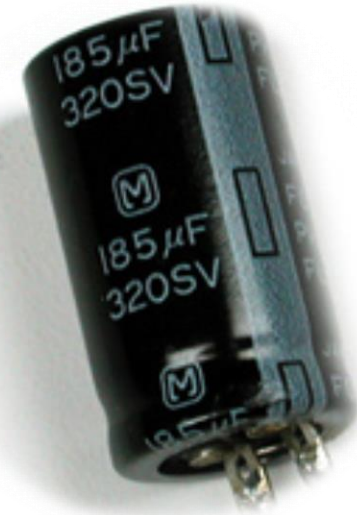




# *KONDANSATÖRLER* *(Kapasitör-Sığaç)*



**Kondansatörler(sığaçlar) ya**  
**da diğer ismiyle kapasitörler,**  
**elektrik enerjisini elektrik alan**  
**olarak depolayan iki uçlu bir**  
**devre elemanlarıdır.**



# Tanımı

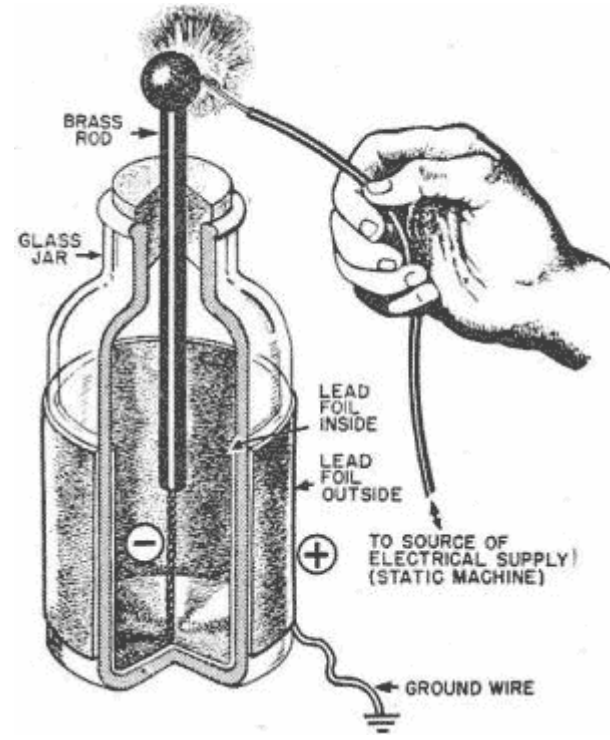
- *iki iletken levha arasına bir yalıtkan (dielektrik) madde konulması ile oluşan, uçlarına uygulanan alternatif akımı(AC) geçiren, doğru akıma(DC) karşı koyan(geçirmeyen) ve enerji depolayan bir devre elemanıdır.*



- *Bir elektrik devresindeki kondansatör, bir şarj depolama cihazı gibi davranır.*
- *Üzerine bir voltaj uyguladığımız zaman elektrik yükünü tutar ve gerektiğinde depolanan şarjı devreye verir.*

# Kondansatörün Tarihçesi

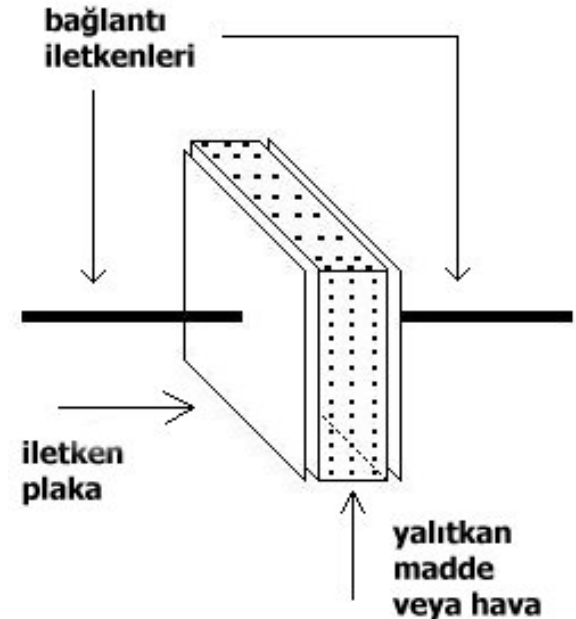
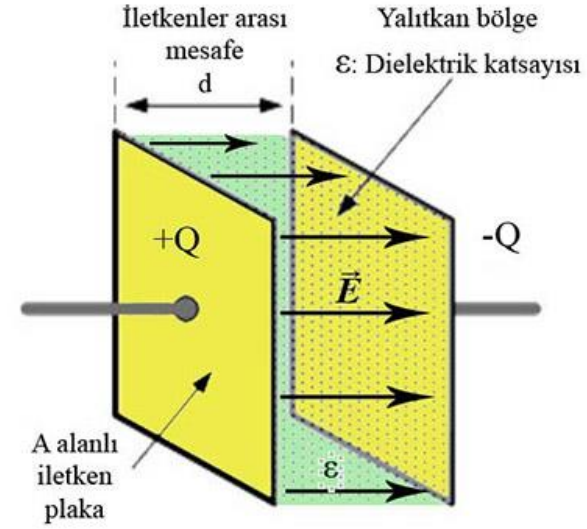
- Kondansatör 1745 yılında, elektrik yükünü depolama çalışmaları yapan Hollandalı fizikçi Pieter van Musschenbroek tarafından icat edilmiştir.



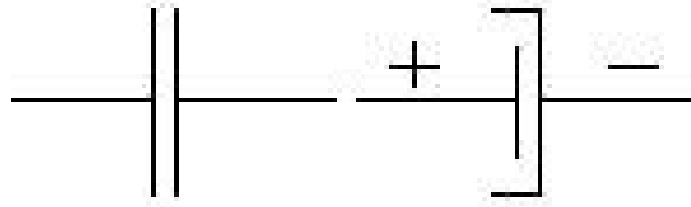
- İlk kondansatör, iç ve dış kısmı metal folyo ile kaplı, ipek yalıtkan iplerle asılmış, içi su dolu Leyden şişesidir. Bu yüzden, kapasite birimi olarak ilk zamanlarda jar (şişe) kullanılmıştır. 1 jar yaklaşık olarak 1 nanoFarad'a eşittir.

# Yapısı

*Kondansatör, iki iletken plaka arasına yalıtkan bir maddenin yerleştirilmesi veya hiç bir yalıtkan kullanılmaksızın hava aralığı bırakılması ile oluşturulur. Kondansatörler yalıtkan maddenin cinsine göre adlandırılır.*



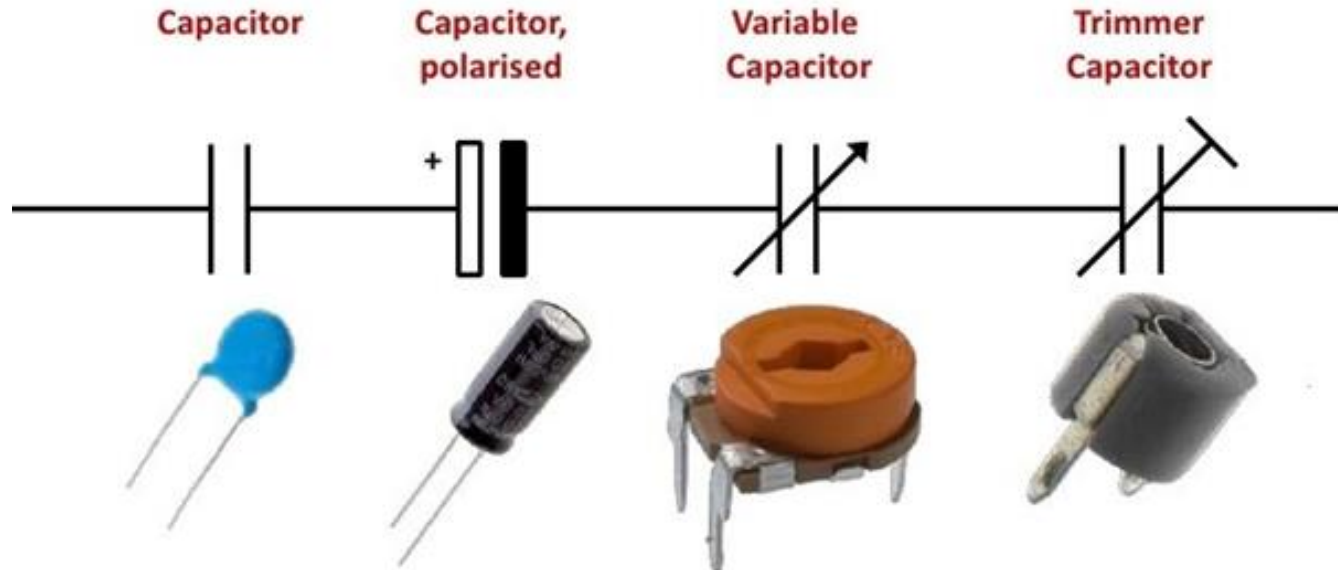
## ***Sembolü***



*Kapasite birimi “Farad” dır .*

*Kondansatör “C” harfi ile gösterilir.*

*(Capacitor)*



- Bir kapasitörün kapasitans değeri, plakalar arasındaki elektrik yükünün (birimi Coulomb'dur) plakalar arasında oluşan gerilime (Volt) oranıdır.
- Yani Farad biriminin boyutu Coulomb/Volt'tur.
- Farad çok büyük bir değer olduğundan dolayı **ast** katları kullanılır.

Farad'ın ;







milyonda biri (mikrofarad  $\mu F$ )  $1\mu F \rightarrow (\text{mikroFarad}) = 10^{-6} F$   
 milyarda biri (nanofarad,  $nF$ )  $1nF \rightarrow (\text{nanoFarad}) = 10^{-9} F$   
 trilyonda biri (pikofarad,  $pF$ ),  $1pF \rightarrow (\text{pikoFarad}) = 10^{-12} F$



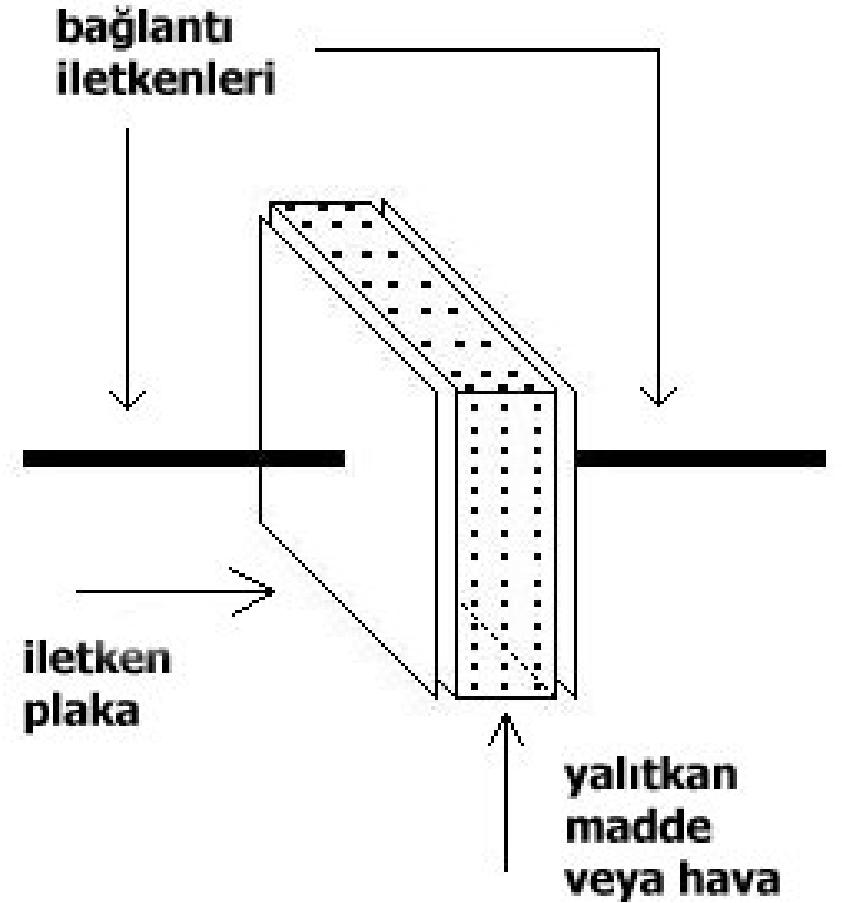
## Kondansatör Değer Okuma



470 mikroFarad kondansatör

	
10 000 pf	47 000 pf
	
0.05 $\mu$ f	0.1 $\mu$ f
	
5.6 nf	22 nf

- *Levhalar büyüdü  , birbirine yaklaştı  , yalıtkanlık oranı arttığı kondansatörün kapasitesi artar. Ters i durumda kapasite azalır*



## *Kullanım Yerleri ve Amaçları*

- ***Kondansatörler** doğru akımı (DC) iletmeyip, alternatif akımı (AC) iletme özelliğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde çoğu devrede farklı amaçlar ile kullanılırlar. Güç kaynağı devrelerinde filtrelemede, rezonans devrelerinde istenilen frekansı üretmede ve güç aktarım hatlarında gerilim düzenlenmesi ve güç akışının kontrolünde kullanılırlar.*

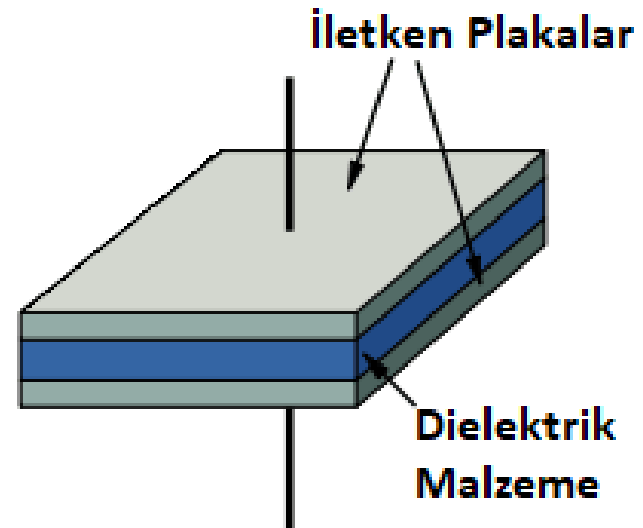
# *Kondansatörün Farklı Kullanım Alanları*

- *[Fotoğraf makinesi flaş](#)larının çalışması için enerji depolayan araçlar kondansatörlerdir. Flaşa bağlanmış olan kondansatör önce pil tarafından doldurulur ardından çekim anında devreye sokulur ve depolanmış yüksek enerji bir anda boşaltılır, böylece anlık olarak yüksek aydınlık elde edilmiş olur. Flaşın biriktirdiği yüksek enerjiyi bir anda harcaması kondansatör sayesinde olmaktadır. Kondansatörün aniden boşalması flaş ışığının parlak olmasını sağlar.*

- *Kondansatörler, elektronik alet herhangi bir sebeple kaynaktan ayrılırsa aletin bir süre daha işlev görmesini de sağlar. Buna örnek olarak [hoparlörler](#) verilebilir. Hoparlörlerin besleme devresinde bulunan kondansatörler kaynak gerilimi kesildiği zaman birkaç saniyeliğine de olsa höparlörün çalışmasını ve [ses](#) kaybı olmamasını sağlarlar. Hoparlörün çalıştığı süre boyunca depolanan kondansatör, kaynağın kesintiye uğramasının ardından depoladığı yükü hoparlöre verir ve böylece ses bir süreliğine kesilmez. Fişten çekilen hoparlörden hâlâ ses gelmesinin nedeni budur.*

# Kondansatörün Yapısı

- Kapasitörün iki adet iletken arasında yer alan yalıtkan ile oluşturulur.
- Yalıtkan kısım boş olabileceği gibi **dielektrik** özelliğe sahip bir maddeden de oluşabilir (örneğin kağıt, cam, plastik, seramik, mika vs).

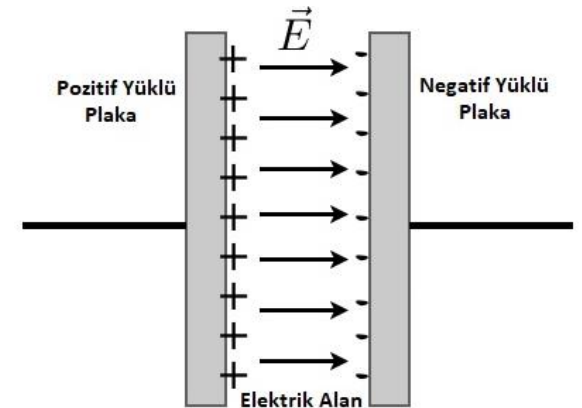


# ***Kondansatörün Çalışma Prensipleri***

- *Kondansatöre bir gerilim kaynağı bağladığımız zaman, kaynağın pozitif terminaline bağlı iletken (kondansatör plakası) pozitif olarak yüklenir ve kaynağın negatif terminaline bağlı iletken (kapasitör plakası) negatif olarak yüklenir.*
- *İletkenler arasında dielektrik varlığı nedeniyle, ideal olarak, bir plakadan diğerine hiçbir yük taşınamaz.*

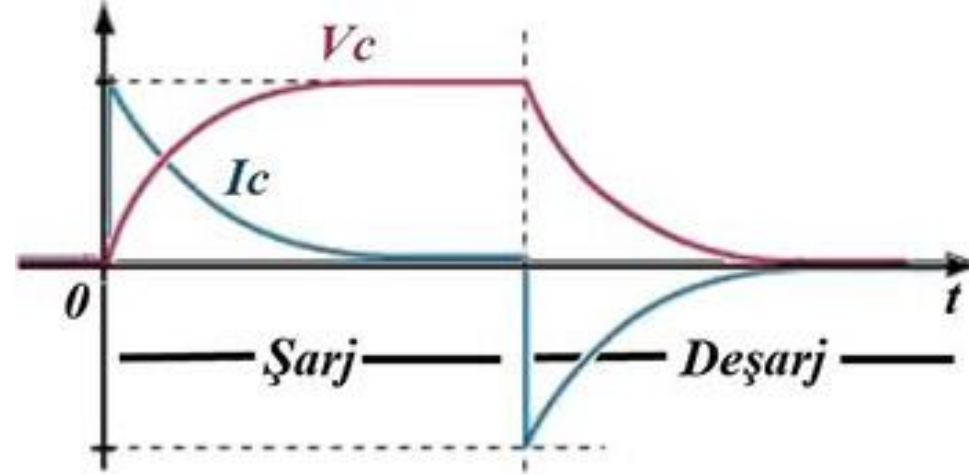
# Kondansatörün Çalışma Prensibi

- Kapasitöre gerilim uygulandığında iletken plakalar birbirlerine göre ters ve eşit değere sahip elektrik yükü ile yüklenirler. Bu durum, plakalar arasında bir elektrik alan oluşmasına sebep olur.
- Bu iki plaka arasında yalıtkan maddeden dolayı herhangi bir yük akışı (elektrik akımı) olmaz.
- Yük değişimi yalnızca kapasitörün iki ucu aracılığıyla bağlı olduğu devre üzerinden gerçekleşebilir.



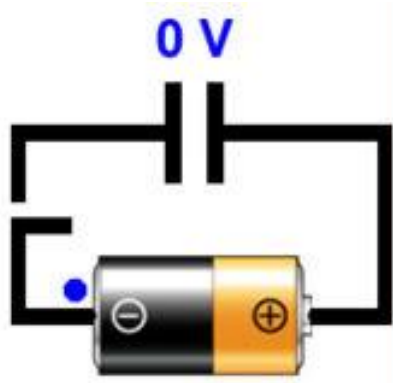


## Şarj-Deşarj Durumu

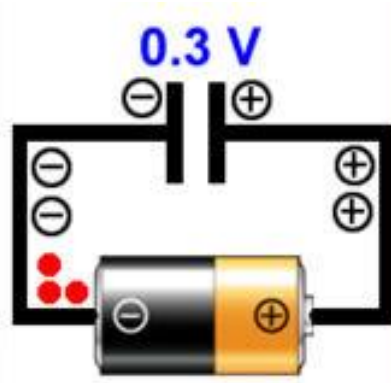


- **Kondansatör** tam şarj olduğunda kaynaktan kondansatöre akan **akım 0**, **gerilim** ise **kaynak gerilimine** eşit olur.
- Kaynak kesilip **kondansatör** bir **direnç** üzerinden **deşarj** durumuna geçirildiğinde ise tersi yönde akım akarak **negatif plakadaki** yükler **pozitif plakaya** hareket eder. Böylece **deşarj** işlemi gerçekleşerek **akım ve gerilim** sıfırlanır.

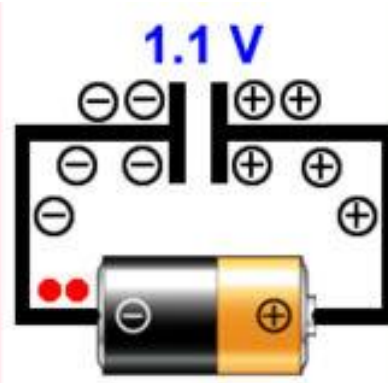
# KONDANSATÖR DC'DEKİ DAVRANIŞI



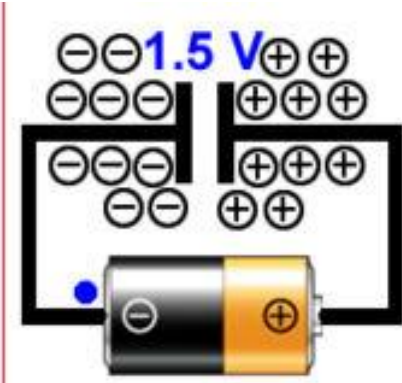
**1.5 V**  
Devre açık,  
akım akmıyor.



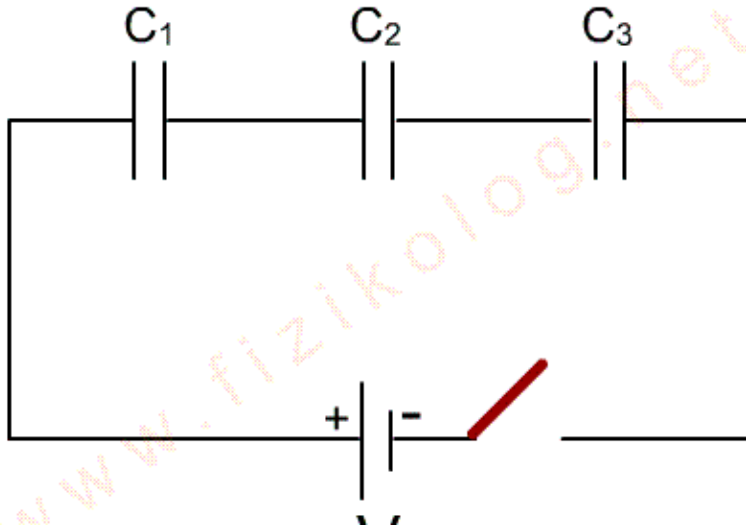
**1.5 V**  
Devre kapandı, akım yönü  
kırmızı noktalar.



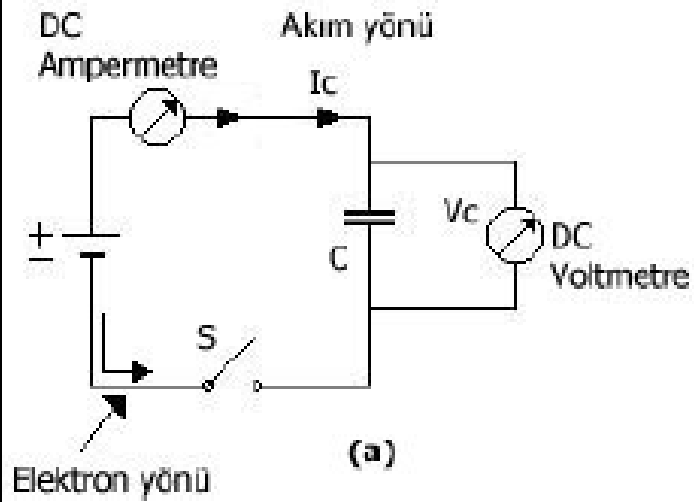
**1.5 V**  
Kondansatör doluyor,  
akım daha az akıyor.



**1.5 V**  
Kondansatör doldu,  
akım akmıyor.

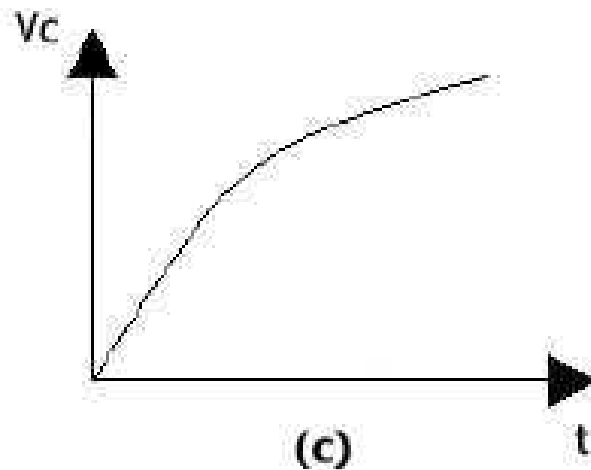
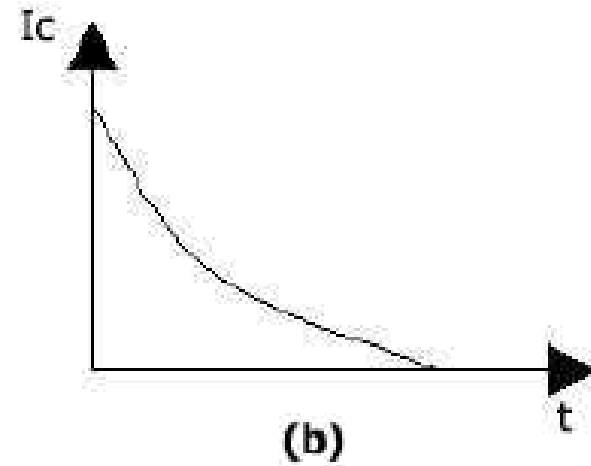


www.fizikolog.net



Şekil 1.17- Kondansatörün DC kaynağına bağlanması

- a) Bağlantı devresi
- b) Zaman diyagramı
- c)  $V_c$  gerilim oluşumu



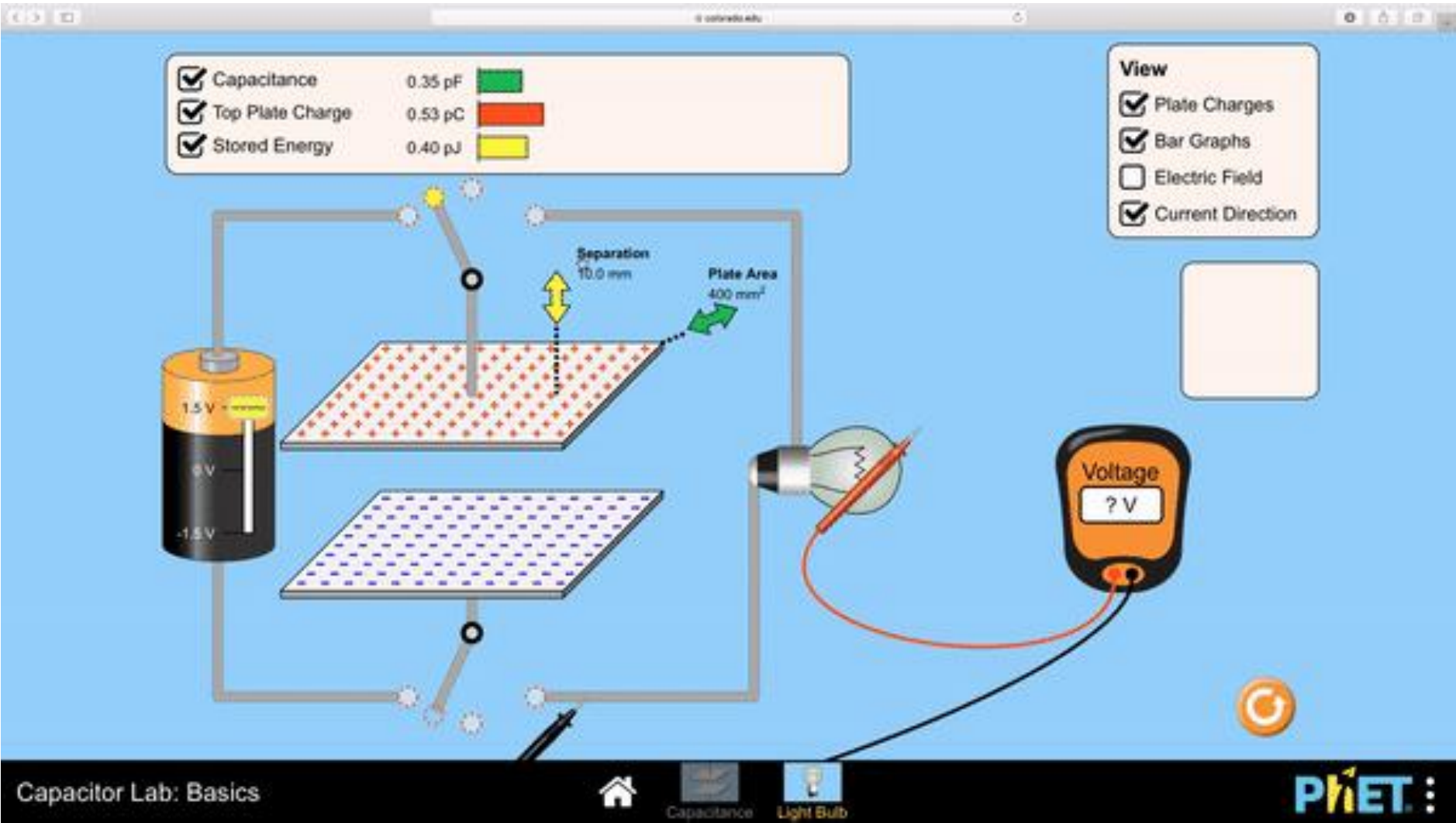
*Yukarıda DC devrede açıklanan akım olayı, AC devrede iki yönlü olarak tekrarlanır.*

*Dolayısıyla da, AC devredeki kondansatör, akım akışına karşı bir engel teşkil etmemektedir. Ancak bir **direnç gösterir**.*

*Kondansatörler doğru akım (DC) altında enerji depolama özelliğine sahipken, alternatif akımda daha farklı davranış sergilemektedir.*

*Doğru akım kaynaklarında akım sürekli bir yönde sabit değerdeyken, alternatif akımda akım da akımın hem yönü hem de değeri sürekli değişmektedir. Bu da alternatif akıma bağlı kondansatörün belirli aralıklarla dolup tekrar boşalacağı anlamına gelir.*

*Dolan kondansatörün lambanın bir süreliğine ihtiyaç duyduğu enerjiyi sağlaması.*



# ***KONDANSATÖR ÇEŞİTLERİ***

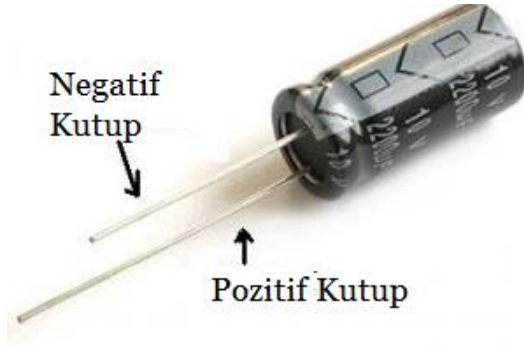
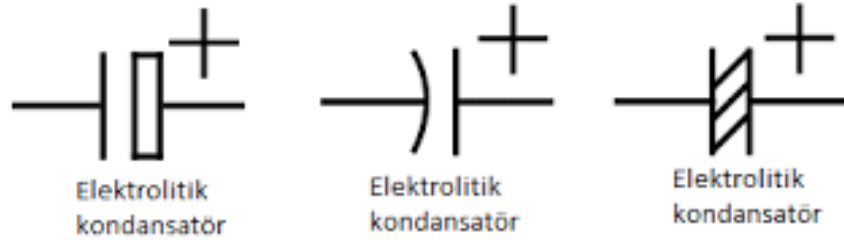
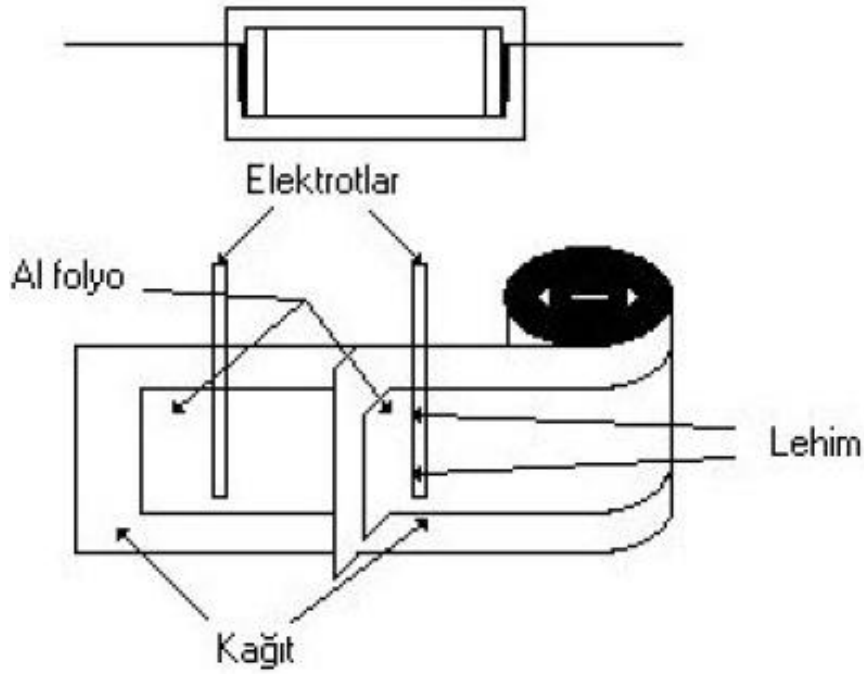
- *SABİT KONDANSATÖRLER*
- *AYARLANABİLİR KONDANSATÖRLER*

# ***SABİT KONDANSATÖRLER***

*Sabit kondansatörler sabit bir değer olarak üretilen kondansatörlerdir.*

- *Kağıtlı Kondansatör*
- *Plastik Film Kondansatör*
- *Mikalı Kondansatör*
- *Seramik Kondansatör*
- *Elektrolitik Kondansatör*
- *SMD kondansatörler*

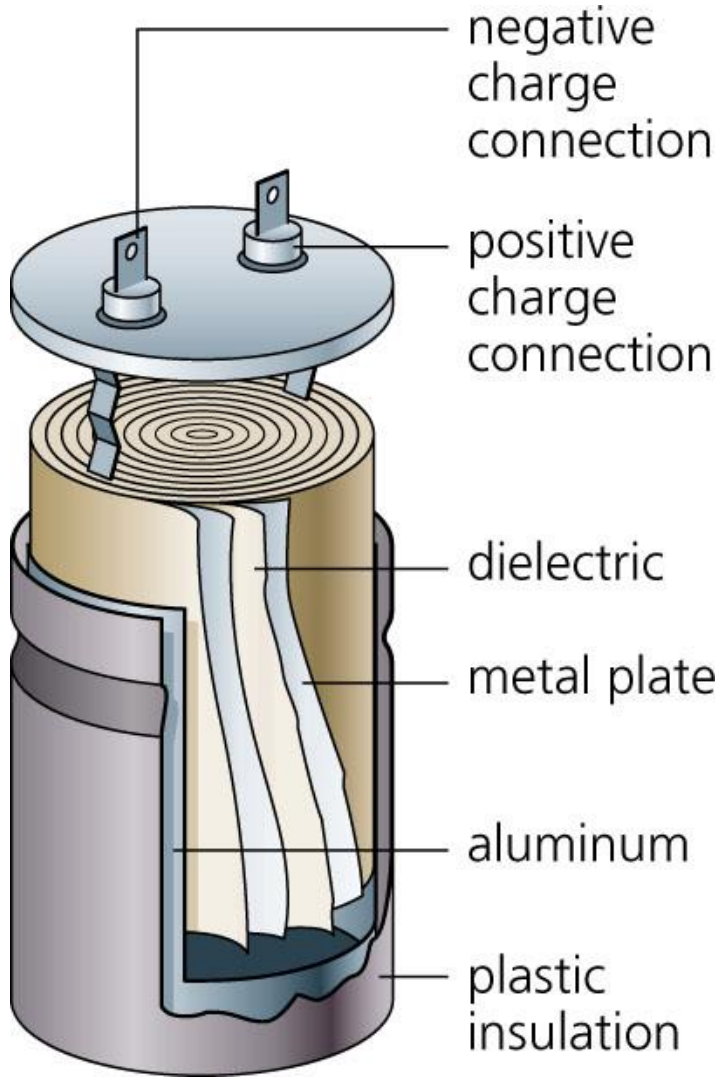




## KAĞITLI(Elektrolit) KONDANSATÖR

- En çok kullanılan kondansatördür.
- Yalıtım malzemesi olarak kağıt kullanılır ve rulo halinde sarılarak elde edilir. Silindirik yapıdadırlar.
- Polarize tipte (kutuplu) kapasitörlerdir.
- Sıvılı ve kuru tip olmak üzere iki çeşittir. Bu tip kondansatörlerde + ve – kutuplanma mevcuttur ve çalışma voltajlarının üstünde bir gerilime maruz kaldıklarında ısınıp patlayabilirler.





*Yüksek kapasite değerlerini sağlayabilirler (çoğunlukla  $1\mu F$  ve üzeri).*

*Sıklıkla güç kaynağı devreleri ve ses devrelerinde ayırma (decoupling) gibi düşük frekans işlerinde kullanılırlar.*

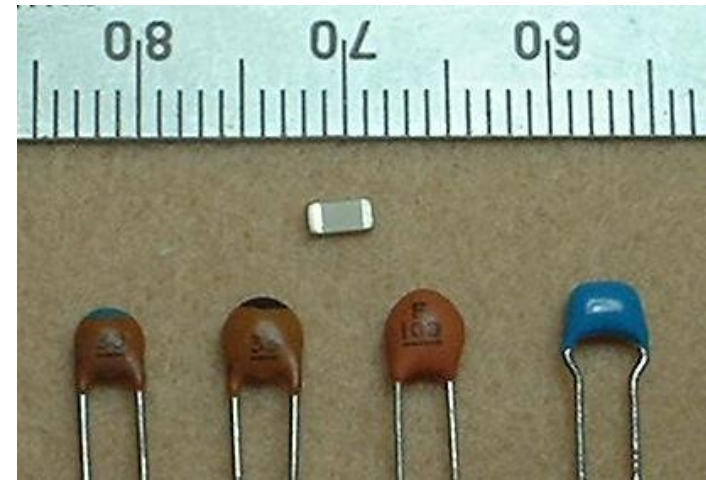
**SMD** (**S**urface **M**ount **D**evice – devre kartının yüzeyine lehimlenen) tipte veya **through-hole** (devre kartındaki deliklere lehimlenecek şekilde) tipte çeşitleri mevcuttur.

# SERAMİK (MERCİMEK) KONDANSATÖR

- Şekillerinden dolayı **mercimek kapasitör** ismiyle de anılırlar.
- Ses ve RF devrelerinde tercih edilir.
- Pikofaraddan 0.1 mikrofarada kadar kapasitelere sahiptirler.
- Ucuz ve güvenilir olmalarından dolayı en sık tercih edilen

*tipteki kapasitörler arasında yer alırlar.*

10 x 1	10 x 10	10 x 100	10 x 1,000	10 x 10,000
=10pF	=100pF	=1,000pF	=10,000pF	=100,000pF



# ***SMD kondansatörler***



- *Çok küçük elektronik devrelerde kullanılmaktadır.*
- *Yüzey montaj teknolojisi ile üretilen devrelerde kondansatör olarak küçük boyutlu ve çok az yer kaplayan SMD kondansatörler kullanılır.*
- *SMD kondansatörler çeşitli şekilde yer bulunabilmektedir. Genellikle seramik, elektrolitik ve tantal malzemelerden yapılır. [SMD dirençler](#) gibi standart kılıf yapılarında üretilir.*

# *AYARLANABİLİR KONDANSATÖR*

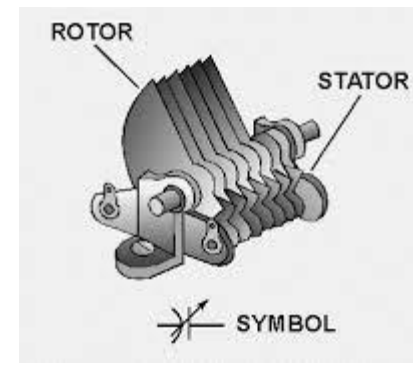
*Belirli değer aralığında değeri değiştirilebilen kondansatörlerdir.*

- Varyabl ve trimer kondansatör olmak üzere gruba ayrılır.*

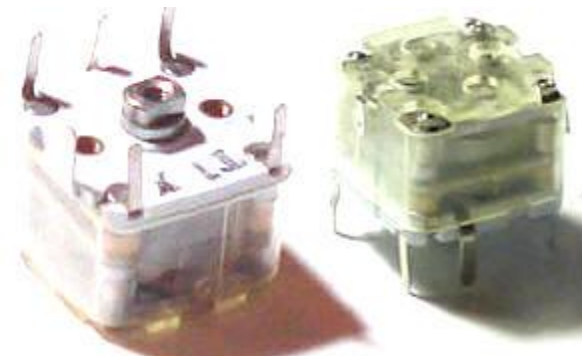
- 1. Varyabl kondansatör*

- 2. Trimer kondansatör*

# Varyabl kondansatör



- *"Varyabl" kelimesinin Türkçe karşılığı "değişken"dir.*
- *Varyabl kondansatörler paralel bağlı çoklu kondansatörden oluşmaktadır. Bu kondansatörlerin birer plakası sabit olup diğer plakaları bir mil ile döndürülebilmektedir.*
- *Böylece kondansatörlerin kapasiteleri istenildiği gibi değiştirilebilmektedir.*



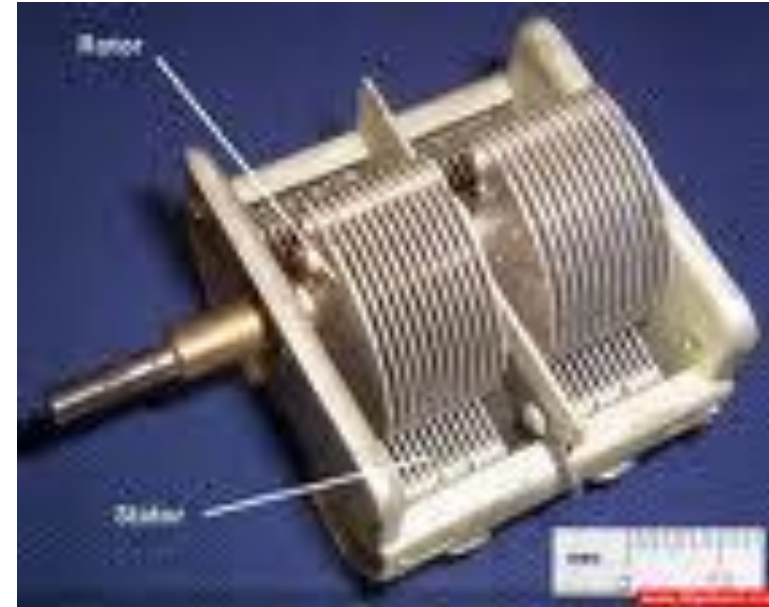
Varyabl kondansatör sembolü



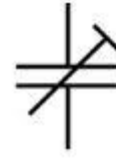
- *Hareketli plakalar sabit plakalardan uzaklaştıkça karşılıklı gelen yüzeyler azalacağından kapasitede küçülecektir. Hareketli plakalara rotor, sabit plakalara stator denmektedir.*



- ***Varyabl kondansatörün kullanılma alanları:***
- *Radyo alıcıları ve radyo vericileri*
- *Büyük güçlü ve yüksek frekans üreticileri*



# Trimer kondansatör



- *Kapasite değeri tornavida ile değıştirilebilen ayarlı kondansatörlerdir.*
- *Trimer kondansatörlerde ayar vidasına bağı 360 derece dönebilen levhalar ile yüzey alanı değıştirilmesiyle kapasite değeri azaltılıp çoğaltılabilir.*
- *Trimer kondansatörlerin boyutları ve kapasite değeri küçüktür. Bu çeşit kondansatörler FM verici, telsiz vb. devrelerde kullanılır.*





# Capacitor Types

Paper



Polystyrene



Bipolar



Electrolytic



Polycarbonate



Polyester



Mylar



Silver Mica



Ceramic



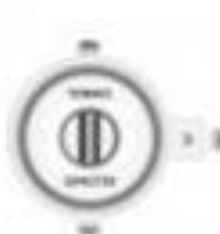
Tantalum Electrolyte



Feed Through



Trimmer



Variable





# Kondansatörlerin (Sığaçların) Seri Bağlanması

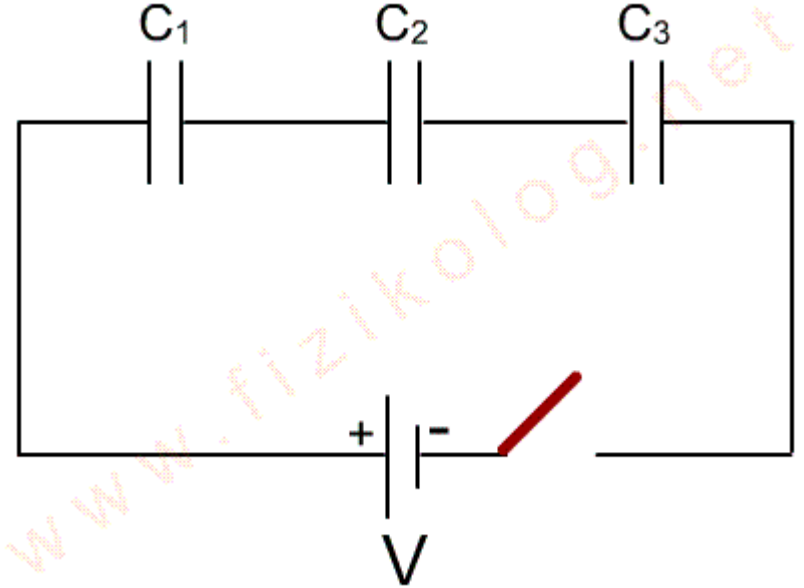
*Bu durumda seri bağlı kondansatörlerin yük durumu;*

$$q_1 = q_2 = q_3 = \dots = q$$

*Seri bağlı her bir kondansatörün potansiyel farkının toplamı, devreye bağlı üretcin gerilim değerine iç direnç sıfır olduğunda) eşittir.*

$$V_1 + V_2 + V_3 + \dots = V$$

*Seri kondansatörlerin eşdeğer sığasını (seri kondansatörlerin tek bir kondansatöre karşılık değeri) veren bağıntı;*



$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

$CAB = (C1 \times C2) / (C1 + C2)$  (Sadece iki kondansatör için geçerlidir.)

# Kondansatörlerin Paralel Bağlanması

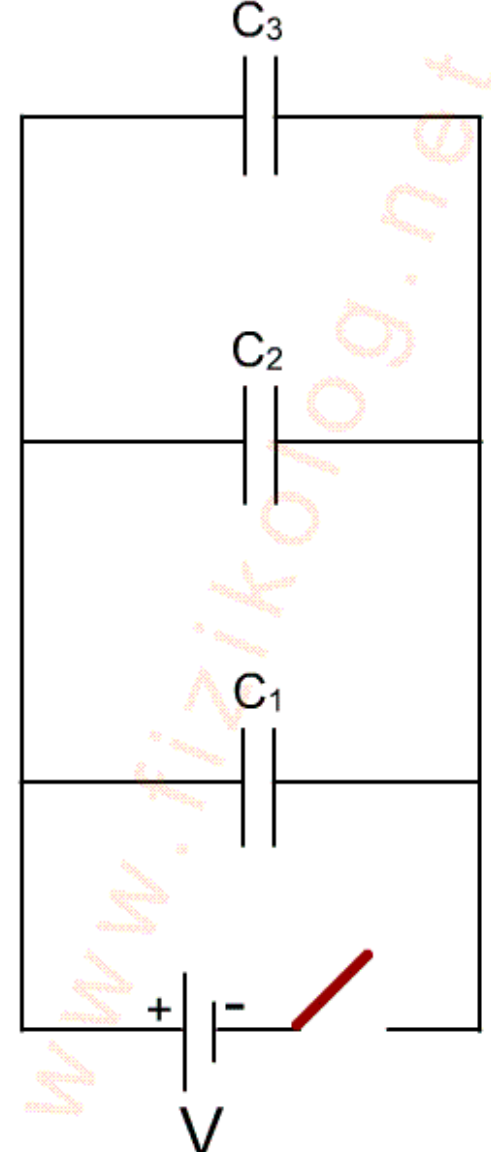
$$V_1 = V_2 = V_3 \dots = V$$

- Paralel bağlı kondansatörlerin eşdeğer sığası yani toplam değeri, kondansatörlerin kapasitelerinin cebirsel toplamı ile bulunur.

$$C_1 + C_2 + C_3 + \dots = C_{\text{eş}}$$

- Her bir kondansatörün depolayacağı yük miktarı  $q = C.V$  bağıntısıyla bulunur. Paralel bağlı kondansatörlerin depoladıkları yüklerin toplamı, devrenin eşdeğer sığasının yükü kadardır. Devrenin ilk önce eşdeğer sığası bulunur, sonra  $q = C_{\text{eş}}.V$  bağıntısına göre yük değeri bulunur.

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots = q$$



# Örnek

- Şekildeki devre için eşdeğer sığa nedir?

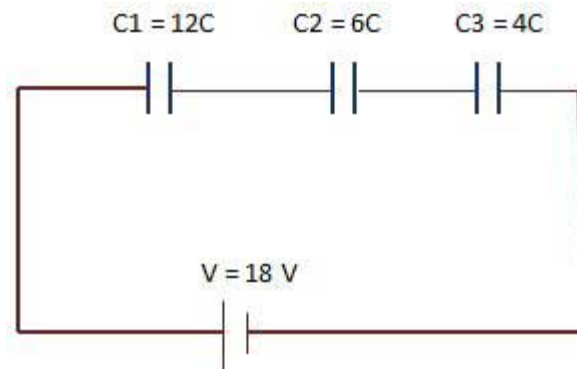
Çözüm:

A)

$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$$

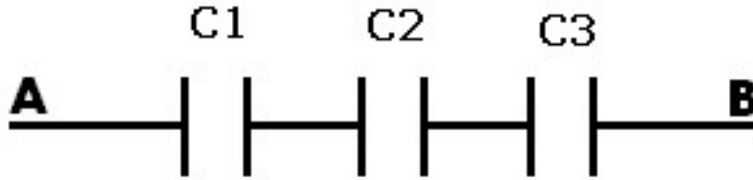
$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{6}{12}$$

$$C_{eş} = 2 \text{ C}$$



### Örnek:

Devrede  $C1=10\mu F$ ,  $C2=20\mu F$   $C3=1\mu F$   $CAB$  nedir?



### Çözüm:

$$1/CAB = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3$$

$$1/CAB = 1/10\mu F + 1/20\mu F + 1/1\mu F \text{ (Paydalar } 20\mu F \text{ eşitlenir.)}$$

$$1/CAB = 2/20\mu F + 1/20\mu F + 20/20\mu F$$

$$1/CAB = 23/20\mu F$$

$$CAB = 20\mu F / 23 = 0,86\mu F$$

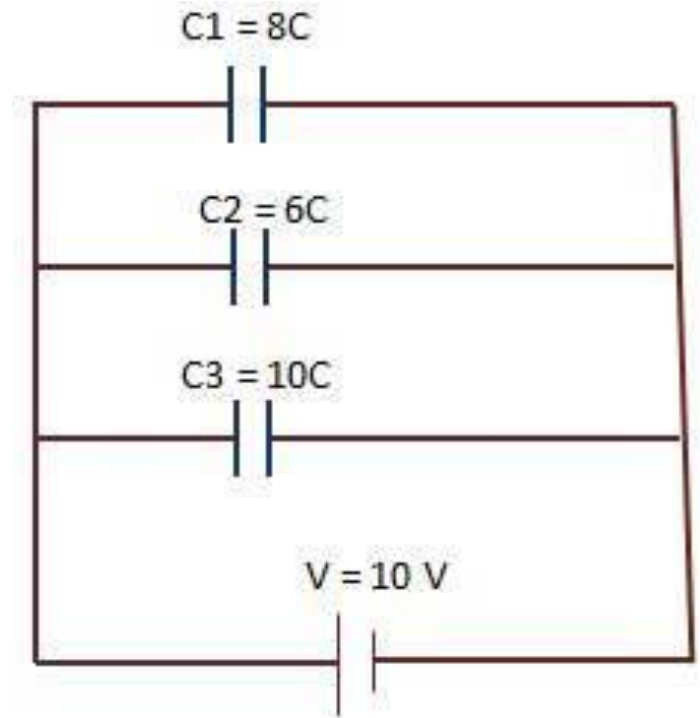
# Örnek

• Şekildeki devre için eşdeğer sığa nedir?

• Çözüm;

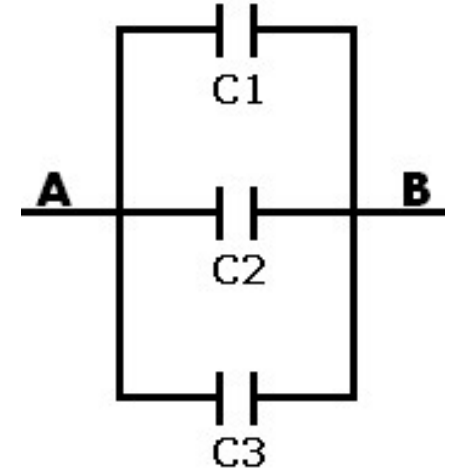
$$C_{eş} = 8 + 6 + 10$$

$$C_{eş} = 24 \text{ C}$$



### Örnek:

Devrede  $C_1=10\mu F$ ,  $C_2=100\mu F$   $C_3=1\mu F$   $C_{AB}$  nedir?



### Çözüm:

*Paralel Bağlantı*

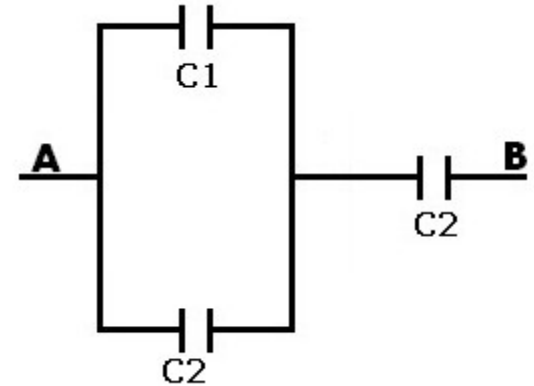
$$C_{AB} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$C_{AB} = 10\mu F + 100\mu F + 1\mu F$$

$$C_{AB} = 111\mu F$$

### Örnek:

Devrede  $C_1=10\mu F$ ,  $C_2=10\mu F$   $C_3=10\mu F$   $C_{AB}$  nedir?



### Çözüm:

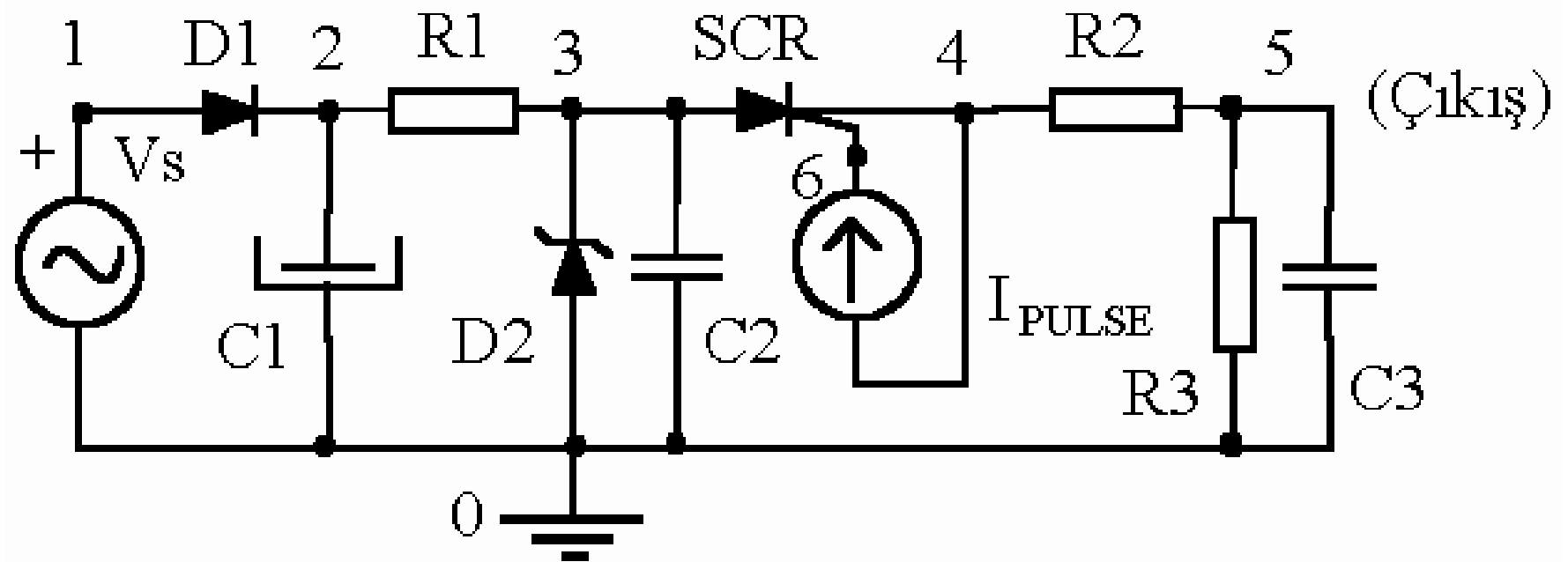
**Karışık Bağlantı**  $C_{AB} = C_1 + (C_2 \times C_3)/(C_2 + C_3)$

$$C_{AB} = 10\mu F + (10\mu F \times 10\mu F)/(10\mu F + 10\mu F)$$

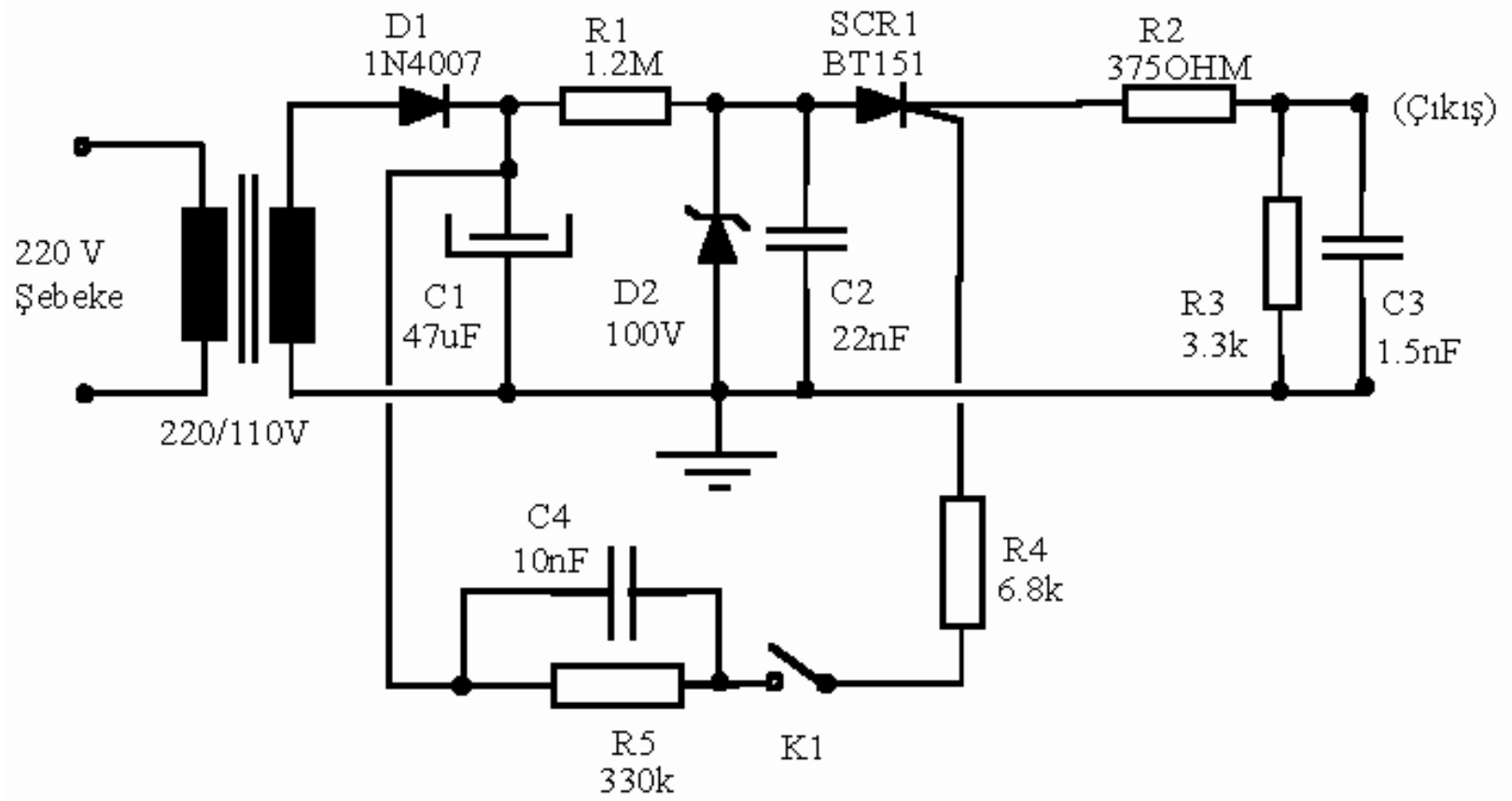
$$C_{AB} = 10\mu F + 100(\mu F)^2/20\mu F$$

$$C_{AB} = 10\mu F + 5\mu F$$

$$C_{AB} = 15\mu F$$

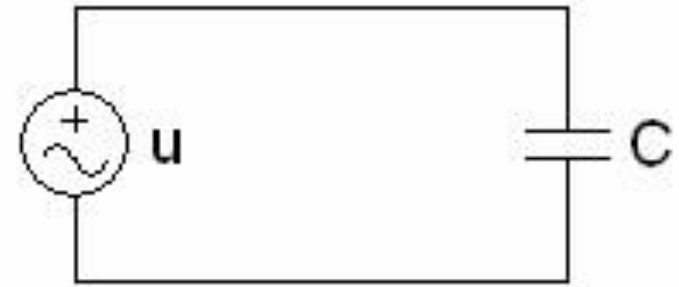






# Kapasitif reaktans

- Bobinler ve kondansatörler kaynak durumundaki AC üreticinin frekansına göre değişen bir direnç (zorluk) gösterirler. Bu zorluğa reaktans denir.
- Bir kondansatörün alternatif akıma karşı gösterdiği dirence ***kapasitif reaktans*** denir.
- $X_C$  ile gösterilir ve birimi  $\Omega$  ' dur.



kapasitif devre

# Kompanzasyon Sistemi

- *Reaktif güç ile aktif gücün bileşiminden oluşan görünür güçte, aktif gücün maksimum hale getirilip, güç faktörünün düzeltilmesi ve verimin en büyük halini alması işlemine kompanzasyon denir*



- *Uygulamada fabrikalar, elektrik makineleri, iş makineleri ve motorlar endüktif çalıştıklarından bağlandıkları [şebekeye](#) reaktif güç verirler.*
- *Verilen reaktif güç aktif gücün dolayısıyla verimin oldukça düşmesine neden olur.*
- *İki eş sistemin kompanze edilmiş ve edilmemiş halleri karşılaştırıldığında çekilen akımın değişmediği, ancak aktif gücün arttığı görülür.*

- *İşte verimin artması ve şebekenin reaktif güçten kötü etkilenmemesi için endüktif sistemin girişine bir kompanzasyon kondansatörü bağlanır ve devrede üretilen reaktif güç şebekeye verilmeden kondansatörlerde depolanır.*
- *Motor devreye girerken de bu kondansatörler depoladıkları reaktif gücü motorlara geri verirler. Dolayısıyla şebeke sistemi saf resistif bir sisteme yakın olarak görür ve şebekeyle sistem arasında reaktif güç alışverişi olmaz.*

# *Kaynakça*

- <https://maker.robotistan.com/kondansator-nedir/>
- <https://fizikolog.net/konular/kondansatorler/kondansator.html>
- <http://www.sanatsalbilgi.com/DOKUMANLAR/13/sigaclarin-baglanmasi-308.html>
- <https://www.bescamo.com/kondansator/>
- <http://elektrikelektronikegitimi.blogspot.com/2018/04/ayarl-kondansatorler-cesitleri-yaps.html>
- <https://www.ansiklodedi.com/cwiki/wiki/Kondansat%C3%B6r>
- <https://teknolojiProjeleri.com/elektronik/smd-kondansator-nedir-cesitleri-nelerdir-kodlari-nedir>