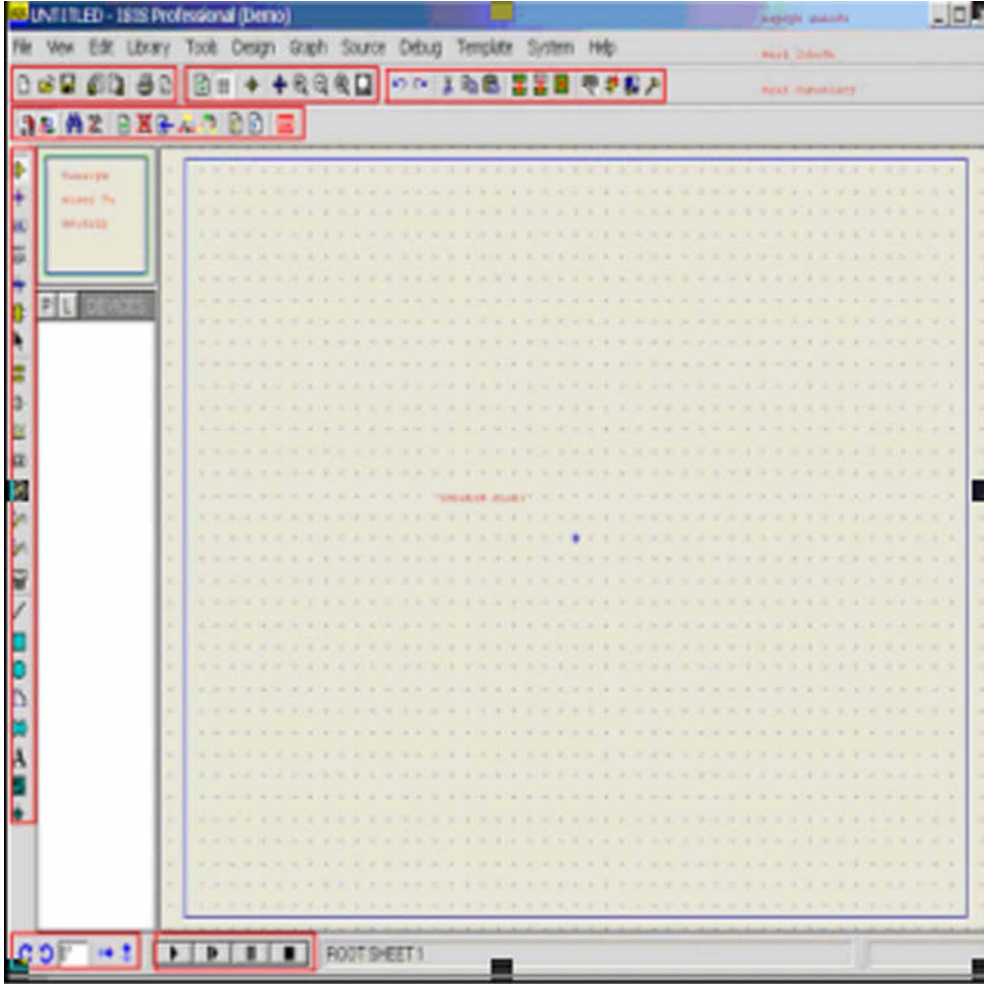
ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI açıldıktan sonra Şekil 1.2' deki ekran görüntüsü karşımıza gelir.

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON PROGRAMI' nın penceresinde en üstte **Başlık Çubuğu** yer almaktadır. Başlık çubuğunun hemen altında ise **Menü Çubuğu** vardır. Menü çubuğunun altında **Araç Çubukları** yer almaktadır.

Programda toplam 7 adet araç çubuğu vardır. Ekranın en üstünde yer alan araç çubukları sırasıyla;

File/Print Commands (Dosya/Yazdırma Araç Çubuğu)
Display Commands (Display Araç Çubuğu)
Editing Command (Düzen Araç Çubuğu)
Design Tools (Dizayn Araçları)

Bu araç çubukları **View→Toolbars** seçeneği altında yer alır. İstendiğinde bu araç çubukları ekrandan kaldırılabilir.



Şekil 1.2: Elektronik Devre Çizimi Ve Simülasyon Programı ekran görüntüsü

Ekranın sol tarafında ise 5. araç çubuğu olan Tasarım Araç Çubuğu yer almaktadır. Ekranın alt tarafında ise Orientation Toolbar (Yön araç çubuğu) ve The Animation Control Panel (Animasyon Kontrol Paneli) yer almaktadır.

Tasarım Alanı Ön Görünüş penceresinde, tasarım alanı içerisine yaptığımız çalışmanın küçültülmüşü yer almaktadır. Fare imlecini bu pencere içerisine götürüp bir kere sol tıklama ile tasarım alanı içindeki istediğimiz bölgeyi ekranda görüntüleyebiliriz.

Elemanlar penceresinin üst kısmında yer alan P ve L butonları eleman çağırmak ve kütüphane yönetimi (kütüphane silmek, yeni kütüphane oluşturmak vb.) amacıyla kullanılır. P butonuna bir kere sol tıkladığımızda karşınıza ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında bulunan bütün kütüphaneler (üst kısımda) ve devre elemanları (alt kısımda) gelecektir.

Ekranın en alt kısmında yer alan **Durum Çubuğu** o anda yapılan işle ilgili kullanıcıyı bilgilendirmek için kullanılır. Ayrıca menüler içinde dolaşırken ve araç butonlarının üzerine fare imleciyle gelince, menü seçeneğinin ve araç butonlarının görevine dair kısaca bilgi vermektedir.



Şekil 1.3: Eleman çağırma

Koordinatlar yazan kısım, fare imleci tasarım alanında iken pozisyonu hakkında bilgi verir. Tasarım alanının tam ortası koordinatların orijin noktasını oluşturmaktadır.

1.2. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Ana Menüsü

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ana menüsünde 12 seçenek bulunmaktadır. Bu menü seçeneklerinden her birinin üzerine farenin imleciyle gelip sol tıkladığımızda, o menü açılacak ve çeşitli seçenekler içeren pull-down bir menü karşınıza gelecektir.

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında File, View, Edit, Tools, Design, Graph, Source, Debug, Template, System ve Help Ana menüleri yer alır.

1.3. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Ana Menü Seçeneklerinin Tanıtılması

1.3.1. File Menüsü

Dosyaları ilgilendiren menüdür. File menüsünde dosyalarla ilgili komutlar yer alır. Çalışma alanında File menüsüne tıklandığında Şekil 1.4' teki pencere ekrana gelir.

- **New Design:** Tasarım alanı üzerinde yeni bir devre çizimine başlamak için bu seçenek kullanılır. Bu seçenek kullanıldığında yeni bir tasarım alanı açılacak ve ismi UNTITLED.DSN olacaktır.

Tasarım alanı üzerinde bir devre varsa ve bu devrede değişiklikler yapıldıktan sonra New Design seçeneği çalıştırılırsa, yeni bir tasarım alanı açılmadan önce bu devredeki değişiklikleri kaydedip kaydetmeyeceğimiz sorulur.

- **Load Design:** Daha önce oluşturulan dosyayı tasarım alanına çağırma için bu seçenek kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında, yeni bir iletişim penceresi gelir. Bu iletişim penceresinden, çağrılacak olan dosyanın önce konumu, sonra da dosya adı seçilerek aç butonuna tıklandığında o dosya tasarım alanına yüklenir.

Save Design: Tasarım alanında yapmış olduğunuz çalışmaları kaydetmek için bu seçenek kullanılır. Yeni oluşturduğunuz bir çalışmayı kaydederken bu seçeneği çalıştırdığınızda bir iletişim penceresi açılır. Bu iletişim penceresini kullanarak dosyaya bir isim verdikten sonra dosyayı bilgisayarda kaydedeceğiniz konumu belirleyerek kaydedebilirsiniz. Dosyayı daha önce bir isimle kaydettiyseniz bu seçeneği çalıştırdığınızda yaptığınız değişikliklerle birlikte bu seçeneği tekrar üstüne kaydetmiş olursunuz.



Şekil 1.4: File menüsü

- **Save Design As:** Tasarım alanındaki çalışmanıza bir isim vererek kaydetmenizi sağlar. Üzerinde çalışma yaptığınız dosyayı başka bir isimle kaydetmek için de bu seçenek kullanılır.

Save Design seçeneğinden farkı, bu seçenek her çalıştırıldığında Save Design iletişim penceresi karşınıza gelir.

- **Import Section:** Bu seçenek ile daha önce yapılmış bir çalışmanın, bir bölümü ya da tamamı (Export Section seçeneği ile kaydedilmiş olması şartıyla) tasarım alanına çağrılarak dosyamıza eklenebilir.

Bu seçeneğin kullanılmasındaki amaç; yapmış olduğumuz çalışmalarda, devrenin bir bölümü ya da tamamı tekrar başka çalışmalarda kullanılıyor ise yeniden oluşturmak yerine hazır çizimi kullanmak ve böylece zamandan tasarruf sağlamaktır.

- **Export Section:** Tasarım alanındaki çalışmanın bir bölümünün ya da tamamının daha sonra başka çalışmalarda kullanılmak üzere kaydedilmesini sağlar. Devrenin bir bölümünü veya tamamını kaydetmek için; farenin imleci çalışma alanındaki devrenin istenilen noktasına getirilerek sol tuşa basılı tutularak, istenilen kısım blok içerisine alınır. Daha sonra bu komutu tıklayarak istenilen isimle kayıt tamamlanır. Bu bölümü tekrar başka bir çalışmada kullanmak istediğimizde ise Import Section seçeneğini kullanırız.
- **Export Graphics:** Tasarım alanındaki dosyamızı resim dosyası olarak kaydetmek için kullanılır. Bu seçeneğin alt seçenekleri vardır ve resim dosyası formatını seçmek sizin elinizdedir. Devrenizi değişik formatlarda kaydetme olanağınız mevcuttur. Bu seçeneklerden en çok tercih edileni Export Bitmap'tir.

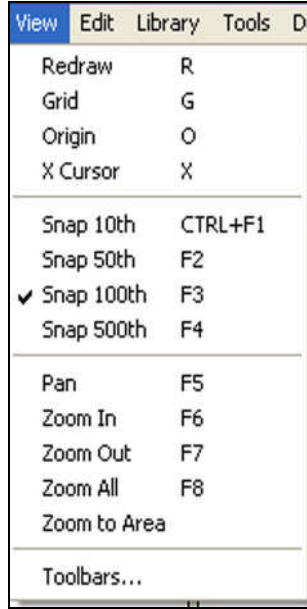
Mail To: Tasarım alanında üzerinde çalıştığınız dosyayı veya bitmiş çalışmayı Outlook Express programı aracılığı ile başka birisine e-posta olarak göndermenizi sağlar.

- **Print:** Tasarım alanındaki çalışmayı kâğıda aktarmak için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza bir iletişim penceresi gelir. Çalışmanızı kağıda aktarmadan önce gereken ayarları bu iletişim penceresindeki seçenekleri kullanarak yapabilirsiniz.
- **Printer Setup: ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON** programı Windows işletim sistemi tarafından tanımlanıp yüklenmiş olan yazıcıyı kullanmaktadır. Siz aktif olan yazıcıyı değiştirmek, yazıcı ayarlarını yapmak, kâğıt boyutunu seçmek istiyorsanız bu seçeneği kullanabilirsiniz.
- **Set Area:** Bu seçenek tasarım alanındaki çalışmanın istenen bölümünün kağıda aktarılması için kullanılır. Set Area seçeneği çalıştırıldıktan sonra, tasarım alanındaki çalışmamızın, kağıda aktarılacak bölümü, farenin imleci başlangıç noktasına getirilir ve sol tuşa basılı tutularak, bitiş noktasına doğru sürüklenir. Yani yazılacak bölüm blok içerisine alınır. Daha sonra **File** menüsünden **Print** seçeneği çalıştırılarak karşımıza gelen pencereden **Marked Area** seçeneği işaretlenir ve diğer ayarlar yapılarak **OK** butonuna basılır ve işlem tamamlanır.
- **Exit: ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON** programından çıkmak için bu seçenek kullanılır.

1.3.2. View Menüsü

Bu seçenek ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının ekran görüntüsünü ayarlamak için kullanılır.

Çalışma alanında View menüsüne tıklandığında Şekil 1.5' teki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.5: View menüsü

Redraw: Tasarım alanında bulunan çalışmanın ekran görüntüsünü tazelemek için kullanılır. Ekran görüntüsünü tazelememizin sebebi, tasarım alanında bir devre oluştururken yeni bir bağlantı yapmamızda veya varolan bir bağlantıyı sildiğimizde o an için ekran görüntümüz olması gerektiği gibi görünmeyebilir. Bu durumdan kurtulmak için **Redraw** seçeneği kullanılmaktadır.

- **Grid:** Tasarım alanında bulunan ızgaranın (noktaların) görünüp/görünmemesini bu seçenek sağlar.
- **Orijin:** Tasarım alanında yeni bir orijin (başlangıç noktası) noktası tanımlamak için kullanılır. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında tasarım alanında default orijin noktası, tasarım alanının tam orta noktasıdır. Fakat kullanıcı isterse kendisi bu seçeneği kullanarak farklı bir orijin noktası tanımlayabilir. Bu işlemi yaparken; farenin imlecini tasarım alanında orijin noktası olarak tanımlayacağımız yere getirir ve bu seçeneği çalıştırırsak yeni orijin noktamız artık burası olur. Koordinatları gösteren ve durum çubuğunun sağ tarafında yer alan rakamlar ise kırmızı rengi alır, bu da bize orijin noktasının kullanıcı tarafından tamamlandığını gösterir.

Ayrıca bu seçenek kütüphaneye yeni bir eleman oluşturup eklemek için, kullanıcı tarafından oluşturulan elemanın orijin noktasını belirlemede kullanılmaktadır.

- **X Cursor:** Tasarım alanının içindeki fare imleci şeklinin belirlenmesinde bu seçenek kullanılır. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı çalıştırıldığında tasarım alanındaki fare imleci default değerinde ve normal ok şeklindedir. Fakat bu seçenek çalıştırıldığında tasarım alanında fare imleci Şekil 1.6' daki şeklini alır. Bu seçenek bir defa daha çalıştırıldığında ise Şekil 1.7' deki şeklini alır.



Şekil 1.6: Fare imlecinin x görüntüsü



Şekil 1.7: Fare imlecinin + görüntüsü

- **Snap 10th- 50th- 100th-500th:** Fare imlecinin tasarım alanında iken hareket adımlarını belirler. Bu adımları görebilmek için bu seçenekleri kullandığımızda koordinatlara bakmanız yerinde olur.
- **Pan:** Bu seçenek çalıştırdıktan sonra tasarım alanında iken fare imlecinin görüntüsü Şekil 1.8' deki halini aldıktan sonra, tasarım alanında farenin sol tuşu ile herhangi bir yere tıkladığında orası merkez seçilir ve ekran o noktadan merkezlenir. Bu seçeneğin amacı tasarım alanında bulunan devrenin istediğimiz bölgesini ekranda merkezlemektir.



Şekil 1.8: Pan seçeneğinden sonra fare imlecinin görüntüsü

- **Zoom In:** Tasarım alanında bulunan çalışmanın ekran görüntüsünü büyütür.
- **Zoom Out:** Tasarım alanında bulunan çalışmanın ekran görüntüsünü küçültür.
- **Zoom All:** Tasarım alanının tamamını ekranı kaplayacak şekilde gösterir.
- **Zoom to Area:** Tasarım alanında bulunan çalışmanın seçilen kısmını büyütmek için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldıktan sonra tasarım alanında fare imleci Şekil 1.9' daki görüntüsünü alır. Büyütülmek istenilen alan fare sol tuşuna basılı kalarak blok içerisine alınır. Daha sonra fare sol tuşu bırakıldığında seçilen kısım büyütülmüş olur.



Şekil 1.9: Pan seçeneğinden sonra fare imlecinin görüntüsü

- **Toolbars:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı araç çubuklarının istenenin ekranda gizlenip, görünmesini sağlar. Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza Şekil 1.10’da verilen iletişim penceresi gelmektedir. Bu pencere içindeki onaylardan istediğimizi kaldırıp **OK** tuşuna basarak araç çubuklarından isteneni ekran üzerinden kaldırabiliriz.



Şekil 1.10: Araç çubuklarının ekranda görüntülenmesi

1.3.3. Edit Menüsü

Edit, kelime anlamı olarak düzenleme, değişiklik yapma gibi anlamlara gelmektedir. Bilgisayar literatüründe ise bu kelime, geri alma, yenileme, kopyalama, kesme, yapıştırma gibi işlemleri ifade etmektedir.

Çalışma alanında Edit menüsüne tıklandığında Şekil 1.11’deki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.11: Edit menüsü

- **Undo:** Tasarım alanında yapılan işleri sondan geriye doğru sırasıyla bir geri alır. Kısayol tuşu olarak “Ctrl+Z” kullanılabilir.
- **Redo:** Tasarım alanında yapılan ve geriye alınan işleri sırasıyla bir ileri alır. Kısayol tuşu olarak “Ctrl+Y” kullanılabilir.

- **Find and Edit Component:** Tasarım alanında bulunan devredeki elemanları düzenlemek için bu seçenek kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında karşınıza gelen iletişim penceresinde component yazısının yanındaki kutuya elemanın sembol ismini girip OK butonuna basarsanız elemanın düzenleme penceresi karşınıza gelir.
- **Edit Object Under Cursor:** Bu seçenek çalıştırıldığında fare imlecini tasarım alanındaki herhangi bir elemanın üzerine getirdiğinizde o elemanla ilgili düzenleme penceresi karşınıza gelir.
- **Cut to clipboard:** Seçilen elemanın ya da belirlenen alanı bulunduğu yerden kesip alır (Kesilip alınan eleman ya da blok silinmez, Windows işletim sistemi panosuna alınır.).
- **Copy to clipboard:** Seçilen elemanın ya da belirlenen alanın bir kopyasını alır (Kopyalanan eleman ya da alan, Windows işletim sistemi panosuna alınır ve “Paste from clipboard”, seçeneği kullanılmadan görülemez.).
- **Paste From clipboard:** Bu seçenek Cut to clipboard veya Copy to clipboard seçenekleri ile panoya alınan elemanı ya da bloğu istenen yere yapıştırır. Bu seçenek çalıştırıldığında panodaki eleman ya da blok, kırmızı renkli ve fare imlecinin ucunda ekrana gelir ve onunla birlikte hareket eder. Bunun nedeni ise yapıştırılacak alana götürülmesi gerektiğindedir. Götürüldükten sonra farenin sol tuşuna basılır ve işlem tamamlanır.
- **Send to back:** Birbirinin üzerine istenmeden veya istenerek konmuş olan elemanlardan seçileni ötekinin altına gönderir. Bir eleman yerine konmadan yani üst üste gelmeden önce seçilerek bu seçenek çalıştırıldığında, o eleman hep altta kalır.
- **Bring to front:** Birbirinin üzerini istenmeden veya istenerek konmuş olan elemanlardan seçileni ötekinin üstüne alır. Bir eleman yerine konmadan yani üst üste gelmeden önce seçilerek bu seçenek çalıştırıldığında, o eleman hep üstte kalır.
- **Tidy:** Bu seçenek çalıştırıldığında elemanlar kutumuzda bulunan ve tasarım alanında hiç kullanılmayan elemanlar silinir. Dolayısıyla daha temiz ve derli toplu bir çalışma alanı olur.

1.3.4. Library Menüsü

Library, kelime anlamı olarak kütüphane demektir. Eleman çağırma, eleman oluşturma, kütüphaneyi düzenleme gibi kütüphane ile ilgili işlemleri yapmamızı sağlar.

Çalışma alanında Library menüsüne tıklandığında Şekil 1.12’ deki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.12: Library menüsü

- **Pick Device/Symbol:** Library'den tasarım alanına ismini bildiğimiz bir elemanı çağırmak için bu seçenek kullanılır.
- **Make Device:** Kütüphaneye yeni eleman oluşturulup eklemek için kullanılır.
- **Make Symbol:** Kütüphaneye eklemek için oluşturulan yeni elemana sembol ismi vermek için kullanılır.
- **Packaging Tool:** Kütüphaneye eklemek için oluşturulan yeni eleman paketlenerek kütüphaneye konulur.
- **Store Local Object:** Yeni oluşturulan eleman kütüphane içinde istenen yere yerleştirilir.
- **Decompose:** Kütüphanede var olan bir elemanı tasarım alanına çağırdıktan sonra, ayırtırmak (text, box, pin, pin number vb.) için kullanılır. Ayırtırmanın nedeni, bu elemandan faydalanarak yeni bir eleman yapmayı ya da bu elemana yeni özellikler kazandırmayı sağlamaktır. Bu seçeneği kullanabilmek için önce tasarım alanına eleman çağrılır. Daha sonra fare imleci üzerine getirilip sağ tıklanarak eleman seçilir ve kırmızı renk alması sağlanır. Bu işlemlerden sonra **Decompose** seçeneği çalıştırılırsa eleman ayırtırılmış olur.
- **Compile to Library:** Oluşturulan yeni eleman kütüphaneye derlenir.
- **Autoplace Library:** Herhangi bir kütüphane dosyası seçilerek bu kütüphane içinde bulunan elemanlar **DEVICES** elemanlar kutusuna alınır.
- **Verify Packaging:** Kütüphaneye paket olarak yerleştirilen elemanların doğru olarak yerleştirildiği test edilir.
- **Library Manager:** Kütüphane ile ilgili her türlü işlem bu seçenek aracılığıyla yapılır.

1.3.5. Tools Menüsü

Tools, kelime anlamı olarak araçlar demektir.

Çalışma alanında Tools menüsüne tıklandığında Şekil 1.13' teki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.13: Tools menüsü

- **Real Time Annotation:** Bu seçenek onaylı olduğunda tasarım alanına yerleştirilen elemanlara sembol numaraları sırasıyla verilir.
- **Real Time Snap:** Bu seçenek onaylı olduğunda, tasarım alanında bulunan eleman pinlerinden herhangi birinin üzerine fare imleci getirildiğinde pin üzerinde x şekli oluşacak ve bağlantı yapılması daha kolay olacaktır. Bu seçenek onaylı değilse pin uçlarında x şekli oluşmayacaktır.
- **Wire Auto Router:** Bu seçenekte otomatik bağlantı yolları belirlenir. Bu seçenek onaylı ise, program bağlantı yollarını kendisi belirler, onaylı değilse kullanıcının kendisi belirler.
- **Search and Tag:** Tasarım alanında bulunan şemada verilen kriterlere göre arama yapar ve arama sonuçlarına göre bulunan elemanı ya da elemanları etiketler. Ayrıca durum çubuğunda kaç adet eleman bulunduğu ve etiketlendiği hakkında bilgi verir.
- **OR Search and Tag:** Search and Tag konutundan farkı, ekstra bir kriter kullanılarak arama yapmaya olanak sağlar.
- **AND Search and Tag:** Bu seçeneğin görevi Search and Tag seçeneğine benzer. Farkı, ekstra kriterler ile yapılan aramayı sınırlar. Arama esnasında karşılaşılması mümkün olmayacak tüm sonuçları etiketten temizler ve gerekli olanların kalmasını sağlar.
- **Property Assignment Tool:** Özellik tanımlama seçeneğidir. Library'e eklemek için tasarım alanında oluşturulan elemana özellik tanımlamak için kullanılır.

- **Global Annotator:** Tasarım alanında bulunan çalışmada, seçilen bir veya bütün elemanların sembol numaralarını istenen şekilde düzenlememizi sağlar.
- **ASCII Data Import:** Tasarım alanında bulunan çalışmaya ASCII data dosyası eklemek için kullanılır. Bu seçenek ile mevcut eleman (ASCII) özelliklerinin ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON dizayn dosyasına ya da sonradan oluşturulan kütüphane dosyasına aktarır.
- **Bill of Materials:** Tasarım alanında bulunan çalışmanın eleman listesini çıkarır ve bu listeyi bir dosya haline getirerek bize sunar.
- **Electrical Rule Check:** Tasarım alanında bulunan devrede elektriksel hata olup olmadığına dair rapor verir.
- **Netlist Compiler:** Tasarım alanında bulunan devrenin ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI da PCB (baskılı devresi)'yi otomatik olarak hazırlayabilmek için netlistini çıkarır.

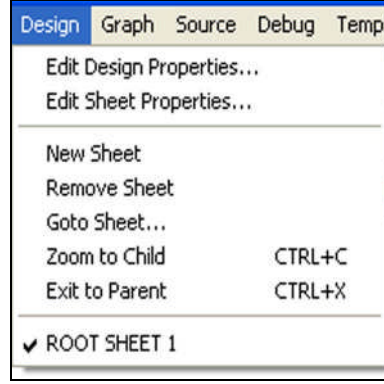
Tasarım alanında bulunan devrenin otomatik olarak baskılı devresini çıkarabilmek için yukarıda verilen netlist ayarlarının çok iyi yapılması gerekir.

- **Model Compiler:** Yeni model dosyası derlemek için kullanılır.
- **Netlist to ARES:** Tasarım alanında bulunan devrenin netlistini çıkarır ve ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI' e geçiş yapar.
- **Backannotate from ARES:** ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI programı içinden Pinswap ve Gateswap sonuçlarını ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programına tekrar transfer eder.

1.3.6. Design Menüü

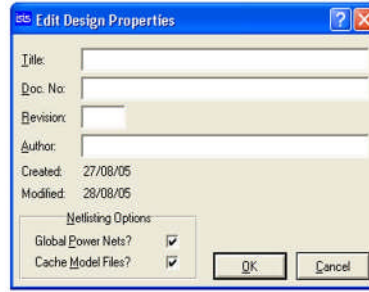
Bu menü tasarım alanının düzenlenmesi ile (başlık, doküman no, revizyon, yeni tasarım alanı oluşturma, var olan tasarım alanını silme, tasarım alanları arası geçiş vb.) ilgili işlemleri yapmak için kullanılır.

Çalışma alanında Design menüsüne tıklandığında Şekil 1.14' teki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.14: Design menüsü

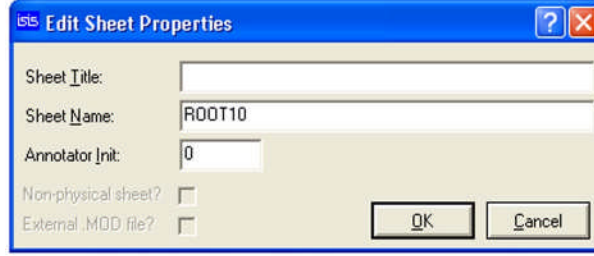
- **Edit Design Properties:** Bu seçenek tasarım dosyamıza; isim, doküman numarası, revizyon numarası ve açıklamalar eklemek için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında karşınıza Şekil 1.15' teki pencere gelir.



Şekil 1.15: Edit design properties penceresi

- **Title:** Dizayn dosyasının başlığı yazılır. Bu başlık dosya raporlarında, netlist çıkarmada, vb. gibi işlemlerde kullanılır.
 - **Doc.No:** Doküman numarası yazılır.
 - **Revizyon:** Revizyon numarası yazılır.
 - **Author:** Çalışmayı yapan kişinin ismi yazılır.
 - **Global Power nets? – Cache Model Files?:** Netlist işlemleri için onaylanır.
- **Edit Sheet Properties:** Bu seçenek üzerinde çalışma yapılan tasarım alanına başlık ve isim vermek için kullanılır.

Bu seçenek tıklandığında Şekil 1.16'daki pencere ekrana gelir.



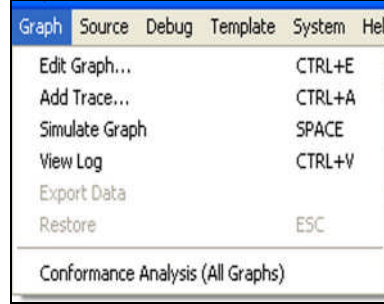
Şekil 1.16: Edit sheet properties penceresi

- **Sheet Title:** Tasarım alanı başlığı yazılır.
 - **Sheet Name:** Tasarım alanı ismi yazılır.
 - **Annotator Init:** Otomatik sembol numaraları için başlangıç değeri yazılır.
-
- **New Sheet:** Yeni bir tasarım alanı açar (Design menüsünden istenene geçilir.).
 - **Remove Sheet:** Çalışılan tasarım alanını yok eder.
 - **Goto Sheet:** İstenen tasarım alanına geçilir. Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza gelen pencereden istenen tasarım alanı seçilir ve “OK” butonuna tıklanır.
 - **Zoom to Child:** Tasarım alanında bir elemanın hiyerarşik olarak, iç yapısı hakkında veya başka bir bilgi veriliyorsa, o bilgiyi görmek için kullanılır.
 - **Exit to Parent:** Sub-circuit alanından ana çalışma alanına dönmek için bu seçenek kullanılır.
 - **Root Sheet:** O anda üzerinde çalışılan tasarım çalışma alanını gösterir ve bu tasarım alanları arasında geçiş yapmak için kullanılır. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ilk çalıştırıldığında bir tane tasarım alanı otomatik olarak oluşturulur ve default olarak *Root Sheet 1* adını alır. New Sheet seçeneği ile ikinci bir tasarım alanı daha oluşturulursa bu tasarım alanı da **Root Sheet 2** olarak adlandırılır. Bu tasarım alanlarına istediğimiz ismi vermek, daha önce anlattığımız gibi Edit Design Properties seçeneği ile gerçekleştirilir. İstenen tasarım alanına geçmek için Design menüsünden o tasarım alanının isminin üzerine gelinerek tıklanır .

1.3.7. Graph Menüsü

Tasarım alanında bulunan çalışmamıza grafik eklemek, varolan grafiği düzenlemek vb. gibi işlemleri bu menü yardımıyla gerçekleştirebilirsiniz.

Çalışma alanında Graph menüsüne tıkladığında Şekil 1.17' deki pencere ekrana gelir.



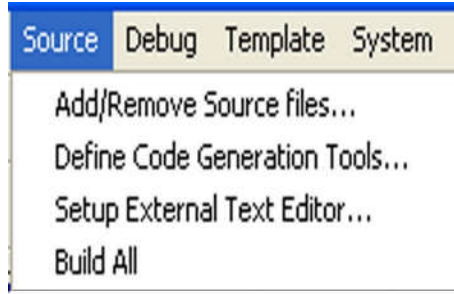
Şekil 1.17: Graph menüsü

- **Edit Graph:** Tasarım alanında bulunan çalışmamıza grafik eklemek, oluşturulmuş grafiği düzenlemek, simülasyon işlemini yapmak vb. için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza gelen grafik düzenleme penceresindeki bilgiler grafiğin özelliğine göre değişir.
- **Add Trace:** Tasarım alanında bulunan grafiğe izleme noktası veya noktaları eklemek için kullanılır. Bu seçeneğin çalıştırılabilmesi için, tasarım alanında bir grafik elamanının olması gerekir.
- **Operating Point:** DC işlem noktasını hesaplar. Tasarım alanında bulunan devrenin çıkışında voltaj ya da akım probu varsa ve grafikte de bu çıkış sinyali y ekseninde gösteriliyorsa, bu seçenek çalıştırıldığında çıkış sinyali başlangıç noktası gösterilir.
- **Simulate Graph:** Tasarım alanında bulunan devrede değişiklik yapılmış ve bu değişiklik grafiği etkiliyorsa bu seçenek kullanılarak grafik tekrar oluşturulur.
- **View Log:** Tasarım alanında oluşturulan grafiğin *Simulate Graph* seçeneği ile simüle işlemini yaptıktan sonra bu seçenek çalıştırıldığında, simülasyon ile ilgili bilgiler veren pencere karşınıza gelecektir.
- **Export Data:** Tasarım alanında bulunan grafiğin zamana bağlı olarak matematiksel verilerini bir dosya olarak kaydetmek için kullanılır.
- **Restore:** Grafiğin simüle işlemini yenilemek için kullanılır.
- **Conformance Analysis:** Tasarım alanında oluşturulan grafiğin kontrolünü yapar.

1.3.8. Source Menüü

Tasarım alanında bulunan devremizde, programlanabilen entegrelerden herhangi biri veya birkaçı bulunuyorsa, bu entegrelerin çalıştıracağı kaynak kodlarla ilgili işlemler yapılır.

Çalışma alanında Source menüsüne tıkladığında Şekil 1.18' deki pencere ekrana gelir.

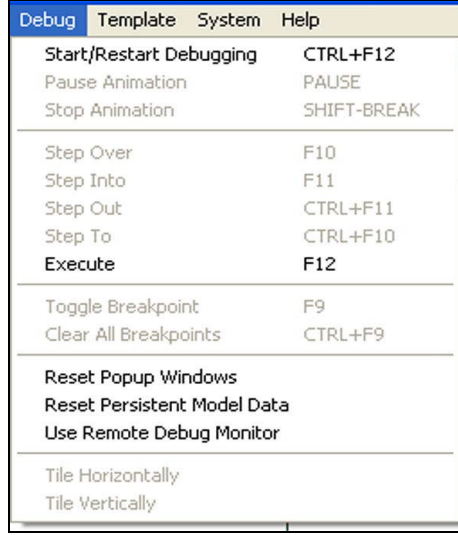


Şekil 1.18: Source menüsü

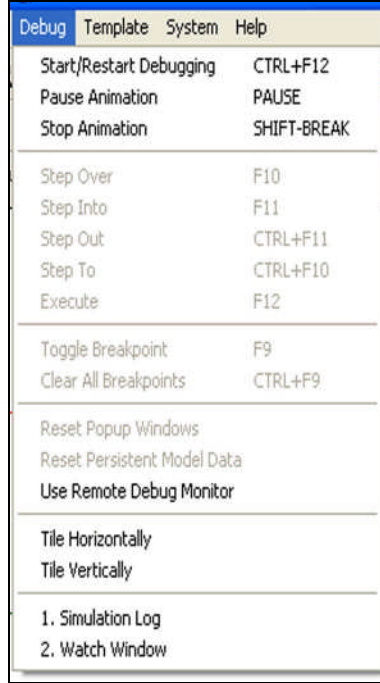
- **Add/Remove Source Files:** Tasarım alanında bulunan programlanabilir entegreye yüklenecek olan kaynak kod Assembly formatında ise bu seçenek ile kaynak kod tanımlanmalı ve hangi formata göre (intel, motorola, microchip vb. gibi) kod üretilip çalıştırılacağı belirlenmelidir.
- **Define Code Generation Tools:** Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza gelen pencereden ayrıntılı olarak kod üretme seçenekleri ayarlanabilir.
- **Setup External Text Editör:** Kaynak kod için text editör tanımlaması yapılır.
- **Build All:** Tanımlanan kaynak dosya çalışmaya hazır hâle getirilir.

1.3.9. Debug Menüü

Tasarım alanında bulunan devrenin çalışması, durdurulması, adım adım çalıştırılması vb. gibi işlemlerin yapılabilmesi için kullanılır. Bu menü iki durumda incelenmelidir. Bu iki durumdan birincisi; tasarım alanında bulunan devrenin çalıştırılmadan önceki durumu, ikinci durum ise; tasarım alanında bulunan devrenin çalıştırdıktan sonraki durumudur.



Şekil 1.19: Tasarım alanında bulunan devrenin çalıştırılmadan önceki debug menüsü



Şekil 1.20: Tasarım alanında bulunan devrenin çalıştırdıktan sonraki debug menüsü

- **Start / Restart Debugging:** Tasarım alanında bulunan devreyi adım adım incelemek üzere çalıştırır ve hemen pause yapar.

- **Pause Animation:** Tasarım alanında bulunan devrenin çalışmasına ara verir. Devrenin çalışması o anda durur ve devre *Restart* yapıldığı anda devrenin çalışması kaldığı yerden devam eder.
- **Stop Animation:** Tasarım alanında bulunan devrenin çalışmasını durdurur. Devrenin çalışması tekrar start yapıldığında simülasyon işlemi tekrar baştan başlar.
- **Step Over:** Tasarım alanında bulunan devreyi adım adım çalıştırır.
- **Step Into:** Aktif olan fonksiyonu veya alt programı (subroutine) çalıştırır. Ayrıca bu seçenek, kaynak pop-up penceresi aktif iken kullanılır.
- **Step Out:** Devrenin çalışması adım adım çalıştırılmama durumundan çıkarılarak normal çalışma moduna dönlür.
- **Step To:** Bu seçenek animasyonu, kursörün o anki pozisyonuna ulaşana kadar çalıştırır. Ayrıca bu seçenek, kaynak pop-up penceresi aktif durumdayken kullanılabilir.
- **Excute:** Tasarım alanında bulunan devreyi çalıştırır.
- **Reset Popup Windows:** Bu seçenek çalıştırıldığında, VSM simülasyon pencereleri normal ayarlarına döner.
- **Reset Persistent Model data:** EPROM ve EEPROM serisi elemanlarda datayı resetler. Yani simülasyon işlemi başladıktan sonra EPROM'arın içeriği değişti ise bu seçenek çalıştırdıktan sonra EPROM'ların içeriği simülasyon başladığı andaki değerini alır.
- **Use Remote Debug Monitor:** VSM simülasyonu için Virtual Debug Monitör'ü enable eder.
- **Tile Horizontally:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı içinde açık açık bulunan pencereleri, ekranı yatay kaplayacak şekilde yerleştirir.
- **Tile Vertically:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı içinde açık açık bulunan pencereleri, ekranı dikey kaplayacak şekilde yerleştirir.

1.3.9.1. Tasarım Alanında Devre Çalışıyor Durumdayken Debug Menüsü Altında Oluşan Seçenekler

- **Simulation Log:** bu seçenek devre çalıştırıldıktan sonra seçilebilir. Bu seçenek bize, devre simülasyonunun çalışması ile ilgili(netlist, spice models, devrenin derlenmesi, besleme hataları, vb. gibi.) bilgiler verir. Eğer devremizde hata varsa karşımıza gelen **Simulation Log** penceresinde hatanın bildirildiği satır en son satır olan ve **Warning** ile başlayan kısımdır.
- **Watch Window:** Bu seçenek çalıştırıldığında izleme penceresi adını verebileceğimiz pencere karşınıza gelir. Bu pencere aracılığı ile devremiz ile ilgili izleme noktaları ve breakpoints adı verilen kontrol noktaları oluşturabiliriz.

1.3.10. Template Menüsü

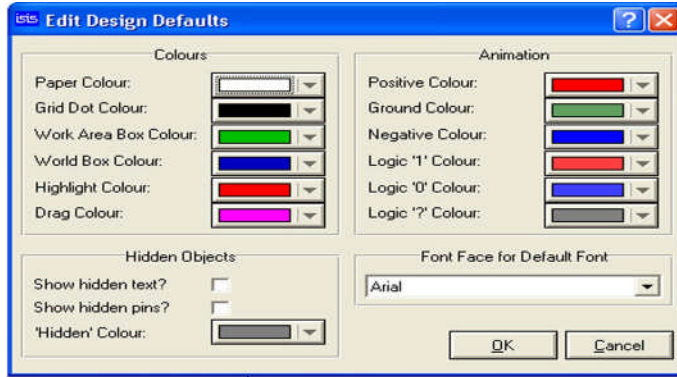
Bu menü, tasarım alanının ve tasarım alanında bulunan ızgaranın, yolların, grafiklerin, şaşenin, kutuların, yazıların rengini, yazıların yazı tipi ile büyüklüğünü, yolların kalınlığını vb. işlemleri yapar.

Çalışma alanında Template menüsüne tıkladığında Şekil 1.21' deki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.21: Template menüsü

- **Set Design Defaults:** Bu seçenek tasarım alanının rengini ve simülasyon sırasında oluşan sinyal renklerini ayarlamak için kullanılır (Şekil 1.22).

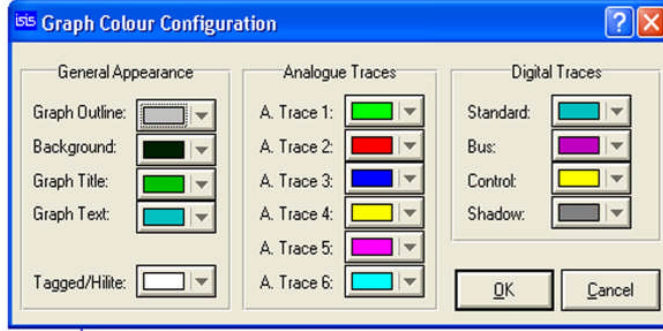


Şekil 1.22: Set Design Defaults penceresi

- **Colours Grubu**
 - **Paper Colour:** Tasarım alanının rengi seçilir.
 - **Grid Dot Colour:** Izgaranın rengi seçilir.
 - **Work Area Box Colour:** Tasarım alanı ön görünüş kısmında, çalışma alanı kutusunun rengi seçilir.
 - **World Box Colour:** Tasarım alanını çevreleyen çizginin rengi seçilir.
 - **Highlight Colour:** Tasarım alanında bulunan devrede seçili elemanın rengi ayarlanır.
 - **Drag Colour:** Tasarım alanında bulunan bir devrede bir eleman sürüklenirken alacağı rengi ayarlanır.
- **Animation Grubu**
 - **Positive Colour:** Pozitif potansiyele sahip yolların rengi seçilir.
 - **Ground Colour:** Şase potansiyeline sahip yolların rengi seçilir.
 - **Logic 1 Colour:** Lojik 1 seviyesi rengi seçilir.
 - **Logic 0 Colour:** Lojik 0 seviyesi rengi seçilir.
 - **Logic ? Colour:** Devamlı değişen lojik seviye rengi seçilir.
- **Hidden Objects Grubu**
 - **Show hidden text ?:** Onaylanırsa gösterilmeyen gizli yazılar gösterilir.
 - **Show hidden pins:** Onaylanırsa gösterilmeyen gizli pinler gösterilir.
 - **Hidden Colour:** Gösterilmeyen yazı ve pin rengi seçilir.
- **Font face for Default Font Grubu**

Tasarım alanında bulunan yazıların yazı tipi seçilir.

- Set graph colours: Bu seçenek grafik ile ilgili renk ayarlarını yapmak için kullanılır (Şekil 1.23).
 - **General Appearance Grubu**
 - **Graph Outline:** Grafik kenar çizgi ve bölme çizgisi renkleri seçilir.
 - **Background:** Grafik arka plan rengi seçilir.
 - **Graph Title:** Grafik başlık rengi seçilir.
 - **Graph Text:** Grafik yazı rengi seçilir.



Şekil 1.23: Graph colour configuration penceresi

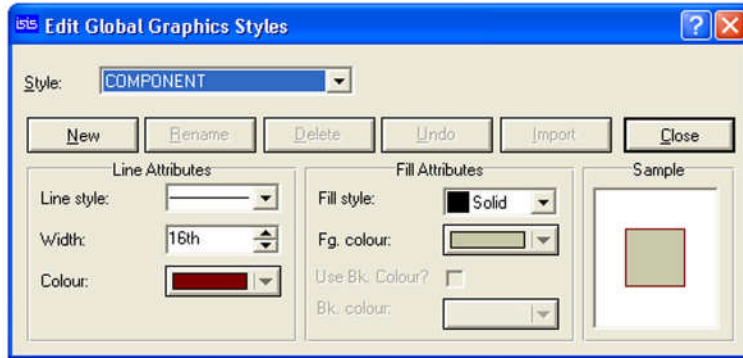
Analogue Traces Grubu

Analog sinyal renkleri seçilir.

- **Digital Traces Grubu**

Dijital sinyal renkleri seçilir.

- **Set Graphics Styles:** Bu seçenek global (analiz grafikleri haricindeki diğer grafikler) grafik stillerini ayarlamak için kullanılır (Şekil 1.24).



Şekil 1.24: Edit global graphics style penceresi

- **Style** Grubunda aşağı açılır kutudan hangi grafik ayarının yapılacağı belirlenir.
- **Line Attributes Grubu**
 - **Line style:** Grafiği çevreleyen çizgi stili seçilir.
 - **Width:** Çizgi kalınlığı seçilir.
 - **Colour:** Çizgi rengi seçilir.
- **Fill Attributes Grubu**
 - **Fill Style:** Grafiğin içini belirlenen stille doldurur.
 - **Fg. Colour:** Grafiğin içini dolduran stilin rengi seçilir.
 - **Use Bk. Colour:** Arka plan rengi kullanılıp kullanılmayacağı sorulur. Eğer onaylanırsa arka plan rengi kullanılır.
 - **Bk. Colour:** Arka plan rengi seçilir.

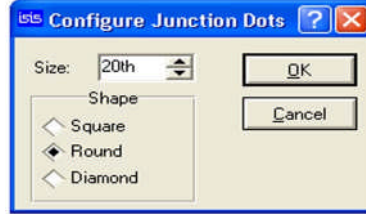
Sample kutusunda yapılan ayarlara göre grafiğin önizlemesi gösterilir. **New butonu** ile kullanıcı yeni bir grafik stili oluşturabilir.

- **Set Text Styles:** Bu menü tasarım alanında oluşturulan devre elemanların sahip olduğu yazıların yazı tipini, yüksekliğini, rengini ve efektifini ayarlamak için kullanılır (Şekil 1.25).



Şekil 1.25: Edit global text styles penceresi

- **Style yazısının yanındaki aşağı açılır kutudan ayarı yapılacak olan bölüm seçilir.**
 - **Font face:** Yazı tipi seçilir.
 - **Height:** Yazının yüksekliği seçilir.
 - **Colour:** Yazının rengi seçilir.
- **Set Graphics Text:** 2D grafiklerinde kullanılan yazıların yazı tipini, büyüklüğünü ve efektini ayarlamak için kullanılır.
- **Set Junction Dots:** Bu seçenek tasarım alanında oluşturduğumuz devrede kullanılan bağlantı noktalarının ayarlarını yapmak için kullanılır (Şekil 26).



Şekil 1.26: Configure junction dots penceresi

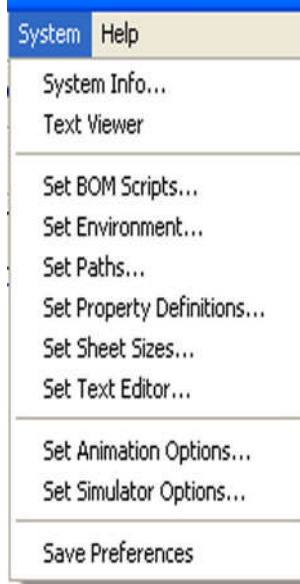
- **Size:** Bağlantı noktalarının büyüklüğü seçilir.
- **Shape:** Bağlantı noktalarının şekli ayarlanır (Square: kare, Round: yuvarlak, Diamond: baklava dilimi).

- **Apply Template From Design:** Bu seçenek başka bir ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON dosyasının ayarlarını çalıştığımız dosyaya uygular. Çalıştırıldığında karşımıza gelen pencereden dosya seçilir ve butonuna tıklanırsa, bu dosyanın tasarım alanı ayarları o an çalışılan dosyaya uygulanır.
- **Save Default Template:** Yapılan ayarları kaydetmek için kullanılır.

1.3.11. System Menüsü

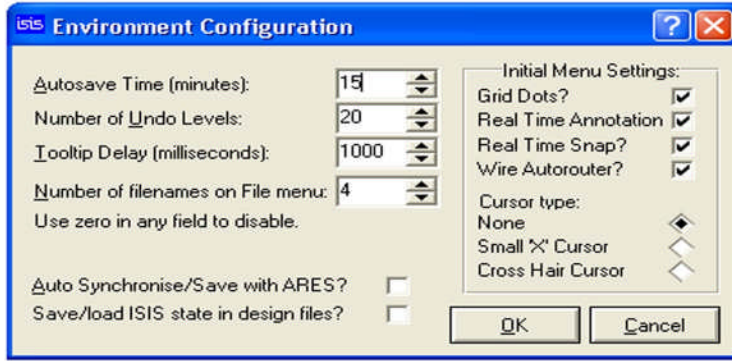
Bu menü ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının sistem ayarlarını yapmak için kullanılır.

Çalışma alanında System menüsüne tıklandığında Şekil 1.27' deki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.27: System menüsü

- **System Info:** Programın versiyonu ve lisans ile ilgili bilgiler verir.
- **Text Viewer:** Hata, simülasyon log, vb. gibi mesajları gösterir.
- **Set BOM Scripts:** Bu seçenek **Tools-Bill of Materials** seçeneğinin çalıştırılmasıyla elde edilen devrenin eleman listesi raporunun konfigürasyon ayarının yapılmasına olanak sağlar.
- **Set Environment:** Bu seçenek çalıştırıldığında karşımıza gelen menüden ortam ayarları yapılır (Şekil 1.28).



Şekil 1.28: Environment configuration penceresi

- **Autosave Time (minutes):** Çalışmayı otomatik kaydetme süresi seçilir.
- **Number of Undo Levels:** Undo (geri al) seçeneğinin kaç işlemi hafızada tutacağı seçilir.
- **Tooltip Delay (milliseconds):** Bilgi penceresi gecikme süresi seçilir.
- **Number of filenames on File menu:** Dosya menüsü altında son çalışılan kaç dosyanın görüntüleneceği seçilir.
- **Auto Synchronise/Save with ARES?:** Onaylandığında ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ön plana geldiğinde ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI' de çalışılan dosya otomatik olarak kaydedilir.
- **Save /load ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON state in design files:** Onaylandığında tasarım alanında bulunan dosya ile birlikte ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının ayarlarında yaptığınız değişiklikler de otomatik olarak kaydedilir ve bu dosya ile birlikte aynı ayarlar çağrılmış olur.
- **Initial Menu Settings Grubu**
 - **Grid Dots:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı çalıştırılırken ızgaranın ekranda görünüp görünmemesini ayarlar. Bu seçeneğin onayını kaldırıp **System-Save Preferences** seçeneği ile değişikliği kalıcı hale getirirseniz ızgara artık ekranda görünmez.
 - **Real Time Annotation:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının ilk açılışında **Real Time Snap** seçeneğinin aktif olup olmamasını ayarlar.
 - **Wire Autorouter:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının ilk açılışında **Wire Autorouter** seçeneğinin aktif olup olmamasını ayarlar.

Yukarıda anlatılan seçeneklerde değişiklik yapıldığında, bu değişikliklerin geçerli olabilmesi için **System-Save Preferences** seçeneğini onaylamanız gerekir.

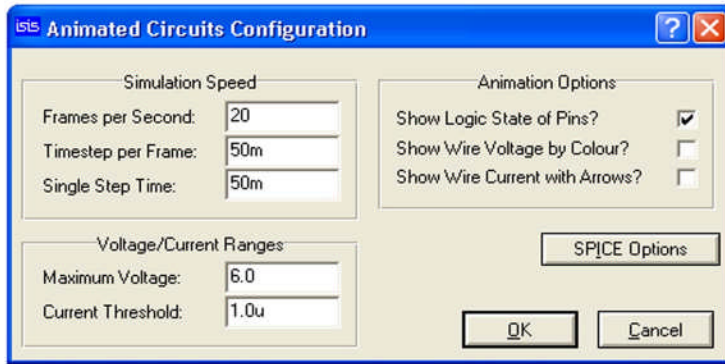
- **Cursor Type Grubu**

None: Onaylanırsa ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının her açılışında fare imleci ok şeklinde görünür.

Small X Cursor: Onaylanırsa ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının her açılışında fare imleci X şeklinde görünür.

Cross Hair Cursor: Onaylanırsa ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının her açılışında fare imleci + şeklinde görünür.

- **Set Paths:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının kullanıldığı Library, Model ve simülasyon sonuçları yolları tanımlanır, yeni yollar varsa “+” butonu ile eklenir.
- **Set Property Definitions:** ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı kütüphanesine yeni elemanlar oluşturulurken oluşturulacak olan elemanların genel tanımlama ayarları yapılır.
- **Set Sheet Sizes:** Tasarım alanı boyutları ayarlanır. Bu seçenek çalıştırıldığında karşınıza gelen iletişim penceresinden istenen ayarları yapabilirsiniz.
- **Set Text Editör:** Text editör yazı tipi, yazı tipi stili, yazı boyutu, yazı efekti ve rengi ayarlanır.
- **Set Animation Options:** Programın animasyon ayarlarını yapmak için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında Şekil 1.29’daki pencere karşınıza gelir.



Şekil 1.29: Animated circuits configuration penceresi

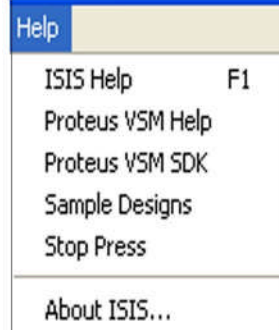
- **Simulation Speed Grubu**
 - **Frames per Second:** Saniye başına çerçeve sayısı belirlenir.
 - **Time per Frame:** Çerçeve başına zaman dilimi belirlenir.
 - **Single Step Time:** Tek adım zamanı belirlenir.
- **Voltage/Current Ranges Grubu**
 - **Maximum Voltage:** Maksimum voltaj değeri belirlenir.
 - **Current Threshold:** Eşik akım değeri belirlenir.

- **Animation Options Grubu**
 - **Show Voltage&Current on Probes?:** Onaylanırsa voltaj ve akım problemlerini gösterir.
 - **Show Logic state of pins?:** Onaylanırsa pinlerde lojik durumları gösterir.
 - **Show Wire Voltage by Colour?:** Onaylanırsa gerilim yolunu renkli gösterir.
 - **Show Wire Current with Arrows:** Onaylanırsa akım yolunu ok ile gösterir.
- **Set Simulator Options:** Simülasyon ayarlarını yapmak için kullanılır. Bu seçenek çalıştırıldığında açılan Interactive Simulation Options penceresinden simülasyon ayarlarınızı yapabilirsiniz.
- **Save Prefences:** Bu seçenek “System” menüsü altında yapmış olduğumuz ayarların kaydedilmesi için kullanılır.

1.3.12. Help Menüsü

Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı programı yardım menüsüdür.

Çalışma alanında Help menüsüne tıklandığında Şekil 1.30’ daki pencere ekrana gelir.



Şekil 1.30: Help menüsü

- **ISIS Help:** Bu seçenek çalıştırıldığında karşınıza standart Windows yardım iletişim penceresi gelecektir. Yardım istenen konu sol taraftaki bölmeden seçilerek sağ taraftaki bölmeden açıklama okunur.
- **Proteus VSM Help:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı VSM simülasyonu hakkında yardım penceresini ekrana getirir.
- **Proteus VSM SDK:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı VSM SDK hakkında yardım penceresini ekrana getirir.
- **Sample Design:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı’ nın SAMPLES klasöründe bulunan örnek çalışmalar listelenir ve çağrılarak incelenebilir.

- **Stop Pres:** Bu seçenek çalıştırıldığında Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı Readme Help File penceresi karşımıza gelir ve bu versiyonda ne gibi yenilikler olduğu anlatılır.
- **About ISIS:** Elektronik Devre Çizimi ve Baskı Devre Programı programının versiyonu, lisans, boş hafıza ve işletim sisteminiz hakkında kısaca bilgi veren bir pencere karşımıza gelir.

1.4. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı Araç Çubukları








ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında 7 adet araç çubuğu bulunmaktadır.

- Mode Selector Toolbar (Tasarım [Mod Seçim] Araç Çubuğu)
- File/Print Commands (Dosya/Yazdırma)
- Display Commands (Display)
- Editing Commands (Düzen)
- Design Tools (Dizayn Araçları)
- Orientation Toolbar (Yön Araç Çubukları)
- Animasyon Kontrol Paneli









1.4.1. Mode Selector Toolbar (Tasarım Araç Çubuğu)

Bu araç çubuğu üç bölümden oluşur.









1.4.1.1. Main Modes (Ana Modlar)

	Component: Tasarım alanına eleman çağırarak ve elemanları listelemek için kullanılır.
	Junction dot: Junction (birleşme noktası) koyar.
	Wire label: Wire (iletken bağlantısı) etiketlemek, isimlendirmek için kullanılır.
	Text scripts : Text (metin) yazmak için kullanılır.
	Bus : Bus (çoklu iletken) çizmek için kullanılır.
	Sub- circuit: Entegre devre oluşturmada kullanılır.
	Instant edit mode: Eleman seçmek ve düzenlemek için kullanılır.








1.4.1.2. Gadgets

	Inter-sheet Terminal: Terminal eklemek için kullanılır.
	Device pin: Pin eklemek için kullanılır.
	Simulation Graph: Simülasyon grafiği oluşturmak için kullanılır.
	Tape Recorder: Bir devrede bir bölümün çıkışını yakalamak için kullanılır.
	Generator: Sinyal üreteçleri. Her türlü sinyal üretilebilir.
	Voltage Probe: Gerilim probu
	Current Probe: Akım probu
	Display operating point data: Kullanıcı kütüphanesinde VSM cihazları listeler ve kullanımımıza sunar. Ayrıca simülasyon esnasında, devredeki bir işlem noktasının tespitinde bulunur.









1.4.1.3. İki Boyutlu Grafik (2D Graphics)

	2D Graphics Line : Çizgi çizer.
	2D Graphics Box : Kutu çizer.
	2D Graphics Circle : Çember çizer.
	2D Graphics Arc : Yay çizer.
	2D Graphics Path : İstenen bir geometrik şekil çizer.
	2D Graphics Text : yazı yazmak için kullanılır.
	2D Graphics Symbol : Tasarım alanında bulunan sembolü düzenlemek veya yeni oluşturulan elemana sembol ismi vermek için kullanılır.
	Markers for component origin, etc : Tasarım alanı orijinini ve yeni oluşturulanın elemanın orijinini belirlemede kullanılır.













1.4.2. Dosya /Yazdırma Araç Çubuğu (File/Print Commands)

	Create a new design: Yeni bir dizayn dosyası oluşturur.
	Load a new design: Daha önceden var olan bir dizayn dosyasını çağırır.
	Save current design: Çalışılan dizayn dosyasını kaydeder.
	Import ISIS section file: Başka bir dizayn dosyasından belirlenmiş bir bloğu çalışılan dizayn dosyasına alır.
	Export tagged objects to section file: Çalışılan bir dizayn dosyasından belirlenmiş bir bloğu başka bir dizayn dosyasına taşır.
	Print or plot design: Aktif olan dizayn dosyasını yazdırır.
	Mark area to be printed: Bu buton seçildikten sonra tasarım alanındaki devreden belirli bir alan seçilir ve print butonsi seçilirse, yalnızca belirlenen alan yazdırılır.







1.4.3. Display Araç Çubuğu (Display Commands)

	Readraw editing and overview Windows: Tasarım alanı ekranını yeniler.
	Enable/Disable grid dot display: Izgarayı çağırır ya da gizler.
	Enable/Disable manuel origin specification: Manuel orijin özelliklerini enable/disable
	Re-centre the display: Bu buton seçildikten sonra, tasarım alanında herhangi bir yere tıklanırsa orası merkez seçilir ve ekran o noktadan merkezlenir.
	Increase magnification: Tasarım alanındaki görüntüyü büyütür.
	Decrease magnification: Tasarım alanındaki görüntüyü küçültür.
	View entire sheet: Tasarım alanının tamamını ekranda gösterir.
	View selected area: Bu buton seçildikten sonra bir alan belirlenirse o alan büyütülür.






1.4.4. Editing Commands (Düzen Araç Çubuğu)

	Undo last operation: Son yapılan işlemi geri alır.
	Redo the last undone operation: Son yapılan geri alma işlemi iptal eder.
	Cut the specified items to the clipboard: Seçilen elemanı ya da belirlenen bloğu keserek, panoya alır.
	Copy the specified items to the clipboard: Seçilen elemanı ya da belirlenen bloğu panoya kopyalar.
	Paste the specified items from the clipboard: Panodaki elemanı ya da bloğu yapıştırır.
	Copy tagged objects: tasarım alanında seçilen bir elemanı ya da belirlenen bir bloğu kopyalayarak çoğaltır.
	Move tagged objects: Tasarım alanında seçilen bir elemanı ya da belirlenen bir bloğu başka bir yere taşır.
	Delete tagged objects: Tasarım alanında seçilen bir elemanı ya da belirlenen bir bloğu siler.
	Pick or update device/symbol: Kütüphaneden tasarım alanına eleman çağırma için kullanılır.
	Form tagged graphics/pads into device and place in library: Yeni bir eleman oluşturmak için kullanılır.
	Launch the Visual Packaging Tool: Tasarım alanında bir eleman seçilir ve bu butona tıklanırsa, seçilen elemanın PCB ayak bağlantıları ekrana gelir.
	Break tagged object(s) into primitives: Kütüphaneye eleman oluştururken etiketlemede kullanılır.





1.4.5. Design Tools (Dizayn Araçları)

	Enable/Disable real-time snap: Bu buton aktifken tasarım alanında bulunan eleman pinlerinden herhangi birinin üzerine gelindiğinde x işareti oluşacak ve bağlantı yapılabilecektir.
	Enable/Disable wire auto-router: Bu buton aktifken, program bağlantı yollarını tomatik olarak belirler (enable). Buton aktif değilken bağlantı yollarını kullanıcı kendisi belirler (disable).
	Search and tag components with matched property values: bu buton aktif hale getirildiğinde eleman arar ve denk olan elemanları etiketler.
	General property management tool: Property Assigment Tool penceresini çağırır.
	Create a new root sheet: Yeni bir tasarım alanı açar.
	Remove current sheet: Üzerinde çalışılan tasarım alanını siler.
	Goto specfic root or hierarchical sheet: İstenen tasarım alanına gitmek için kullanılır.
	Enter sheet of object pointed at (use keyboard): Hiyerarşik tasarımda alt çalışma sayfasına geçmek için kullanılır.
	Leave current sheet and return to parent: Üzerinde çalışılan tasarım alanından çıkıp kök çalışma alanına gitmek için kullanılır.
	Generate bill of materials reports: Tasarım alanında kullanılan elemanların listesinioluşturmak için kullanılır.
	Generate electrical rules check report: Bu butona tıkladığında karşınıza gelen iletişim penceresinden devrede elektriksel hata olup olmadığını öğrenebilirsiniz.
	Generate netlist and switch to ARES: Netlist çıkarılır ve aynı anda ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI' na geçilir. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı da aktif kalır.

1.4.6. Orientation Toolbar(Yön Araç Çubuğu)

	Rotate Clockwise: Seçilen elemanı 90° sağa döndürür.
	Rotate Anticlockwise: Seçilen elemanı 90° sola döndürür.
	Angle: Elemanı istediğimiz derecede döndürmek için kullanılır.
	Horizontal reflection: Elemanın yatayda ayna görüntüsünü alır.
	Vertical reflection: Elemanın dikeyde ayna görüntüsünü alır.

1.4.7. The Animation Control Panel

	Play button: Devreyi çalıştırır.
	Step button: Devreyi adım adım çalıştırır.
	Pause button: Devrenin çalışmasına ara verir.
	Stop button: Devrenin çalışmasını durdurur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama programını çalıştırarak aşağıdaki işlem basamaklarını sırayla yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yeni bir tasarım dosyası açınız.	➤ Bu işlem için ilgili araç çubuğunu ve dosya menüsünü kullanınız.
➤ Tasarım dosyanızı arzu ettiğiniz bir isimde kaydediniz.	➤ Bu işlem için ilgili araç çubuğunu ve dosya menüsünü kullanınız.
➤ Çalışma alanının orijin noktasını değiştiriniz.	➤ Bu işlem için ilgili araç çubuğunu ve View menüsünü kullanınız
➤ File Toolbar, View Toolbar, Edit Toolbar ve Design Toolbar araç çubuklarını gizleyiniz ve ardından görünür yapınız.	➤ View→Toolbars komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Edit Design Properties penceresini açınız ve istediğiniz numaraları giriniz.	➤ Design→Edit Design Properties komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Edit Sheet Properties penceresini açınız ve istediğiniz numaraları giriniz.	➤ Design→Edit Sheet Properties komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Edit Design Defaults penceresini açınız ve tasarım alanı renklerini ve animasyon renklerini değiştiriniz.	➤ Template→Set Design Defaults komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Graph Colour Configuration penceresini açınız ve grafik renklerini değiştiriniz.	➤ Template → Set Graph Colours komutunu kullanabilirsiniz. Gözünüze en uygun ve en uyumlu renkleri seçmeye çalışınız.
➤ Edit Global Text Styles penceresini açınız ve metin biçimlerini değiştiriniz.	➤ Template → Set Graphics Styles komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Environment Configuration penceresini açınız ve ortam değişkenlerini değiştiriniz.	➤ Bilgisayarınız için en uygun değerleri belirlemeye çalışınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İşletim sistemini çalıştırabildiniz mi?		
2. Elektrik-Elektronik devre çizim programını çalıştırabildiniz mi?		
3. Menüleri kullanarak gerekli program ayarları yapabildiniz mi?		
4. Boş bir tasarım ekranı hazırlayabildiniz mi?		





DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yeni bir tasarım alanı açmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) File → New Design
 - B) File → Load Design
 - C) File → Save Design
 - D) File → Save Design As
2. Aşağıdaki eylemlerden hangisi çalışma alanı görüntüsü büyüklüğünün değiştirilmesinde kullanılmaz?
 - A) View → Zoom in
 - B) View → Zoom out
 - C) View → Zoom All
 - D) View → Pan
3. Tasarım alanına ismini bildiğimiz bir elemanı çağırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) Library → Make Symbol
 - B) Library → Pick Device/Symbol
 - C) Library → Make Device
 - D) Library → Compile to Library
4. Tasarım alanına yerleştirilen elemanlara sembol numaralarını sırasıyla vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) Tools → Real Time Snap
 - B) Tools → Wire Auto Router
 - C) Tools → Real Time Annotation
 - D) Tools → Model Compiler
5. Üzerinde çalışılan tasarım alanına başlık ve isim vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) Design → Edit Design Properties
 - B) Design → Edit Sheet Properties
 - C) Design → New Sheet
 - D) Design → Goto Sheet

6. Tasarım alanında bulunan grafiğe izleme noktası veya noktaları eklemek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
- A) Graph → Add Trace
 - B) Graph → Edit Graph
 - C) Graph → Operating Point
 - D) Graph → Simulate Graph
7. Ana Modlar araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
- A) Eleman seçmek ve düzenlemek için kullanılır.
 - B) Tasarım alanına eleman çağırmak ve elemanları listelemek için kullanılır.
 - C) Terminal eklemek için kullanılır.
 - D) Eleman ayağı eklemek için kullanılır.
8. Gadgets araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
- A) Eleman seçmek ve düzenlemek için kullanılır.
 - B) Tasarım alanına eleman çağırmak ve elemanları listelemek için kullanılır.
 - C) Terminal eklemek için kullanılır.
 - D) Eleman ayağı eklemek için kullanılır.
9. Gadgets araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
- A) Kullanıcı kütüphanesinde VSM cihazları listeler.
 - B) Kullanıcı kütüphanesinde sinyal üreteçleri listeler.
 - C) Devreye Voltaj Probu eklemek için kullanılır.
 - D) Devreye Akım Probu eklemek için kullanılır.
10. Ana Modlar araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
- A) Çoklu yol çizmek için kullanılır.
 - B) Entegre devre oluşturmak için kullanılır.
 - C) Birleştirme noktası koymak için kullanılır.
 - D) Eleman seçmek ve düzenlemek için kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında analog test cihazlarını ve devre elemanlarını tanıyarak devre içine yerleşimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır.

- Bir elektronik laboratuvarında bulunan analog test cihazlarının isimlerini ve hangi amaçla kullanıldıklarını araştırınız.
- Bir elektronik laboratuvarında bulunan analog elemanların isimlerini ve hangi amaçla kullanıldıklarını araştırınız.

2. ANALOG DEVRELERLE ÇALIŞMAK

Minimum ile maksimum değerler arasında çok sayıda değer alabilen sinyalleri işleyen devrelere **analog** devreler denir. Direnç, kondansatör, transistör gibi elemanlardan kurulan güç kaynağı, yükselteç, dimmer gibi devreler analog devrelerdir.

Bu bölümde ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında analog test aygıtlarının tanıtılması, analog devre elemanlarının yerleştirilmesi, analog devreye test aygıtlarının yerleştirilmesi konuları işlenecektir.

2.1. Menüdeki Analog Test Aygıtları ve Kullanılması

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının elektronik laboratuvarında 12 tane ölçü aleti ve cihaz bulunmaktadır. Bunlardan 4 tanesi analog test cihazı, 8 tanesi dijital test cihazıdır.

Şimdi analog test cihazlarını inceleyeceğiz.

2.1.1. Ampermetre

Ampermetreler analog veya dijital olarak iki ayrı türde kullanılabilen ölçü aletleridir. Devreden geçmekte olan akımı ölçer. Yapım amaçlarına göre bir kaç miliamperden yüzlerce Amper'e kadar ölçüm yapabilir. Bu ölçüm DC veya AC akım ölçümü olabilmektedir.

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı kütüphanesinde birçok ampermetre bulunmaktadır. Ölçüm yapacağınız devrede en uygun olanı hangisi ise kütüphaneden o ampermetreyi çağırmanızdır.



Şekil 2.1: DC ampermetre

2.1.2. Voltmetre

Voltmetreler gerilim (potansiyel fark) ölçmeye yarayan cihazlardır. Devreye paralel bağlanırlar. Temel olarak DC voltaj ve AC voltaj ayrı ölçülürler.

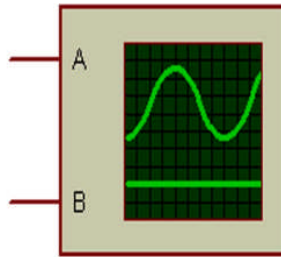
ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı kütüphanesinde birçok voltmetre bulunmaktadır. Ölçüm yapacağınız devrede en uygun olanı hangisi ise kütüphaneden o voltmetreyi çağırmanızdır.



Şekil 2.2: DC voltmetre

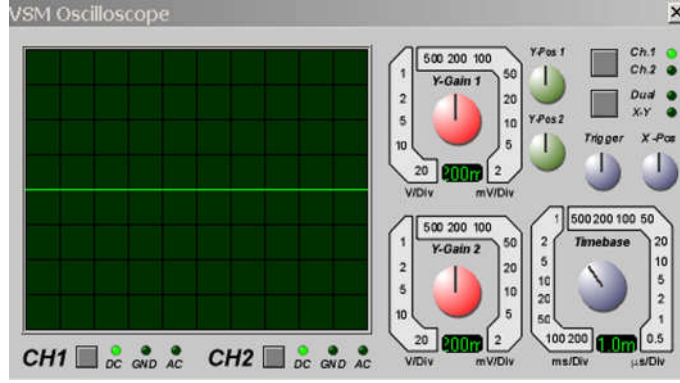
2.1.3. Osilaskop

Elektriksel işaretlerin ölçülüp değerlendirilmesinde kullanılan aletler içinde en geniş ölçüm olanaklarına sahip olan osilaskop cihazıdır. Osilaskop, işaretin dalga şeklinin, frekansının ve genliğinin aynı anda belirlenebilmesini sağlar.



Şekil 2.3: Osilaskop

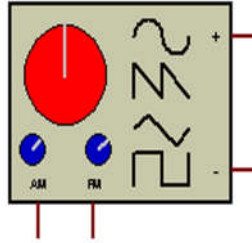
Osilaskop tasarım alanına çağrıldıktan sonra ölçüm yapılacak noktalara osilaskobun bağlantısı yapılır. İki kanal birden kullanılabilir. Bağlantı işlemi bittikten sonra devre çalıştırılırsa ekrana osilaskop paneli gelir. Osilaskop panelinden istenen ayarlar yapılır.



Şekil 2.4: Osilaskop önpaneli

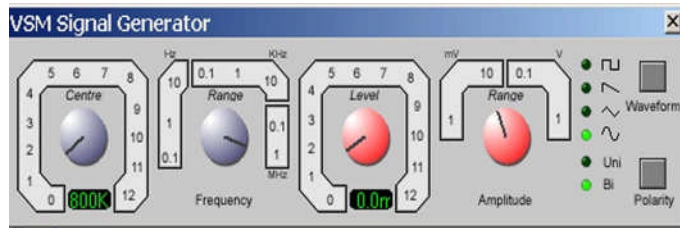
2.1.4. Sinyal Jeneratörü

Sinyal jeneratörü devrenize uygulayacağınız sinüsoidal, kare dalga ya da üçgen dalga, testere dişi biçiminde sinyaller üretir.



Şekil 2.5: Sinyal jeneratörü

Sinyal jeneratörü tasarım alanına çağrıldıktan sonra ölçüm yapılacak noktalara Sinyal jeneratörünün bağlantısı yapılır. Bağlantı işlemi bittikten sonra devre çalıştırılırsa ekrana Sinyal jeneratörünün ön panel görüntüsü gelir (Şekil 2.6). Devrenizin simülasyonu esnasında sinyal jeneratörü ile ilgili ayarları ön panel aracılığı ile yapabilirsiniz.



Şekil 2.6: Sinyal jeneratörü önpaneli

2.2. Menüdeki Analog Elemanların Tanıtılması ve Kullanılması

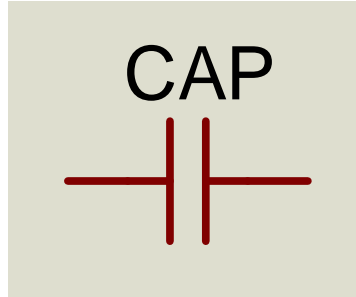
➤ DİRENÇ:

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.). Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına RES yazarak direnç seçilir.



➤ KONDANSATÖR:

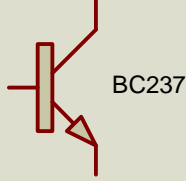
- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.). Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına CAP yazarak Kondansatör seçilir.
-



➤ TRANSİSTÖR:

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.). Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına örneğin BC 237 yazarak Transistör seçilir. Farklı transistörlerde aynı yöntemle seçilir.

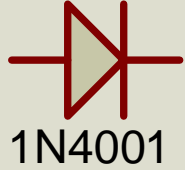
TRANSİSTÖR



➤ **DIYOT:**

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan P butonuna tıklayınız. (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.). Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına örneğin 1N4001 yazarak Diyot seçilir. Farklı Diyotlarda aynı yöntemle seçilir.

DIYOT



2.3. Analog Devre Elemanlarının Yerleştirilmesi ve Düzenlenmesi

ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı simülasyon ve analiz programları içinde kütüphanesi en zengin olan programlardan biridir.

Bu bölümde ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programının kütüphanesinden analog devre elemanlarının çağırılması ve yerleştirilmesi uygulamalı olarak anlatılacaktır.

2.3.1. Tasarım Alanına Eleman Çağırılması

- İşlem Adımları
 - Yeni bir tasarım alanı açınız.
 - Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.)


- Açılan pencereden **Libraries** bölümünden **ACTIVE** kütüphanesini bulunuz ve fare imleciyle üzerine gelip bir kere sol tıklayınız. Pencerenin alt kısmında bulunan **Objects** bölümünde bu kütüphane içinde bulunan elemanlar listelenecektir.
- Bu elemanlardan “Battery” elemanının üzerine geliniz ve farenin sol tuşuyla çift tıklayınız.
- Bu işlemi yaptıktan sonra ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ana penceresinde bulunan **Devices** kutusuna bakınız. Battery elemanı kütüphaneden çağırılmıştır.
- Aynı kütüphanede bulunan “SWITCH”, “CAPACITOR” elemanlarını çağırınız.
- Tekrar Libraries bölümünden Device kütüphanesini bulunuz ve bu kütüphaneden “RES” elemanını çağırınız.
- Pick Devices penceresini kapatınız.
- ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ana penceresinde bulunan **Devices** kutusunda bulunan **Battery** elemanının üzerine tıklayarak seçili hale getiriniz (Seçilen elemanın sembolü tasarım ön görünüş kısmında görünmelidir.).
- Fare imlecini tasarım alanına götürerek herhangi bir yere sol tıkladığınızda **Battery** elemanı tasarım alanına taşınmış olacaktır.
- Aynı yöntemi kullanarak diğer elemanları da tasarım alanına taşıyınız.
- Çağıracağınız elemanın ismini biliyorsanız **Library→Pick Device/Symbol** seçeneklerini çalıştırınız. Pick/Replace Library Part penceresi açılacaktır. “Name or text to search for” yazısının altındaki kutuya elemanın ismini yazınız. Maths bölümünde, bu elemanın ismi ve hangi kütüphanede olduğu görülür. OK butonuna basarak elemanı malzeme kutusuna çağırabilirsiniz.

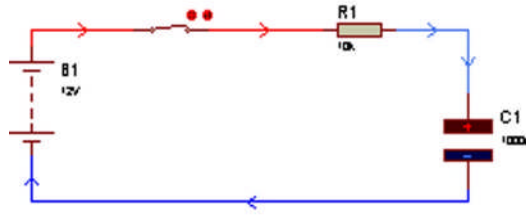
2.3.2. Tasarım Alanında Devre Oluşturulması

Tasarım alanına taşıdığınız elemanlarla devre oluşturacağız.

➤ İşlem Adımları

- Fare imlecini tasarım alanında bulunan **Battery** elemanının üzerine götürünüz ve bir kere sağ tıklayınız. Elemanın rengi kırmızı olacaktır (Böylece tasarım alanındaki elemanı seçili hale getirdiniz.).
- Eleman seçili hale geldikten sonra, fare imleci yine elemanın üzerinde iken bir defa sol tıklayınız. Farenin sol tuşunu bırakmadan bataryayı devrenizi kurmak istediğiniz yere taşıyınız.
- Elemanı taşımak istediğiniz yere gelince farenin sol tuşunu bırakınız.
- İşlemi sonlandırmak için fare imlecini tasarım alanında boş bir alana götürünüz ve bir kere sağ tıklayınız (Böylece tasarım alanındaki bir elemanı istediğiniz yere taşımış oldunuz.).
- Aynı yöntemi kullanarak bütün elemanları Şekil 2.7’de görüldüğü gibi yerleştiriniz.

- Elemanlar arası bağlantı yapmak için fare imlecini bağlantı yapmak istediğiniz elemanın pini üzerine götürünüz. Göstergenin ucunda x işareti oluşunca bir kere sol tuşa tıklayınız ve bırakınız.
- Bağlantı yapacağınız diğer elemanın pini üzerine gidiniz. Yine x işareti oluşunca bir kere sol tıklayınız ve bırakınız. Böylece iki eleman arasında bağlantı yapmış oldunuz.
- Elemanlar arası bağlantı yapılırken **Dizayn Araçlar** çubuğunda bulunan  (Enable/Disable wire auto-router) butonunu aktif hâle getiriniz. Bilgisayarınız bağlantı yollarını otomatik olarak kendisi birleyecektir.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız (Devre elemanları Default değerindedir).
- Devrede bulunan anahtarın üzerine farenin sol tuşuyla bir defa tıkladığınızda anahtar konum değiştirecektir.




Şekil 2.7: Kondansatörün şarj devresi


- Devredeki akım yollarını görmek ve gerilim hattını renklendirmek için sırasıyla “**System→Set Animation Options**” seçeneklerini aktif hâle getiriniz. Karşınıza gelen iletişim penceresinden Show Wire Voltage by Colour ile Show Wire Current With Arrows seçeneklerini aktif hâle getiriniz.

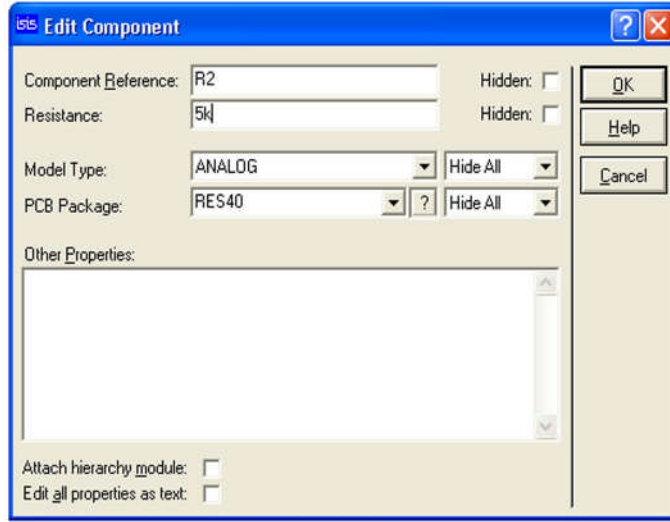
2.3.3. Bir Devredeki Elemanın Değerinin veya Sembol İsminin Değiştirilmesi

2.3.2’de oluşturduğunuz devredeki elemanların değerini veya sembol isimlerini aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek değiştiriniz.

➤ İşlem Adımları

- **Main Modes** araç çubuğu üzerinde bulunan  (**Instant edit mode**) butonuna sol tıklayınız.
- Fare imlecini tasarım alanında bulunan direncin üzerine götürünüz ve bir kere sol tıklayınız.
- **Edit Component** penceresi açılacaktır (Şekil 2.8).
- **Component Reference** kutusundan direncin sembolünü R2 yapınız.
- **Resistance** kutusundan direncin değerini 5K yapınız.

- **Edit component** penceresinde bulunan **Hidden** kutuları onaylarsanız elemanın sembolü ve/veya değeri tasarım alanında gözükmez.
- **Edit component** penceresinde bulunan **Edit all properties as text** seçeneği sayesinde istediğiniz değişiklikleri text olarak yapabilirsiniz.
- Edit Component penceresini kapatınız.
-  **(Instant edit mode)** Butonu aktif iken kondansatör üzerine sol tıklayınız. Kondansatör için açılan Edit Component penceresinden kondansatörün sembolünü C2, kapasite değerini 100µF olarak değiştiriniz.




Şekil 2.8: Direnç için edit component penceresi

- Aynı yöntemi uygulayarak bataryanın sembolünü E, değerini 15V yapınız.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız.
- Kondansatörün şarj olmasını izleyiniz.
- Devrenizdeki gerilim hatlarını ve akım yollarını gözlemleyiniz.
-


2.3.4. Tasarım Alanında Bulunan Bir Elemanın Silinmesi

➤ İşlem Adımları

- Tasarım alanında bulunan bir elemanı seçili hale getiriniz.
- Klavyeden Delete tuşuna basınız veya **Edit Toolbar** üzerinde bulunan  (Delete All Tagged Objects) butonuna tıklayınız. Elemanınız silinecektir.
- Silmek istediğiniz elemanın üzerine farenin sağ tuşuyla iki kere tıkladığınızda da eleman silinecektir.

2.3.5. Tasarıml Alanında Blok Oluşturmak Ve Oluşturulan Bloğun Taşınması


➤ İşlem Adımları

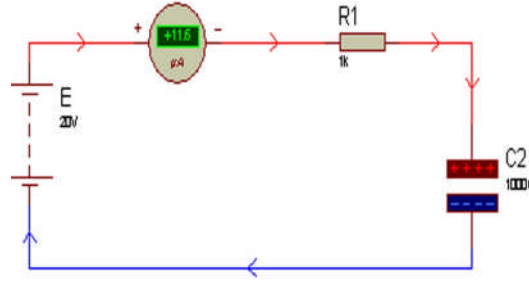
- Tasarıml alanında blok oluşturmak istediğiniz bölgenin sol üst noktasına fare imlecini getiriniz.
- Farenin sağ tuşuna basılı tutarak oluşturmayı düşündüğünüz bloğun sağ alt köşesine doğru sürükleyiniz.
- Bitiş noktasına vardığınızda sağ tuşu bırakınız.
- Oluşturduğunuz blok içindeki elemanlar ve yollar kırmızı rengi alır. Bloğun çerçevesi ise açık mavi renk olur. Böylece bloğu oluşturmuş oldunuz.
- Oluşturduğunuz bloğu tasarıml alanında istediğiniz yere taşımak için **Edit Toolbar** üzerinde bulunan  (**Move Tagged Objects**) butonuna tıklayınız.
- Fare göstergenizi taşımak istediğiniz yere doğru sürükleyiniz.
- Bloğu taşımak istediğiniz alana götürdükten sonra sol tıklayınız. Böylece bloğu taşımış oldunuz.

2.4. Analog Devreye Test Aygıtlarının Bağlanması


2.4.1. Analog Devrede Akım Ölçülmesi

➤ İşlem Adımları

- BATTERY, RES ve CAPACITOR elemanlarını tasarıml alanına çağırınız.
- ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programı ana penceresinde Tasarıml Araç Çubuğunda bulunan  (Virtual Instruments) butonuna farenin sol tuşu ile bir kere tıklayınız. Malzeme kutusunun ismi INSTRUMENTS olarak değişecektir. İçeriğinde ise ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON kütüphanesinde bulunan cihazların ve ölçü aletlerinin ismi yer alacaktır. Bunlardan DC AMMETER'yi seçiniz.
- Şekil 2.9' daki devreyi kurunuz.
- DC güç kaynağınızın değerini 20V'a, sembolünü E olarak değiştiriniz.
- Direnç değerinizi 1kΩ yapınız.
- Kondansatör kapasitesini 1000µF, çalışma voltajını 25V olarak ayarlayınız.



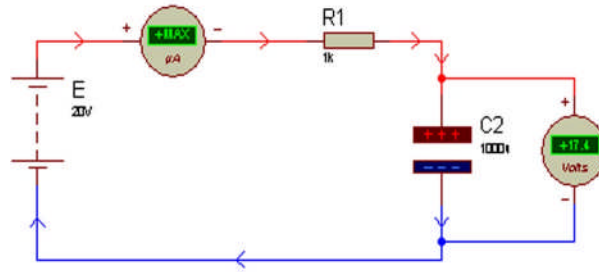
Şekil 2.9: Akım ölçmek

-  (Instant edit mode) butonu aktif iken ampermetrenin üzerine tıklayınız. Karşınıza gelen Edit Component penceresinden ampermetreyi microampers olarak ayarlayınız.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız ve ampermetreyi gözlemleyiniz.
- Devrenizdeki elemanların değerlerini istediğiniz değerlerde değiştirerek ampermetreyi tekrar gözlemleyiniz.

2.4.2. Analog Devrede Gerilim Ölçülmesi

➤ İşlem Adımları



- Tasarım alanına Şekil 2.10' daki devreyi kurunuz.
- Voltmetre olarak DC VOLTMETTER' i seçiniz.

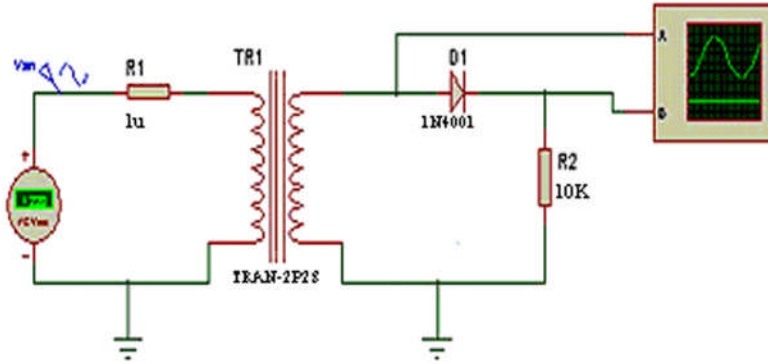


Şekil 2.10: Gerilim ölçmek


- Devrenizi çalıştırınız. Voltmetreyi ve ampermetreyi gözlemleyiniz.
- Devrenizdeki elemanların değerlerini değiştirerek voltmetreyi ve ampermetreyi tekrar gözlemleyiniz.

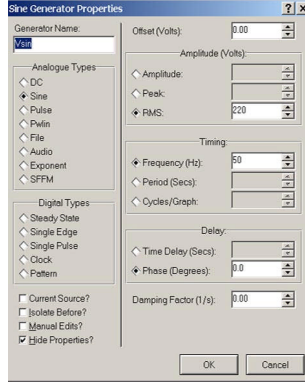
2.4.3. Osilaskopla Yarım Dalga Doğrultmaç Devresinin Giriş-Çıkış Sinyal Şekillerinin Gözlemlenmesi

- İşlem Adımları
 - Device kütüphanesinden “RES, TRAN-2PS, 1N4001 ” elemanlarını çağırınız.
 - Osilaskobu ve AC Voltmetreyi tasarım alanına çağırınız.
 - Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Generatör) butonuna sol tıklayınız. Malzeme kutusuna getirilen jeneratörlerden SINE olanını seçiniz.
 - Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Inter-sheet Terminal) butonuna sol tıklayınız. Malzeme kutusuna getirilen terminallerden GROUND elemanını seçiniz.
 - Şekil 2.11’deki devreyi kurunuz.

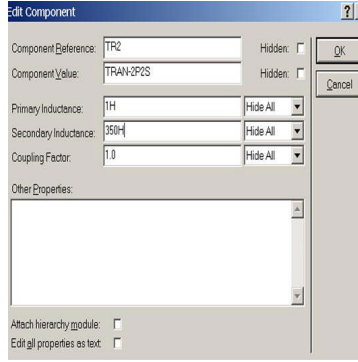


Şekil 2.11: Yarım dalga doğrultmaç devresi

-  (Instant edit mode) düzenleme moduna giriniz ve tasarım alanında bulunan SINE elemanını seçiniz. Şekil 2.12’deki ayarları yapınız.
- Tekrar tasarım alanına dönünüz ve düzenleme modundayken transformatörü seçiniz Karşınıza gelen düzenleme penceresinden Şekil 2.13’teki ayarları yapınız.
- ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında transformatörün çalışması için primerine bir direnç bağlanması zorunludur. Bu direncin değeri $1\mu\Omega$ ’ dur.

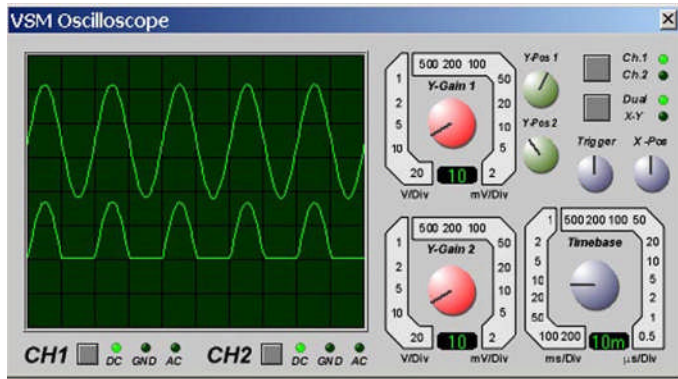


Şekil 2.12: SINE jeneratörünün düzenleme penceresi



Şekil 2.13: Transformatör düzenleme penceresi

- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız.
- Devre çalışmaya başlayınca osilaskobun önpanel görüntüsü ekrana gelecektir. Osilaskop ayarlarını Şekil 2.14'teki gibi ayarlayınız.

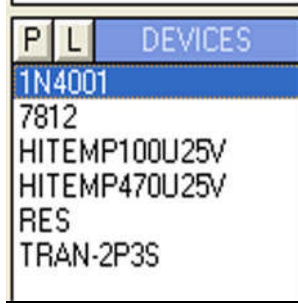


Şekil 2.14: Osilaskobun önpanel görüntüsü


- Eğer osilaskobun önpanel görüntüsü ekrana gelmezse **Debug**→**VSM Oscillocope** seçeneklerini çalıştırınız.

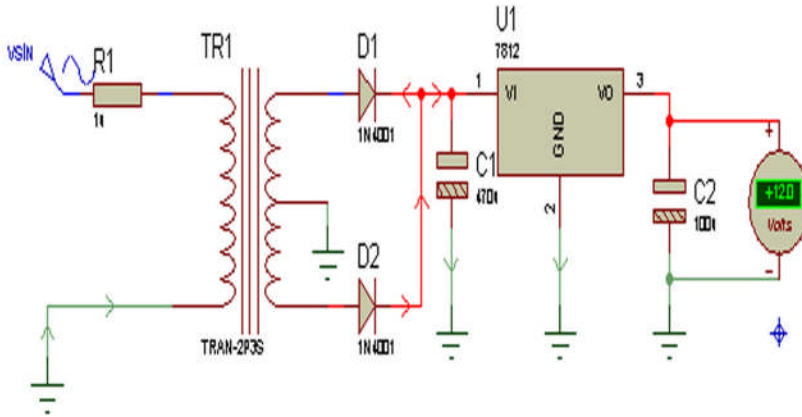
2.4.4. 7812 Entegresiyle Güç Kaynağı Devresinin Yapılması

- İşlem Adımları
 - Şekil 2.15' te görülen elemanları malzeme kutusuna çağırınız.



Şekil 2.15: Malzeme kutusu

1. Şekil 2.16'daki devreyi tasarım alanına kurunuz.
2.  (Instant edit mode) düzenleme moduna giriniz ve tasarım alanında bulunan SINE elemanını seçiniz. Açılan düzenleme penceresinden sinyalin ismini VSIN, RMS değerini 220 V ve frekansını 50 Hz olarak ayarlayınız.



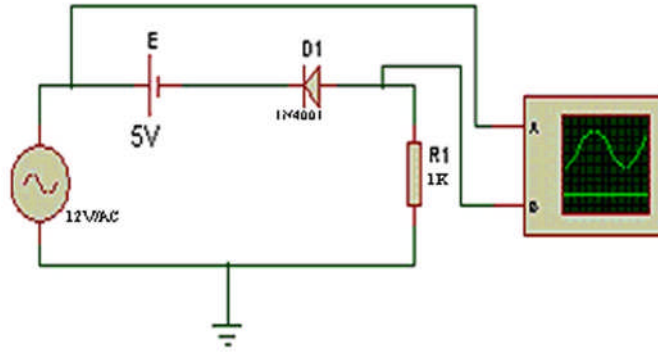
Şekil 2.16: 7812 Entegresi ile yapılan güç kaynağı devresi

- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız.
- Devrenin çıkışına bağlanan DC voltmetre 12V gösterecektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

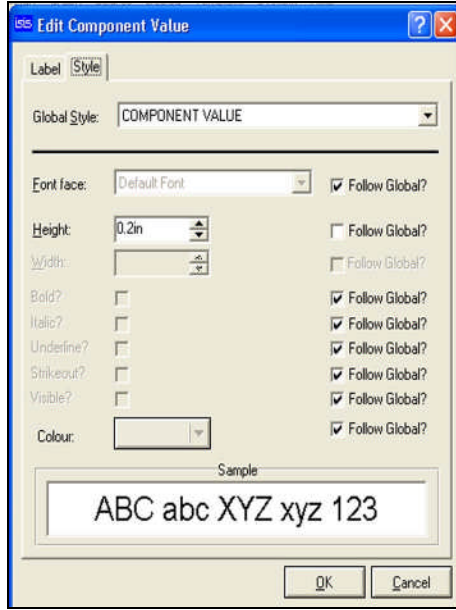
Öngerilimli Seri Kırpıcı Devresinin Yapılması

- İşlem Adımları
 - Kütüphaneden 1N4001, RES, CELL, ALTERNATOR elemanlarını çağırınız.
 - Şekil 2.17'deki devreyi kurunuz.
 - Düzenleme modundayken alternatörün genliğini 12V, frekansını 100Hz olarak ayarlayınız.



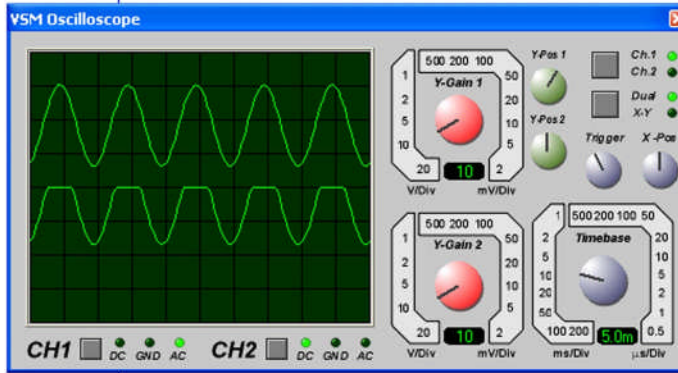
Şekil 2.17: Öngerilimli seri kırpıcı devresi

- Yine düzenleme modundayken DC gerilim kaynağının sembolünü E, gerilim değerini 5V olarak ayarlayınız.
- 5V üzerine sol tıklayınız. Açılan **Edit Component Value** penceresinden **Style** butonunu aktif hale getiriniz. Şekil 2.18'deki düzenlemeyi yapınız. Yazının boyutu büyüyecektir (Edit Component Value Style penceresinden istediğiniz elemanın stil ayarlarını yapabilirsiniz.).
- Direncin değerini 1KΩ yapınız.



Şekil 2.18: Eleman değerlerinin stil ayarlarının yapılması

- Devrenizi çalıştırınız. Devrenizin giriş-çıkış sinyallerini osilaskoptan gözlemleyiniz (Şekil 2.19).



Şekil 2.19: Osilaskobun önpanel görüntüsü

- Seri kırpıcı devrelerde çıkış sinyali devreye bağlanan DC gerilim kaynağının ve diyodun değerine ve yönüne bağlı olarak değişir.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.


Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analog devre elemanlarını tasarım ortamına yerleştirebildiniz mi?		
2. Devre elemanları arasındaki bağlantıları yapabildiniz mi?		
3. Devreye gerekli test aygıtlarını bağlayabildiniz mi?		
4. Devreye enerji verebildiniz mi?		
5. Çalışma sonuçlarını test cihazlarından izleyebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME





Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME





Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.


- Devredeki akım yollarını görmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - System → Set Animation Options → Show Voltage & Current on Probes?
 - System → Set Animation Options → Show Logic State of Pins?
 - System → Set Animation Options → Show Wire Voltage by Colour?
 - System → Set Animation Options → Show Wire Current with Arrows?
- Aşağıdaki seçeneklerden hangisi tasarım alanında bulunan bir elemanı silmek için kullanılmaz?
 - Eleman seçili hale getirilir. Klavyeden Delete tuşuna basılır.
 - Eleman seçili hale getirilir. Klavyeden Enter tuşuna basılır.
 - Eleman seçili hale getirilir. Edit Toolbar araç çubuğu üzerinde bulunan Delete All Tagged Objects Butonuna basılır.
 - Elamanın üzerine farenin sağ tuşuyla çift tıklanır.
- Aşağıda verilen cihazlardan hangisi analog test cihazı değildir?
 - Pattern Jeneratörü
 - Sinyal Jeneratörü
 - Osilaskop
 - DC Voltmetre
- GENERATORS malzeme kutusunda bulunan SINE jeneratörü hangi amaçla kullanılır?
 - Devrenin girişine pals vermek için kullanılır.
 - Devrenin girişine istediğimiz frekansta tetikleme sinyali vermek için kullanılır.
 - Devrenin girişine sabit genlikte DC sinyal vermek için kullanılır.
 - Devrenin girişine istenen genlik ve frekansta AC sinyal vermek için kullanılır.
- Aşağıda verilen seçeneklerden hangisi ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında kullanılan sinyal jeneratörünün özelliklerinden değildir?
 - Sinüsoidal, testere dişi, üçgen dalga ve kare dalga sinyal üretir.
 - Genlik ve frekans modülasyonu girişleri vardır.
 - Çıkış sinyali frekansı 0-20MHz aralığındadır.
 - Çıkış sinyal genliği 0-12V aralığındadır.
- Gadgets araç çubuğunda yer alan  butonu aktif hâle getirildiğinde açılan malzeme kutusunda aşağıdaki malzemelerden hangisi yer almaz?
 - Sinyal jeneratörü
 - Pattern Jeneratörü
 - Alternatör
 - Virtual terminal





7. Tasarım alanında bulunan bir eleman değerinin stil ayarlarını yapmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A)  → Değerin üzerine sol tıklanır→Edit Component Value→Style
B)  → Elemanın üzerine sol tıklanır→Edit Component Value→Style
C)  → Elemanın üzerine sol tıklanır→Edit Component Value→Style
D)  → Değerin üzerine sol tıklanır→Edit Component Value→Style





8. Tasarım alanında oluşturulan bloğu taşımak için aşağıdaki butonlardan hangisi kullanılır?

- A) 
B) 
C) 
D) 

9.  (Ground) elemanı aşağıdaki malzeme kutularından hangisinin içinde yer alır?

- A) 
B) 
C) 
D) 

10. Kütüphaneden RES elemanını malzeme kutusuna çağırmak için aşağıdaki işlevlerden hangisi yapılır?

- A)  → ACTIVE→RES
B)  → DEVICE→RES
C)  → ANALOG→RES
D)  → RESISTORS→RES

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında basit elektrik kanunlarının ispatlandığı devreleri, transistorlü ve op-amplı devreleri tasarlayarak, çalışmalarına ait sonuçları değerlendirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

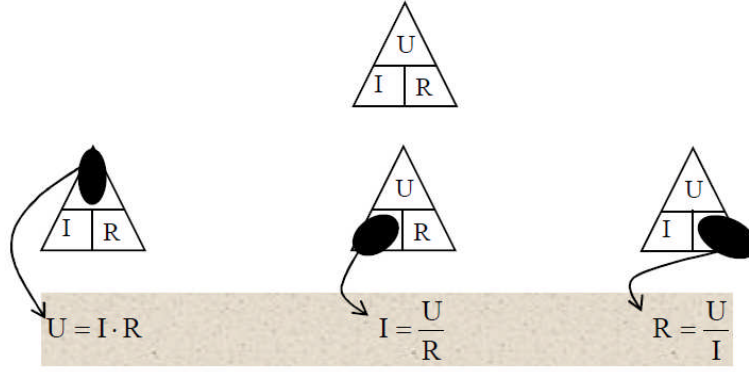
- Ohm kanunlarını ve kirşof kanunlarını araştırınız.
- Transistör çeşitlerini ve çalışma prensiplerini araştırınız.
- Op-amplı devrelerin çeşitlerini ve çalışma prensiplerini araştırınız.

3. ANALOG DEVRE UYGULAMALARI

3.1. Ohm ve Kirşof Kanunlarının Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programı ile İspatlanması

Elektrik-Elektronik devrelerinin kavranmasında son derece önemli olan ohm kanunu, Kirşof akım ve gerilim kanunlarını ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE simülasyon programını kullanarak yapabiliriz. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE simülasyon programında malzemelerin değerlerini kolaylıkla değiştirebildiğimiz için bu deneyleri çok geniş değerler aralığında tekrarlamak ve böylece konuları tam manasıyla kavramak mümkündür.

Bir elektrik devresinde akım, gerilim ve direnç arasında bir bağlantı mevcuttur. Bu bağlantıyı veren kanuna **Ohm Kanunu** adı verilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Ohm Kanunu Denklemleri

Şekil 3.1' de U gerilimi (birimi volt “V”); I akımı (birimi amper “A”), R direnci (birimi Ohm “Ω”) simgelemektedir. Üçgende hesaplanmak istenen değerin üzeri parmak ile kapatılarak denklem kolayca çıkarılabilir.

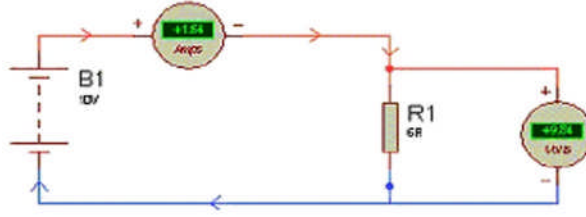
Kirşof Akım Kanunu' na göre bir elektrik devresinde bir noktaya giriş yapan akımların toplamı o noktadan çıkan akımların toplamına eşittir.

Kirşof Gerilim Kanunu' na göre bir elektrik devresinde seri bağlı dirençlere düşen gerilimlerin toplamı devreye uygulanan gerilime eşittir.

3.1.1. Ohm Kanunu Deneyinin Yapılması

➤ İşlem Adımları

- Şekil 3.2' de görülen devreyi kurunuz.
- Bataryanın değerini 10V, direncin değerini 6Ω olarak ayarlayınız.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız. Ampermetre ve voltmetredeki değerleri okuyarak bir yere kaydediniz.
- Direnç değeri 6 Ω olarak sabit iken, devreye uygulanan gerilimi 9V olarak tanımlayınız.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız. Ampermetre ve voltmetredeki değerleri okuyarak bir yere kaydediniz.
- Bataryanın değerini 10V'da sabit tutarak devredeki direnci 8Ω olarak tanımlayınız.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız. Ampermetre ve voltmetredeki değerleri okuyarak bir yere kaydediniz.
- Kaydettiğiniz değerlere bakarak devreye uygulanan gerilimle devreye bağlanan direncin değerlerine bağlı olarak akımın nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.

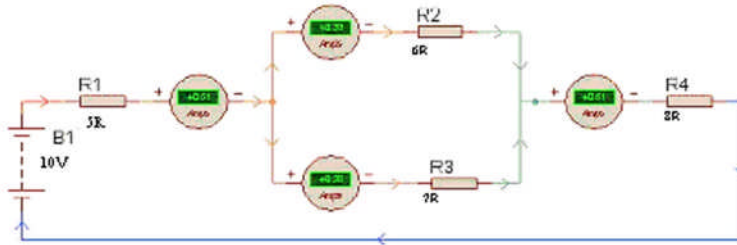


Şekil 3.2: Ohm kanunu deneyi

3.1.2. Kirşof Akım Kanunu Deneyinin Yapılması

➤ İşlem Adımları

- Şekil 3.3' de verilen devreyi kurunuz.
- Bataryanın değerini 10V, Dirençlerin değerini 5Ω, 6Ω, 7Ω, 8Ω, olarak tanımlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız. Ampermetreden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Bataryanın değerini 15V olarak tanımlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız. Ampermetreden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Bataryanın değeri 10V'da iken direnç değerlerini 1KΩ, 3KΩ, 5KΩ ve 7KΩ olarak tanımlayınız.



Şekil 3.3: Kirşof akım kanunu deneyi

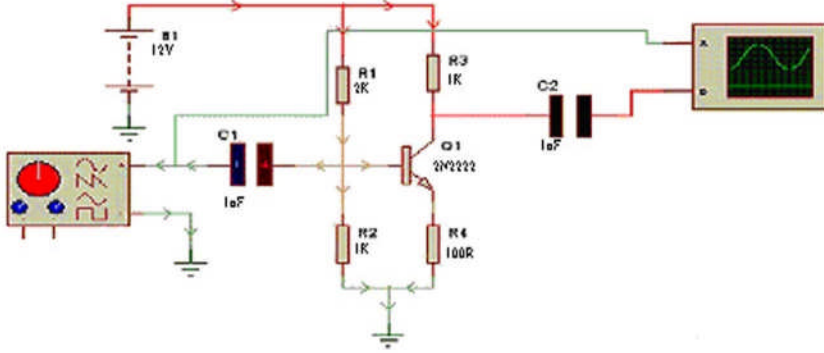
- Devrenizi çalıştırınız. Ampermetreden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Kaydettiğiniz değerlere bakarak devreye uygulanan gerilimle devreye bağlanan direncin değerlerine bağlı olarak akımın nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.

3.2. Transistörlü Devre Tasarımı ve Analizi

Transistör en basit şekliyle küçük bir akımla daha büyük bir akımın kontrol edilmesini sağlayan yarı iletken bir elemandır. Bu sayede yükseltme ve kontrol işlemleri yapılabilmektedir.

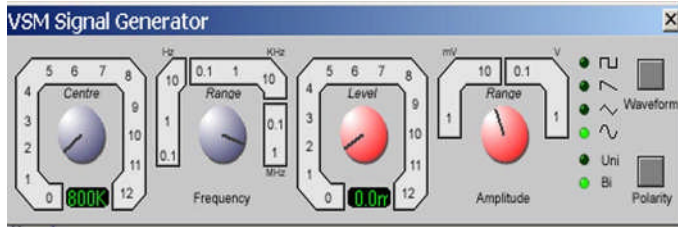
3.2.1. NPN Tipi Transistörle Yapılan Emiteri Ortak Yükselteç Devresi Tasarlanması

- İşlem Adımları
 - Şekil 3.4' teki devreyi kurunuz.
 - Devreyi çalıştırınız.



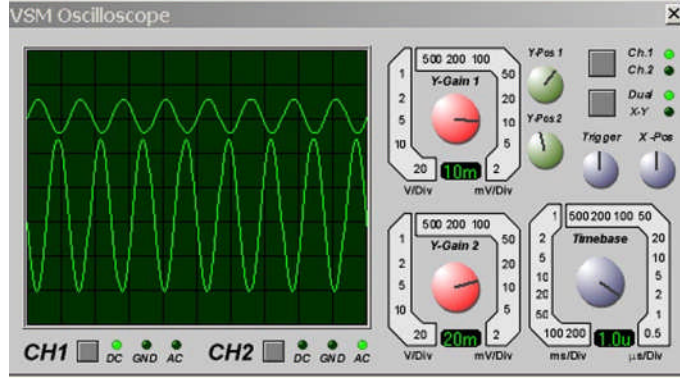
Şekil 3.4: Emiteri ortak transistörli yükselteç devresi

- Sinyal jeneratörü önpanelini Şekil 3.5' teki gibi ayarlayınız.



Şekil 3.5: Sinyal jeneratörünün önpanel görüntüsü

- Osilaskop ayarlarını Şekil 3.6' daki gibi ayarlayınız.






Şekil 3.6: Osilaskobun önpanel görüntüsü

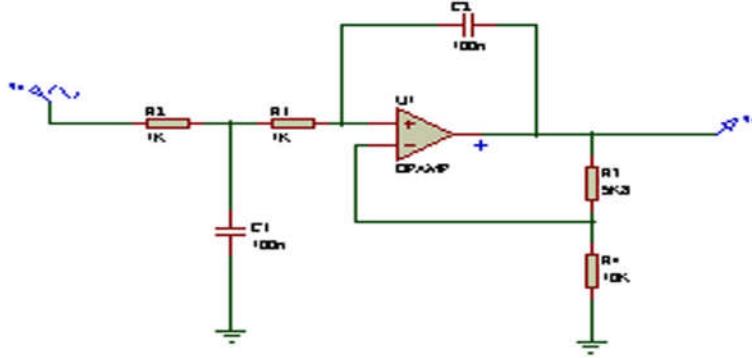
- Osilaskop ekranını gözlemleyiniz (Üstteki sinyal giriş sinyalidir, alttaki sinyal ise çıkış sinyalidir.).
- Osilaskop ekranında da görüldüğü gibi girişteki sinyal çıkışta yükseltilmiştir.
- Devredeki direnç değerlerini değiştirerek osilaskoptaki dalga şekillerini gözlemleyiniz.

3.3. Opamplı Devre Tasarımı ve Analizini Yaparak Sonuçların Değerlendirilmesi


3.3.1. Opamplı Alçak Geçiren Filtre Devresinin Tasarım Alanında Grafiğinin Oluşturulması (Frekans Responsu-BGF)

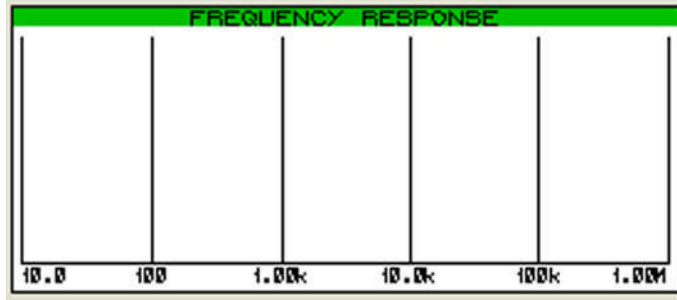
➤ İşlem Adımları

- Şekil 3.7' deki devreyi kurunuz.
- Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Generator) butonuna tıklayınız. Açılan sinyal çeşitleri arasından SINE sinyalini seçiniz. SINE sinyalinin devre bağlantısını yapınız.
-  (Instant edit mode) Düzenleme moduna giriniz. SINE üzerine sol tıklayınız. İsmi Vg olarak değiştiriniz. Amplitude değerini 10V ve Frekansını 1MHz olarak ayarlayınız.
- Çıkışta bulunan çıkış probunu ise Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Voltage Probe) düğmesi ile oluşturunuz. Düzenleme moduna giriniz ve ismini Vo olarak değiştiriniz.



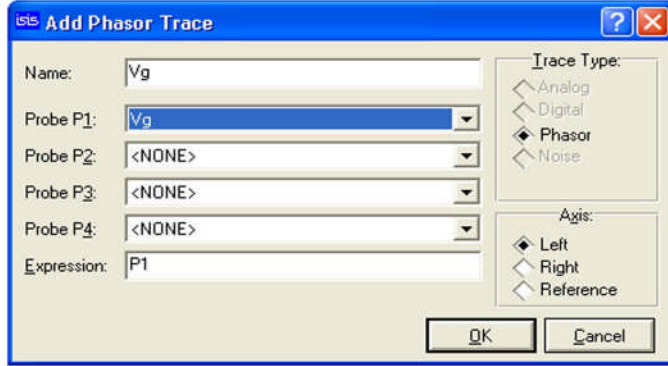
Şekil 3.7: Alçak geçiren filtre devresi

- Gadgets araç çubuğu üzerinde bulunan  (Simulation Graph) düğmesine tıklayınız. Açılan malzeme kutusundan FREQUENCY grafik çeşidini seçiniz.
-
- Fare imlecini tasarım alanına götürünüz. Grafiği oluşturmayı düşündüğünüz yere sol tıklayınız ve sol tuşa basılı tutarak bir dikdörtgen oluşturunuz. Bitiş noktasına geldiğinizde sol tuşu bırakınız. İçi boş olan bir grafik elemanı tasarım alanınızda oluşacaktır (Şekil 3.8).



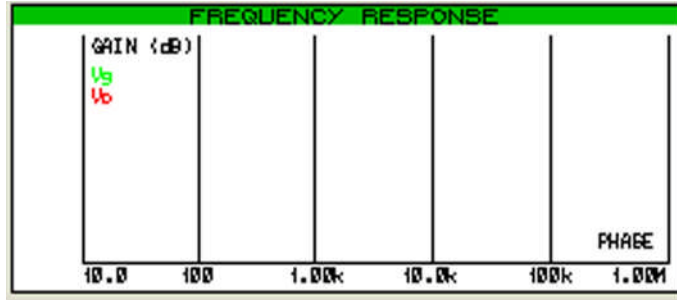
Şekil 3.8: Frekans Responsu grafiği oluşturmaya başlama

- **Graph→Add Trace** seçeneklerini çalıştırınız. Açılan Add Phasor Trace penceresinden Probe 1 aşağıya açılır kutudan Vg'yi seçiniz ve OK butonuna basınız (Şekil 3.9).
- Tekrar **Graph→Add Trace** seçeneklerini çalıştırınız. Yine Probe 1 aşağıya açılır kutudan Vo'yu seçiniz ve OK butonuna basınız.



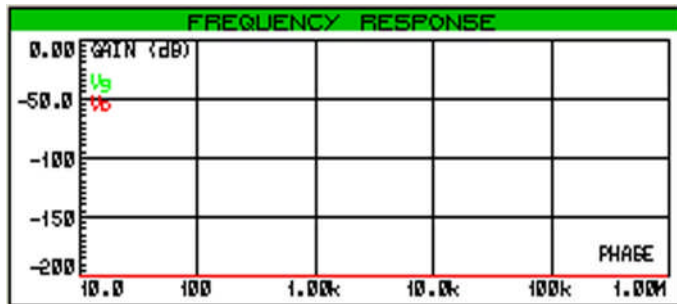
Şekil 3.9: Add phasor trace penceresi

- Bu işlemleri yaparak grafiğimizde göstermek istediğimiz sinyalleri belirlemiş olduk. Grafiğimizin y eksenini oluşturmuş olduk (Şekil 3.10).



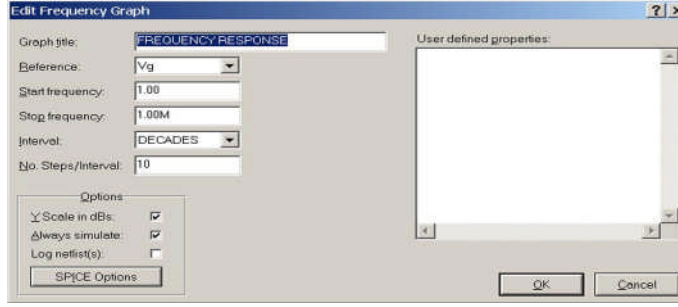
Şekil 3.10: Grafikte y ekseninin oluşturulması

- Grafiğin sinyalleri göstermesi için **Graph→Simulate Graph** seçeneklerini çalıştırınız. Grafik Şekil 3.11'deki gibi olacaktır. Bu grafikte de frekans responsu görülmez.



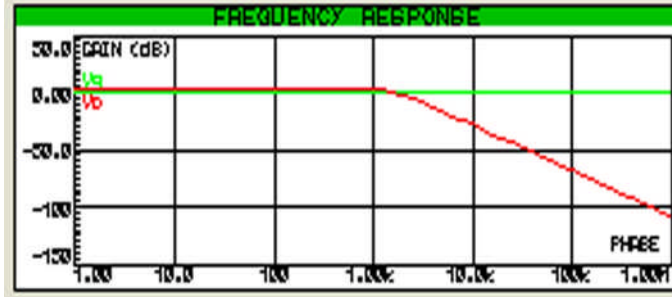
Şekil 3.11: Frekans responsu grafiği oluşturuluyor

- Frekans Responsunu görebilmek için **Graph**→ **Edit Graph** seçeneklerini çalıştırınız. Şekil 3.12’de gösterildiği gibi düzenlemeleri yapınız. OK butonuna basarak işleminizi onaylayınız.



Şekil 3.12: Edit transient graph penceresi

- **Graph**→ **Simulate Graph** seçeneklerini çalıştırınız. Böylece frekans responsu grafiğini oluşturmuş oldunuz (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: Frekans responsu grafiği

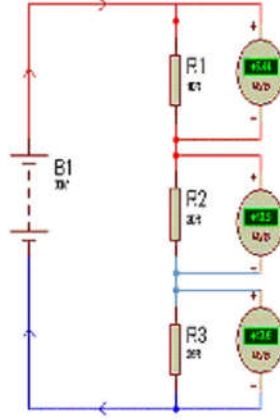
- **Templatte**→ **Set Graph Colours** seçeneklerini çalıştırarak grafiğiniz ile ilgili renk ayarlarınızı kendiniz yapabilirsiniz.
- **Graph**→**Frequency Response** seçeneklerini çalıştırarak grafiği zoomlayınız. Pencerenin altındaki araç düğmelerini kullanarak grafiğin görüntüsünü istediğiniz gibi ayarlayabilirsiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kirşof Gerilim Kanunu Deneyinin Yapılması

➤ İşlem Adımları

- Tasarım alanında Şekil 3.14' te verilen devreyi kurunuz.
- Bataryanın değerini 30V, Dirençlerin değerini 10Ω, 20Ω, 25Ω, olarak tanımlayınız.



Şekil 3.14: Kirşof gerilim kanunu deneyi

- Devrenizi çalıştırınız. Voltmetrelerden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Bataryanın değerini 40 V olarak tanımlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız. Voltmetrelerden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Bataryanın değeri 30 V' da iken direnç değerlerini 5KΩ, 10KΩ, ve 15KΩ olarak tanımlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız. Voltmetrelerden okuduğunuz değerleri bir yere kaydediniz.
- Kaydettiğiniz değerlere bakarak seri bağlı farklı değerlerdeki dirençlerin devreye uygulanan gerilimi nasıl paylaştıklarını gözlemleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.






Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analog devre elemanlarını tasarım ortamına yerleştirebildiniz mi?		
2. Devre elemanları arasındaki bağlantıları yapabildiniz mi?		
3. Devreye gerekli test aygıtlarını bağlayabildiniz mi?		
4. Devreye enerji verebildiniz mi?		
5. Çalışma sonuçlarını test cihazlarından izleyebildiniz mi?		


DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini kontrol ediniz. Bütün cevaplarınız evet ise Ölçme ve Değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Osilaskop ile ölçüm yapılan bir devreyi çalıştırdığınızda osilaskop önpaneli ekrana gelmiyorsa aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - Debug → VSM Ossillocope
 - Source → VSM Ossillocope
 - System → VSM Ossillocope
 - Tools → VSM Ossillocope
-  (Generatör) butonu aktif hâle getirildiğinde açılan malzeme kutusunda aşağıdaki elemanlardan hangisi bulunmaz?
 - CELL
 - PULSE
 - DCLOCK
 - DSTATE
- Edit Component penceresindeki Component Reference kutusunun yanındaki Hidden kutusu onaylanırsa aşağıdaki işlemlerden hangisi gerçekleşmiş olur?
 - Elemanın değeri tasarım alanında görünmez.
 - Elemanın ismi tasarım alanında görünmez.
 - Elemanın modeli tipi tasarım alanında görünmez.
 - Elemanın kendisi tasarım alanında görünmez.
- Tasarım alanında frekans responsu oluşturmak için aşağıdaki butonlardan hangisi kullanılır?
 - 
 - 
 - 
 - 

5. Graph→Add Trace seçenekleri aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştirir?
- A) Tasarım alanında oluşturulan grafiğin simülasyon işlemini yeniler.
 - B) Tasarım alanında oluşturulan grafiğin kontrolünü yapar.
 - C) Tasarım alanında oluşturulan grafiğe izleme noktası veya noktaları ekler.
 - D) Tasarım alanında bulunan grafiğin zamana bağlı olarak matematiksel verilerini bir dosya olarak kaydeder.
6. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi tasarım alanında bulunan grafik ile ilgili renk ayarlarını yapmak için kullanılır?
- A) Graph→ Edit Graph
 - B) Graph→ Simulate Graph
 - C) Template→ Set Design Defaults
 - D) Template→ Set Graph Colours
7. Graph→Frequency Response seçenekleri aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştirir?
- A) Tasarım alanındaki grafik ile ilgili bilgiler veren bir pencere açılır.
 - B) Tasarım alanındaki grafiği zoomlar.
 - C) DC işlem noktasını hesaplar.
 - D) Tasarım alanındaki devrede değişiklik yapılmışsa ve bu değişiklik grafiği etkiliyorsa bu seçenek kullanılarak grafik tekrar oluşturulur.
8. Yön araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
- A) Seçilen elemanı 90° sağa çevirir.
 - B) Elemanın yatayda yansımalarını alır.
 - C) Elemanın dikeyde yansımalarını alır.
 - D) Seçilen elemanı 90° sola çevirir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında dijital test cihazlarını ve devre elemanlarını tanıyarak devre içine yerleşimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Bir dijital elektronik laboratuvarında bulunan cihazların ve test aygıtlarının isimlerini ve çalışma prensiplerini araştırınız.
- Dijital devre elemanlarının isimlerini ve çalışma prensiplerini araştırınız.

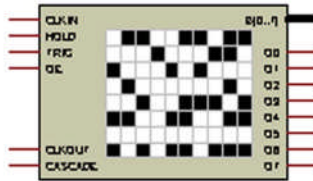
4. DİJİTAL DEVRELERLE ÇALIŞMAK

Bu bölümde dijital test aygıtlarının tanıtılması ve kullanımının açıklanması, dijital devre elemanlarının yerleştirilmesi, bağlantı iletkenlerinin çizilmesi, dijital devreye test aygıtlarının bağlanması ve dijital devrenin çalıştırılması konuları uygulamalı olarak açıklanacaktır.

4.1. Dijital Test Aygıtlarının Tanıtılması ve Kullanılmasının Açıklanması

4.1.1. Pattern Jeneratörü

VSM Pattern Jeneratörü; analog sinyal jeneratörünün dijitalidir. VSM Pattern Jeneratörünün 1KB' a kadar hafıza desteği vardır ve 8 Bit' liktir.



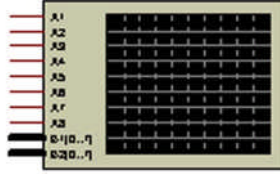
Şekil 4.1: Pattern jeneratörü

4.1.1.1. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programında Pattern Jeneratörünün Kullanılması

- İşlem Adımları
 - Virtual Instruments düğmesini kullanarak, kullanıcı kütüphanesinde isimleri listelenen VSM cihazları içinden pattern jeneratörü üzerine tıklayınız.
 - Tasarım alanına Pattern jeneratörünü yerleştirmek istediğiniz yere farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. Pattern jeneratörünü tasarım alanına yerleştirmiş oldunuz.
 - Şema üzerinde pattern jeneratörü ile ilgili gerekli bağlantıları yapınız.
 - Play butonuna tıklayarak devrenizi çalıştırınız.

4.1.2. Lojik Analizör

Dijital devrelerdeki lojik sinyallerin durumunu diyagram şeklinde gösterir. A1, A2, A8 uçları lojik devrede durumunu görmek istediğiniz noktalara bağlanır.



Şekil 4.2: Lojik analizör

4.1.2.1. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programında Lojik Analizörün Kullanılması

- İşlem Adımları
 - Virtual Instruments düğmesini kullanarak, kullanıcı kütüphanesinde isimleri listelenen VSM Cihazları içinden Logic Analyser üzerine tıklayınız.
 - Tasarım alanına Lojik Analizörü yerleştirmek istediğiniz yere farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. Lojik Analizörü tasarım alanına yerleştirmiş oldunuz.
 - Şema üzerinde Lojik Analizör ile ilgili gerekli bağlantıları yapınız.
 - Play butonuna basarak simülasyonu başlatınız.
 - Sinyalleri görüntüleyebilmek için Trigger Mode düğmesine basarak Armed ledinin yanmasını sağlayınız. Sinyallerinizi daha iyi görüntüleyebilmek için resulation ve zoom düğmelerini ayarlayınız.

4.1.3. Lojik Frekans Sayıcı (Counter Timer)

Lojik frekans sayıcı, CLK girişine bağlanan hattaki lojik sinyalin değişim sayısını ölçer. Ölçtüğü değeri ekranında dijital olarak gösterir. Lojik frekans sayıcı üzerinde bulunan CE girişi; Frekans sayıcımızın aktif etme pinidir. RST girişi ise sayıcımızı resetleme pinidir.



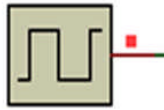
Şekil 4.3: Lojik frekans sayıcı

4.1.3.1. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON Programında Lojik Frekans Sayıcının Kullanılması

- İşlem Adımları
 - Virtual Instruments düğmesini kullanarak, kullanıcı kütüphanesinde isimleri listelenen VSM cihazları içinden Counter Timer üzerine tıklayınız.
 - Tasarım alanına Counter Timer'ı yerleştirmek istediğiniz yere farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. Lojik frekans sayıcısını tasarım alanına yerleştirmiş oldunuz.
 - Şema üzerinde frekans sayıcı ile ilgili gerekli bağlantıları yapınız.
 - Play butonuna tıklayarak devrenizi çalıştırınız.

4.1.4. Clock Üretici

Lojik devreler için istenen frekansta ve genlikte kare dalga sinyal üretmek için kullanılır. Clock üretici üzerinde tek bir çıkış vardır ve bu çıkış kare dalga sinyalin uygulanacağı yere bağlanır.



Şekil 4.4: Clock üretici

4.1.4.1. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programında Clock Üreticinin Kullanılması

- İşlem Adımları
 - Active kütüphanesinden Clock üreticini Devices kutusuna çağırınız.
 - Device kutusunda yer alan Clock üzerine tıklayınız.
 - Tasarım alanına Clock üreticini yerleştirmek istediğiniz yere farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. Üretici tasarım alanına yerleştirmiş oldunuz.
 - Düzenleme modundayken üreticinin frekansını ayarlayınız.
 - Şema üzerinde Clock üreticini ile ilgili gerekli bağlantıları yapınız.
 - Play butonuna tıklayarak devrenizi çalıştırınız.

4.1.5. Virtual Terminal (VTerm)

Virtual terminal, seri iletişim arabirimidir. Seri data üretebilir ve alabilir, aldığı datayı istenen formatta gösterebilir. Bu datalar ASCII kod formatına uygun biçimde olmalıdır.

Virtual terminal üzerinde yer alan TXD pini üzerinden lojik sinyali seri olarak vermekte, RXD pinine uygulanan seri sinyali ise ASCII kod yapısına göre karakter biçimine dönüştürmektedir.



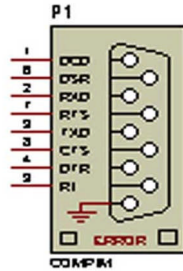
Şekil 4.5: VTerm

4.1.5.1. Elektronik Devre Çizimi ve Simülasyon Programında Virtual Terminal'in (Vterm) Kullanılması

- İşlem Adımları
 - Virtual Instruments düğmesini kullanarak, kullanıcı kütüphanesinde isimleri listelenen VSM cihazları içinden Virtual Terminal üzerine tıklayınız.
 - Tasarım alanına Virtual Terminal'ı yerleştirmek istediğiniz yere farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. Virtual Terminal'ı tasarım alanına yerleştirmiş oldunuz.
 - Şema üzerinde Virtual Terminal ile ilgili gerekli bağlantıları yapınız.
 - Play butonuna tıklayarak devrenizi çalıştırınız.

4.1.6. COMPIM (Serial Port Model)

Bir PC seri port (UART) modelidir. PC seri portunun sahip olduğu bütün özelliklere sahiptir ve fiziksel olarak simüle edilebilir. Bu componentte baud hızı, data biti, parity biti, stop biti ve COM numarası vb. gibi özellikler ayarlanabilir.



Şekil 4.6: Compim

4.1.7. Lojik Prob & Büyük Lojik Prob (Logicprobe)

Bu eleman lojik devrelerde kullanılır. Bağlandığı noktanın lojik seviyesini gösterir. LGICPROBE ve LOGİCPROBE (BIG) olmak üzere iki çeşidi vardır. Aralarında yalnızca boyut farkı vardır. Kullanım ve işlev bakımından aralarında fark yoktur.



Şekil 4.7: Tasarım alanına çağrılan lojik prob şekli



Şekil 4.8: Simülasyon esnasında lojik prob şekli (lojik 1ve lojik 0 konumunda)

4.1.8. Lojik State (LOGİCSTATE)

Bu eleman lojik devrelerde kullanılır ve bağlandıkları noktaya lojik sinyal uygular. Farenin sol tuşuyla üzerine tıklanırsa konum değiştirir ve tekrar tıklayana kadar aynı konumda kalır.



Şekil 4.9: Lojik state'nin aldığı iki farklı konum

4.1.9. Lojik Toogle (LOGİCTOGGLE)

LOGİCSTATE ile aynıdır. Tek farkı fare imleciyle üzerine sol tıklandığında lojik 1 seviyesine gelir sol tuş bırakılınca lojik 0 seviyesine geri döner.

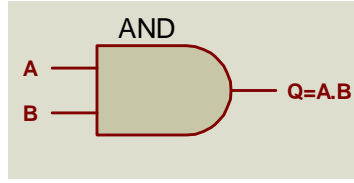


Şekil 4.10: Logictoggle'nin aldığı iki farklı konum

4.2. Dijital Elemanların Tanıtılması ve Kullanılması

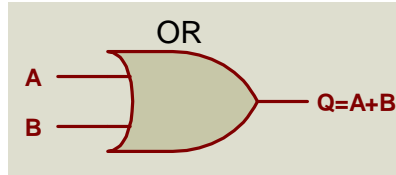
➤ AND (VE ÇARPMA) KAPISI:

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.) Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına AND yazarak seçilir.



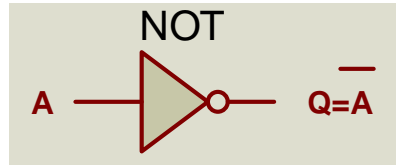
➤ OR (VEYA TOPLAMA) KAPISI:

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.) Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına OR yazarak seçilir.



➤ NOT (DEĞİL) KAPISI:

- Elemanlar kutusunun (Devices) sol üst kısmında bulunan **P** butonuna tıklayınız (ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON eleman kütüphanesi olan Pick Devices penceresi açılacaktır.) Bu pencerenin sol üst kısmında bulunan Keywords kısmına NOT yazarak seçilir.

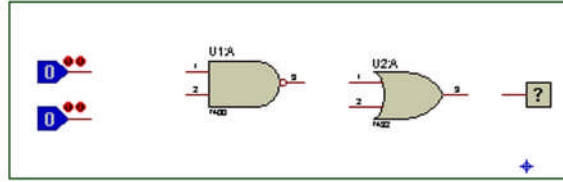


4.3. Tasarım Alanına Dijital Devre Elemanlarının Yerleştirilmesi

4.3.1. Tasarım Alanına Dijital Elemanların Yerleştirilmesi

➤ İşlem Adımları

- ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON elemanlar kütüphanesini açınız.
- Libraries kısmından 74STD kütüphanesini bulunuz. Farenin sol tuşuyla bir kere tıklayınız. 74STD Kütüphanesi açılacaktır.
- Açılan 74STD kütüphanesi içinden 7400, 7432 elemanlarını çağırınız.
- Tekrar libraries kısmına dönünüz. Active kütüphanesinden, LOGICSTATE ve LOGICPROBU (BIG) elemanlarını çağırınız.
- Pick Devices penceresini kapatınız.
- Devices bölümünden kütüphaneden çağırdığımız elemanları tasarım alanına Şekil 4.11' deki gibi yerleştiriniz.




Şekil 4.11: Elemanların tasarım alanına yerleştirilmesi

4.4. Bağlantı İletkenlerinin Çizilmesi

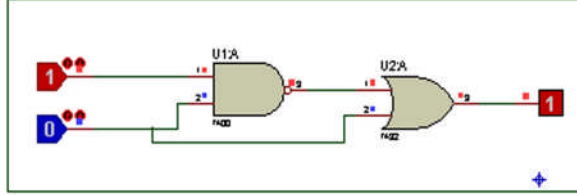
4.4.1. Tasarım Alanında Bulunan Elemanlar Arasında Bağlantı İletkenlerinin Çizilmesi

➤ İşlem Adımları

- Şekil 4.11'deki elemanlar arasında bağlantı oluşturmak için  (Component) düğmesini aktif hale getirin.
- Fare imlecini bağlantı yapmak istediğiniz elemanın pini üzerine götürünüz. Göstergenin ucunda x işareti oluşunca bir kere sol tuşa tıklayınız ve bırakınız.
- Bağlantı yapacağınız diğer elemanın pini üzerine gidiniz. Pin üzerinde x işareti oluşunca bir kere sol tıklayınız ve bırakınız. Böylece iki eleman arasında bağlantı oluşturmuş oldunuz.
- Aynı yöntemi uygulayarak Şekil 4.12' deki gibi diğer elemanların bağlantılarını yapınız.
- Play butonuna basınız ve devrenizi çalıştırınız.

Farenin sol tuşunu kullanarak LOGIGSTATE elemanların konumlarını lojik 1 ve lojik 0 olarak değiştiriniz.

- Her değişimden sonra devrenizin lojik çıkışını gözlemleyiniz.

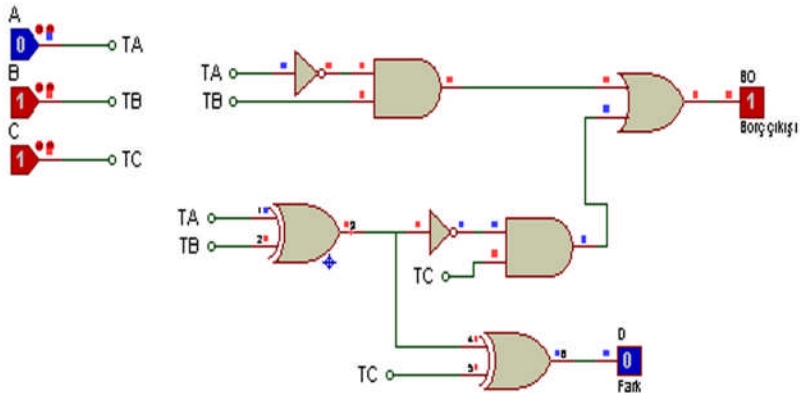


Şekil 4.12: Bağlantı iletkenlerinin çizilmesi

4.4.2. Bağlantı Terminali Uygulaması

➤ İşlem Adımları

- Kütüphaneden AND, NOT, OR, 74HC86, LOGIGPROBE ve LOGICSTATE elemanlarını çağırınız.
- Gadgets araç çubuğunda bulunan (Inter-sheet) terminal araç düğmesine basınız ve malzeme kutusuna gelen terminal uçlarından DEFAULT'u seçiniz.
- Şekil 4.13'te verilen devreyi kurunuz (Terminal uçlarının devreye bağlantısı iki pinin birbirine bağlantısı gibidir.).
- (Instant edit mode) düzenleme moduna geçiniz. Tasarım alanında en üstteki Logigstate üzerine sol tıklayınız. Açılan düzenleme penceresinden **Component Reference** yazısının yanındaki alana A yazınız. OK butonuna basarak yaptığınız işlemi onaylayınız. Böylece Logigstate'yi A olarak adlandırınız. Aynı yöntemle diğeri lojik girişleri B ve C olarak adlandırınız.



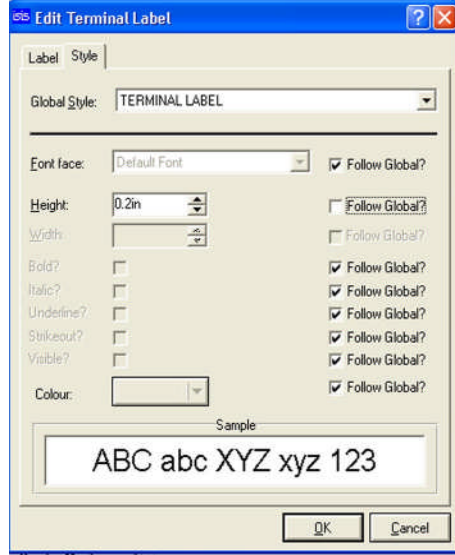
Şekil 4.13: Tam çıkarıcı devresi

- Lojik probun üzerine sol tıklayınız. Açılan düzenleme penceresinde **Component Reference** yazısının yanındaki alana BO, **Component Value** yazısının yanındaki alana “Borç Çıkışı” yazınız. OK butonuna basarak yaptığınız işlemi onaylayınız. Aynı yöntemle diğer probun sembolünü D, değerini fark olarak isimlendiriniz.
- Düzenleme modundayken ismi A olan logicstate çıkışına bağlı bulunan giriş terminalinin üzerine farenin sol tuşuyla tıklayınız. Açılan Edit Terminal Label penceresinde bulunan **String** kutusuna TA yazınız. konumunu Şekil 4.14’ teki gibi düzenledikten sonra OK butonuna basarak pencereyi kapatınız. Böylece terminalinizi isimlendirmiş oldunuz. Aynı yöntemi kullanarak diğer terminalleri de isimlendiriniz (Aralarında bağlantı olan terminallere aynı isimleri vermelisiniz.).
- Yine düzenleme modundayken TA isminin üzerine sol tıklayınız. Açılan Edit Terminal Label penceresi üzerinde bulunan **Style** butonuna sol tıklayınız. Açılan pencereden **Fallow Global?** seçeneğinin onayını kaldırınız. **Height** kutusu aktif hale gelecektir. Bu kutudan yazının yüksekliğini 0.2in olarak ayarlayınız. OK butonuna basarak işleminizi onaylayınız (Şekil 4.15). Tasarım alanına baktığınızda TA yazısının boyutunun büyümüş olduğunu göreceksiniz. Aynı pencereyi kullanarak yazının rengini, yazı tipini, kalınlığını vb. özelliklerini değiştirebilirsiniz.



Şekil 4.14: Terminal uçlarının isimlendirilmesi

- Aynı yöntemi kullanarak diğer terminallerin de isimlerinin boyutlarını büyüttünüz.



Şekil 4.15: Terminal isimlerinin stil ayarlarının yapılması

- Devrenizi çalıştırınız.
- Devrenin girişlerine Tablo 4.1’ de verilen lojik durumları sırasıyla uygulayınız. Devrenin lojik çıkışlarını gözlemleyiniz.

C	A	B	D	BO
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

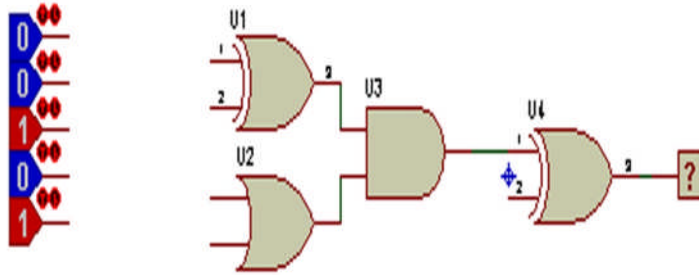
Tablo 4.1: Tam çıkarıcının doğruluk tablosu

- Bağlantı terminalleri kompleks devrelerde elemanlar arası bağlantıyı oluşturmak için kullanılır. Devrenin daha sade görünmesini sağlar.



4.4.3. Çoklu Yol (Bus) Uygulaması

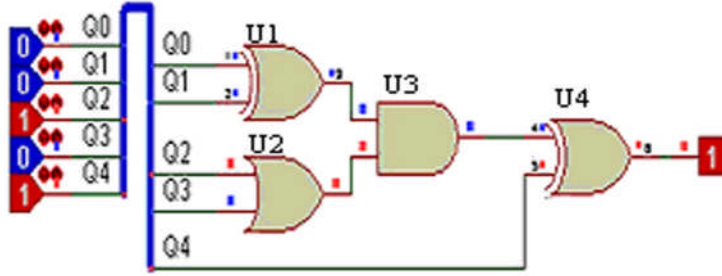
➤ İşlem Adımları

- AND, OR, NOT, 74136, LOGIGPROBE (BIG) ve LOGICSTATE elemanlarını tasarım alanına çağırınız.
- Şekil 4.16'da gösterildiği gibi elemanları tasarım alanına yerleştiriniz.



Şekil 4.16: Elemanların tasarım alanına yerleştirilmesi

- Main Modes araç çubuğunda bulunan  (Bus) butonunu aktif hâle getiriniz.
- Şekil 4.17'de gösterildiği gibi tasarım alanında çoklu yol oluşturunuz.
- Çoklu yol ile bağlantısı yapılacak bütün pinleri Şekil 4.17'de görüldüğü gibi yapınız (Elemanların çoklu yol ile bağlantısının yapılması iki pinin birbirine bağlantısı gibidir.).
- Main Modes araç çubuğu üzerinde bulunan  düğmesini aktif hale getiriniz. Fare imlecini pin ile çoklu yol arasında kalan hattın üzerine götürünüz. Fare imleci ucunda x şekli oluşunca sol tıklayınız. Karşınıza gelen Edit Wire Label penceresinden String yazısının yanındaki kutu içerisine hattın ismini yazınız ve OK butonuna basarak işleminizi onaylayınız.
- Hatta verdiğiniz ismin yüksekliğini 0.2 in olarak değiştiriniz.
- Aynı yöntemi kullanarak bütün hatları isimlendiriniz (Aralarında bağlantı olan hatlara aynı isimleri vermelisiniz.).




Şekil 4.17: Çoklu yol kullanılarak yapılmış lojik diyagram

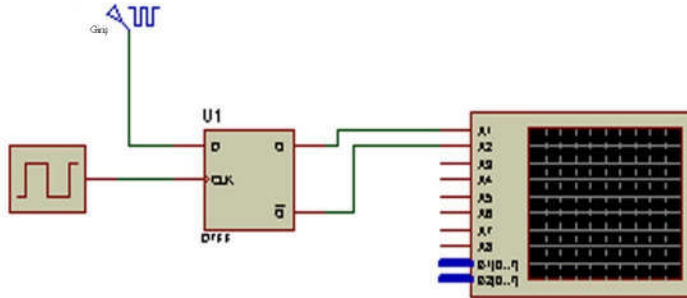
- Devrenizi çalıştırınız.
- Devrenizin girişlerinde kullanılan lojik sinyallerin konumlarını değiştirerek devrenizin çıkış konumunu gözlemleyiniz.

4.5. Dijital Devreye Test Aygıtlarının Bağlanması

4.5.1.D Tipi Flip-Flop Devresi

➤ İşlem Adımları

- Şekil 4.18'deki devreyi kurunuz.
- D/FF'un D girişine uygulanan bilgi sinyalini tasarım alanına çağırarak için Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Generatör) düğmesine tıklayınız ve açılan sinyal çeşitlerinden **DCLOCK** sinyalini seçiniz.



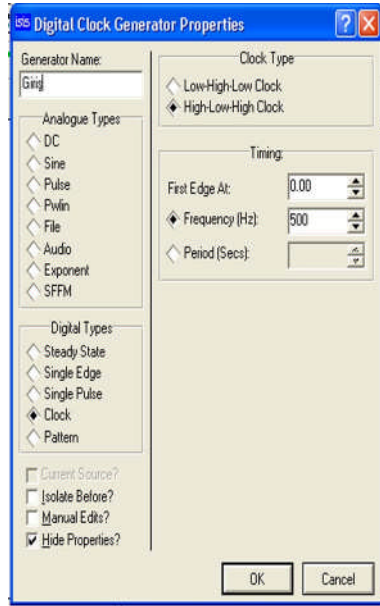
Şekil 4.18: D tipi flip- flop

4.6. Dijital Devrenin Çalıştırılması

4.6.1. Lojik Analizörden D Tipi Flip-Flop'un Çıkış Sinyallerinin İncelenmesi

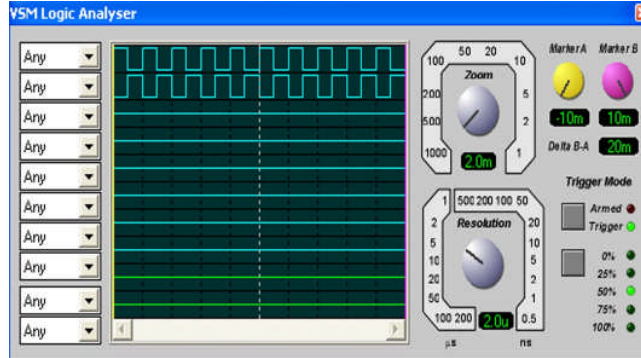
Şekil 4.18' deki D Tipi Flip-flop devresini ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON ortamında çizdikten sonra;

- DCLOCK sinyalini Şekil 4.19'daki gibi düzenleyiniz.



Şekil 4.19: DCLOCK sinyali düzenleme penceresi


- Clock üreticinin frekansını 1KHz olarak ayarlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız.
- Şekil 4.20'de verilen VSM Lojik Analyser ekran görüntüsü karşınıza gelecektir.
- Lojik analizör ekranı devreyi ilk çalıştırdığınızda boştur. **Trigger** butonuna basarak sinyalleri göstermesini sağlayınız.
- Sinyalin görüntü olarak genişliğini ayarlamak için **Zoom** düğmesini sağa-sola çeviriniz.
- Sinyalin zaman aralığını ayarlamak için **Resolution** düğmesini sağa-sola çeviriniz (Bu işlemden sonra tekrar Trigger düğmesine basmalısınız.).

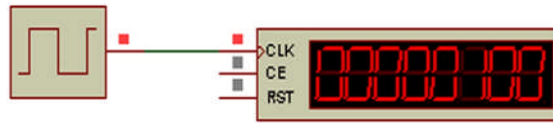


Şekil 4.20: VSM logic analyser ekran görüntüsü

4.6.2. Frekansmetre Uygulaması

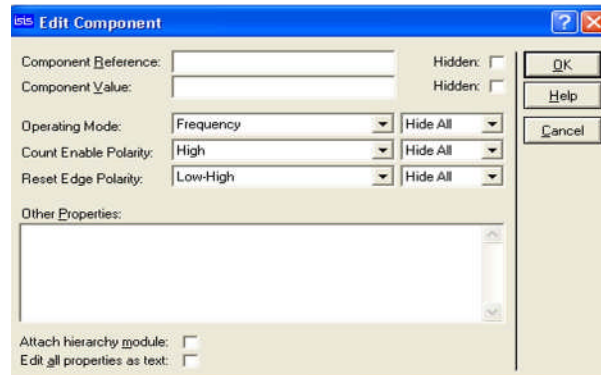
➤ İşlem Adımları

- Kütüphaneden Clock elemanını çağırınız.
-  (Virtual Instruments) düğmesini kullanarak COUNTER TIMER elemanını tasarım alanına çağırınız.
- Şekil 4.21'deki devreyi kurunuz.



Şekil 4.21: Frekansmetre uygulama devresi

- Clock üreticinin frekansını 100Hz olarak ayarlayınız.
- Frekansmetreyi Şekil 4.22'deki gibi ayarlayınız.




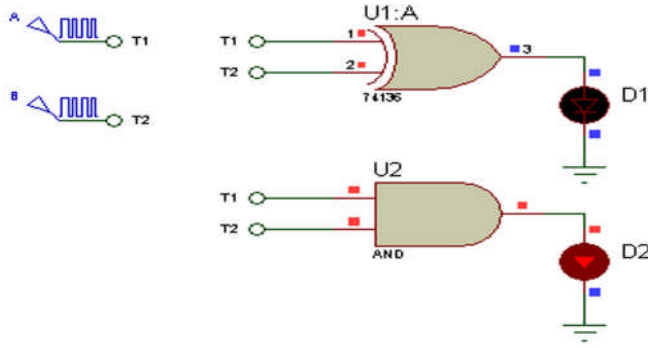
Şekil 4.22: Frekansmetrenin düzenleme penceresi

- Devrenizi çalıştırınız.
- Frekansmetrenin ekranından clock üreticinin frekansı görülecektir.

4.6.3. Yarım Toplayıcı Devresinin Yapımı

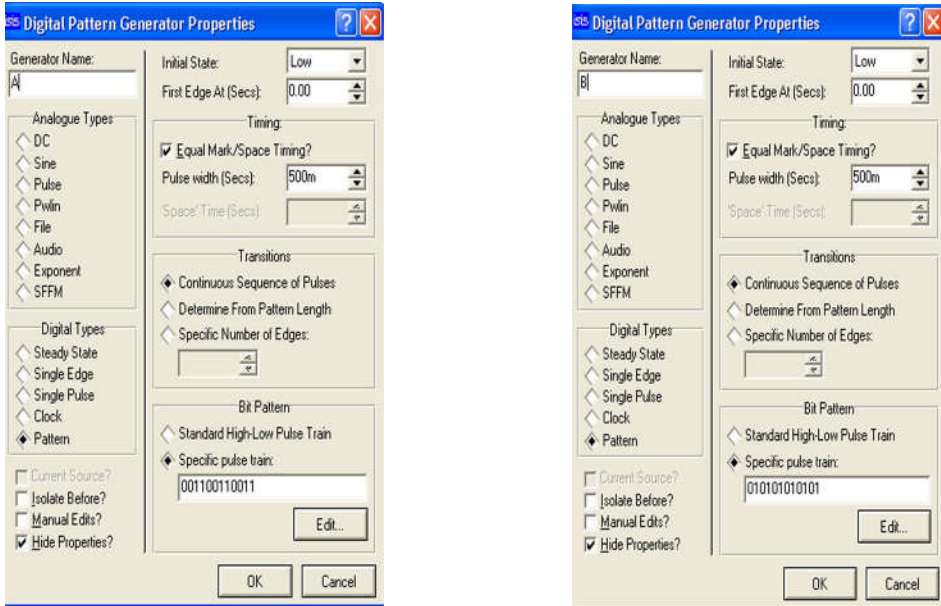
➤ İşlem Adımları

- Kütüphaneden AND, 74136 ve LED-RED elemanlarını çağırınız.
- Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Generator) düğmesini tıklayınız. Açılan sinyal çeşitlerinden **DPATTERN** sinyal çeşidini seçiniz.
- Şekil 4.23' teki devreyi kurunuz.



Şekil 4.23: EXOR ve and kapılı yarım toplayıcı devresi

- Düzenleme modundayken DPATTERN sinyallerini Şekil 4.24' teki gibi ayarlayınız.
- Yine düzenleme modundayken terminal uçlarını isimlendiriniz.



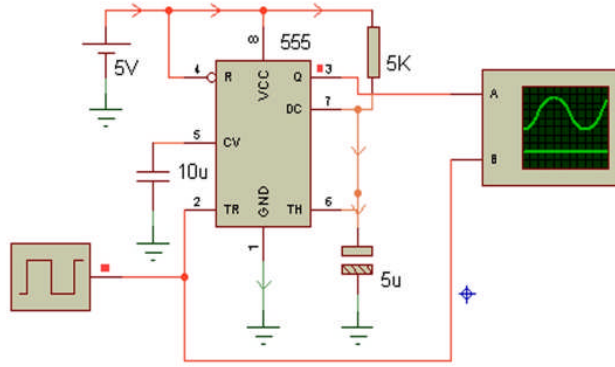
Şekil 4.24: DPATTERN sinyallerinin düzenlenmesi

- Devrenizi çalıştırınız. Çıkış ledlerini gözlemleyiniz.
- DPATTERN elemanları dijital devrelerin girişlerine lojik sinyaller vermek için kullanılır. DPATTERN sinyalinin düzenleme penceresinde Pulse width (Secs) seçeneği ile devreye verilecek 1 bitlik lojik sinyalin (palsin) genişliği saniye olarak ayarlanır. Specific pulse train seçeneği ile de devreye verilecek lojik sinyallerin (palslerin) sırasını kullanıcı kendisi belirleyebilir.

4.6.4. NE 555 Entegresi ile Yapılan Tek Kararlı Multivibratör Devresi

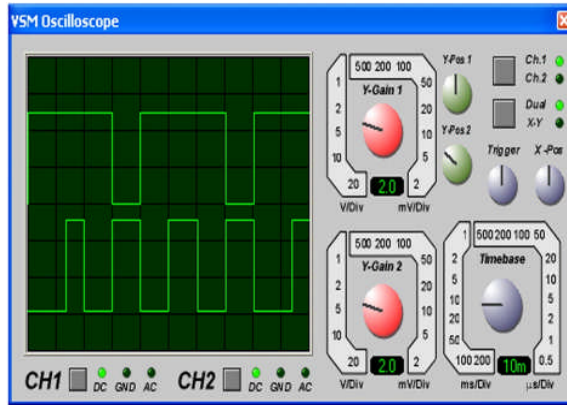
➤ İşlem Adımları

- Şekil 4.25' teki devreyi kurunuz.
- Clock sinyalinin frekansını 50 Hz olarak ayarlayınız.



Şekil 4.25: NE 555 entegresi ile yapılan tek kararlı multivibratör devresi

- Clock sinyalini ve multivibratörün çıkış sinyalini Osilaskopta gözlemleyiniz (Üstteki sinyal multivibratörün çıkış sinyalini, alttaki sinyal Clock palsini göstermektedir.).



Şekil 4.26: Osilaskop ekranı

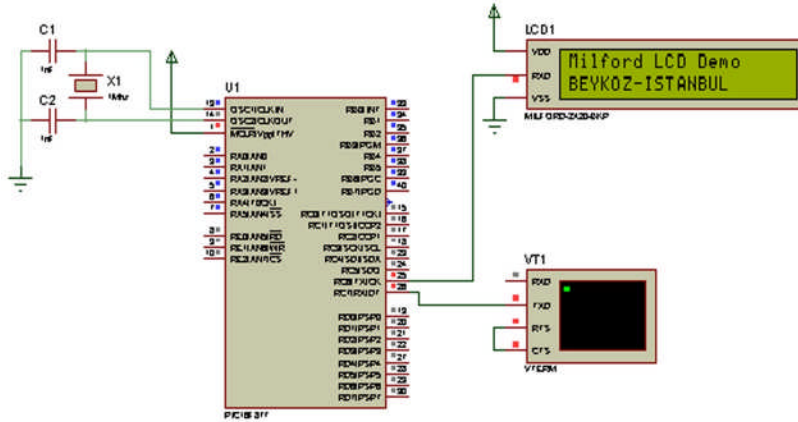
- $5K\Omega$ direnç $5\mu F$ 'lık kondansatör zamanlama elemanlarıdır. 555' li multivibratör devrelerinde bu direncin değeri $1M\Omega$ ve kondansatörün değeri $100\mu F$ gibi büyük değerde seçilir. Biz multivibratörün konum değişimini osilaskoptan daha iyi gözlemleyebilmek için düşük değerli direnç ve düşük kapasiteli kondansatör seçtik.
- Siz de zamanlama elemanlarının değerlerini değiştirerek multivibratörün çıkışını gözlemleyiniz.
- Tek karalı multivibratörler, girişlerine tetikleme sinyali uygulandığında konup değiştirip zamanlama elemanlarının belirledikleri sürece bu konumda kalan, süre sonunda tekrar ilk konumuna dönen devrelerdir.

UYGULAMA FAALİYETİ

PIC 16F877 ile Seri LCD Displayin Kontrolünün Yapılması

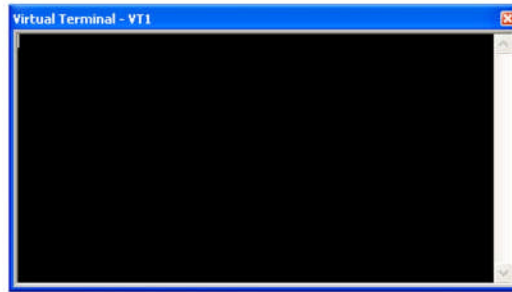
İşlem Adımları

- **File**→**Load Design** seçeneklerini çalıştırınız. SAMPLES\ Milford Serial LCD Demo\ RS232LCD dosyasını tasarım alanına çağırınız.
- Şekil 4.27’ deki devre tasarım alanında görülecektir.



Şekil 4.27: PIC ile LCD kontrolü

- Play butonuna basarak devreyi çalıştırınız.
- VTerm Cihazının simülasyon penceresi karşınıza gelecektir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28: VTerm ekranı

- LCD'nin ekranında gösterilen "Milford LCD Demo" yazısı çıkıp, kursör 2. satıra indikten sonra yanıp sönmeye başladıktan sonra Virtual terminal penceresi kullanılarak klavyeden yazılan yazılar LCD ekranında görünecektir.
- Bu devrede VTerm cihazı, PIC'e seri veri göndermektedir. PIC'de bu seri verilerin kodunu çözümlenerek LCD ekranında göstermektedir.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.


Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Dijital devre elemanlarını tasarım ortamına yerleştirebildiniz mi?		
2. Devre elemanları arasındaki bağlantıları yapabildiniz mi?		
3. Devreye gerekli dijital test aygıtlarını bağlayabildiniz mi?		
4. Devreye enerji verebildiniz mi?		
5. Çalışma sonuçlarını test cihazlarından izleyebildiniz mi?		





DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini kontrol ediniz. Bütün cevaplarınız evet ise Ölçme ve Değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki cihazlardan hangisi dijital sinyallerin durumunu diyagram şeklinde gösterir?
 - A) Pattern Jeneratörü
 - B) Lojik Analizör
 - C) Virtual Terminal
 - D) COMPIM
2. Aşağıdaki cihazlardan hangisi seri iletişim ara birimi olarak kullanılır?
 - A) Pattern Jeneratörü
 - B) Lojik Analizör
 - C) Virtual Terminal
 - D) COMPIM
3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi COMPIM cihazının özelliklerinden değildir?
 - A) PC seri port modelidir.
 - B) Baund hızı, data biti, parity biti, stop biti ve COM numarası gibi özellikler ayarlanabilir.
 - C) Fiziksel olarak simüle edilebilir.
 - D) Girişine bağlanan hattaki lojik sinyalin değişim sayısını ölçer.
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi Logicstatenin özelliklerinden değildir?
 - A) Logicstate ve Logicstate (Big) olmak üzere iki çeşidi vardır.
 - B) Bağlandığı noktaya lojik sinyal uygular.
 - C) Farenin sol tuşuyla üzerine tıklandığında konum değiştirirler.
 - D) Lojik 1 konumunda mavi, Lojik 0 konumunda kırmızı rengi alırlar.
5. Ana Modlar araç çubuğunda yer alan yandaki simgenin () işlevi nedir?
 - A) Devreye terminal eklemek için kullanılır.
 - B) Devreye pin eklemek için kullanılır.
 - C) Birleşme noktası eklemek için kullanılır.
 - D) İletken bağlantısını etiketlemek, isimlendirmek için kullanılır.

6. TERMİNALS malzeme kutusunda aşağıdaki elemanlardan hangisi yer almaz?
- A) INVERT
 - B) OUTPUT
 - C) BIDIR
 - D) INPUT
7. Tasarım alanında çoklu yol oluşturmak için aşağıdaki butonlardan hangisi kullanılır?
- A) 
 - B) 
 - C) 
 - D) 
8. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi DPATTERN sinyalinin özelliklerinden değildir?
- A) Devrenin girişlerine lojik sinyaller vermek için kullanılır.
 - B) Devreye verilecek bir bitlik lojik sinyalin genişliği dakika olarak ayarlanır.
 - C) Devreye verilecek lojik sinyallerin sırasını kullanıcı kendisi belirler.
 - D) GENERATORS malzeme kutusunun içinde yer alır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında basit kapı devrelerinin tasarımını yaparak çalışmalarına ait sonuçları değerlendirebileceksiniz. ELEKTRONİK DEVRE ÇİZİMİ VE SİMÜLASYON programında çeşitli devre tasarımları yaparak çalışmalarına ait sonuçları değerlendirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

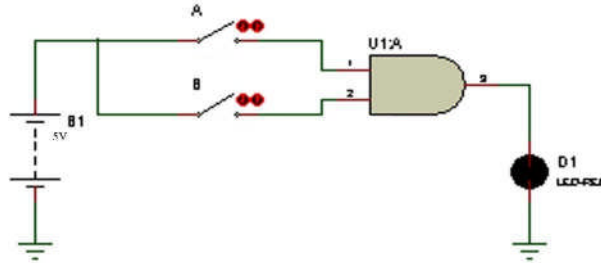
- Dijital elektronik kitaplarınızdan lojik kapılarla tasarlanmış devrelerin çalışma prensiplerini inceleyiniz.
- TTL ve CMOS entegreleri hakkında bilgi edininiz.

5. DİJİTAL DEVRE UYGULAMALARI

5.1. Basit Kapı Devreleri Tasarımı ve Analizinin Yapılarak Sonuçların Değerlendirilmesi

5.1.1. VE Kapısı Deneyi

- İşlem Adımları
 - Şekil 5.1' de verilen devreyi kurunuz.
 - Bataryanın değerini 5V olarak ayarlayınız.
 - SW1 anahtarını A ve SW2 anahtarını B olarak adlandırınız.



Şekil 5.1: VE kapısı deneyi

- A ve B anahtarlarının konumlarını GND (lojik 0) konumlarına getiriniz (LED’i gözlemleyiniz. LED yanıyor ise lojik 1 yanmıyorsa lojik 0 olarak değerlendirilir.).
- A ve B anahtarlarının konumlarını 5V (lojik 1) konumlarına getiriniz. LED’i gözlemleyiniz.
- A anahtarını lojik 1, B anahtarını lojik 0 konumuna getiriniz. LED’ i gözlemleyiniz.
- A anahtarını lojik 0, B anahtarını lojik 1 konumuna getiriniz. LED’ i gözlemleyiniz.
- Anahtarların pozisyonlarına göre VE kapısının doğruluk tablosu Tablo 5.1’ deki gibi olacaktır.

A	B	ÇIKIŞ
0	0	0
1	1	1
1	0	0
0	1	0

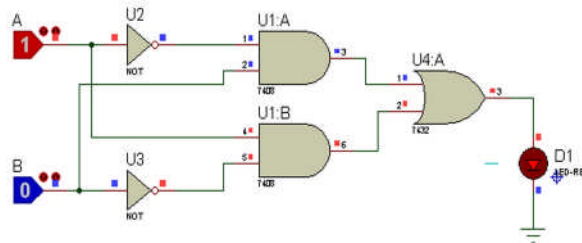
Tablo 5.1: Ve kapısının doğruluk tablosu

- VE kapısının her iki girişi lojik 1 seviyesinde ise çıkış lojik 1 seviyesindedir. Girişlerden biri veya ikisi lojik 0 seviyesinde ise çıkış lojik 0 seviyesindedir.
- Aynı deneyi diğer kapılarla da yapınız ve sonucu gözlemleyiniz.

5.1.2. DEĞİL ve VEDEĞİL Kapıları ile ÖZEL VEYA Kapısının Elde Edilmesi

➤ İşlem Adımları

- Şekil 5.2’ de verilen devreyi kurunuz.
- Devrenin girişlerinde anahtar yerine logicstate elemanları kullanılmıştır. Böylece devre hem daha sade hem de daha anlaşılır olmaktadır.
- Logicstate elemanları sırasıyla A ve B olarak adlandırınız.



Şekil 5.2: Değil-ve-vedeğil kapıları ile özel veya kapısının elde edilmesi

- A ve B girişlerinin konumlarını değiştirerek LED' in durumunu gözlemleyiniz.
- A ve B girişlerinin konumlarına göre ÖZEL VEYA kapısının doğruluk tablosu Tablo 5.2' deki gibi olacaktır.


A	B	ÇIKIŞ
0	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

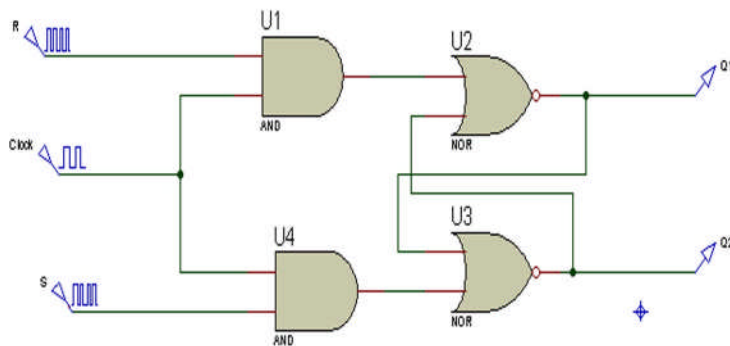
Tablo 5.2: Özel veya kapısının doğruluk tablosu

- ÖZEL VEYA kapısının girişlerinin durumu birbirlerinden farklı ise (biri lojik 1 diğeri lojik 0) çıkış lojik 1' dir. Giriş değişkenlerinin durumları aynı ise çıkış lojik 0' dir.


5.1.4. AND/NAND Kapılı Tetiklemeli RS Flip-Flop'un Oluşturulması ve İncelenmesi


➤ İşlem Adımları

- Şekil 5.3'te verilen devreyi tasarlayınız.
- Devrenin R ve S girişlerine bağlanan sinyalleri tasarım alanına çağırarak için Gadgets araç çubuğunda bulunan  (generatör) düğmesine tıklayınız ve açılan sinyal çeşitlerinden DPATTERN sinyalini seçiniz.

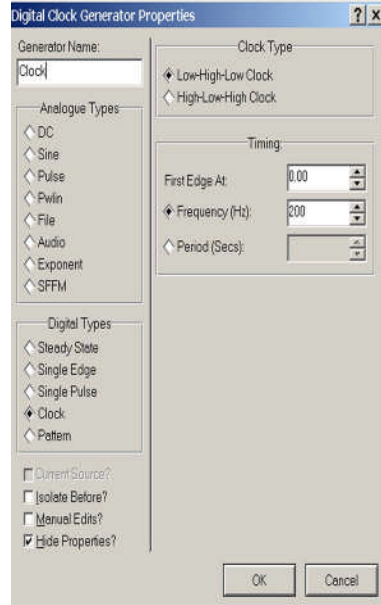
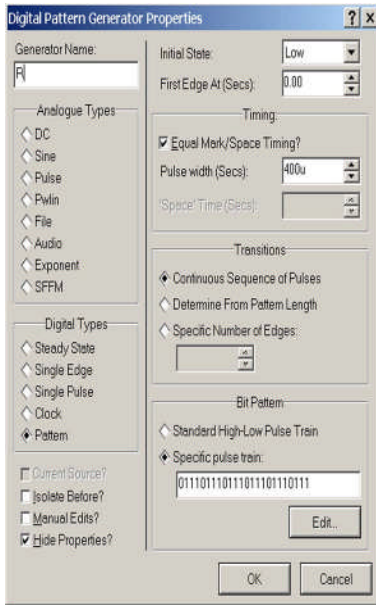


Şekil 5.3: AND/NAND kapılı tetiklemeli RS flip-flop

-  (Instant edit mode) butonu aktif iken DPATTERN sinyallerini Şekil 5.4' teki gibi düzenleyiniz.


- Devrenin girişine uygulanan clock palsinizi tasarım alanına çağırarak yine için Gadgets araç çubuğunda bulunan  (generator) düğmesine tıklayınız ve açılan sinyal çeşitlerinden DCLOCK sinyalini seçiniz.
- Düzenleme modundayken Clock Palsinizi Şekil 5.5' deki gibi düzenleyiniz.
- Düzenleme modundayken AND ve NOR kapılarını Şekil 5.6' daki gibi düzenleyiniz

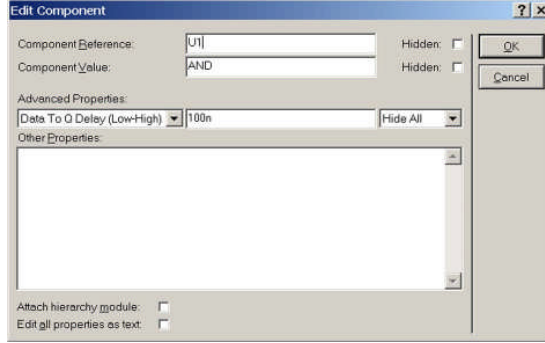
Data To Q Delay (Low-High) : 100 n
 Data To Q Delay (High -Low) : 100 n
 Deglitch Time For Q Output : 50 n



Şekil 5.4: DPATTERN düzenleme penceresi

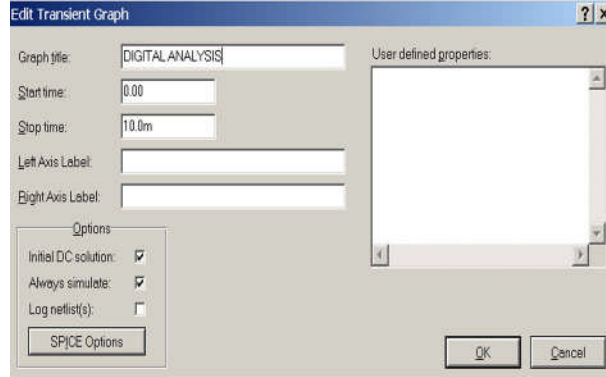
Şekil 5.5: CLOCK Sinyali düzenleme penceresi

- Devrenizi çalıştırınız.
- Devrenizin lojik sinyallerini görmek için lojik diyagramını çizelim.
- Gadgets araç çubuğunda bulunan  (Simulation Graph) düğmesine tıklayınız. Gösterilen grafik çeşitlerinden DIGITAL grafik çeşidini seçiniz ve tasarım alanında grafik alanınızı belirleyiniz.



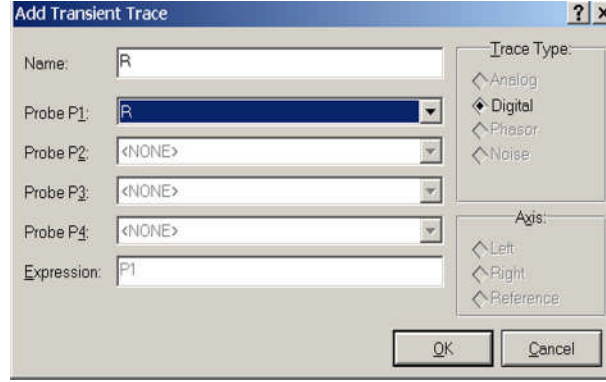
Şekil 5.6: NAND ve NOR kapısı düzenleme penceresi

- **Graph**→**Edit Graph** seçeneklerini çalıştırınız ve Şekil 5.7’ deki düzenlemeleri yapınız.
- Düzenlemeyi yaptıktan sonra grafiğin bu değişikliklere göre simülasyonun tekrar yapılıp yapılmayacağı sorulur. **YES** butonuna tıklayarak evet cevabını veriniz.
-



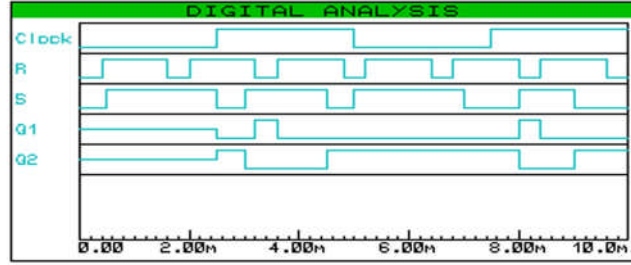
Şekil 5.7: Grafik düzenleme penceresi

- **Graph**→**Add Trace** seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencerede Şekil 5.8’ deki düzenlemeleri yapınız (Her sinyal için aynı işlemi tekrarlayınız.).
- Giriş ve çıkış işlemlerinin seçim işlemi bittikten sonra **Graph**→**Simulate Graph** seçeneklerini çalıştırınız.



Şekil 5.8: R girişinin grafikte gösterilmesi

- RS Flip-Flop'un lojik diyagramı Şekil 5.9' daki gibi olacaktır.



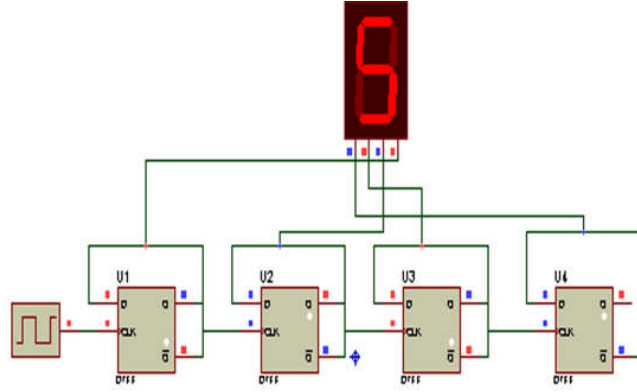
Şekil 5.9: RS Flip-flop'un lojik diyagramı

5.2. Çeşitli Devre Tasarımları ve Analizlerinin Yapılarak Sonuçların Değerlendirilmesi

5.2.1. D Tipi FF'lu Asenkron Yukarı Sayıcı Devresi

➤ İşlem Adımları


- Kütüphaneden 74EG-BCD, DTFF ve CLOCK elemanlarını çağırınız.
- Şekil 5.10'de verilen devreyi tasarım alanına kurunuz.
- CLOCK üreticini 1Hz olarak ayarlayınız.
- Devrenizi çalıştırınız.
- Clock üreticinin frekansını istediğiniz değişik frekanslarda ayarlayarak devrenizin çalışmasını inceleyiniz.



Şekil 5.10: D/FF'lu asenkron yukarı sayıcı devresi

5.2.2. Subcircuit Uygulaması (Entegre Devrenin Oluşturulması)

➤ İşlem Adımları

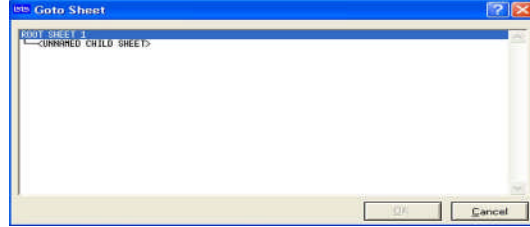
- Boş bir tasarım alanı açınız.
- Main Modes araç çubuğunda bulunan  (Subcircuit) düğmesine tıklayınız.
- Fare imlecini tasarım alanında subcircuit oluşturmak istediğiniz yere götürünüz.
- Sol tuşa basılı tutunuz ve fare imlecini sürükleyerek bir kare oluşturunuz (Şekil 5.11).



Şekil 5.11: Subcircuit oluşturulması

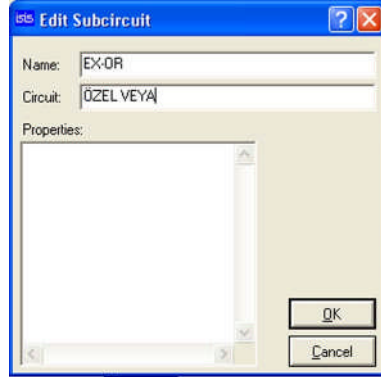
- Subcircuit kutusu oluşturulduktan UNNAMED CHILD SHEET isimli bir tasarım alanı daha oluşur. Bu tasarım alanı ana tasarım alanına bağlı olan bir alt tasarım alanıdır ve bu tasarım alanında subcircuit kutusunun içinde bulunacak olan devre oluşturulur. Bu tasarım alanının içi boştur. Bu tasarım alanını incelemek için Design- Goto Sheet seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza Şekil 5.12'deki gibi bir pencere gelecektir. Fare imlecini UNNAMED CHILD SHEET üzerine götürünüz ve OK butonuna basınız. Böylece UNNAMED CHILD SHEET tasarım alanı açılacaktır.

- Ana tasarım alanına geri dönmek için **Design→Exit to Parent** seçeneklerini çalıştırınız.



Şekil 5.12: Alt tasarım alanının görünümü

- Ana tasarım alanında bulunan Subcircuit' isim vermek için düzenleme modundayken fare imleciyle Subcircuit'in üzerine geliniz ve sol tıklayınız. Şekil 5.13' te verilen Edit Subcircuit penceresi açılacaktır. Name kutusuna EX-OR, Circuit kutusuna ÖZEL VEYA yazınız. Ok butonuna basınız. Böylece Subcircuit' ı isimlendirmiş oldunuz.



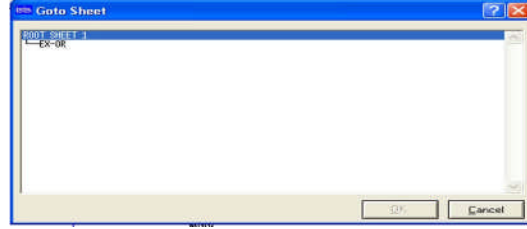
Şekil 5.13: Subcircuit düzenleme penceresi

- 8. Subcircuit'ın ismini EX-OR devrenin ismini ÖZEL VEYA olarak adlandırmış oldunuz (Şekil 5.14).



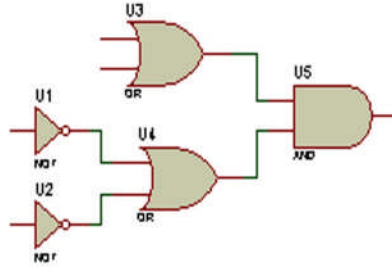
Şekil 5.14: Subcircuit'a isim verilmesi

- Alt tasarım alanının adı da EX-OR olarak değişir. Alt tasarım alanına geçmek için **Design**→**Goto Sheet** seçeneklerini çalıştırınız. Karşınıza gelen pencereden fare imleciyle EX-OR alt tasarım alanına geliniz ve OK butonuna basınız (Şekil 5.15).




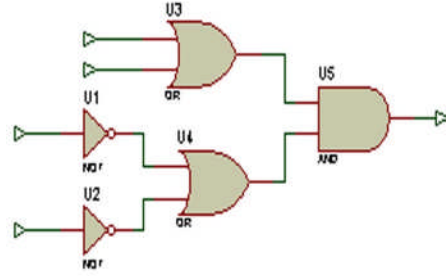
Şekil 5.15: Alt tasarım alanına geçilmesi

- Açılan alt tasarım alanı boş olacaktır. Bu tasarım alanı üzerine Subcircuit olarak oluşturmak istediğiniz devre çizilir.
- Şekil 5.16' daki devreyi çiziniz.



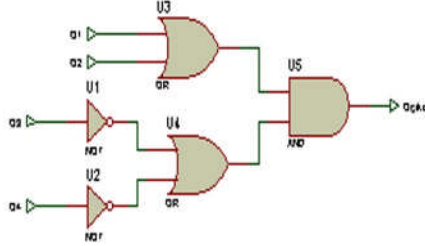
Şekil 5.16: Subcircuit devresinin oluşturulmaya başlanması

- Gadgets araç çubuğu üzerinde bulunana  (Inter-sheet Terminal) araç düğmesine basınız ve malzeme kutusuna gelen terminal uçlarından INPUT terminalini seçiniz.
- Tasarım alanında bulunan devrenizin giriş uçlarına sol tıklayınız. Terminaller devrenizin giriş uçlarına eklenecektir.
- Malzeme kutusundan OUTPUT terminalini seçiniz. Devrenizin çıkışına bu terminali ekleyiniz.
- Şekil 5.17' deki gibi bu terminalleri devrenize bağlayınız.



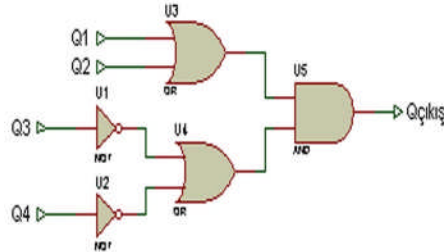
Şekil 5.17: Terminal uçlarının devreye bağlanması

- Düzenleme modundayken devrenizin giriş ve çıkış uçlarını isimlendiriniz (Şekil 5.18).



Şekil 5.18: Terminal uçlarının isimlendirilmesi


- Yine düzenleme modundayken Q1 terminalinin üzerine sol tıklayınız. Açılan Edit Terminal Label penceresinden Style butonuna basınız. Fallow Global seçeneğindeki onayı kaldırınız. Height kutusu aktif hâle gelecektir. Buradan terminal isminin boyutunu 0.2in olarak ayarlayınız. Terminal isminin diğer özelliklerini de istediğiniz gibi ayarlayabilirsiniz.
- Aynı yöntemi kullanarak diğer terminal uçlarının isimlerinin boyutlarını 0.2in olarak ayarlayınız.

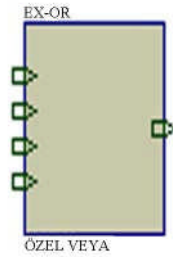


Şekil 5.19: Subcircuit oluşturacağımız devrenin tamamlanmış hâli

- Böylece Subcircuit oluşturacağımız devreyi tamamlamış oldunuz (Şekil 5.19).

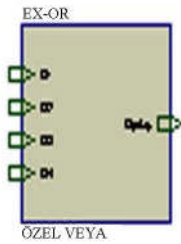
-
- Şimdi ana tasarım alanına dönünüz.

- Main Modes araç çubuğunda bulunan  (Subcircuit) araç düğmesine basınız. Açılan portlardan INPUT portunu seçiniz. Fare imlecini tasarım alanında bulunan Subcircuit'ın sol üste yakın kenarına götürünüz ve bir kere sol tıklayınız. Giriş terminali Subcircuit'a bağlanmış olacaktır. Şekil 5.20' deki gibi giriş terminallerini yerleştiriniz.
- Bu defa OUTPUT portunu seçiniz ve Şekil 5.20' de görüldüğü gibi Subcircuit' ın çıkışına yerleştiriniz.



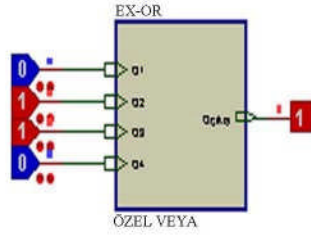
Şekil 5.20: Subcircuit portlarının bağlanması

- Düzenleme moduna geçiniz ve portları isimlendiriniz. Portlara vereceğiniz isimler alt tasarım alanında oluşturduğunuz devrenin giriş ve çıkış terminallerine vereceğiniz isimlerle aynı olmalıdır.



Şekil 5.21: Subcircuit portlarının isimlendirilmesi

- Subcircuit devrenizi oluşturmuş oldunuz (Şekil 5.21).
- Şekil 5.22' deki devreyi kurunuz.
- Devrenizi çalıştırınız. Devrenizin çalışması alt tasarım alanında oluşturduğunuz devrenin çalışmasıyla aynı olmalıdır (ÖZEL VEYA olarak çalışmalıdır.).

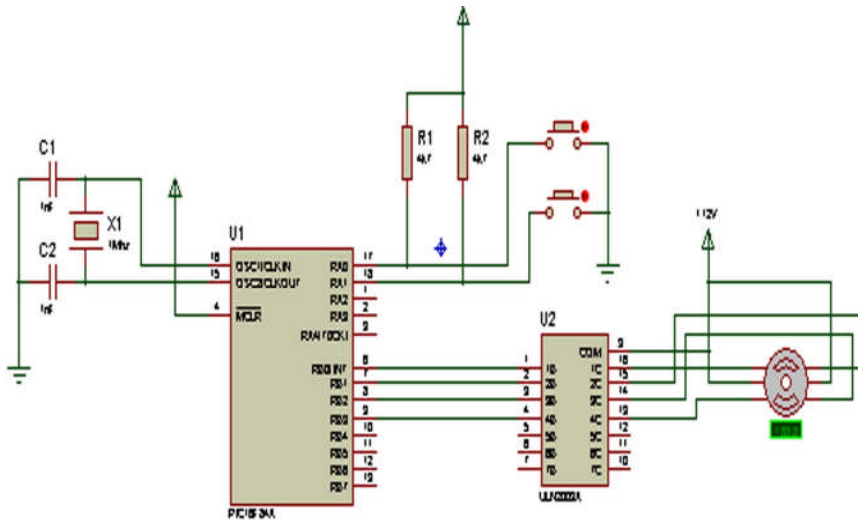


Şekil 5.22: Subcircuit ile oluşturulan devrenin çalıştırılması

5.2.3. PIC İle Step Motor Kontrolünün Yapılması

➤ İşlem Adımları

- **File**→**Load Design** seçeneklerini çalıştırınız.
- Samples/Motor Examples/PICSTEPR dosyasını tasarım alanına çağırınız.
- Şekil 5.23' te verilen devre tasarım alanında görülecektir.
- Play butonuna basarak devrenizi çalıştırınız.
- Devredeki butonlara sırasıyla basarak step motoru ileri-geri hareket ettiriniz.
- Düzenleme modundayken fare imlecini PIC16F84A entegresinin üzerine getiriniz ve sol tıklayınız. Açılan edit penceresinden pic'in özelliklerini inceleyiniz.




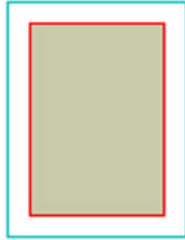
Şekil 5.23: PIC ile step motor uygulaması

5.2.4. Eleman Oluşturulması ve Kütüphaneye Eklenmesi

DS1868 çiftli dijital potansiyometre entegresi oluşturacağız.

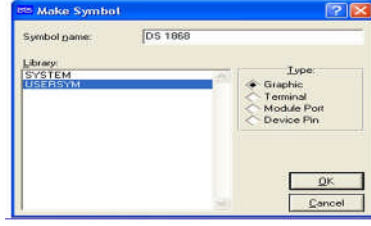
Bu entegrenin özellikleri:

- Ultra düşük güç tüketimi
- İki dijital kontrollü 256 durumlu potansiyometre
- İki potansiyometre için Seri portla tanımlanan okuma ve set etme
- Yüksek dirençler elde edebilmek için dirençlerin seri bağlanabilmesi
- +5 ya da +3 volt operasyon
- Standart direnç değerleri
 - DS1868-10 10K
 - DS1868-50 50K
 - DS1868-100 100K
- **İşlem Adımları**
 - Yeni bir çalışma sayfası açınız.
 - 2D araç çubuğu üzerinde bulunan  (2D Graphics Box) araç düğmesine sol tıklayınız.
 - Açılan Graphic Styles seçeneklerinden COMPONENT' i seçiniz.
 - Tasarım alanında sol tuşa basılı tutarak istediğiniz boyutta bir dikdörtgen çiziniz. Böylece elemanın dış çerçevesini belirlemiş oldunuz.
 - Oluşturduğunuz dikdörtgeni farenin sağ tuşunu kullanarak blok içerisine alınız (Şekil 5.24).



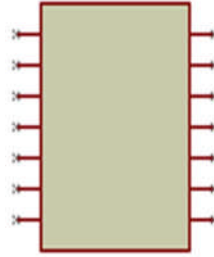
Şekil 5.24: Eleman şeklinin oluşturulması

- Eleman şeklinizi oluşturduktan sonra **Library→Make Symbol** seçeneklerini çalıştırınız.
- Açılan Make Symbol penceresini Şekil 5.25' teki gibi düzenleyiniz.



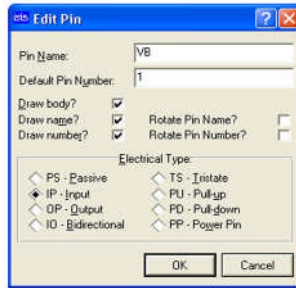
Şekil 5.25: Make symbol penceresi

- Gadgets araç çubuğu üzerinde bulunan (device pin) düğmesine basınız ve açılan pin çeşitleri içinden DEFAULT pinini seçiniz.
- Yeni oluşturduğunuz elemanın, pinlerini oluşturacağınız yerlerine fare imlecini götürünüz ve bir kere sol tıklayınız.
- Şekil 5.26' da görüldüğü gibi elemanın pinlerini yerleştiriniz.



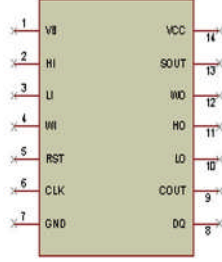
Şekil 5.26: Elemanın pinlerinin oluşturulması

- Elemanın pinlerine numara ve isim vermek için düzenleme moduna geçiniz. Fare imlecini elemanın sol en üst pini üzerine götürünüz ve sol tıklayınız. Açılan Edit Pin penceresini Şekil 5.27' deki gibi düzenleyiniz.



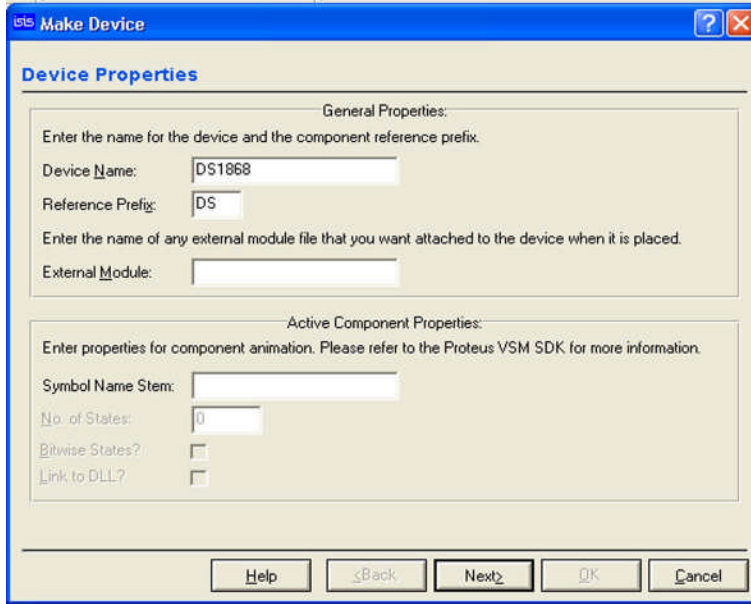
Şekil 5.27: Edit pin penceresi

- 1 numaralı pine isim ve numara verdikten sonra aynı yöntemle diğer pinlere de isim ve numara veriniz (Şekil 5.28).



Şekil 5.28: Pinlerin isim ve numaralandırma işleminin bitirilmesi

- Şimdi elemanı blok içerisine alınız. **Library**→**Make Device** seçeneklerini çalıştırınız.
- Karşınıza gelen Make Device penceresinden elemanınıza isim ve sembol ismi veriniz. **Next** butonuna basınız (Şekil 5.29).



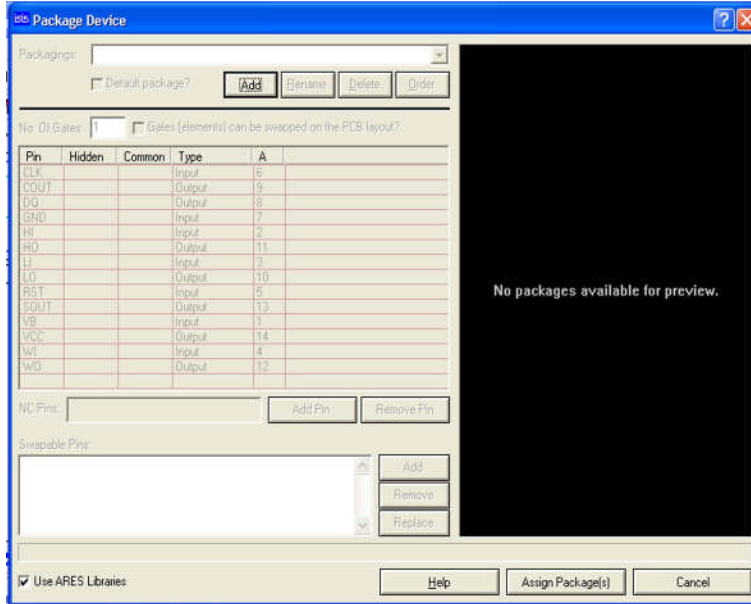
Şekil 5.29: Make device penceresi

- Karşınıza Şekil 5.30' daki pencere gelir. Bu pencerede **Add/Edit** butonuna basınız.



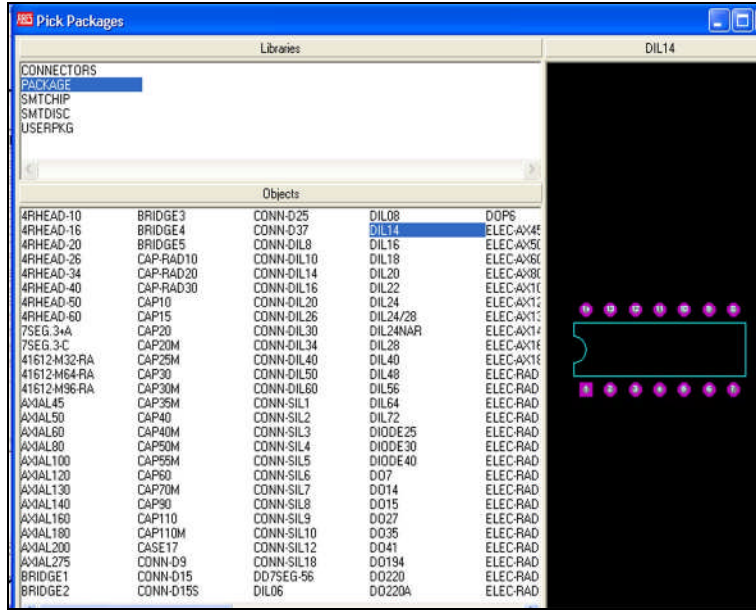
Şekil 5.30: Elemanın PCB tanımlama penceresi

- Karşınıza Şekil 5.31' deki pencere gelecektir. Bu pencere aracılığı ile elemanınıza PCB tanımlamaları yapabilirsiniz ve pinlerde istediğiniz değişiklikleri yapabilirsiniz. İsteddiğiniz değişiklikleri yaptıktan sonra **Add** butonuna basınız.



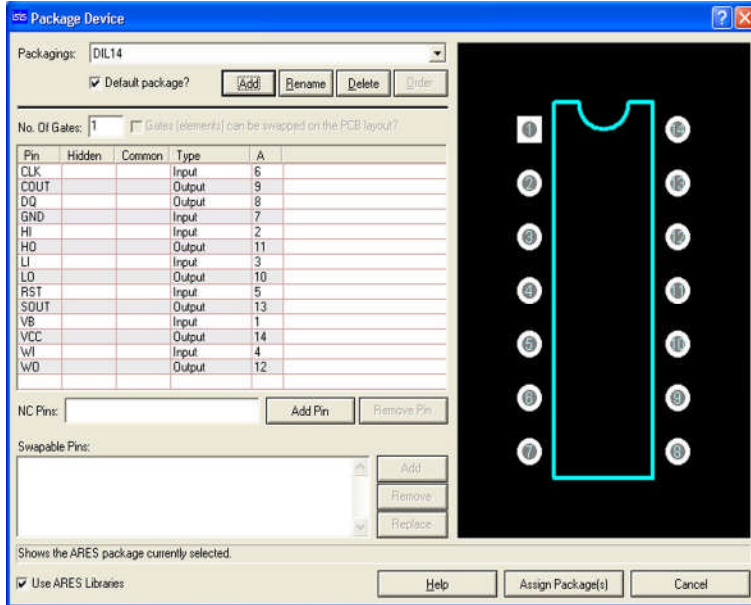
Şekil 5.31: Package device penceresi

- Karşınıza Şekil 5.32' de verilen pencere gelir. Bu pencere aracılığı ile yaptığınız elemanda baskılı devre çiziminde kullanılmak üzere uygun olan PCB pin bağlantısını seçiniz ve farenin sol tuşu ile üzerine çift tıklayınız.



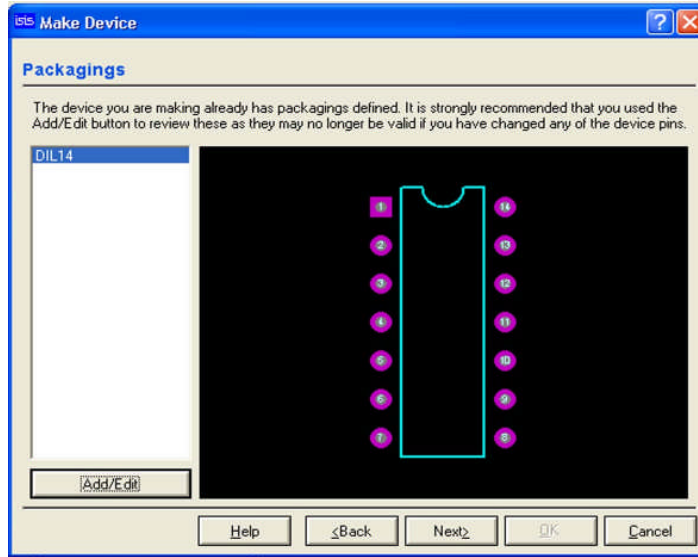
Şekil 5.32: Pick packages penceresi

- Package device penceresi açılacaktır (Şekil 5.33). Pencerenin sol tarafında elemanın pinleri ve özellikleri görülmektedir. Pin isimlerinin üzerine sol tıklayarak seçili hâle getirebilir ve seçili durumdayken sağ tıklayarak özelliklerini değiştirebilirsiniz



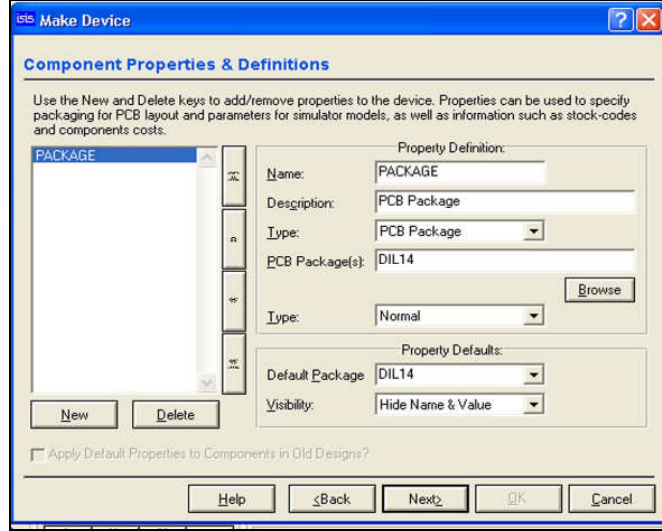
Şekil 5.33: Package device penceresi

- Package Device penceresindeyken **Assign Package(s)** butonuna basınız. Şekil 5.34' teki pencere ekrana gelecektir. Bu pencerede elemanın için tanımladığınız PCB pin bağlantısının görünüşü yer alır. **Next** butonuna basınız.



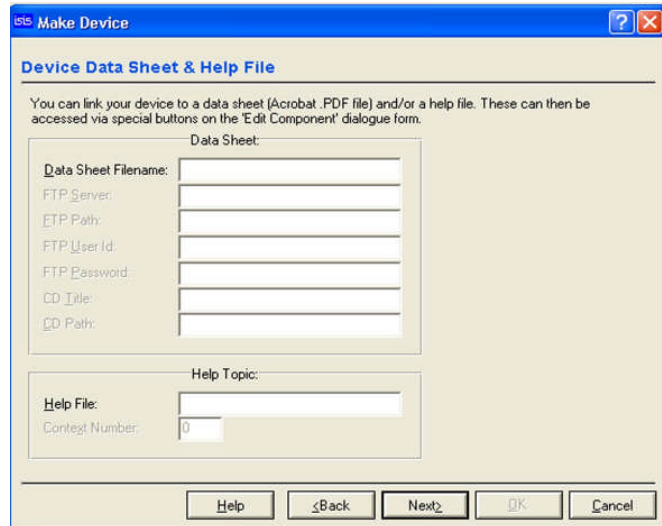
Şekil 5.34: Make device penceresi

- Ekran Şekil 5.35' teki pencere gelecektir. Bu pencerede elemanla ilgili tanımlamalar bulunur. Başka tanımlamalar yapmak istiyorsanız **New** butonuna basınız. Tanımlamalar bittikten sonra **Next** butonuna basınız.



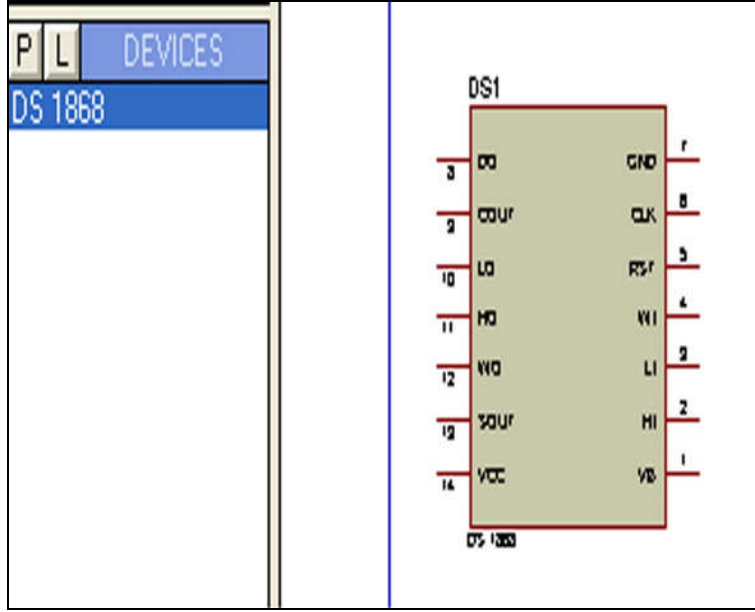
Şekil 5.35: Elemana özellik ekleme penceresi

- Şekil 5.36' da verilen pencerede eleman için varsa Data sheet dosyası tanımlanır. Eğer eleman için yardım dosyası oluşturduysanız bu pencere aracılığı ile bu yardım dosyası da tanımlanır. Tanımlama işlemini bitirdikten sonra **Next** butonuna basınız.



- Şekil 5.36: Elemana data sheet ekleme penceresi

- Ekranı gelen pencerede elemanın ekleneceği kütüphane seçilir. Bu pencerede sadece USERDVC Kütüphanesi görüldür. OK butonuna basarak elemanı bu kütüphaneye ekleyiniz.
- DS 1868 elemanı USERDVC kütüphanesine yerleşmiş oldu.
- Oluşturduğunuz elemanı tasarım alanına çağırınız (Şekil 5.37).

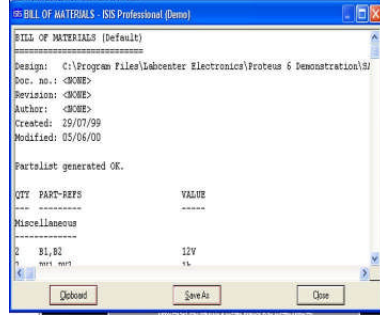


Şekil 5.37: Oluşturduğunuz elemanın tasarım alanındaki görüntüsü

5.2.5. Tasarım Alanında Bulunan Devrenin Malzeme Listesinin Çıkarılması

➤ İşlem Adımları

- **File**→**Load Design** komutlarını çalıştırınız. Açılan pencereden SAMPLES-Animated Circuits klasörünün içinde bulunan Opamp01 dosyasını tasarım alanına çağırınız.
- Tools→Bill of Materials-Default seçeneklerini çalıştırınız.
- Devrenin malzeme listesi rapor halinde sunulacaktır (Şekil 5.38).
- Pencerenin altında bulunan **Clipboard** butonunu kullanarak malzeme listenizi Windows işletim sisteminin panosuna alabilirsiniz.
- Yine pencerenin altında bulunan **Save As** butonunu kullanarak malzeme listesini bir rapor hâlinde kaydedebilirsiniz.

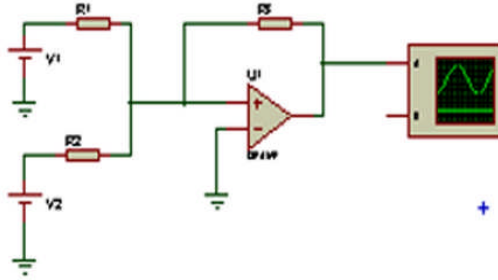


Şekil 5.38: Tasarım alanında bulunan devrenin malzeme listesi

5.2.6. Tasarım Alanında Bulunan Devrede Elektriksel Hatanın Test Edilmesi

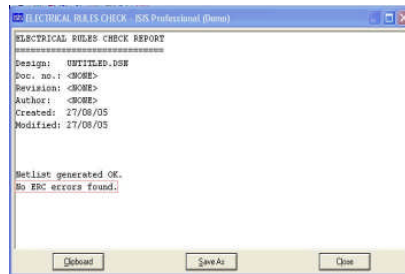
➤ İşlem Adımları

- Şekil 5.39' daki devreyi tasarıma kurunuz.



Şekil 5.39: Opampın toplar yükselteç olarak kullanılması

- Devrenizi çalıştırınız.
- **Tools**→**Electrical Rules Check** seçeneklerini çalıştırınız. Açılan Electrical Rules Check penceresini inceleyiniz.
- En son satırda verilen “No ERC errors found” mesajı devrenizde elektriksel hata olmadığını bildirmektedir (Şekil 5.40).
- Kompleks devrelerde elektriksel hata testinin yapılması devrenin doğru çalışabilmesi bakımından önemlidir.



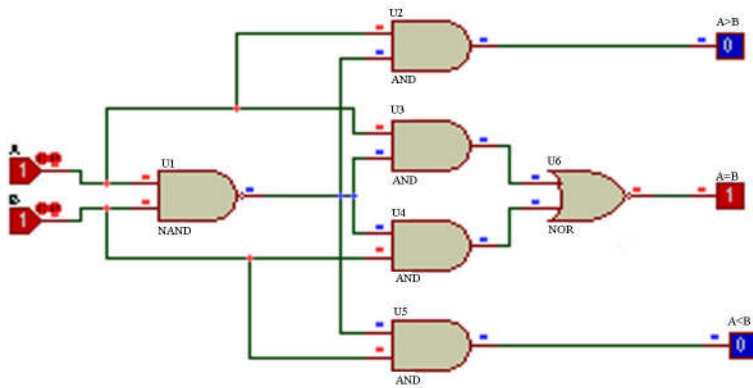
Şekil 5.40: Elektriksel hata testi

UYGULAMA FAALİYETİ

Lojik Kapılarla 2 Bitlik Karşılaştırıcının Yapılması

➤ İşlem Adımları

- Şekil 5.41' de verilen devreyi çiziniz.
- Devrenin daha sade görünmesi için çıkışlarında LED yerine lojik prob kullandık (İsteğinize bağlı olarak LED de kullanabilirsiniz.).



Şekil 5.41: 2 bitlik karşılaştırıcı devresi

- Lojik girişleri sırasıyla A ve B olarak adlandırınız.
- Lojik çıkışları sırasıyla A>B, A=B, A<B olarak adlandırınız.
- A ve B girişlerinin konumlarını değiştirerek devrenin lojik çıkışlarını inceleyiniz.
- A ve B girişlerinin konumlarına göre karşılaştırıcı devresinin doğruluk tablosu Tablo 5.3' teki gibi olacaktır.

A	B	A>B	A=B	A<B
0	0	0	1	0
1	1	0	1	0
1	0	1	0	0
0	1	0	0	1

Tablo 5.3: 2 bitlik karşılaştırıcı devresinin doğruluk tablosu

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Lojik Kapı devre elemanlarını tasarım ortamına yerleştirebildiniz mi?		
2. Devre elemanları arasındaki bağlantıları yapabildiniz mi?		
3. Devreye gerekli dijital test aygıtlarını bağlayabildiniz mi?		
4. Devreye enerji verebildiniz mi?		
5. Çalışma sonuçlarını doğruluk tablosuna göre kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.





ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İstenen tasarım alanına geçmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A) Design → New Sheet
- B) File → Load Design
- C) Design → Goto Sheet
- D) File → New Design

2. Aşağıdaki butonlardan hangisi entegre devre oluşturmak için kullanılır?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

3. Library→ Make Device seçenekleri ile aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A) Kütüphaneye eklemek için oluşturulan yeni elemana sembol ismi vermek için kullanılır.
- B) Kütüphaneye yeni eleman oluşturup eklemek için kullanılır.
- C) Yeni oluşturulan eleman kütüphane içinde istenen yere yerleştirilir.
- D) Kütüphanede varolan bir elemanı tasarım alanına çağırdıktan sonra ayıştırmak için kullanılır.

4. Design→Exit to Parent seçenekleri ile aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A) Çalışılan tasarım alanını yok eder.
- B) Ana çalışma alanından çıkmak için kullanılır.
- C) Sub-circuit alanından ana çalışma alanına dönmek için kullanılır.
- D) Alt tasarım alanına geçmek için kullanılır.





5. **Tools**→**Bill of Materials**→**Default** seçenekleri ile aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A) Yeni model dosyası derlemek için kullanılır.
- B) Tasarım alanında bulunan devrenin netlistini çıkarır ve ELEKTRONİK BASKI DEVRE PROGRAMI' na geçiş yapar.
- C) Kütüphaneye eklemek için tasarım alanında oluşturulan elemana özellik tanımlamak için kullanılır.
- D) Tasarım alanında bulunan çalışmanın parça listesini çıkarır.

6. Tasarım alanındaki devrede elektriksel hata olup olmadığını test etmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?

- A) Tools → Wire Auto Router
- B) Tools → Electrical Rule Check
- C) Tools→ Netlist Compiler
- D) Tools → Model Compiler

7. Aşağıdaki butonlardan hangisi yeni bir eleman oluşturmak için kullanılır?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

8. Yeni oluşturulan elemanı kütüphanede istediğiniz yere eklemek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?










- A) Library→ Store Local Object
- B) Library → Packagign Tool
- C) Library → Compile to Libraray
- D) Library → Autoplace Libraray

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yeni bir tasarım alanı açmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) File → New Design
 - B) File → Load Design
 - C) File → Save Design
 - D) File → Save Design As
2. Aşağıdaki eylemlerden hangisi çalışma alanı görüntüsü büyüklüğünün değiştirilmesinde kullanılmaz?
 - A) View → Zoom in
 - B) View → Zoom out
 - C) View → Zoom All
 - D) View → Pan
3. Tasarım alanına ismini bildiğimiz bir elemanı çağırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
 - A) Library → Make Symbol
 - B) Library → Pick Device/Symbol
 - C) Library → Make Device
 - D) Library → Compile to Library
4. Tasarım alanında oluşturulan bloğu taşımak için aşağıdaki butonlardan hangisi kullanılır?
 - A) 
 - B) 
 - C) 
 - D) 
5.  (Ground) elemanı aşağıdaki malzeme kutularından hangisinin içinde yer alır?
 - A) 
 - B) 
 - C) 
 - D) 

6. Kütüphaneden RES elemanını malzeme kutusuna çağırmak için aşağıdaki işlevlerden hangisi yapılır?
- A) → ACTIVE→RES
B) → DEVICE→RES
C) → ANALOG→RES
D) → RESISTORS→RES
7. Aşağıda verilen cihazlardan hangisi analog test cihazı değildir?
- A) Pattern Jeneratörü
B) Sinyal Jeneratörü
C) Osilaskop
D) DC Voltmetre
8. GENERATORS malzeme kutusunda bulunan SINE jeneratörü hangi amaçla kullanılır?
- A) Devrenin girişine pals vermek için kullanılır.
B) Devrenin girişine istediğimiz frekansta tetikleme sinyali vermek için kullanılır.
C) Devrenin girişine sabit genlikte DC sinyal vermek için kullanılır.
D) Devrenin girişine istenen genlik ve frekansta AC sinyal vermek için kullanılır.
9. Aşağıdaki cihazlardan hangisi dijital sinyallerin durumunu diyagram şeklinde gösterir?
- A) Pattern Jeneratörü
B) Lojik Analizör
C) Virtual Terminal
D) COMPIM
10. Aşağıdaki cihazlardan hangisi seri iletişim ara birimi olarak kullanılır?
- A) Pattern Jeneratörü
B) Lojik Analizör
C) Virtual Terminal
D) COMPIM

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	C
5	B
6	A
7	A
8	C
9	B
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	D
5	A
6	C
7	A
8	C
9	A
10	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	B
4	D
5	C
6	D
7	B
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	A
5	D
6	A
7	D
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	C
5	D
6	B
7	D
8	A

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	C
5	A
6	B
7	A
8	D
9	B
10	C

KAYNAKÇA

- AKAR Feyzi, Mustafa YAĞIMLI, **Bilgisayar Destekli TASARIM**, İstanbul, 2000.
- AYDINYÜZ M. Emin, Orhan ÖZTÜRK, Kemal YARCI, **Bilgisayar Uygulamaları I**, İstanbul, 1998.
- İHTİYAR İsmail, **Endüstriyel Elektronik**, İstanbul, 1997.
- **Elektronik Elemanları ve Devre Teorisi**, Meb Yay., Ankara, 1994.