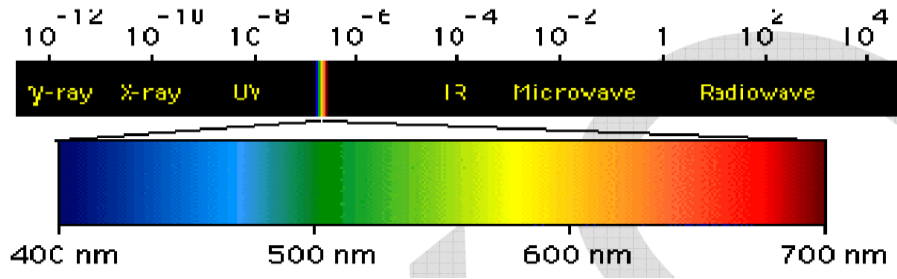


IR Diyotla Yapılan Verici-Alıcı Devresinin İncelenmesi

1. Giriş

Infra Red (Kızıl Ötesi) bölge dalga boyu 700nm üzeri olan ve kırmızı renkten sonra başlayan ve insan gözüyle görülemeyen ışık ısınlarını kapsar. Bu bölgede kullanılan alıcı ve verici elektronik elemanların çalışma aralıkları 720nm-760nm arasındadır. Üreticilerin verdiği dalga boyu bilgisi elemanın maksimum miktarda tepki verdiği dalga boyudur. Örneğin devre üzerinde kullanılan foto transistor ün 660 nm lik lazer ısınını da algılayabildiği görülebilir ancak algılama mesafesi eşit güçteki bir IR vericiye göre çok daha kısa olacaktır.



Elektromanyetik Dalga Tayfı ve Görülebilir Bölge

,,,,,,IR diyotla yapılan veri aktarımı, özellikle uzaktan kumanda devrelerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde veri aktarımı kızıl ötesi ışıkla yapılmaktadır. Verici devresinde IR LED ve alıcı devresinde vericiden gönderilen ışık bilgisini algılayabilen bir fotodiyot veya fototransistör bulunmaktadır. Bu şekilde ışıkla veri aktarımı yapılan devrelerde, verici ve alıcı elemanlarının birbirini görmeleri gerekmektedir.

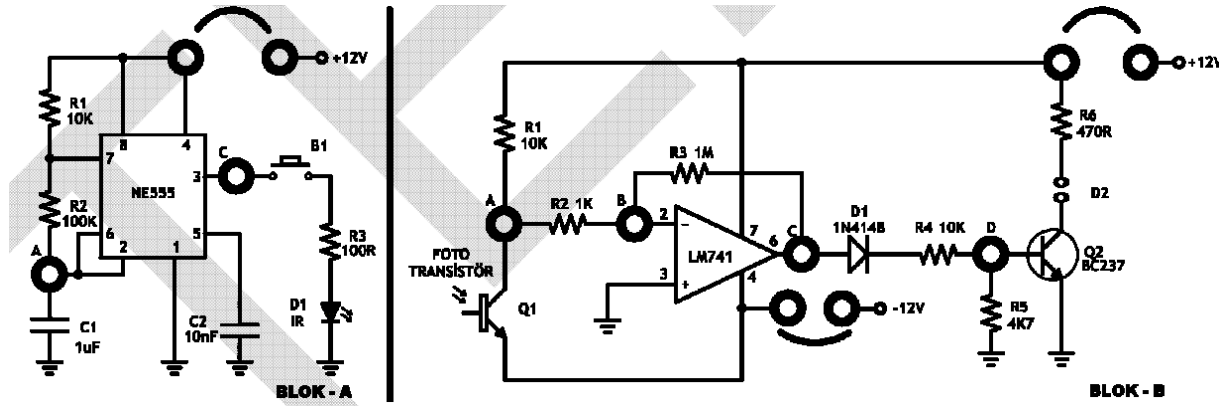
2.. Devrenin Çalışması

Blok-A üzerinde bulunan +12V bağlantısı yapılarak verici devresine, Blok-B üzerinde bulunan +12V ve -12V bağlantıları yapılarak alıcı devresine besleme gerilimi uygulanır. Verici devresi, NE555 entegresi ile yapılmış kararsız (astable) multivibratörden oluşmaktadır. NE555' in çıkışında (3 nolu ayak), frekansı R1, R2 ve C1 tarafından belirlenen kare dalga sinyal bulunmaktadır. B1 butonuna basıldığı anda, kare dalga sinyal IR LED' e uygulanır ve IR LED kızılötesi bölgede yanıp söner. Alıcıda bulunan fototransistör (Q1), IR LED tarafından

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II

gönderilen ışığı algılayarak kolektör ucundaki C3 kondansatörü üzerinden LM741 (OP-AMP) entegresine uygular. LM741 entegresi, girişindeki sinyali yükselterek Q2 transistörünü sürer. Q2 transistörünün kollektör ucundaki LED, vericideki IR LED ile eşzamanlı olarak yanıp söner. Butona basılmadığı durumlarda, vericiden bilgi gönderilmediği için alıcı çıkısındaki LED sönük kalacaktır.

3. Devre Şeması



4. Deneyin Yapılışı

1. SN02-M1 modülünü ana üniteye yerleştirerek A ve B bloklarını bulun.
2. 12 V gerilim bağlantılarını yaparak verici ve alıcı devrelerine enerji verin. Alıcı çıkısındaki LED'in sönük olduğunu gözlemleyin.
3. B_1 butonunu kapatarak (basılı tutun), verici devresinden alıcı devresine bilgi gitmesini sağlayın. Alıcı devresindeki LED' in yandığını gözlemleyin.
4. B_1 butonu kapalı iken IR LED ile fototransistör arasına fiziksel bir engel koyarak (kagıt, kalem vb.) bu iki elemanın birbirini görmelerini engelleyin. Alıcı devresindeki LED' in durumunu gözlemleyin.

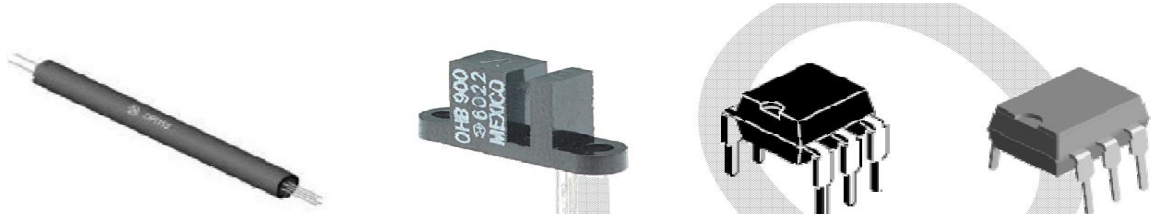
Gözlem Tablosu:

B_1	LED (Alıcıdaki)
Açık	
Kapalı	

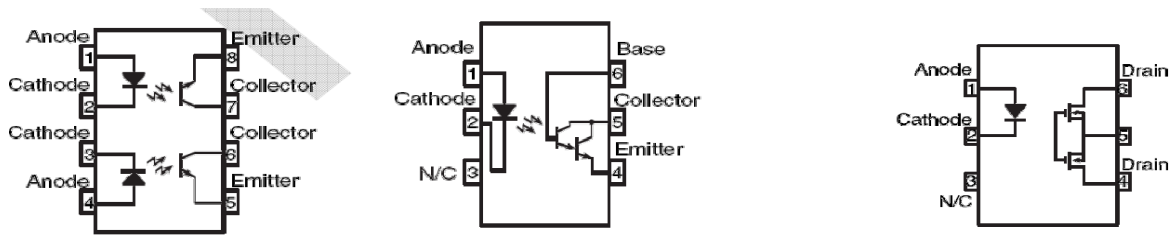
Optik Çift' in (Transistör çıkışlı) İncelenmesi

1. Giriş:

Optokuplör ve optoizolatör isimleriyle de anılan bu eleman, iki devreyi birbirine ışıkla bağlama ve bu sayede elektriksel olarak yalıtma özelliğine sahiptir. Bu özelliği ile yük devresinin kontrol devresinden akım çekmesi engellenerek, kontrol devresinin çalışma özelliklerinin değişmemesi sağlanır. Tüm optokuplör çeşitlerinde giriş devresi (Input/Emitter) bir ya da birkaç LED (çoğunlukla GaAs IR LED)' den oluşmaktadır. Buna karşılık çıkış devresi (Output/Detector), ışığa duyarlı olan fototransistör, fototristör, lojik kapı, fototriyak veya MOSFET' ten herhangi biri olabilmektedir. Optik olarak dış ortamdan yalıtılmış tipleri olduğu gibi farklı uygulamalar için verici ve alıcı elemanları açıkta olan tipleri de vardır.



Çeşitli tipte optokuplör görünüşleri



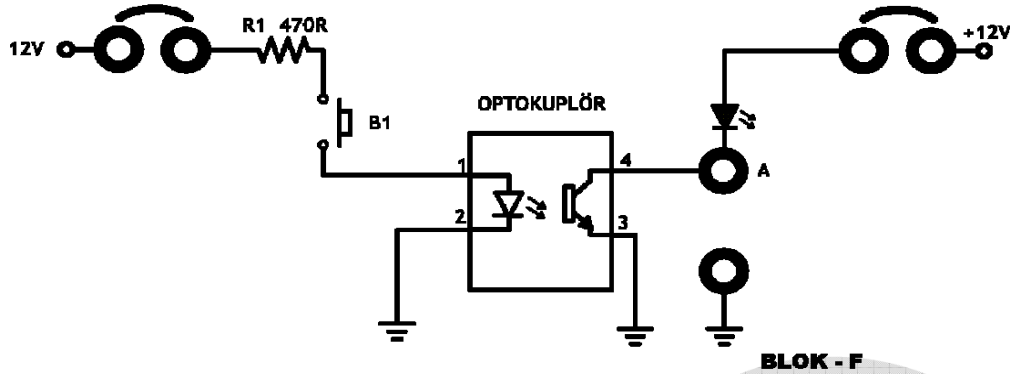
Çeşitli optokuplörlerin iç yapıları

2. Devrenin Çalışması

12 V bağlantıları yapılarak devreye besleme gerilimi uygulanır. B1 butonu açık olduğu sürece, optokuplör içindeki LED' den akım geçmeyecek ve bu LED ışıma yapmayacaktır. Bunun sonucu olarak, beyaz bölgesi ışık almayan fototransistör yalıtacaktır. B1 butonuna

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II

basıldığı sürece, optokuplör içinde bulunan LED ışıma yaparak fototransistörü iletken yapar. Fototransistörün ilettime gitmesi ile D1 yanar.

3. Devre Şeması**4. Deneyin Yapılışı**

1. SN02-M1 modülünü ana üniteye yerleştirin ve F blogunu bulun.
2. +12 V bağlantılarını yaparak devreye enerji verin. D1' in sönük durumda olduğunu gözlemleyin.
3. B_1 butonuna basarak optokuplör içindeki LED' den akım geçmesini sağlayın. D1' in yandığını gözlemleyin.
4. B_1 butonunu açarak D1' in tekrar söndüğünü gözlemleyin.

Not: Optik çift üzerinde bulunan verici ve alıcı elemanlar dış ortama açık olduklarından fototransistör üzerine dışarıdan yeterli şiddette ve uygun dalga boyunda ışık düştüğünde ledin yandığı gözlemlenebilir. Aynı zamanda verici ile alıcı arasına şerit veya çark benzeri bir engel konularak çalıştırılırsa geçiş hızına uygun olarak ledin yanıp söndüğü gözlemlenebilir.

Gözlem Tablosu:

B_1	D_1
Açık	
Kapalı	
Açık	

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II

Gerinim Ölçer (Strain Gauge)

1. Gerinim Ölçer

Strain Gage (şekil değişikliği) sensörleri maddelerin uzamaları ve esnemeleri ile oluşan direnç değişimlerinden faydalanılarak geliştirilmiştir. Teorik olarak bir teli iki ucundan tutup çektiğinizde kesit çapının küçüleceğini ve direncinin artacağını biliyoruz, bu değişimin ölçülebilir seviyelere ulaşabilmesi için telin ilk boyutunun uzun olması gerekmektedir. Bu tel boyutunu en küçük alana sığdırmak amacıyla strain gage sensörlerde iletken şekilde görüldüğü gibi iç içe sarmallar şeklinde yerleştirilmektedir. Elde edilen sensör farklı zeminler üzerine sabitlenerek zeminin uzaması, esnemesi çok hassas değerlerde ölçülebilir. Burada meydana gelen direnç değişimi mili Ohm seviyelerinde olduğu için oluşan gerilim değişimleri de mV seviyelerindedir, bu nedenle endüstriyel uygulamalarda hazır yükselteç devreleri kullanılarak sinyal seviyesi 0-10V gerilim veya 4-20 mA akım değişimine dönüştürülmektedir.

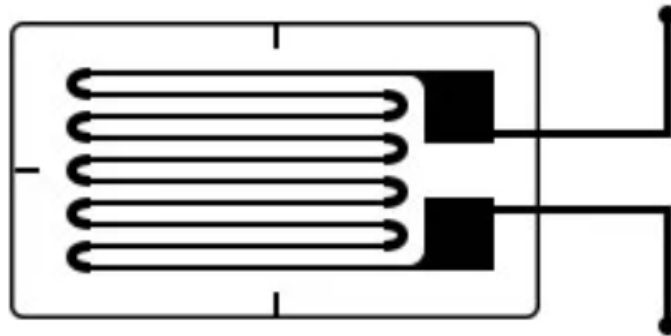
$$\frac{\Delta R}{R} = K_s \times \varepsilon$$

ΔR : Gerinim ölçerin başlangıç direnci, Ω (ohm)

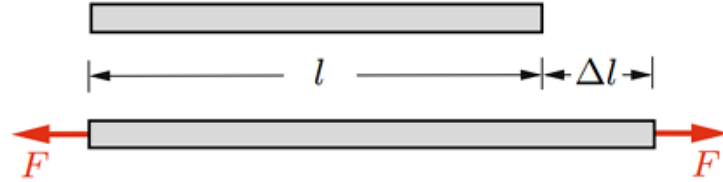
R : Direncin değişimi, Ω (ohm)

K_s : Gösterge Faktörü, Oransal sabit

ε : Gerinim



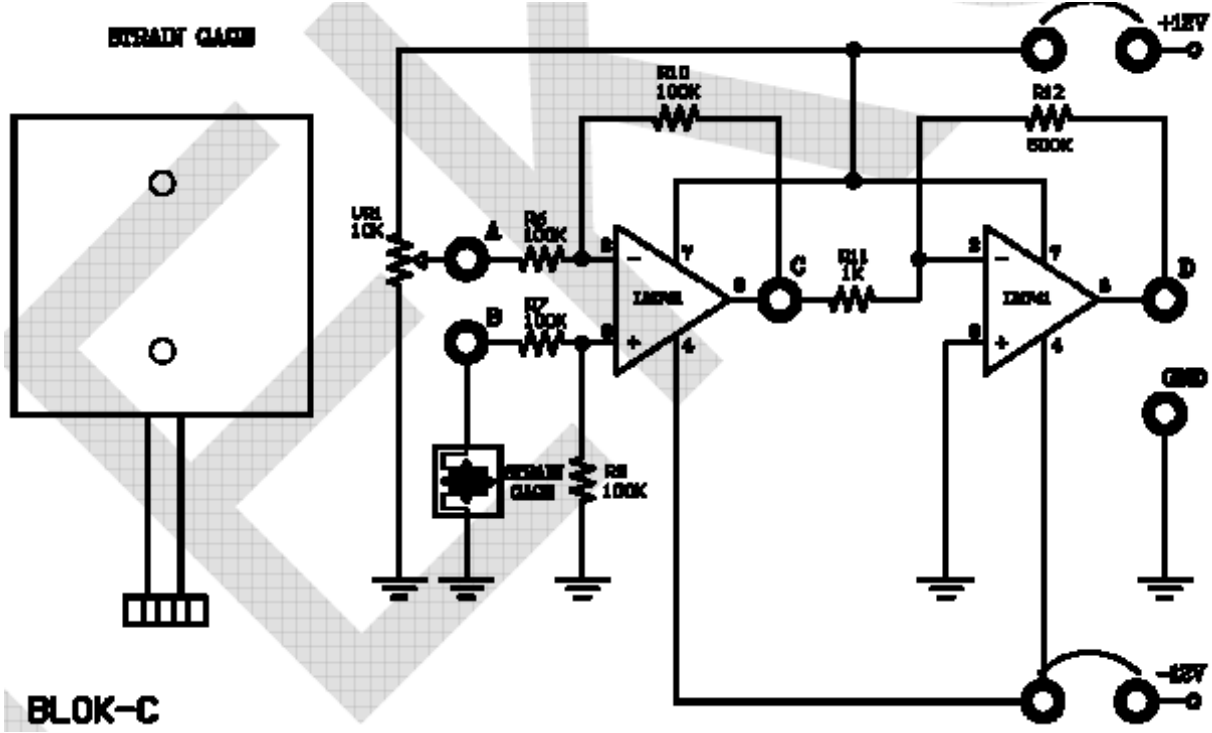
$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

**ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II****2. Devrenin Çalışması**

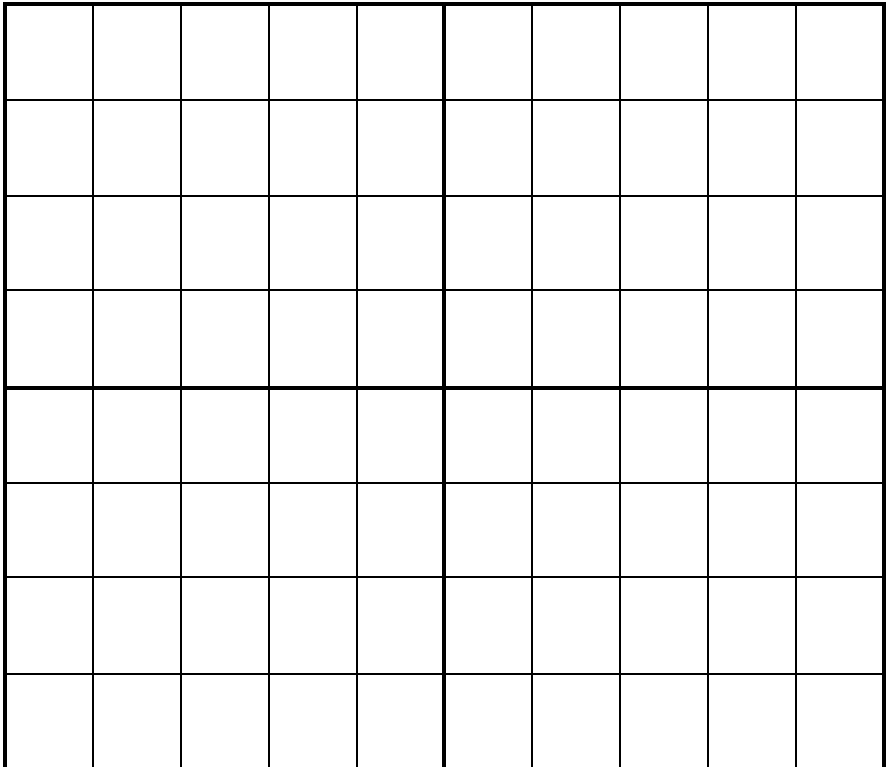
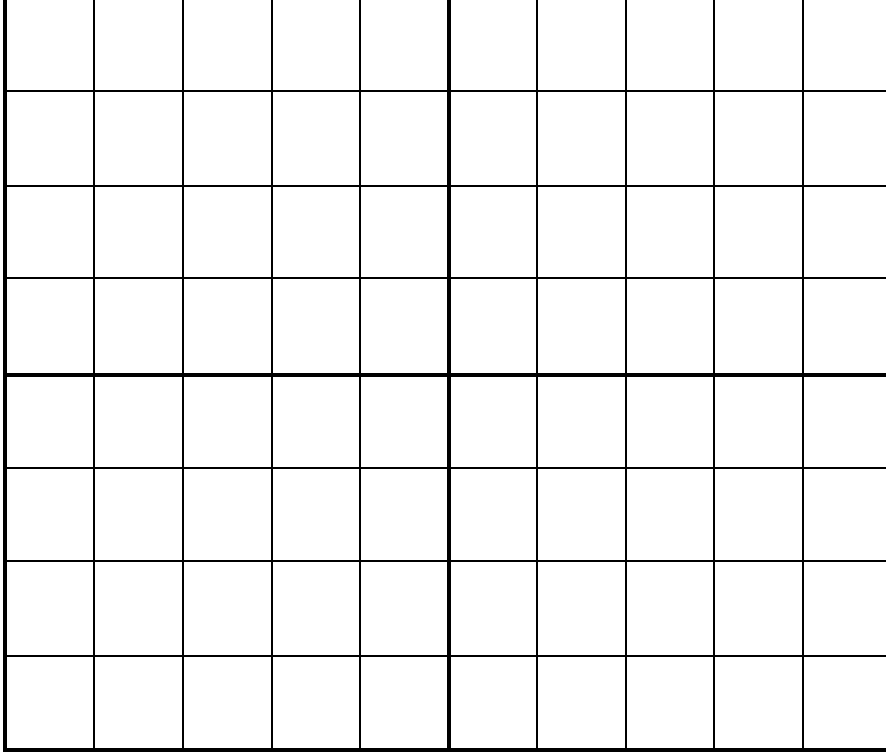
Sensör üzerine kuvvet uygulandığında uçlarında çok küçük gerilim değişiklikleri meydana gelir (1-40 mV). Oluşan bu gerilim farkını mevcut gerilimden ayırabilmek için fark alıcı bir opamp kullanılmıştır. Fark alıcı devrenin eviren girişine bağlı olan 10K değerindeki trimpot gerilimi sensörün yüksüz gerilimine eşit bir gerilim değerine ayarlanarak aradaki farkın 0V olması sağlanır. Sensör üzerine kuvvet uygulandığında direnci azalır ve buna bağlı olarak B noktasındaki gerilim A noktasındaki gerilimden mV'lar seviyesinde daha düşük olur. Bu durumda C noktasında ölçülen potansiyel fark -1mV ile -40mV arasında değişir, ikinci opamp

ise eviren yükselteç olarak kullanılmıştır ve kazancı -500 dür. D noktasındaki gerilim ayarladığınız noktaya göre 500 mV ile 2 V arasında değişir. Strain gage yüzeyin özel bir aparata kuple edilerek ara esneme değerlerinin çıkışta ölçülebilmesini sağlamaktır.

3. Devre Şeması

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II**4. Deneyin Yapılışı**

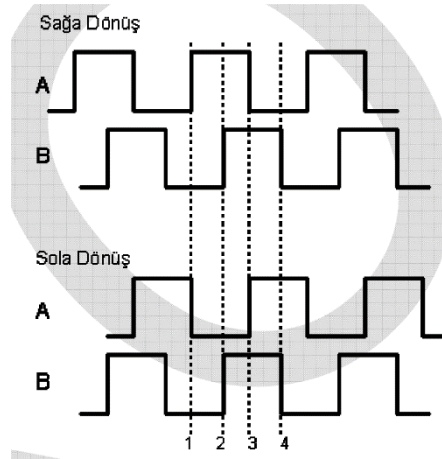
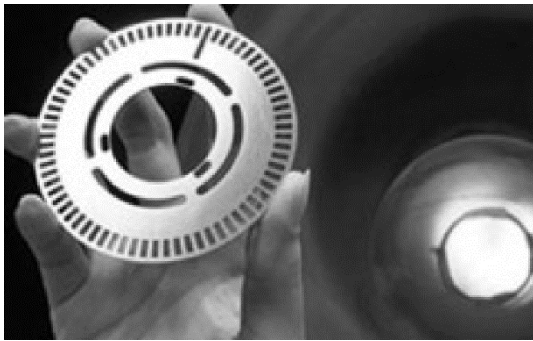
1. SN02-M4 modülünü ana üniteye yerleştirin ve C blogunu bulun.
2. +12 V ve -12 V bağlantılarını yaparak devreye enerji uygulayın.
3. C noktası çıkış gerilimini istediğiniz strain gage konumu için 0 V a ayarlayın.
4. Strain gage konumunu değiştirerek üç farklı konum için D noktasındaki gerilimin değişimini osilaskop ekranında inceleyin.

**ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II**

Kodlayıcı Uygulaması (Encoder)

1. Kodlayıcı

Encoder (kodlayıcı) dijital elektronik literatüründe kodlayıcı devrelere verilen genel bir isimdir. Temel olarak 2^n sayısındaki giriş bilgisini n sayıdaki çıkış bilgisine dönüştürürler. Endüstriyel uygulamalarda ise encoder denildiğinde aklımıza öncelikle motor yön ve devir bilgisini ölçmek için kullandığımız kodlayıcı devreler gelmelidir. Motor bloğu ile tümleşik encoder devreleri olduğu gibi sonradan motor miline kuple edilebilen encoder devreleri de bulunmaktadır. Temel çalışma mantıkları Deney no-5 içerisinde incelediğimiz optik çiftlerin çalışmasına benzer, verici ile alıcı arasında bulunan aralıklı bir çark vasıtası ile motor milinin dönüş hızı ile yönü ölçülebilir. Encoder çıkışlarının (A-B) arasında bulunan 90° faz farkı ile dönüş yönü, gelen darbelerin frekansı ile de dönüş hızı ölçülebilir. Bu şekilde hassas devreler kullanılarak pozisyon kontrolü yapmak mümkün olmaktadır. Tek veya iki noktadan mıknatıs ve hall-effect sensörler kullanılarak elde edilen manyetik encoder devreleri ile de benzer uygulamalar yapılmaktadır.

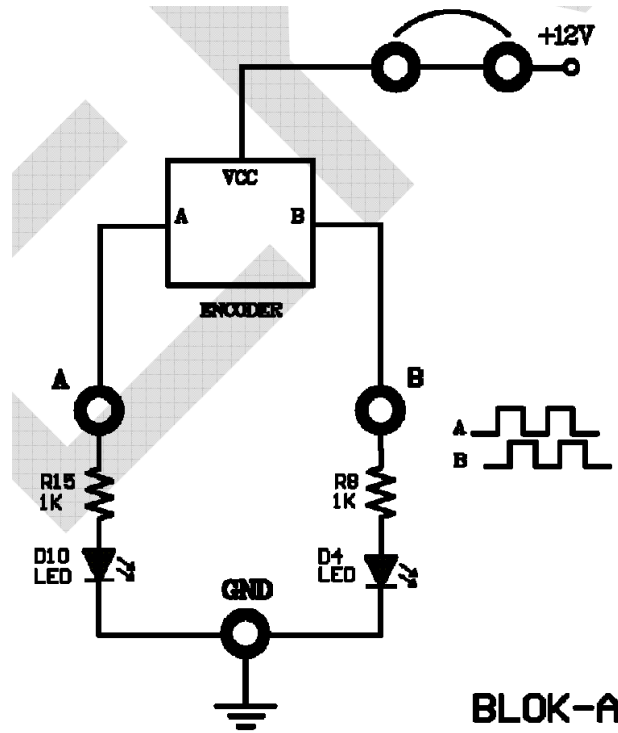


2. Devrenin Çalışması

Devrede encoder üretici kullanılarak motor uygulamaları simüle edilmiştir. Encoder üreticini çevirdiğiniz yöne göre A ve B uçlarına ait ledlerin yanma önceliklerinin değiştiğini, çevirme hızınıza göre de ledlerin yanma sıklıklarının değiştiğini görebilirsiniz. Devrede üretilen sinyalin frekansını kullanarak encoder milinin dakikadaki devir sayısını (rpm-revolutions per

**ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II**

minute) bulabilirsiniz. Bu işlemi sağlıklı olarak yapabilmeniz için kullanılan çark üzerindeki yarık sayısını bilmeniz gerekir, eğer tek bir yarık var ise sinyal frekansı 60 ile çarpılarak rpm değeri bulunabilir. Örneğin bir çark üzerinde 360 yarık var ve üretilen sinyalin frekansı 720 Hz ise motorun saniyedeki devir sayısı $720 / 360 = 2$, dakikadaki devir sayısı da $2 \times 60 = 120$ rpm olmaktadır.

3. Devre Şeması**4. Deneyin Yapılışı**

1. SN02-M4 modülünü ana üniteye yerleştirin ve A bloğunu bulun.
2. +12 V bağlantısını yaparak devreye enerji verin.
3. Encoder milini saat yönünde ve saat yönünün tersinde çevirerek ledlerin yanma önceliklerini gözlemleyin.

[illegible]

ELK222 TEMEL ELEKTRİK LABORATUVARI-II

[illegible]