

Giriş

KL-100 Lineer Devre labratuarı(1)- Elektrik Devreleri Labratuarı elektrik ve elektronik devreleri öğrenme ve deneyler yapmak için uygun çok amaçlı bir deney sistemidir.

KL-100 öğreticisi KL-21001 ana ünitesi ve onbir deney modülünden oluşur. Güç kaynağı, işlev üretici, analog ve dijital ölçerler gibi bütün gerekli elektrik malzemeleri KL-21001'in ana ünitesinde mevcuttur.

KL-100 sistemi KL-13001'den 13011'e kadar onbir deney modülü içerir. Her bir modül birden fazla deney devresi içerir. Deney devreleri bağımsızdır ve noktalı çizgi ile kapsanmıştır. Modüller geniş bir çeşitlilik içinde elektrik ve elektronik devreleri alanında gerekli konuları kapsar.

Modüller kullanılarak toplamda 59 deney yapılabilir. Bu 59 deney şu konuları kapsar: ac ve dc elektrik devreleri, manyetizma, yarıiletken aygıtlar ve elektronik deneyleri.

Hata Benzetimi ve giderilmesi:

Öğrencilerin endüstride karşılaşacağı devre hatalarına benzeyen 8 bitlik DIP anahtarı her deney modülünde bir bulunur (KL-13005 ve KL-13006 hariç). BU öğrencilerin sinyal takibi, gerilim akım ve direnç ölçümü gibi hata giderme tekniklerini öğrenmesini sağlar. Bir fabrikada normal bir işlem için bütün anahtarlar ON pozisyonuna getirilir. Öğretmenler devre hatalarını yerleştirirken izlemeleri gereken işlem şu şekilde özetlenebilir.

1. Kutuyu anahtarla açınız.
2. Her anahtarı ileri bölümlerde anlatıldığı gibi gerekli hata pozisyonuna getirerek devrenin içine hatayı ekleyin.
3. Kutuyu kapatın.
4. Öğrencilerden hatayı gidermelerini isteyin ve yerleştirilen hatanın yerini tespit edin.
5. Hatayı düzeltin.

Temel Elektrik Deneyleri

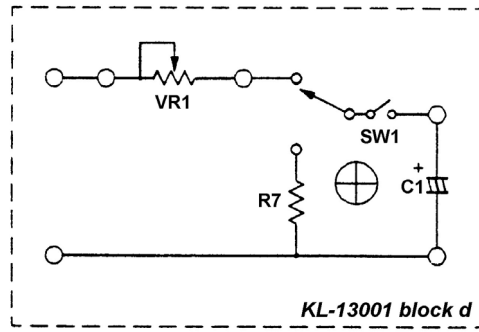
DC RC Devre ve Geçicilik Kavramı

Modül: KL-13001 blok d (şekil 1)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş gerilimi olan E uygulandığında kapasitör C1'de gerilim olmaması.

Problemin kaynağı: Yükleme hattında açık devre bulunması



şekil 1

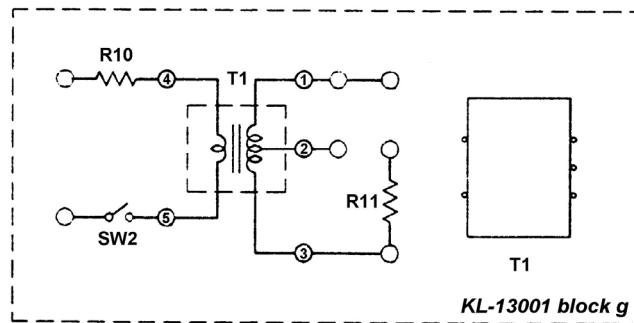
Deney 2-17 Transformatörün Özellikleri

Modül: KL-13001 blok g (şekil 2)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW2'yi OFF pozisyonuna getirin.

Problem: İlk sargıya giriş signali uygulandığında transformatörün ikinci sargısından çıkış sinyali alınmaması

Problemin Kaynağı: Birinci sargının devresinin açık olması.



şekil 2

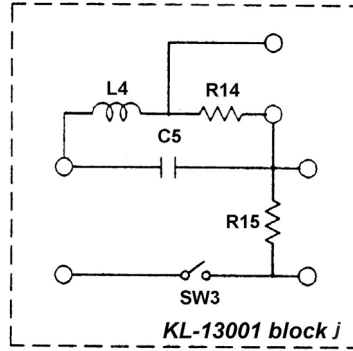
Deney 2-19 Paralel-Rezonant devre

Modül: KL-13001 blok j (şekil 3)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW 3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Devrenin çıkışında sinyal görülmemesi

Problemin Kaynağı: Topraklama hattının açık olması



şekil 3

Manyetizma Deneyleri

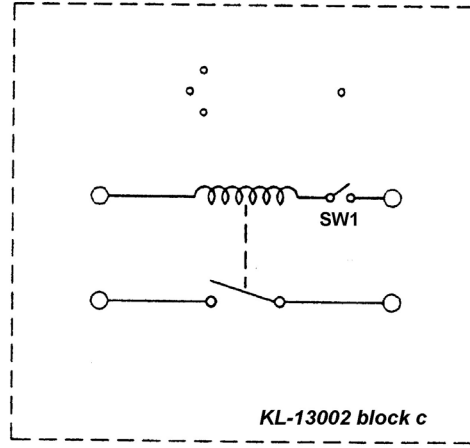
Deney 3-1 Manyetik aletler

Modül: KL-13002 blok c (şekil 4)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Girişe +5V gerilim uygulandığında REED rölesinden enerji alınmaması.

Problemin Kaynağı: Devre açık olduğu için röle sargısından akım geçmemesi.



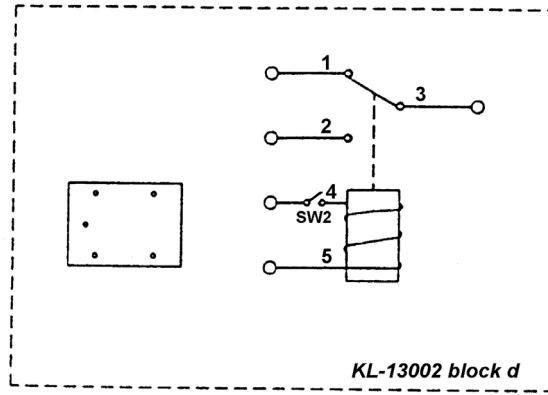
şekil 4

Modül: KL-13002 blok d (şekil 5)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW2'yi OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş terminaline gerilim uygulandığında rölenin enerji almaması.

Problemin Kaynağı: Devre açık olduğu için röle sargısından akım geçmemesi.



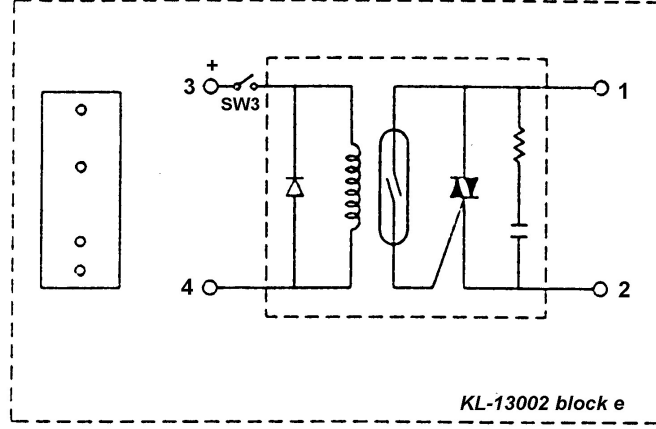
şekil 5

Modül: Kl-13002 blok e(şekil 6)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş terminallerine giriş gerilimi uygulandığında SSR'nin tam çalışmaması.

Problemin Kaynağı: Devre açık olduğu için SSR sargısından akım geçmemesi



şekil 6

Deney 3-2 Manyetik Alan

Modül: K1-13003 blok a (şekil 7)

Hata Ekleme 1: SW1 anahtarını ON, SW2 anahtarını OFF pozisyonuna getirin.

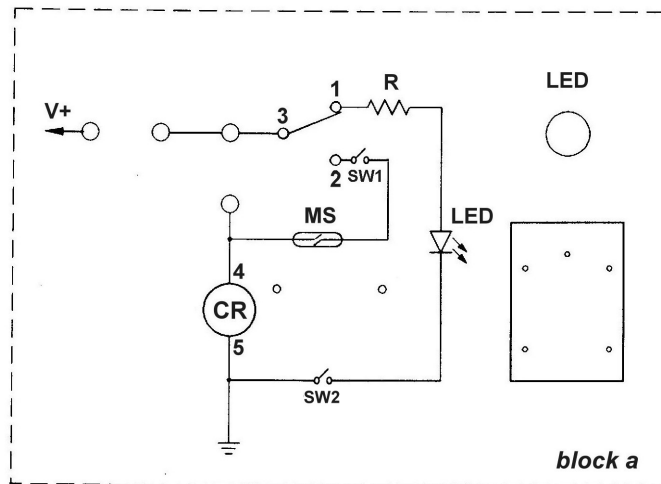
Problem: Hem rölenin hem de LED'in kapalı olması

Problemin Kaynağı: LED devresinin bağlantısının kesilmiş olması.

Hata Ekleme 2: SW1 anahtarını OFF, SW2 anahtarını ON pozisyonuna getirin.

Problem: Rölenin mıknatısın kullanılmasıyla enerji alamaması ve deneyin basamakları sırasında LED'in normal çalışması

Problemin Kaynağı: REED anahtarından rölenin N.O bağlantısı arasındaki hat üzerinde açık devre bulunması.



şekil 7

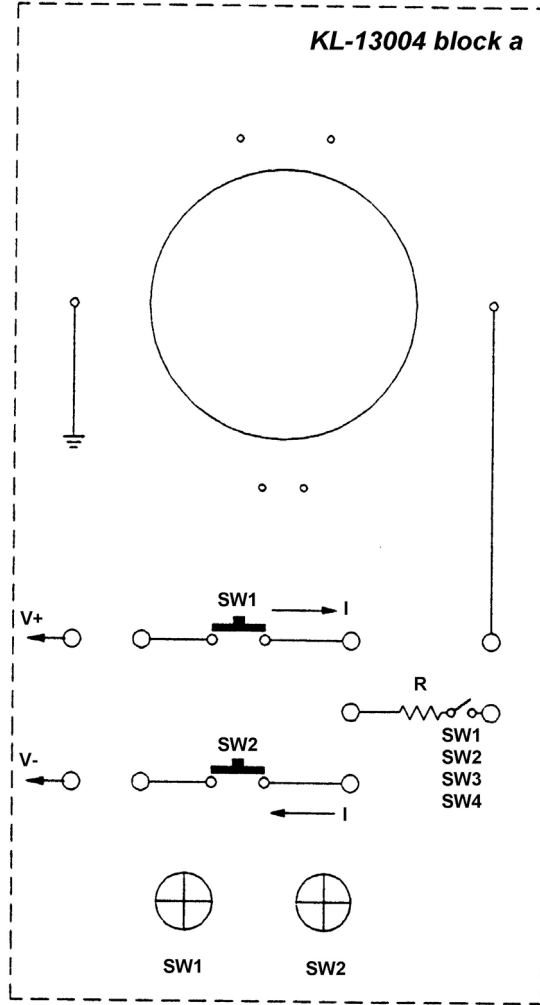
Deney 3-6 Amper Kuralı

Modül: K1-13004 blok a (şekil 8)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarları olan SW1~SW4'ü (paralel bağlantılı) OFF pozisyonuna getirin

Problem: SW1 veya SW2 düğmesine basıldığında pusulanın iğnesinde sapma görülmemesi

Problemin Kaynağı: Telden akım geçmemesi



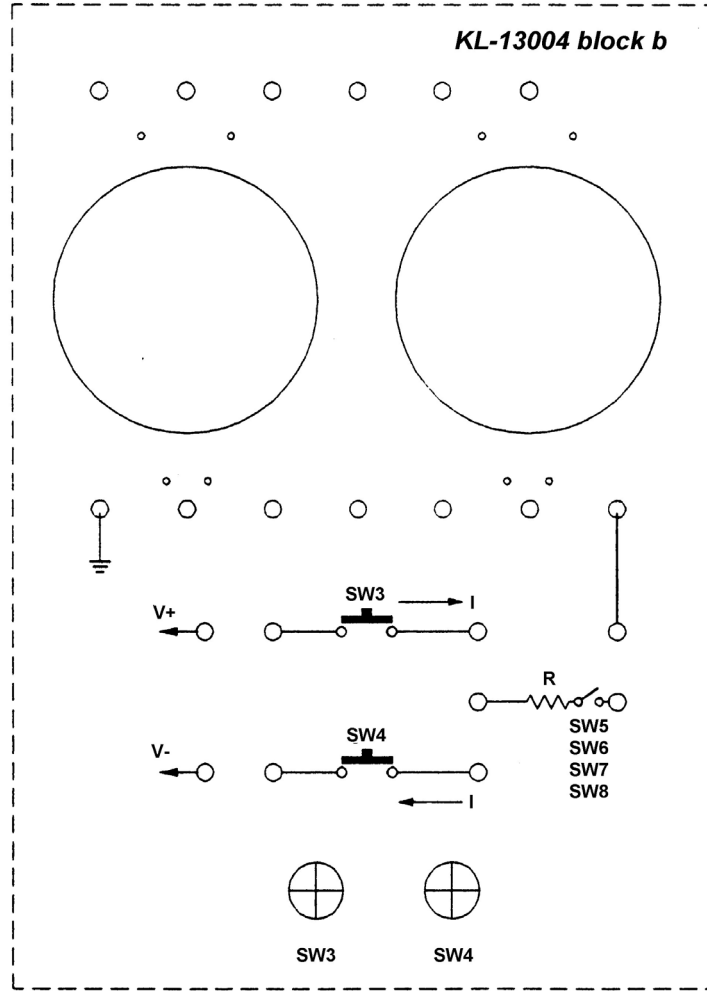
şekil 8

Modül: K1-13004 blok b (şekil 9)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarları olan SW5~SW8'i (paralel bağlantılı) OFF pozisyonuna getirin

Problem: SW3 veya SW4 düğmesine basıldığında pusulanın iğnesinde sapma görülmemesi

Problemin Kaynağı: Sargıdan akım geçmemesi



şekil 9

Temel Elektronik Devre Deneyleri

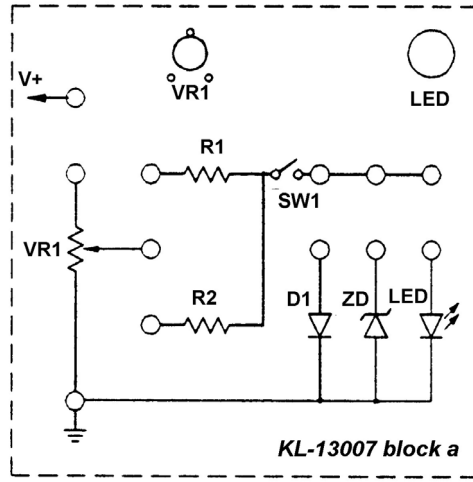
Deney 4-1 Diyotun Özellikleri

Modül: K1-13007 blok a (şekil 10)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş gerilimi uygulandığında diyot D1'de gerilim düşmesi görülmemesi.

Problemin Kaynağı: Hat kesik olduğu için diyot D1'den akım geçmemesi.



şekil 10

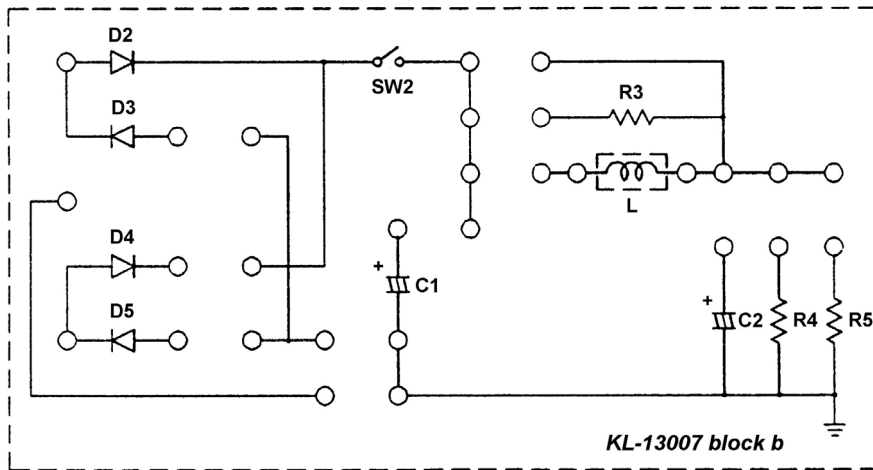
Deney 4-2 Doğrultucu Devre

Modül: K1-13007 blok b (şekil 11)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW2'yi OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş gerilim uygulandığında, kapasite C1 veya direnç R5'de gerilim düşmesi görülmemesi

Problemin Kaynağı: Filtrenin girişi ile doğrultucu çıkışı arasındaki hatta açık devre bulunması.



şekil 11

Deney 4-3 Zener Diyotunun Özellikleri

Modül: KL-13007 blok a (şekil 10)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş gerilim uygulandığında, zener diyotu ZD'de gerilim düşmesi görülmemesi

Problemin Kaynağı: Hat kesik olduğu için zener diyotu ZD'den akım geçmemesi.

Deney 4-4 LED'lerin özellikleri

Modül: KL-13007 blok a (şekil 10)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Giriş gerilim uygulandığında, LED'in yanmaması

Problemin Kaynağı: Hat kesik olduğu için LED'den akım geçmemesi.

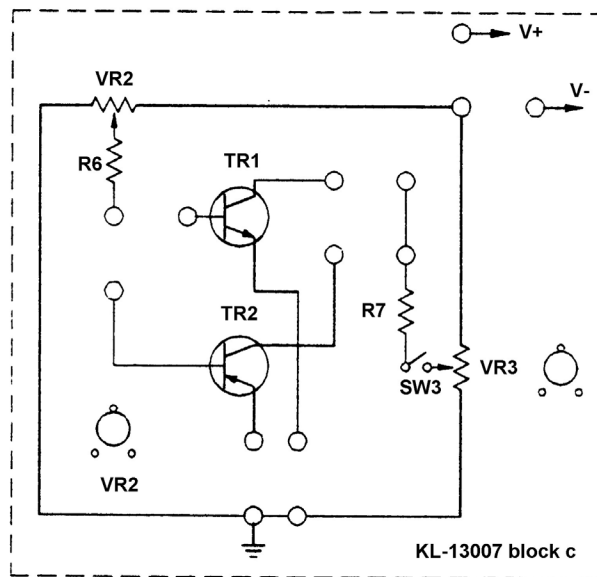
Deney 4-5 Tranzistorun Özellikleri

Modül: KL-13007 blok c (şekil 12)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Toplayıcı akımının ölçülmemesi

Problemin Kaynağı: Toplayıcı gerilimi Vcc'nin transistörün toplayıcısına uygulanmaması.



şekil 12

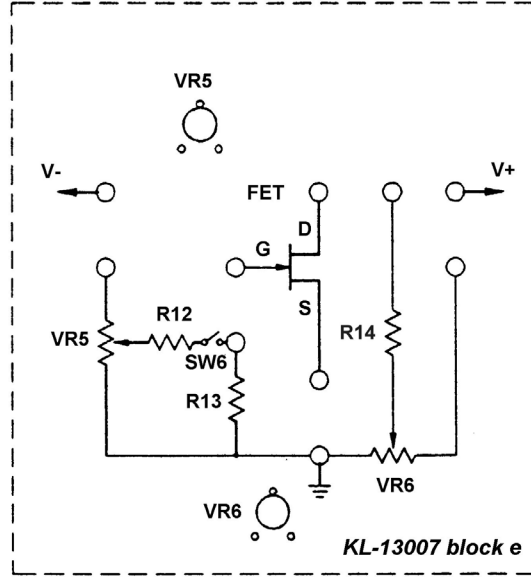
Deney 4-6 FET'lerin Özellikleri

Modül: K1-13007 blok e (şekil 13)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW6'yı OFF pozisyonuna getirin.

Problem: VR5 ayarlandığında ölçülmüş kanal akımının sabit kalması.

Problemin Kaynağı: Ters öngerilimin FET'in geçidine uygulanmaması ($V_{gs}=0$)



şekil 13

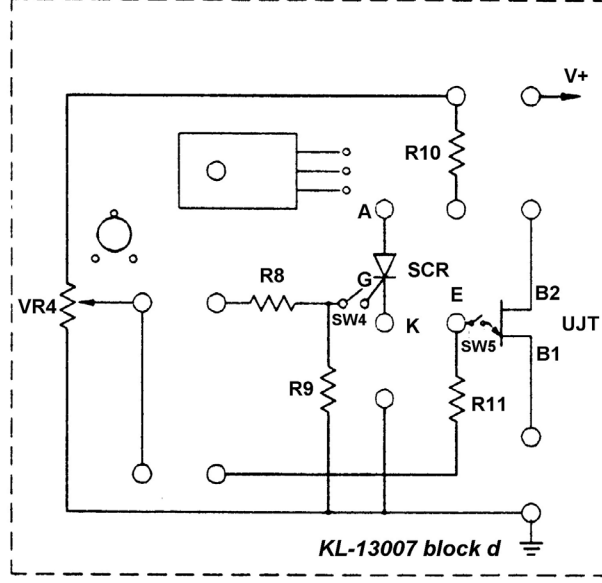
Deney 4-7 SCR'lerin Özellikleri

Modül: K1-13007 blok d (şekil 14)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW4'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem: SCR'nin açılmaması

Problemin Kaynağı: Tetikleme geriliminin SCR'nin geçidine uygulanmaması.



şekil 14

Deney 4-8 UJT 'lerin ÖZellikleri

Modül: K1-13007 blok d (şekil 14)

Hata Ekleme: : Hata ekleme anahtarı SW5'i OFF pozisyonuna getirin Problem:UJT'nin açılmaması

Problemin Kaynağı: Tetikleme geriliminin UJT'nin emitörüne uygulanmaması.

Basit Elektronik Devre Deneyleri

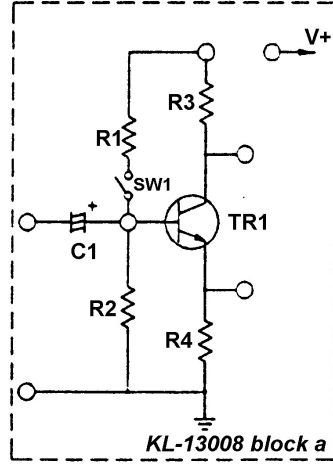
Deney 5-1 Basit Kuvvetlendirici

Modül: K1-13008 blok a (şekil 15)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin

Problem: Çıkış dalga şeklinde bozunum görülmesi

Problemin Kaynağı: Transistör devresinin çalışma noktası olan Q'nun dc yük hattının ortasında bulunmaması.



şekil 15

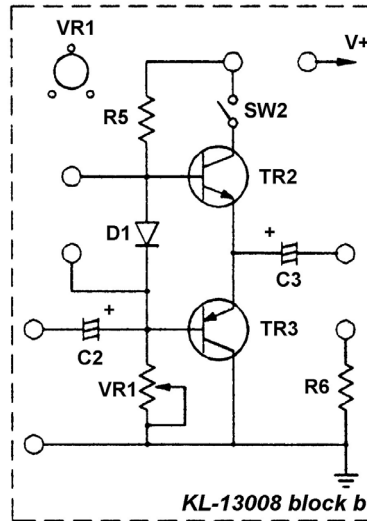
Deney 5-2 Tamamlayıcı Kuvvetlendirici

Modül: K1-13008 blok b (şekil 16)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW2'yi OFF pozisyonuna getirin

Problem: Çıkış dalga şeklinde bozunum görülmesi

Problemin Kaynağı: Çıkıştaki dc geriliminin $\frac{1}{2} V+$ 'ya eşit olmaması.



şekil 16

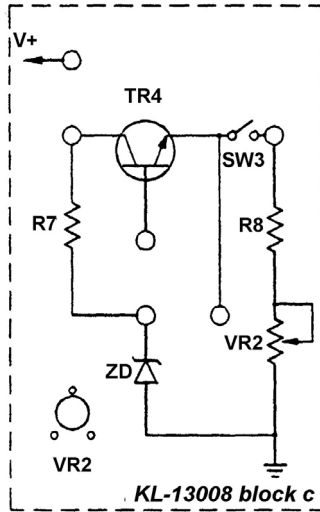
Deney 5-3 Gerilim Regülatörü

Modül: K1-13008 blok c (şekil 17)

Hata Ekleme: : Hata ekleme anahtarı SW3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Yükleme sırasında gerilim değerinin sıfır olması

Problemin Kaynağı: Yükleyci ile düzenleyici çıkışı arasındaki hatta açık devre bulunması.



şekil 17

Deney 5-4 Push Pull Kuvvetlendirici

Modül: K1-13009 blok b (şekil 18)

Hata Ekleme 1 :SW1'i OFF, SW2~SW4'ü ON pozisyonuna getirin

Problem: T2'nin çıkış dalga şeklinde bozunum görülmesi.

Problemin Kaynağı: Uygun öngerilim olmadığı için TR1'in tam çalışmaması.

Hata Ekleme 2 :SW1'i ON, SW2'yi OFF, SW3'ü ON ve SW4'ü ON pozisyonuna getirin

Problem: Çıkışta sinyalin sadece negatif yarımlarının görülmesi

Problemin Kaynağı: TR4'ün çalışmaması

Hata Ekleme 3 :SW1'i ON, SW2'yi ON, SW3'ü OFF ve SW4'ü ON pozisyonuna getirin

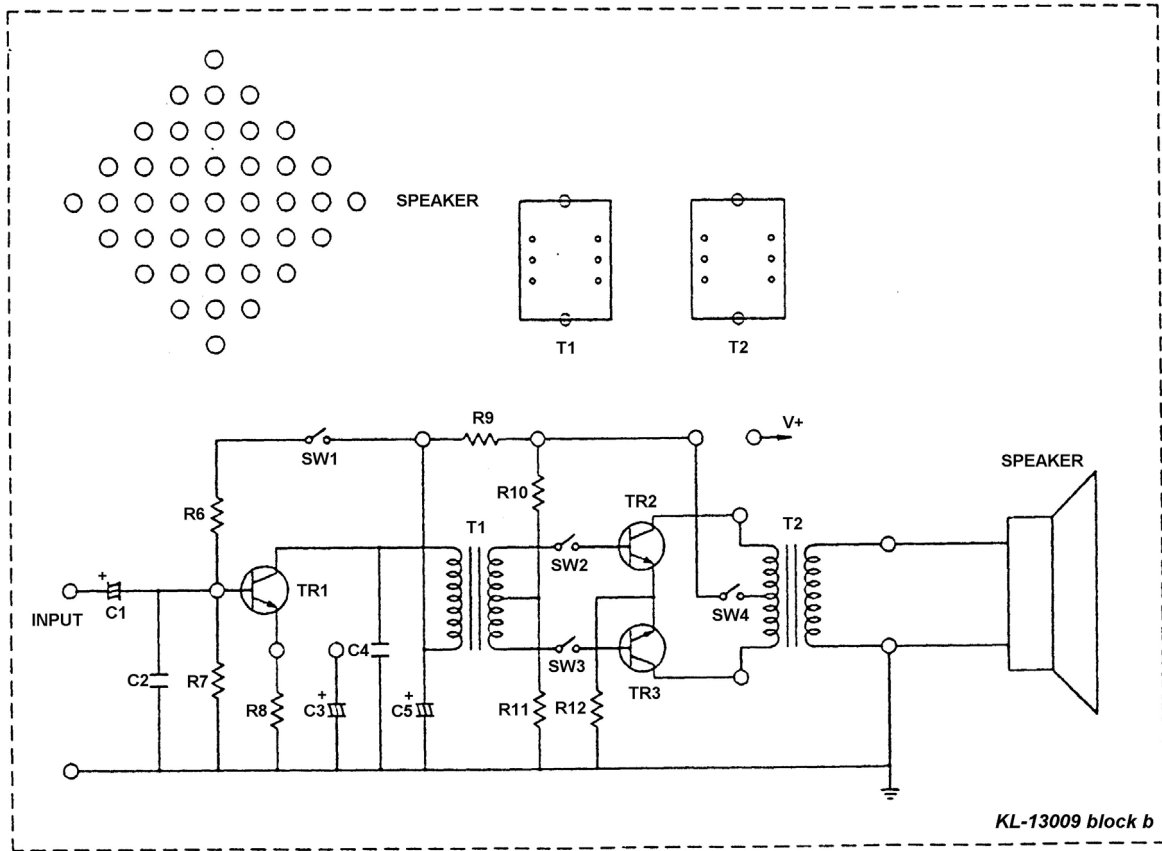
Problem Çıkışta sinyalin sadece pozitif yarımlarının görülmesi

Problemin Kaynağı: TR3'ün çalışmaması

Hata Ekleme 4 :SW1'i ON, SW2'yi ON, SW3'ü ON ve SW4'ü OFF pozisyonuna getirin

Problem:Çıkışta sinyal görülmemesi

Problemin Kaynağı:V+ olmadığı için transistörler TR2 ve TR3'ün tam olarak çalışmaması.



şekil 18

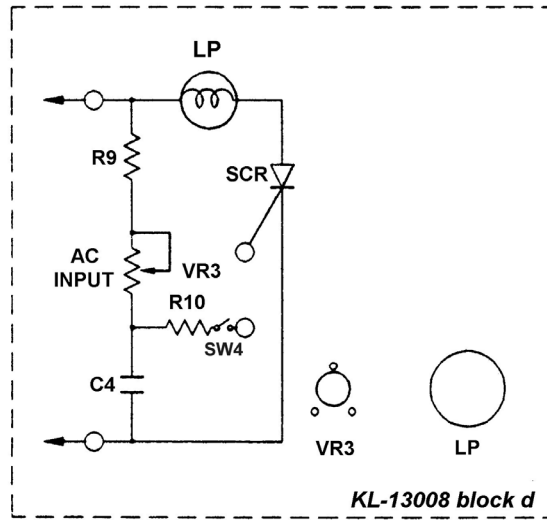
Deney 5-5 Dimmer Devresi

Modül: K1-13008 blok d (şekil 19)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW4'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem:Lambanın yanmaması

Problemin Kaynağı: Tetikleme gerilimine bağlı olarak kapalı olduğu için SCR'nin geçite uygulanamaması.



şekil 19

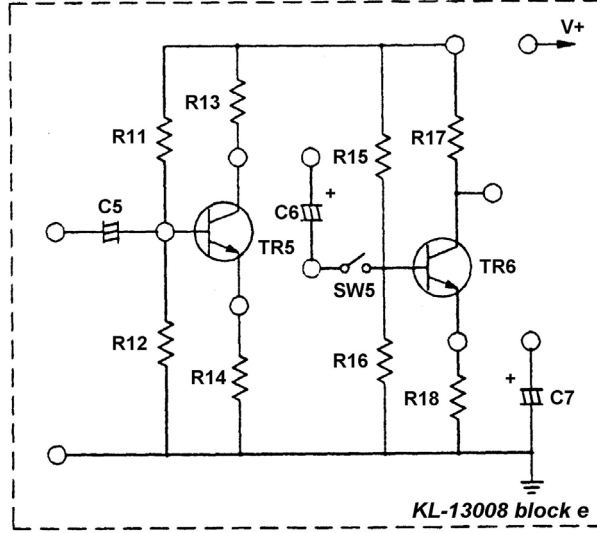
Deney 5-6 Çok katlı Kaskad Kuvvetlendirici

Modül: K1-13008 blok e (şekil 20)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW5'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem:TR6'nın çıkışında birikeç sinyalinin bulunmaması.

Problemin Kaynağı: RC bağlaşım ağında kısa devre görüldüğü için TR6'ın girişinde alternatif akım sinyalinin bulunmaması.



şekil 20

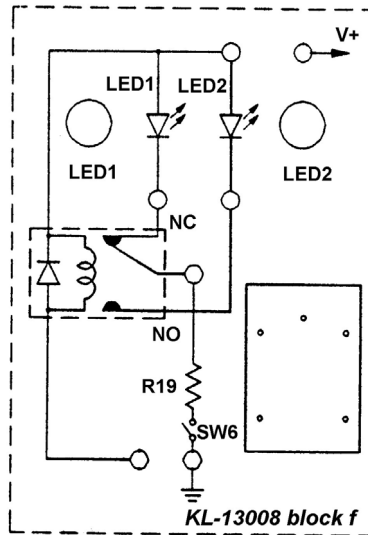
Deney 5-7 Rölenin Özellikleri

Modül: K1-13008 blok f (şekil 21)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW6'yı OFF pozisyonuna getirin.

Problem: Röle enerji aldığı anda veya verdiğinde LED'lerin yanmaması

Problemin Kaynağı: Toprakla hareketli bağlantı arasında açık devre bulunması



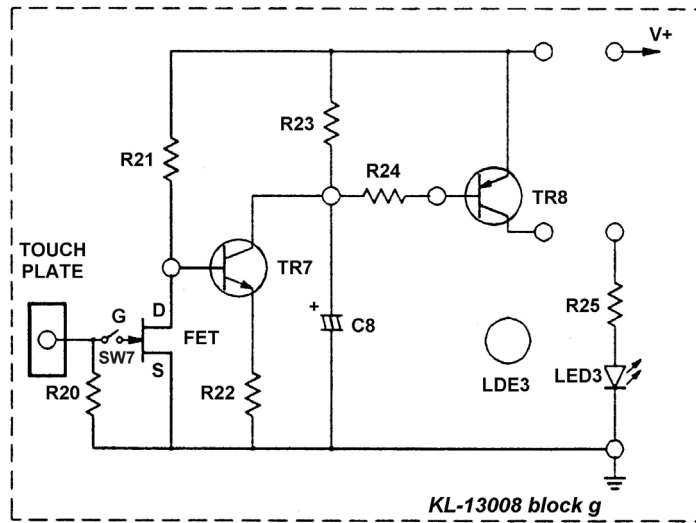
şekil 21

Deney 5-8 Dokunma kontrollü anahtar

Modül: K1-13008 blok g (şekil 22)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW7'yi OFF pozisyonuna getirin. Problem: Dokunma levhasına dokunulduğunda LED3'ün yanmaması

Problemın Kaynağı: FET'in girişi ile touch plate arasında açık devre bulunması. İndirgenmiş sinyalin yükselticinin girişi ile uyuşmaması.



şekil 22

Endüstriyel Kontrol Uygulamaları ile ilgili Deneyler

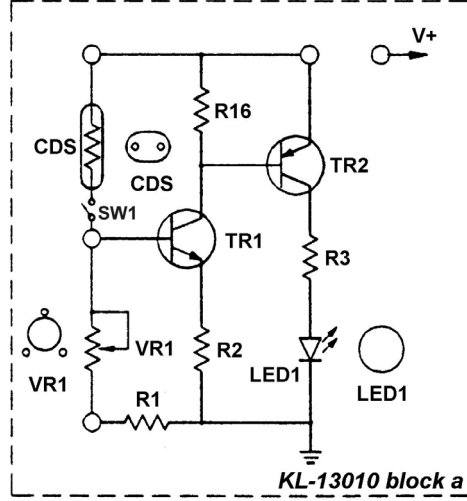
Deney 6-2 Işık Kontrollü devre

Modül: K1-13010 blok a (şekil 23)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW1'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem: LED1'in parlaklık seviyesinin sabit kalması.

Problemın Kaynağı: CDR'in devre ile bağlantısının kopması.



şekil 23

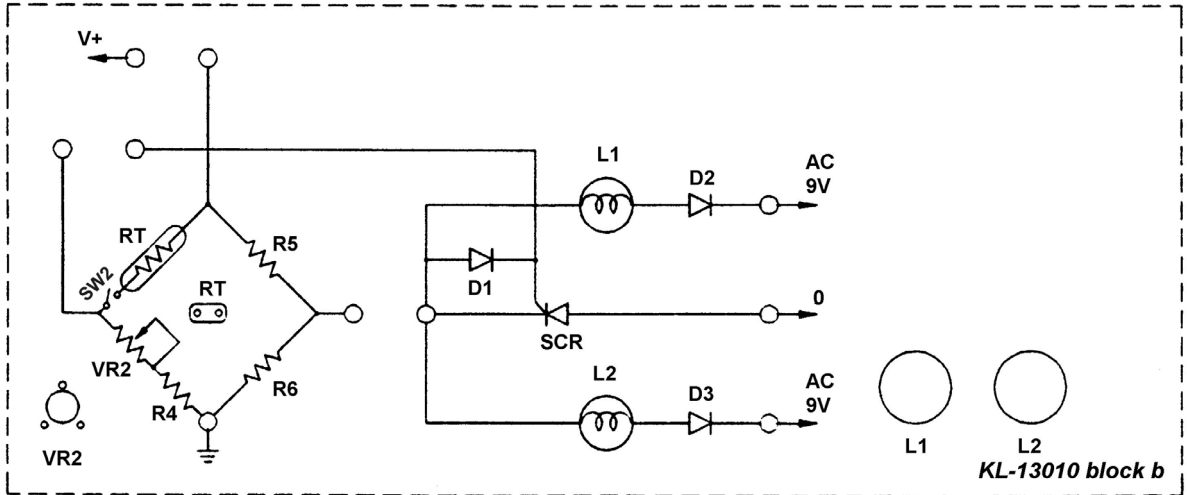
Deney 6-4 Sıcaklık Kontrollü devre

Modül: Kl-13010 blok b (şekil 24)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW2'yi OFF pozisyonuna getirin.

Problem:Lambanın parlaklık seviyesinin sabit kalması.

Problemin Kaynağı: Isıl direnç RT'nin köprü devresi ile bağlantısının kopması.



şekil 24

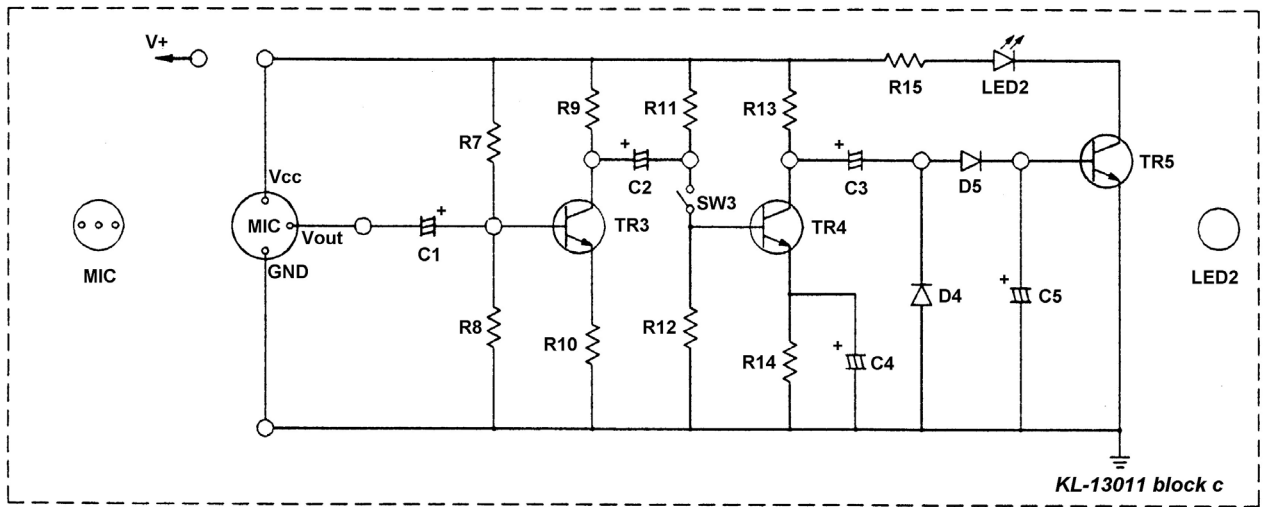
Deney 6-5 Ses Kontrollü devre

Modül: KL-13010 blok c (şekil 25)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarı SW3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem:LED2'nin parlaklık seviyesinin sabit kalması.

Problemin Kaynağı: Mikrofon yükselticinin çıkış sinyalinin transistör TR4 ün bazı ile uyuşmaması.



şekil 25

Osilatörün karakteristikleri ve uygulamaları ile ilgili deneyler

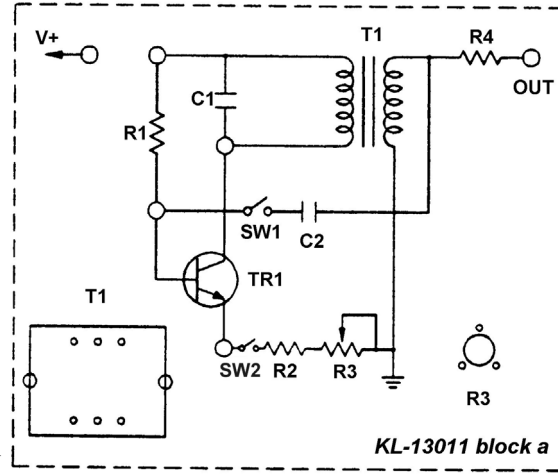
Deney 7-1 Bloklama Osilatörü

Modül:KL-13011 blok a (şekil 26)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarları SW1 ve SW2'yi OFF pozisyonuna getirin.

Problem:Osilasyon görülmemesi

Problemin Kaynağı: Pozitif geribesleme ağının açık olmaması ve TR1'in toplayıcı akımının sıfır değerinde olması.



şekil 26

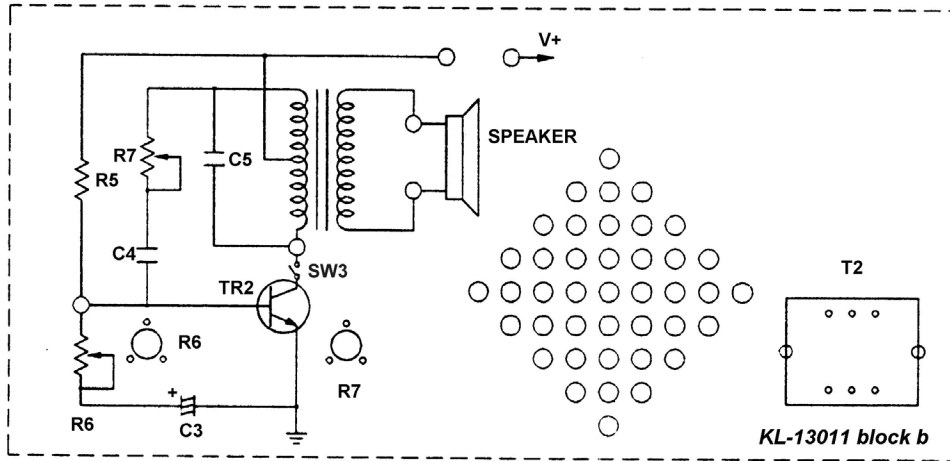
Deney 7-2 Elektronik Birdcall Devresi

Modül:KL-13011 blok b (şekil 27)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarları SW3'ü OFF pozisyonuna getirin.

Problem:

Problemin Kaynağı:TR2'nin toplayıcı akımının sıfır değerinde olması



şekil 27

Deney 7-3 Kararsız Multivibratör

Modül:KL-13011 blok c (şekil 28)

Hata Ekleme 1: SW4'ü OFF ve SW5'i ON pozisyonuna getirin.

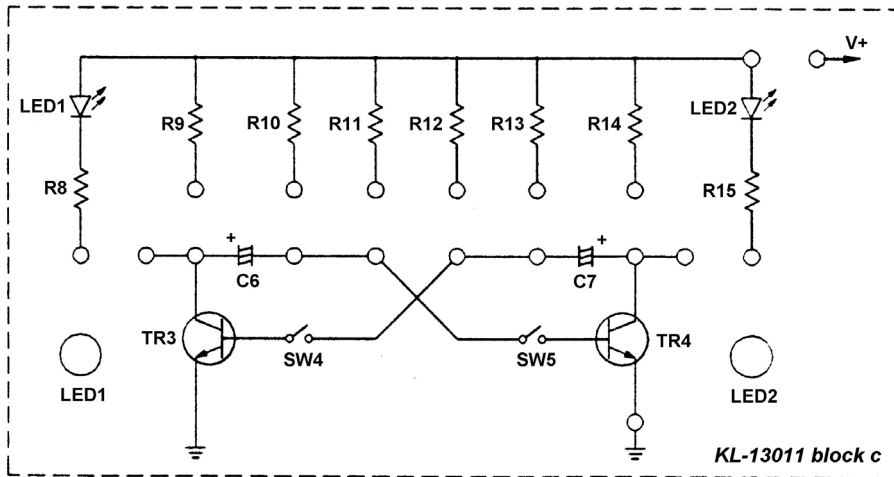
Problem:LED2 açıkken LED1'in kapalı kalması.

Problemin Kaynağı:TR3'ün temeli açık olduğu ve ileri eğilimli TR4 her zaman doyma noktasında ilettiği için bu iki transistör alternatif olarak çalışamazlar.

Hata Ekleme 2 : SW4'ü ON ve SW5'i OFF pozisyonuna getirin.

Problem:LED1'in LED2 kapalıyken açık kalması.

Problemin Kaynağı: TR4'ün temeli açık olduğu ve ileri eğilimli TR3 her zaman doyma noktasında ilettiği için bu iki transistör alternatif olarak çalışamazlar.



şekil 28

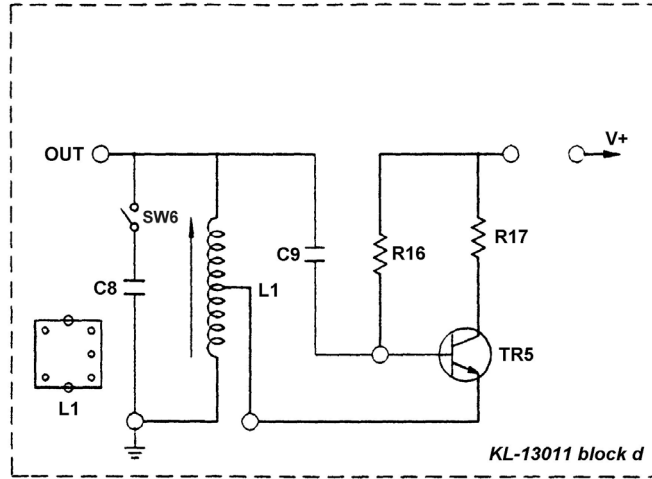
Deney 7-4 LC rezonanslı devre

Modül:KL-13011 blok d (şekil 29)

Hata Ekleme: Hata ekleme anahtarları SW6'yı OFF pozisyonuna getirin.

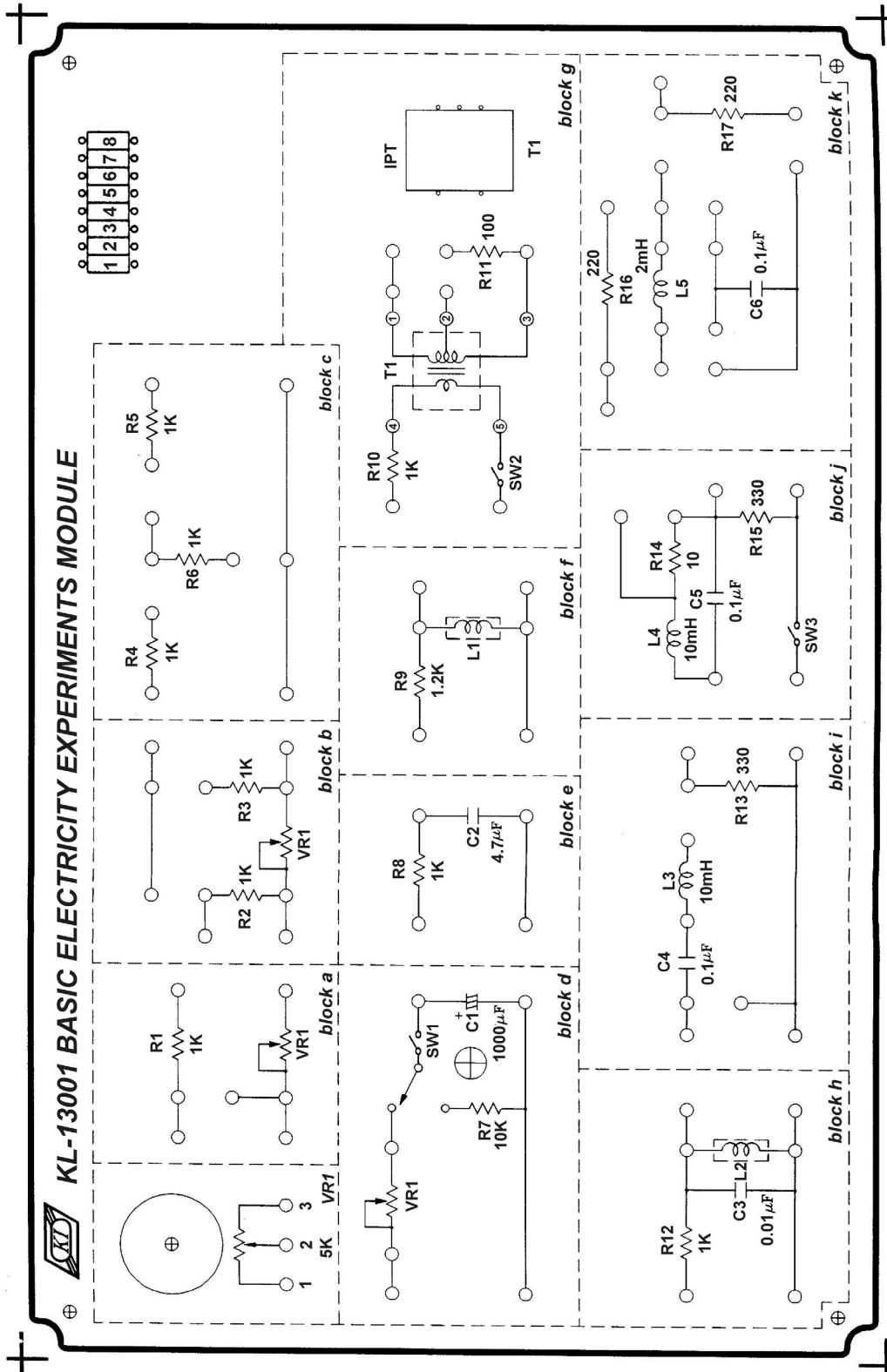
Problem:Osilasyon görülmemesi

Problemin Kaynağı: LC rezonans tankının kapasite C8'in bağlantısının kopmasına bağlı olarak çalışmaması.



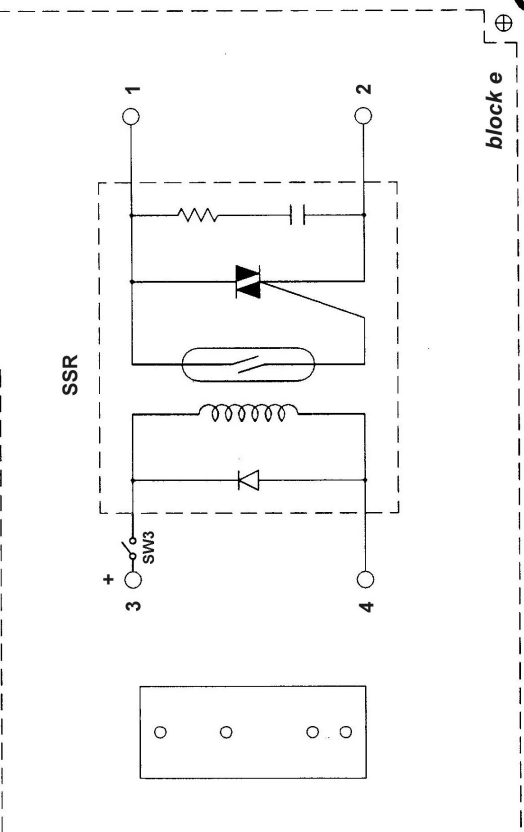
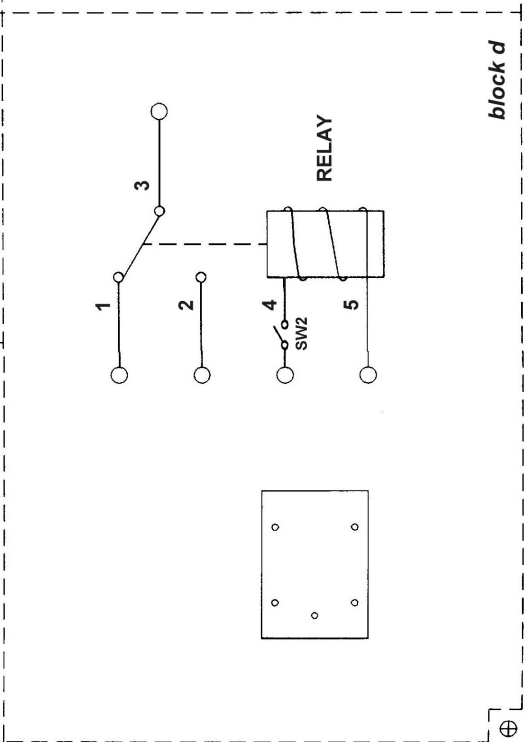
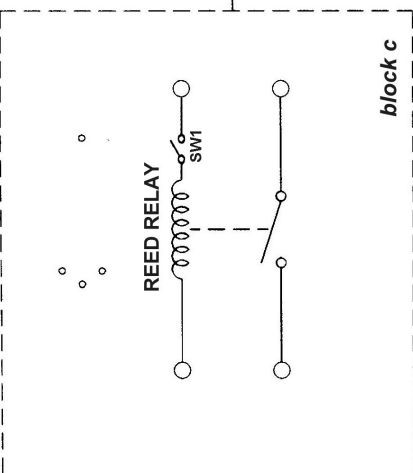
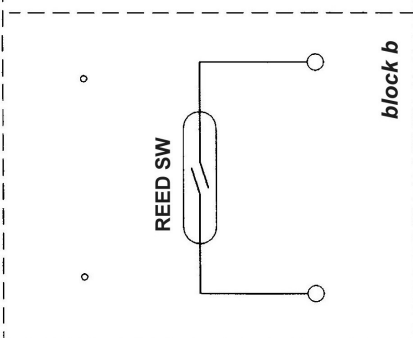
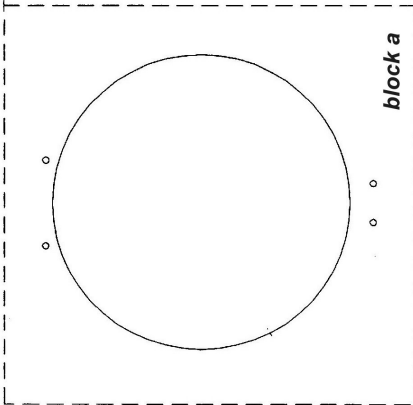
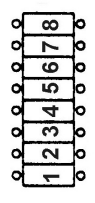
şekil 29

Modüllerin Hata Ekleme Anahtarları ile şematik Diyagramları

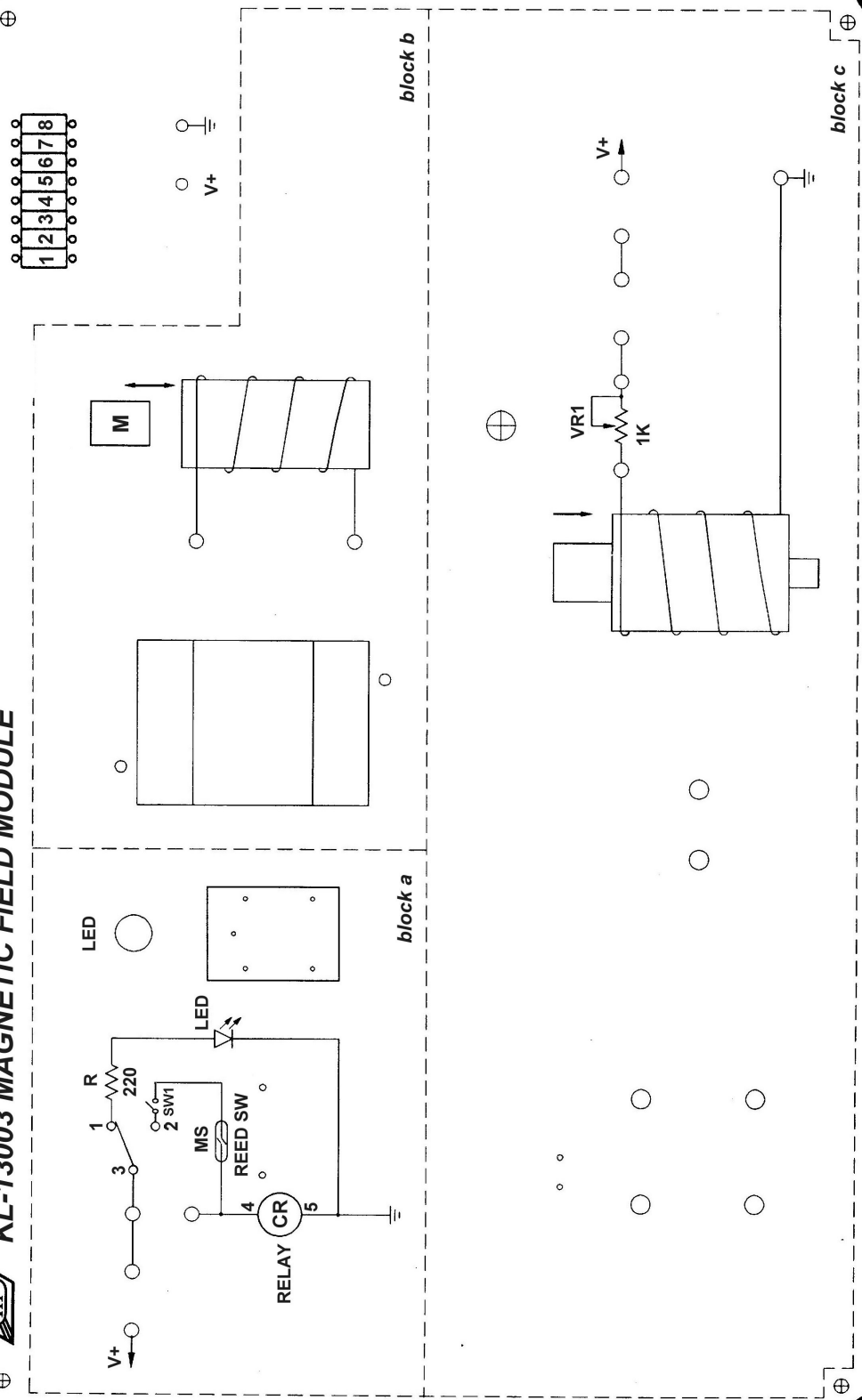




KL-13002 MAGNETISM ELEMENT INTRODUCTION MODULE

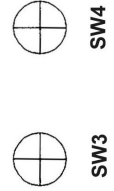
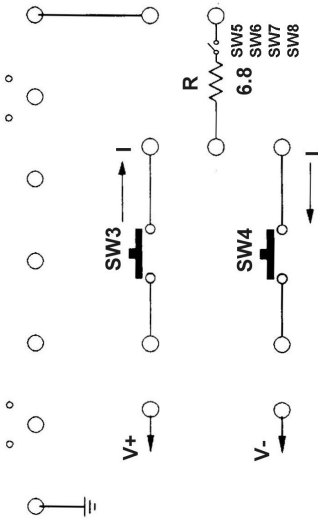
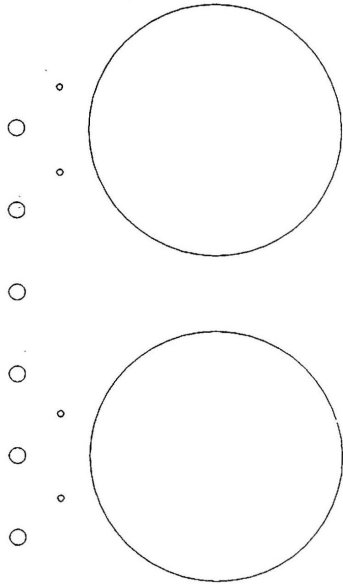
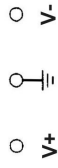
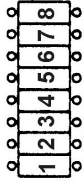


KL-13003 MAGNETIC FIELD MODULE

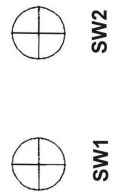
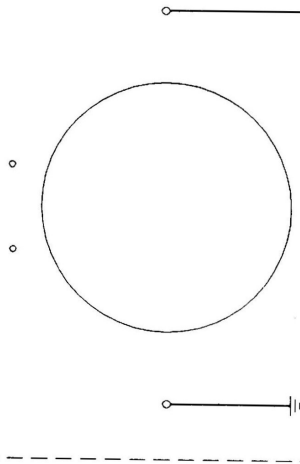




KL-13004 AMPERE'S RULE MODULE



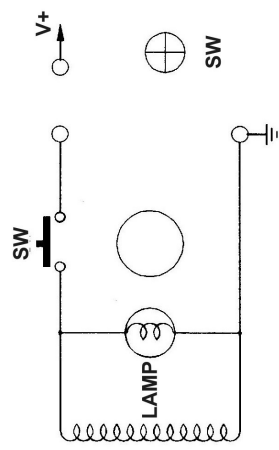
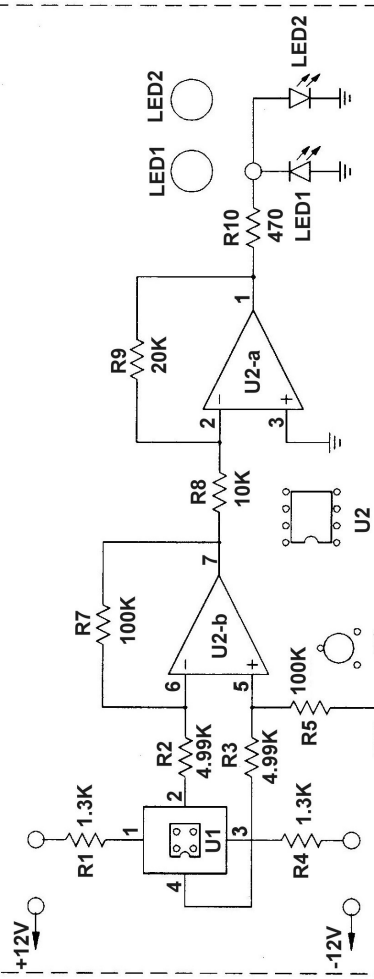
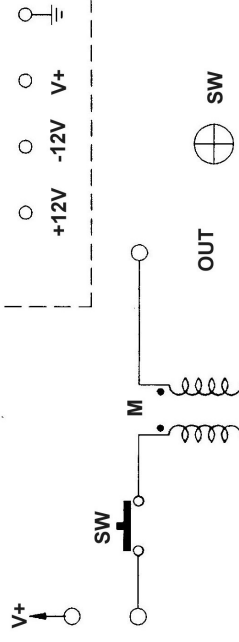
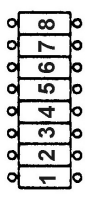
block b



block a

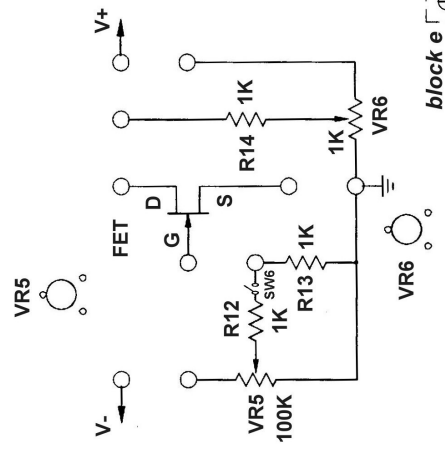
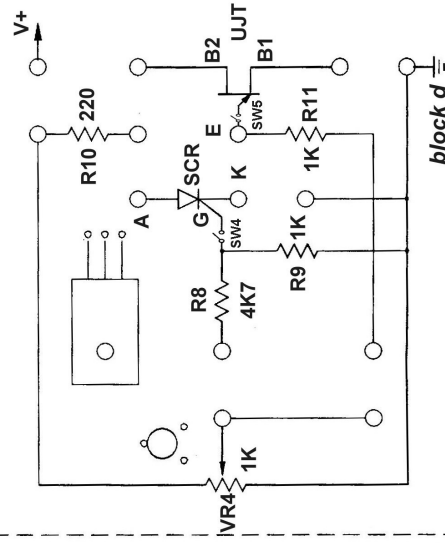
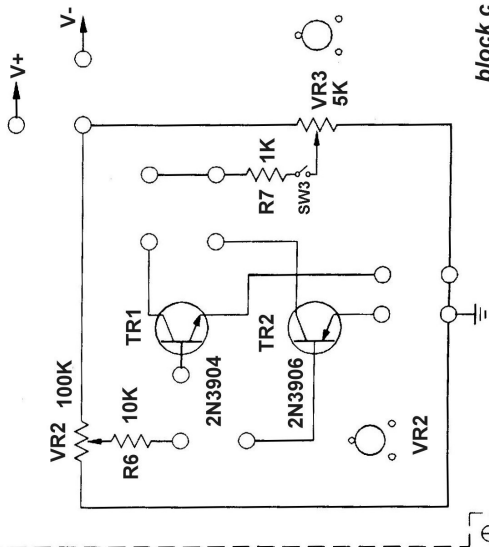
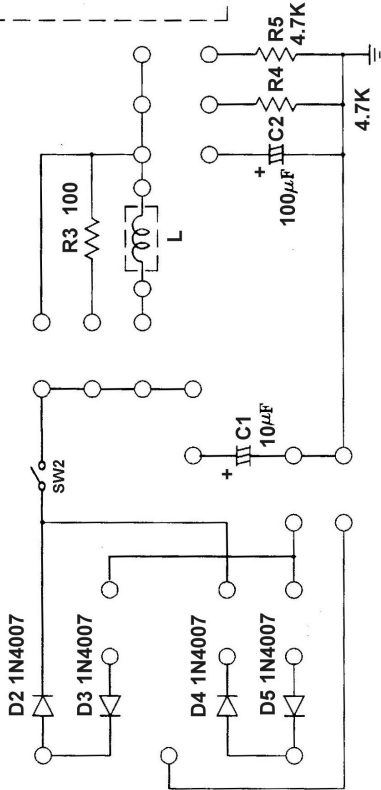
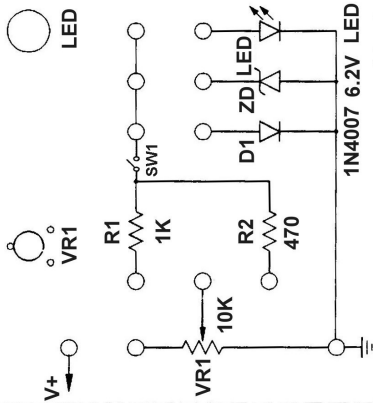
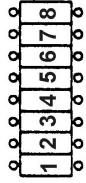


KL-13006 ELECTROMAGNETIC INDUCED

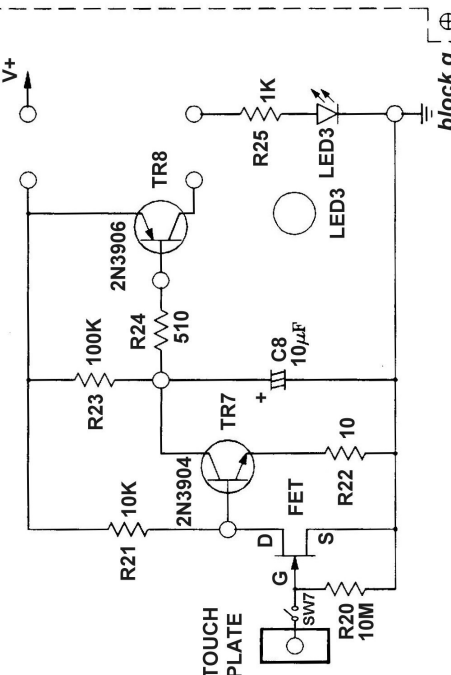
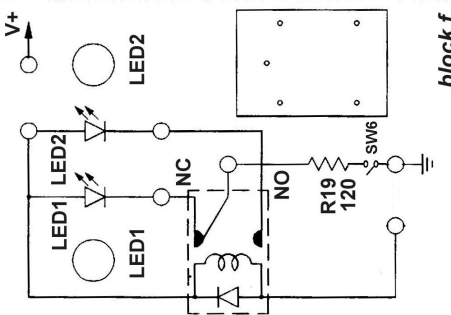
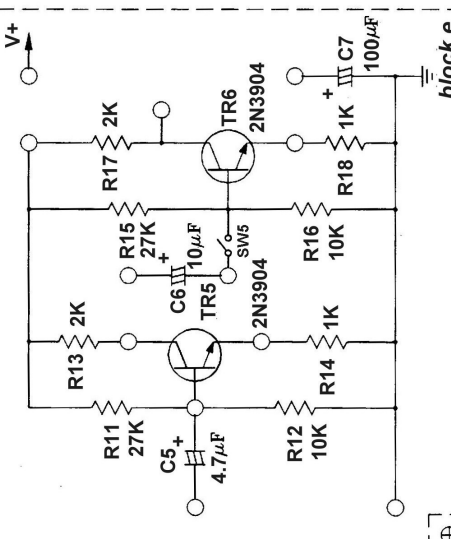
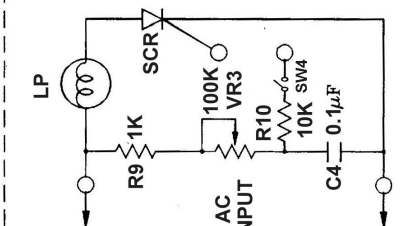
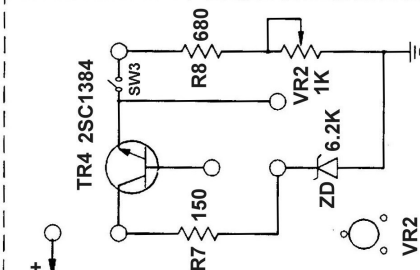
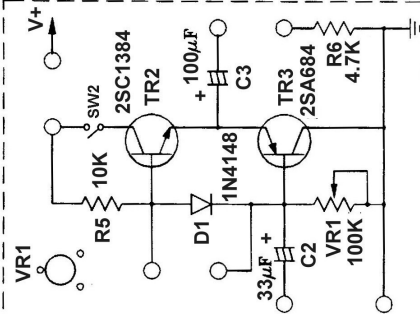
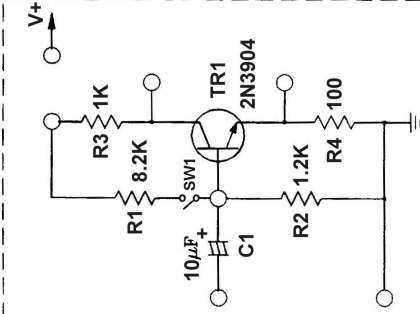
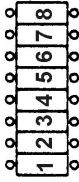




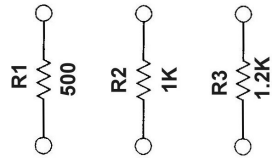
KL-13007 ELECTRONIC CIRCUIT FUNDAMENTAL EXPERIMENTS MODULE



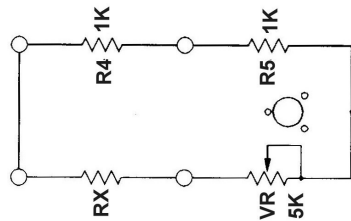
KL-13008 BASIC ELECTRONIC CIRCUIT EXPERIMENTS (1)



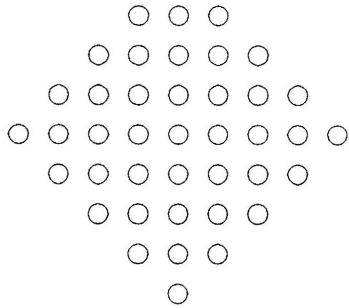
KL-13009 BASIC ELECTRONIC CIRCUIT EXPERIMENTS (2)



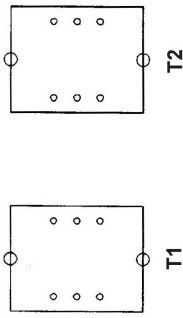
V+



block a



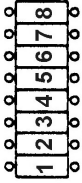
SPEAKER



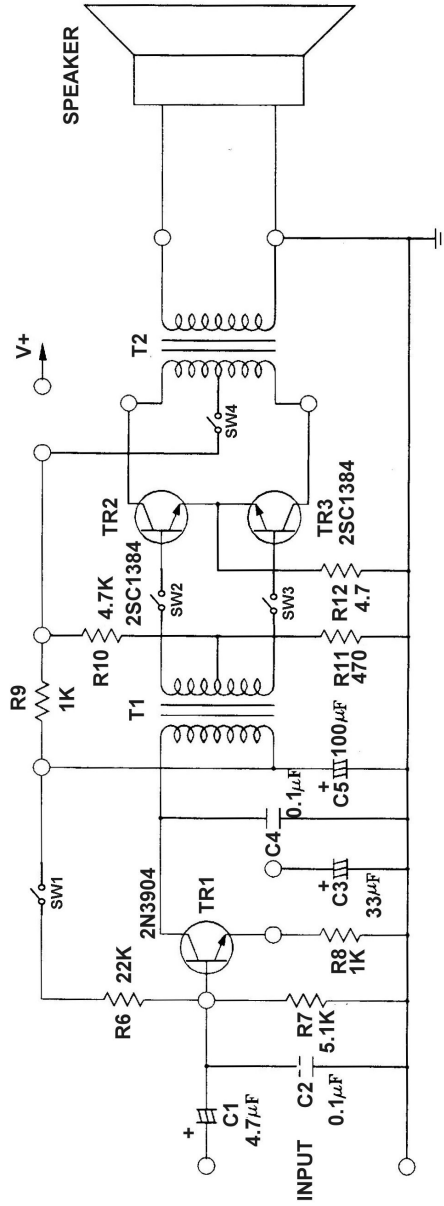
T1

T2

V+



block b



V+

R9 1K

R10 4.7K

R11 470

R12 4.7

R6 22K

R7 5.1K

R8 1K

R5 1K

R4 1K

C1 4.7μF

C2 0.1μF

C3 33μF

C4 0.1μF

C5 100μF

SW1

SW2

SW3

SW4

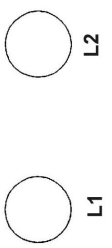
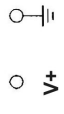
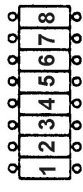
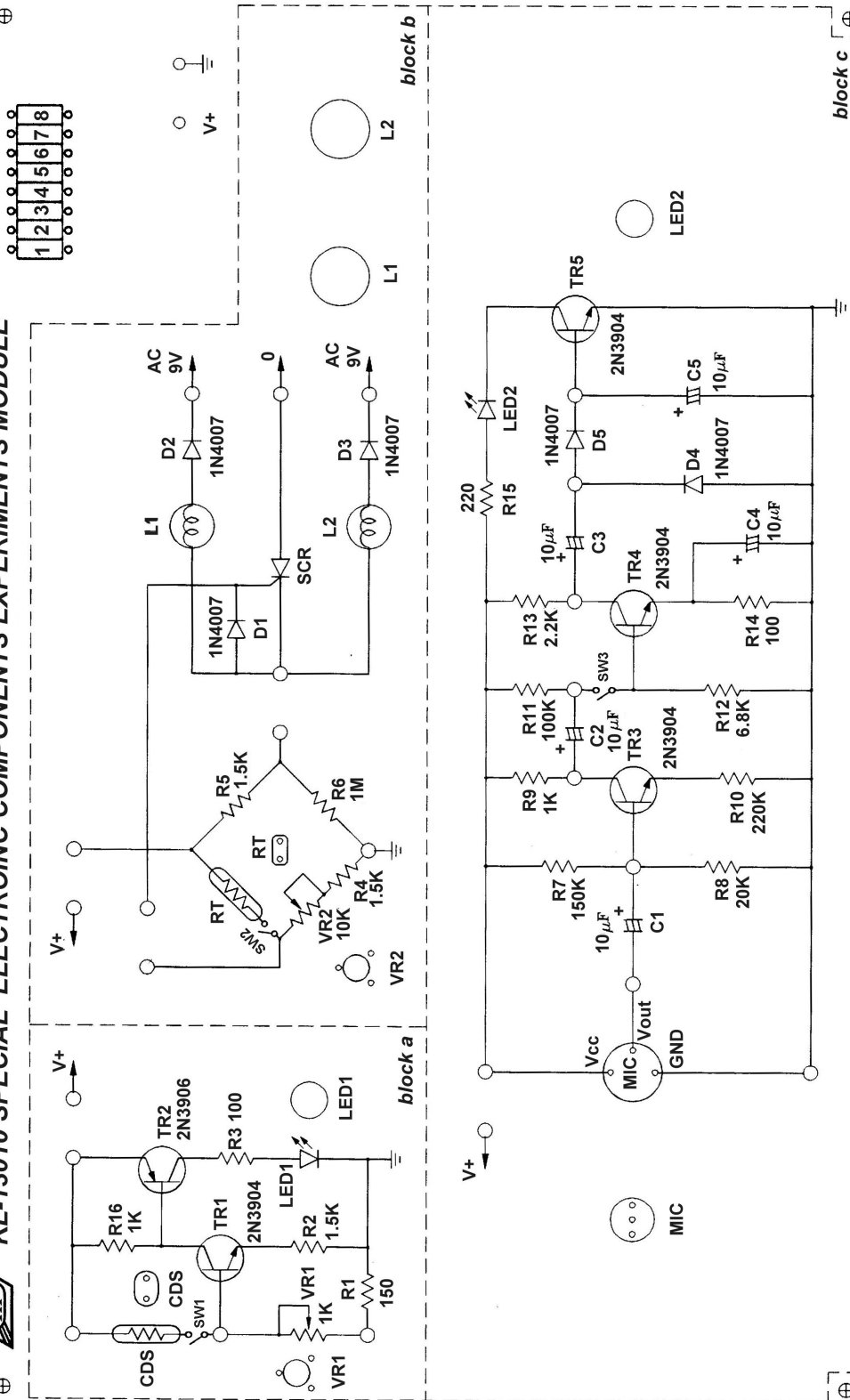
TR1 2N3904

TR2 2SC1384

TR3 2SC1384

V+

KL-13010 SPECIAL ELECTROINC COMPONENTS EXPERIMENTS MODULE



KL-13011 OSCILLATOR EXPERIMENTS AND APPLICATIONS MODULE

