

• Ateks → Yarımoyan Kablolo

$$\begin{aligned} I \rightarrow & \text{Elektro Manyetik Alan} \rightarrow W_L = \frac{1}{2} L I^2 \\ V \rightarrow & \text{Elektro Statik Gerilim} \rightarrow W_C = \frac{1}{2} C V^2 \end{aligned}$$

- Elektrik | Elektronik
 - Üretim, İletim, Dağıtım | - Hizmetleme
 - Yükselik Gerilim Teknigi | - Mikro İşlemciler (PIC)

• Malzemelerin Elektriksel İletme Bozuklarından Ayrıntı

- 1- Metalen Malzeme
- 2- Yalıtkan Malzeme
- 3- Yarı İletken Malzeme
- 4- Super İletken Malzeme

• Yerinde konularında kabuk denir. $2n^2$ ile elektron sayısı hesaplanır.

- En dıştaki kabuk "Volans" kaburğudur.

- Volans kabuğu malzemelerin iletkenlik özelliğini belirler.

- Bakır (Cu) atomunun volans kabuğunda $1e^-$ bulunur. Bu onu iyi bir iletken yapar.

- Gümüş, en iyi iletken malzemedir.

- $Fe \rightarrow 2e^-$

$Al \rightarrow 3e^-$ Elektrik iletkenlikleri $Cu > Fe > Al$

$Cu \rightarrow 2e^-$

- Elektrik tellerinde, kablolarда ve boralarда iletkenler kullanılır.

- Isıl gücü boyutu = $I^2 R$

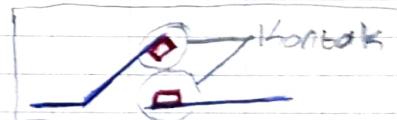
- En iyi iletkenlik sıralaması → Gümüş > Bakır > Altın > Alüminyum

Elemen	Direnç	Müdryet	Ayrışma
Gümüş	1,61	Yüksek	Düşük
Bakır	1,70	Orta	Orta
Altın	2,20	Yüksek	Düşük
Alüminyum	2,74	Düşük	Yüksek

• Kontak → Anahtarların birleşmesinde kullanılan malzemedir.

• Kontakın Özellikleri:

- İletkenliği iyi olmalı.
- Kontakın direncinin sabit olmalı.
- Isıl iletkenliği iyi derecede olmalı.
- Kırılmamması.
- Kırıntı asası dayanıklılık olmalı.
- Asınmadıktan sonra dayanıklı olmalı.

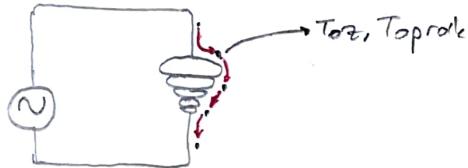


- Gümüş → Havadan etkilenmez
Asitlere karşı dayanıklı değil
- Alüminyum → Alışım yapardıktan sonra artarın
- Plasten → Kırımsızlıklarda çok dayanıklı.
Parakoner ucunda kullanılır.
- Termotır Metaller → -70°C ve $+500^{\circ}\text{C}$ arası kullanılır.
Otomatik sigortalarda bulunur.

Dielektrik Özellikler (Yalıtkan)

Her yalıtkan belli şartlar altında iletkenlik gösteren bilin.
Yalıtkan Deltanesi: Yalıtkanın ddyandırıldığında maximum gerilim.

Sıhhi Akımı:



$$\text{Dielektrik Dayanımı} = \frac{\text{Dayanım Gerilimi}}{\text{Yalıtkan Koltılığı}} \quad (\text{kV/m})$$

$$\text{Özgül Direnç} = \text{Ölçulen rezistansın} \frac{\text{Elektrod Yüzeyi}}{\text{Yalıtkanın Koltılığı}}$$

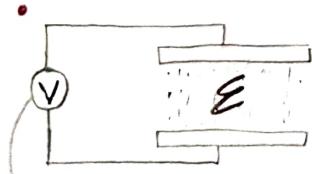
A.B.S. (Acrylonitrile Butadiene Styrene) Yalıtkan malzeme. 20MV'a kadar dayanır.

SF_6 gazı genormaude kullanıldan yalıtkan gazıdır.

Resistif fabrikalar → Koruma, elektrolit

PVC veya XLPE → Farklı olmasının nedeni sıcaklıkta
 $\%33,3$ saf elektrolit bükür.
Spektrometre kullanılarak
"Genitir atlar, akım yükler."

[hf → ısı korarılığı]



$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m} \rightarrow \text{F}$$

$$\gamma_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m} \rightarrow \text{nN}$$

Pieliktons → Manyetik alanla birlikte yanıt gösterir

$$\vec{D} = \vec{\epsilon} \cdot \vec{E} \quad F = B \sin \alpha$$

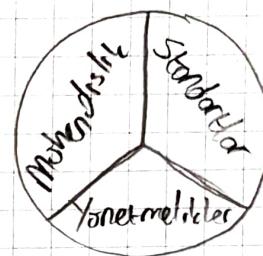
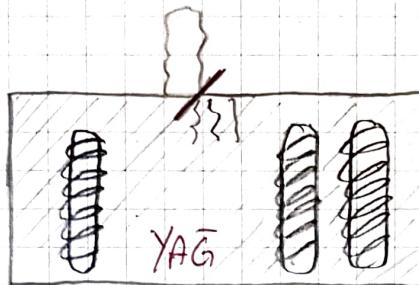
Elektrik-Elektronik mühendisliğinin en çok kullanılan hesaplananlığı gerilim düşümü hesaplama ve kısa devre hesaplarıdır.

- Algak gerilim → % 1,5
- Motor gerilimi → % 3,0
- Orta gerilim → % 5,0
- Yüksek gerilim → % 8,0

$R = \frac{l}{\chi q}$

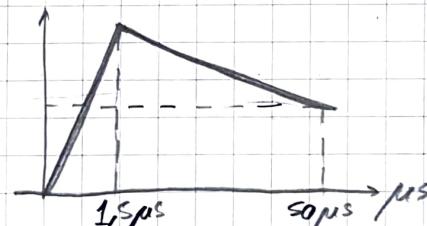
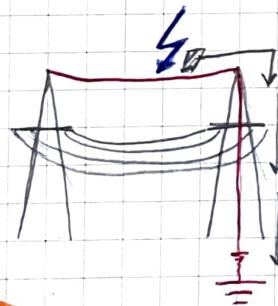
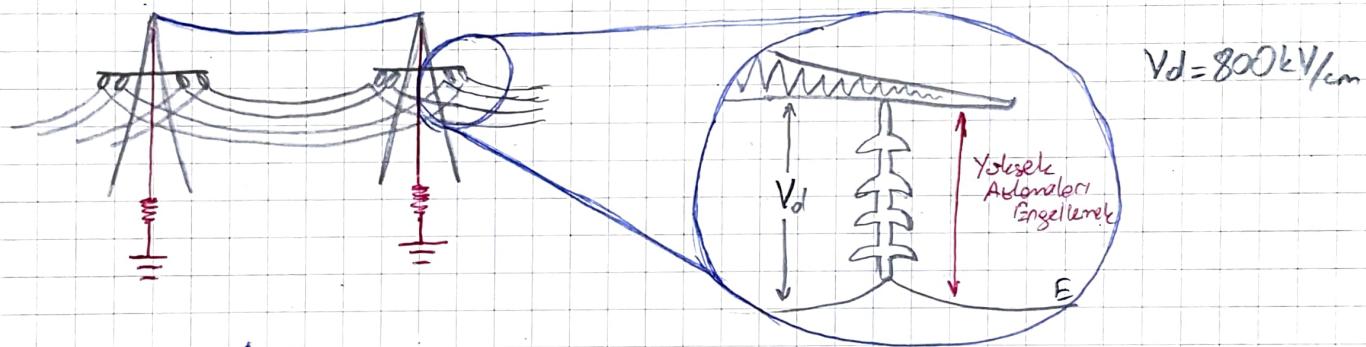
$$X_w = 56 \text{ m/mm}^2, X_{A1} = 35 \text{ m/mm}^2$$

- Iyi bir yalıtkan sıvıları akımlarına dayanması gereklidir.

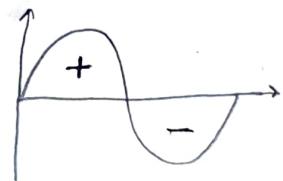


- Yalıtkanın Delinme Dayanımı

$E_d = 30 \text{ kV/cm}$ Vitstans Voltage → Delinme Gerilimi



$$\text{Diversity} = \frac{\text{Talep Gög}}{\text{Kurulu Gög}} = \frac{10 \text{ kW}}{20 \text{ kW}} = 0,5 < 1$$



Türkçe; 20ms, 50Hz

Amerikan; 16ms, 60Hz

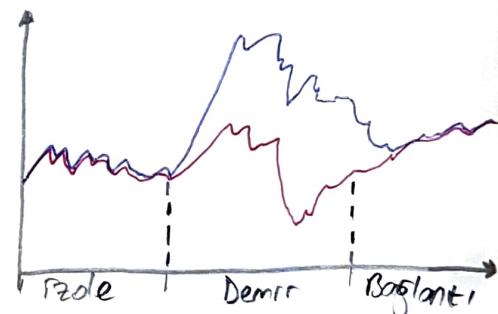
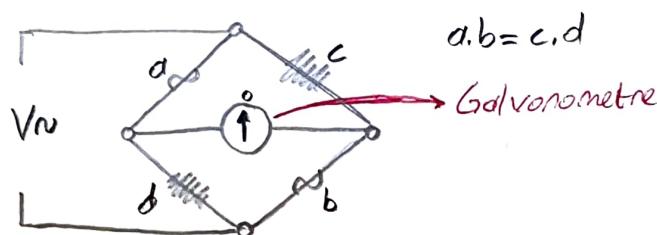
• Dielektrik Dayanımı = $\frac{\text{Dayanım gerilimi}}{\text{Yalıtımın kalınlığı}} \text{ (KV/cm)}$

• Isıl Kaynak: Yalıtımın malzeme içindeki yarbanıcı maddeler var ise bir sızıntı olur. Bu sızıntılar, bu olum malzemeyle ısırır. Bundan sonra isıl kaynak olusur.

• Özgül Direnç (ω cm) = Elektrik Polasyon Direnci (Ω) $\cdot \frac{\text{Elektrod Yüzeyi (m}^2\text{)}}{\text{Yalıtımın kalınlığı (cm)}}$

• Dielektrik Kayıp Faktör → stand

• Schering Kapsüsi;



• - Seramik → Yapısında berilyum oksit var, yarı iletkenler teknolojisinde kullanılır.

- Al.İ.B.S. → Dielektrik dayanımı 20MV/m dir. Erhizdeki kaplamaların kullanılır. Plastikler.

- Asetat

- Akrilik → Hem katı hem sıvı formda kullanılır.

- Seramik Motor → Direnç, kaposstor yapımında kullanılır. Polasyon özellikleri çok yararlıdır. Bu yüzden motorlerde kullanılır.

- Cam

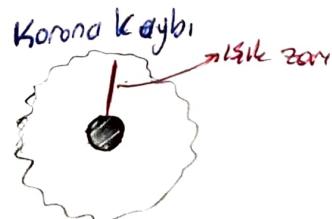
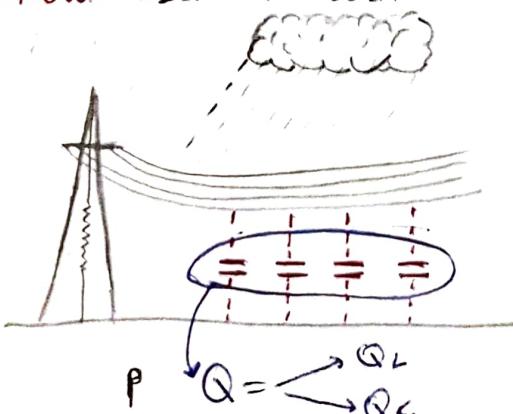
- Porselen → Su geçirmezdir. Asisten teknolojilerde kullanılır.

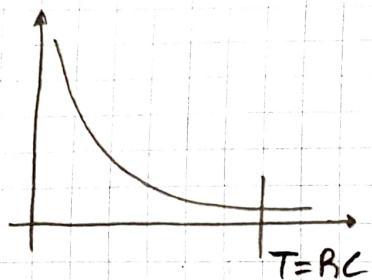
- PVC → Erhiz gevşetmelerinde kullanılır.

Göz Yalıtımları

- SF₆

- Hava → 1cm radyo 30KV





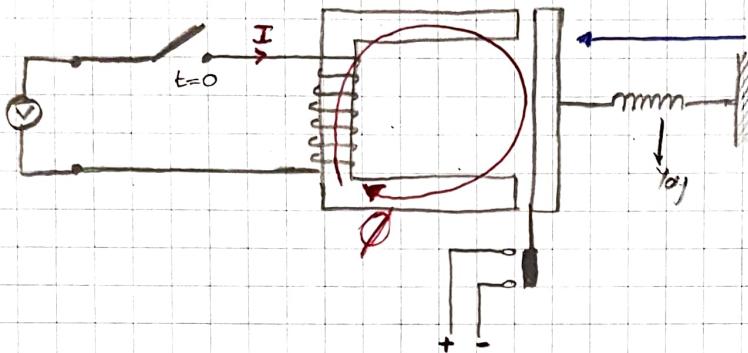
$$Q_L = \frac{1}{2} C V^2$$

↓
380000

6 saat sonra torn yok basılır

(50V
100mA → insan
ölür)

- Elektromekanik Röle;



Manyetik Matzeler

- Silisli Saç
- Demir
- Nikel
- Koloort

- V ve I problemleri

I → ıslık, ısı, ses, kuvvet, manyetik gibi problemler

- Yarı İletkenler; Atomların son yörongelerinde genelde Ge- bulunduran malzemelerde denir.

Dijit
LED

Transistor
Tristor
Quadrat
Triyatik

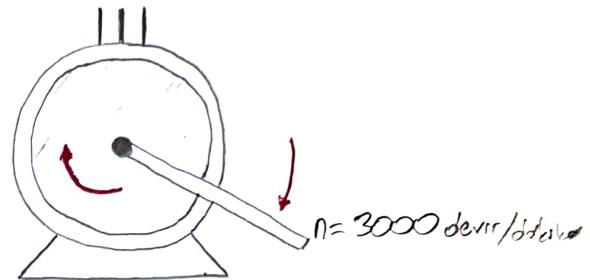
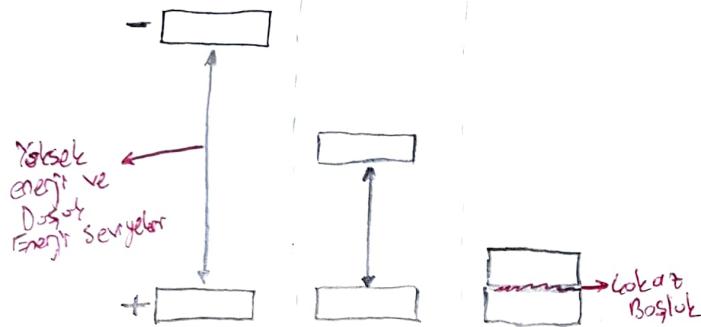
- } 1-EVİRİCİ (inverter) → DC/AC
2-DOĞRULTUCU (rectifier) → AC/DC
3-KİYİCİ (chopper) → Gerilme

- Yarı İletkenler normalde yalıtlıdır, fakat bir gerilimle tetiklenirlerse iletkenlige geçerler.

- En çok kullanılan yarı iletken matzeme silisyumdir. Eğer silisyum atomlarından oluşan maddeye, son yörongesinde Se- bulunduran bir madde eklenirse ise maddeňen atomları arasında bir kovalent bağ oluşur. Ancak bir yapisında te- eksikliği meydana gelir. Uygun bir gerilimle elde edilen yeni madde iletken gibi davranışın Aynı şekilde silisyum maddesine son yörongesinde Se- bulunduran bir madde eklenirinde ise oluşan kovalent bağ sonucu te- fazlalığı ortaya çıkar. Bu fazla e- uygun bir gerilimle metal iletkenlerde birbir serbest e- gibi davranış. Bu da uygun voltajlarda yarı iletken matzemenin iletken olmasını neden olur.

- Silisyum + Germenium \rightarrow Arsenik ve galium katki malzemeleriyle iletken hale gelir.

- Yalıtkan + Yarı İletken İletken



• GIS Rele sistemi

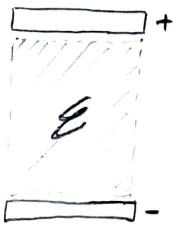
Selenyum

Kuproksit (CuO)

GaAs (Galium arsenid)

İndium fosfor

Kursun sulfür



BIL (Basic Insulation Level)

[Temel izolasyon seviyesi]

• N tipi İletken kristaller

Eritilen germanium ve ya silisyum kristaline 5 volans elektronlu fosfor, arsenik ve antimonyan malzemeler eklenir.

• N tipi malzemeler

- Ge, Si

- Katki maddesi (Ga, Arsenik)

- Pozitif iyonlar

- Gögündüreçiciyonları \rightarrow Katki maddesinden ayrılmış e- lar dir. Akım taşırlar.

- Azınlık taşırcılar \rightarrow N tipi germanium ve ya silikon kristalinde ısı ve ışık emis nedeniyle ve ya gerilim etkisiyle bir kısım e- un atomdan ayrılması sonucu geride pozitif elektronlu yoksul germanium ya da silisyum atomları kalmaktadır. Burlarda akım taşırlar ancak önemli bir rol yoktur.

• N \rightarrow Negatif kristal yolu tanelarında serbest e- ların oluşturduğu negatif elektrik yüküne sembolize eder. N tipi kristalde akım taşınamasını e- lar yapar.

• P tipi yarı İletken kristaller

Germenium ve ya silisyum kristaline Al gibi 3 volans elektronlu katki maddesi ilave edildiğinde;

1- Atom teorisi sebebiyle Al volans e- sayısını 4'e çıkarmak isteyecektir. Bir nedenle Ge ve ya Si dan 2e- dir. Böylece 2e- alan katki maddesi negatif iyon haline gelir.

2- 2e- kaybeden Ge ve ya Si atomundan 2e- boşluğu olusur. Bu boşluk genellikle delik ve ya oyuk şeklinde doldurulur.

3- 2e- veren Ge ve ya Si pozitif e- yolu haline gelir.

• P tipi Malzemeler

- Ge ve ya Si

- Verici katki malzemesi

- Negatif iyonlar → Katki maddesi atomlarının Si ve Ge dan $1e^-$ olarde negatif e⁻ iyon haline gelir.

- Gegenlik taşıyıcıları → $1e^-$ kaybetmiş Ge ve ya Si atomudur. Dolayısıyla pozitif e⁻ yolu haline gelir. Akım taşıma görevi yapar.

- Azınlık taşıyıcıları → P tipi kristalde bulunan çok az sayıdaki e⁻ lar dir.

• Piezoelektrik, Pyroelektrik ve Ferroelektrik Malzemeler

Malzemelerin elektriksel davranışları, anlatılırken bazı malzemelerde ortaya çıkan ve bu özelliklerin nedeniyle farklı uygulamalarla kullanılıp bilen önemli özel bir türüm malzeme karakteristiklerine bakınca gereken bu özellikler malzemelerin kristal yapısıyla ilgilidir.

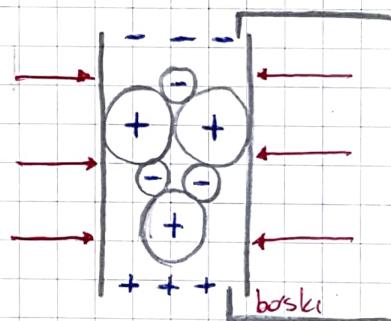
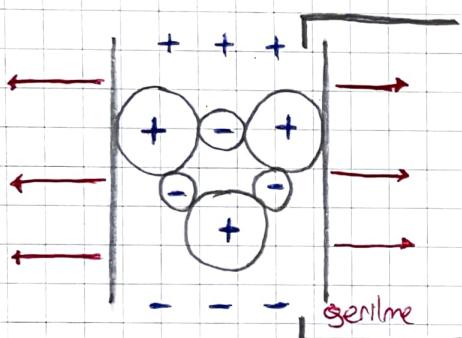
Piezoelektrik → Malzemeye bir basınc uygulanması ile malzeme de bir polarizasyon yoluyla elektriksel kutuplamanın indüklemeye olayıdır.

Pyroelektrik → Polarizasyon termal etki ile değiştirilebilir.

Ferroelektrik → Dörtlü blonduk elektriksel polarizasyona sahiptirler.

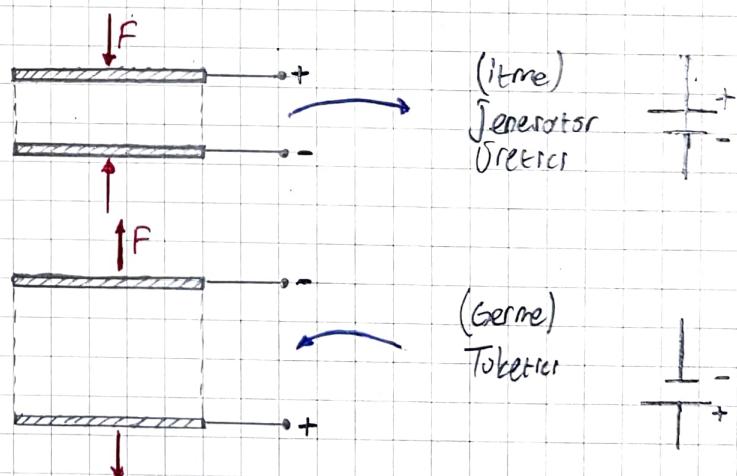
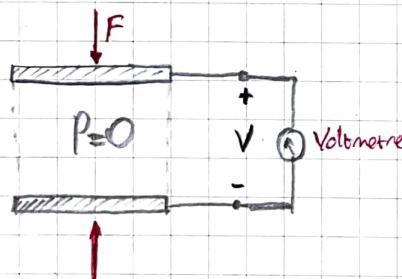
Piezoelektrik Etki

Piezo yunanca da "basınca" demek.



(+) → Silikon atomu
(-) → Oksijen atomu

[Kuartz kristali]

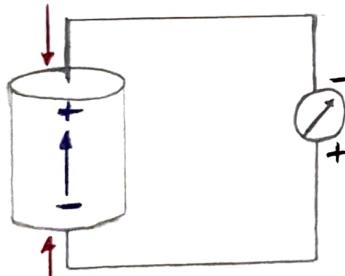


- Bir malzeme kutuplandığında malzemeyi iyon çekirdeklere ve elektron bulutlarının yer değiştirmesi nedeniyle malzeme içinde bir mekanik şekil değiştirmeye gelişir. Bu olay elektrik alanda maruz kalan bütün malzemelerde görülür. Ancak malzemeyi kristal yapısı ortaya çıkarak davranışını belirler.

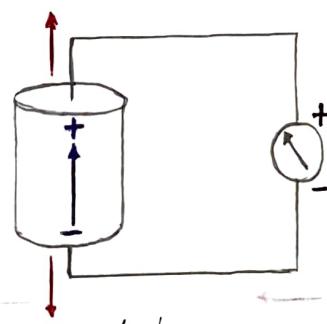
Var olan toplam 32 kristal sınıfından 11 tanesi simetri merkezine sahiptir. Bunun onlarda bir mekanik kuvvete maruz kaldıklarında iyonların hareketleri simetrik olmasının nedeniyle bir elektriksel dipol momentinin ortaya çıkmasına yol açır. Genel olarak 21 sınıfın 20'sinde simetri merkezi yoktur. Ve bir mekanik bası压力下ında dielektrik polarizasyon gelişir. Bu malzemeler piezoelektrik malzeme olarak bilinirler.

Piezoelektrik malzemeler sensorlerde algılayıcı (aktüatör) olarak kullanılır. Genellikle tıbbi cihazlarda piezoelektrik malzemelerde ortaya çıkan şekil değişikliklerini kullanılarak üretilen ultrasonik dalgalar tıbbi görüntüleme cihazlarında sıkılıkla kullanılır. Benzer uygulama ultrasonik temizleyiciler ve dış fırçalarında da kullanılır.

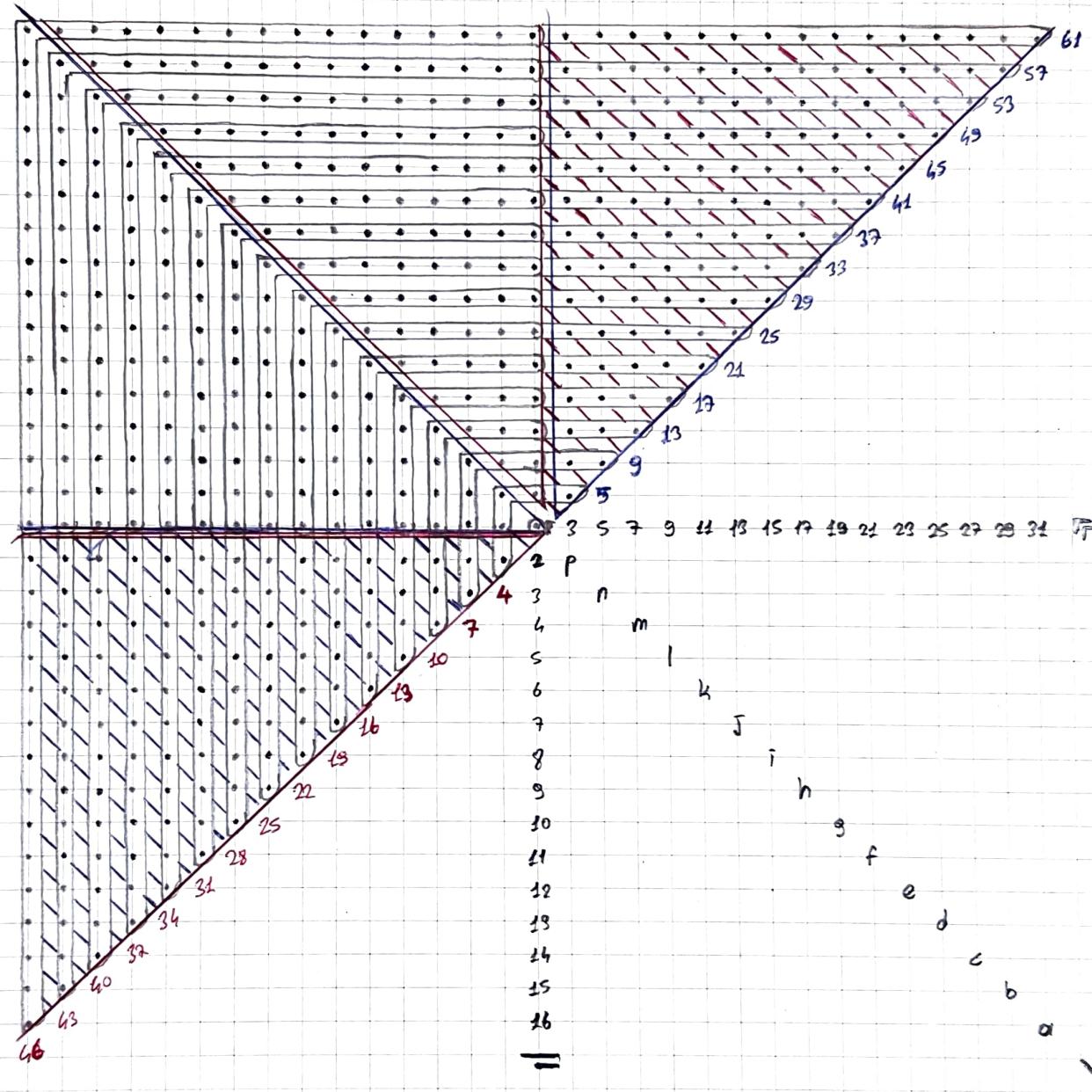
- Jeneratör Davranması



Basınç uygulanan piezoelektrik disk.
Kutuplaşma电压 ile aynı de-
ğerde电压 elde edilmektedir.



Gerdirelimis piezoelektrik disk
üretilen电压 değerleri kutup-
laşmış电压 değerinin tersi degerdir.



$Orjin=r$
 16×16

BAL-AY-KA MÜHENDİSLİK İSİTMA - SOĞUTMA SİSTEMLERİ İNŞAAT - GIDA - TURİZM SANAYİ TİCARET LTD. ŞTİ.

Tel. } 0 266 244 23 60 E-Mail } info@balaykamuhendislik.com Web } www.balaykamuhendislik.com - www.yerden-isitma.org
Fax } 0 266 245 04 95

Merkez } Akıncılar Mahallesi Gazi Bulvarı No. : 33/A Karesi/BALIKESİR
Depo-imalat } Yeni Sanayi Sitesi 33. Sokak No. : 12/A Karesi/BALIKESİR

$$\begin{array}{l} 1- 321 - 123 = 198 \\ 2- 654 - 456 = 198 \\ 3- 987 - 789 = 198 \end{array} \quad \boxed{198}$$

$$\begin{array}{l} 11- 741 - 147 = 594 \\ 21- 852 - 258 = 594 \\ 31- 963 - 369 = 594 \end{array} \quad \boxed{594}$$

$$\begin{array}{l} \nwarrow 951 - 159 = 792 \\ \searrow 753 - 357 = 396 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} > 751 - 157 = 594 \\ \wedge 351 - 153 = 198 \\ < 953 - 359 = 594 \\ \vee 957 - 759 = 198 \end{array} \quad \boxed{594}$$

$$\begin{array}{l} \triangleright 862 - 268 = 594 \\ \triangle 684 - 486 = 198 \\ \triangleleft 842 - 248 = 594 \\ \nabla 624 - 426 = 198 \end{array} \quad \boxed{594}$$

$$\begin{array}{l} \Gamma 874 - 478 = 396 \\ \Delta 412 - 214 = 198 \\ \Delta 632 - 236 = 396 \\ \nabla 896 - 698 = 198 \end{array} \quad \boxed{396}$$

$$\begin{array}{l} \triangleright 854 - 458 = 396 \\ \triangle 452 - 254 = 198 \\ \triangleleft 652 - 256 = 396 \\ \nabla 856 - 658 = 198 \end{array} \quad \boxed{396}$$

MGRX3

$792 \rightarrow 1$ tane var
 $594 \rightarrow 7$ tane var
 $396 \rightarrow 5$ tane var
 $198 \rightarrow 11$ tane var

$$\begin{array}{c}
 792 \\
 7 + 2 = 9 \\
 594 \\
 5 + 4 = 9 \\
 396 \\
 3 + 6 = 9 \\
 198 \\
 1 + 8 = 9
 \end{array}
 \quad \boxed{9}$$

$$198 \xrightarrow{+198} 396 \xrightarrow{+198} 594 \xrightarrow{+198} 792$$

$$\begin{array}{l}
 594 \times \frac{1}{3} = 792 \\
 396 \times \frac{3}{2} = 594 \\
 198 \times 2 = 396 \\
 396 \times 2 = 792 \\
 198 \times 3 = 594 \\
 198 \times 4 = 792
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 693 \checkmark \\
 202 \\
 033 \checkmark \\
 685 \checkmark
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \cancel{786 - 687 = 099} \\
 \cancel{453 - 356 = 099} \\
 \cancel{621 - 126 = 695} \\
 \cancel{854 - 458 = 396} \\
 \cancel{651 - 156 = 495} \\
 \cancel{623 - 324 = 099} \\
 \cancel{756 - 657 = 099}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 1863 - 368 = 695 \quad \cancel{563 - 365 = 198} \\
 \cancel{752 - 257 = 495} \quad \cancel{523 - 325 = 198} \\
 \cancel{841 - 148 = 693} \quad \cancel{985 - 589 = 396} \\
 \cancel{552 - 253 = 693} \quad \cancel{365 - 563 = 396} \\
 \cancel{1862 - 268 = 693} \quad \cancel{725 - 527 = 198} \\
 \cancel{851 - 158 = 693} \quad \cancel{745 - 547 = 198} \\
 \cancel{742 - 247 = 495} \quad \cancel{521 - 125 = 396} \\
 \cancel{653 - 358 = 495} \quad \cancel{561 - 165 = 396}
 \end{array}$$