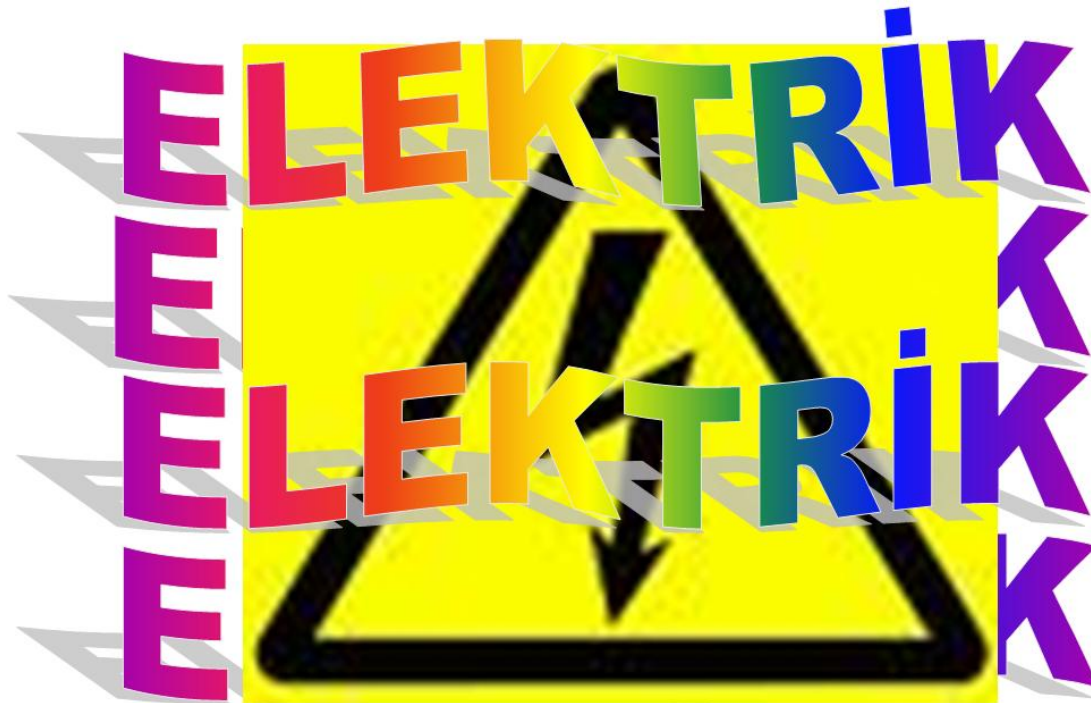


# ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA İSG



## ELEKTRİK

### ISI



### ENERJİ NAKİL HATLARI



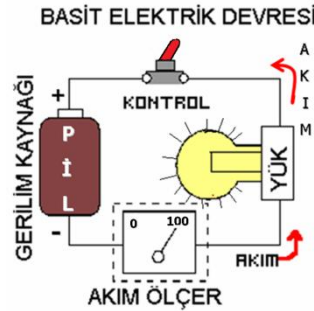
### HAREKET



Elektrik denilince aklımıza resimlerini gördüğümüz, elektrikle çalışan, çeşitli enerji kaynakları gelmektedir. Oysa elektrik bu demek değildir.



### IŞIK



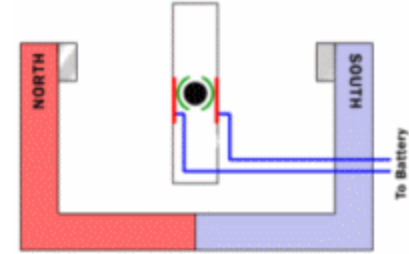
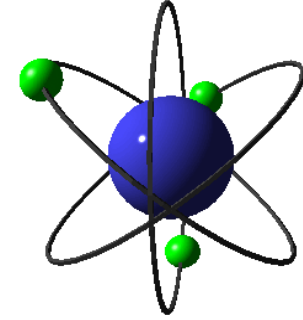
### SES

### ELEKTRİK DEVRESİ

## Elektrik;

Durađan veya devingen yüklü parçacıkların yol açtığı fiziksel bir olgu olarak tanımlanır.

Elektrik enerjisini oluşturan akımı sağlayanlar elektrondur.



# ELEKTRİK

- Elektrik maddenin özünde saklı bir enerji türüdür.
- Elektrik enerjisi başka enerji türlerine dönüştürülerek kullanılır.

Hareket enerjisi



Ses enerjisi



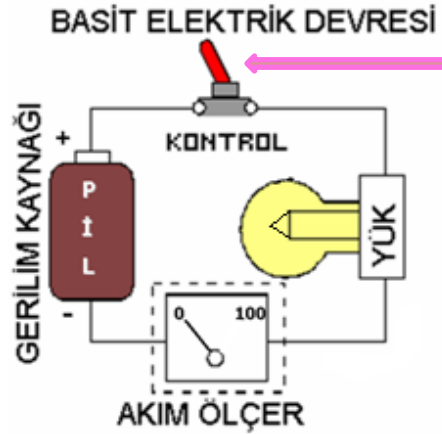
Isı enerjisi



Işık enerjisi



# ELEKTRİK



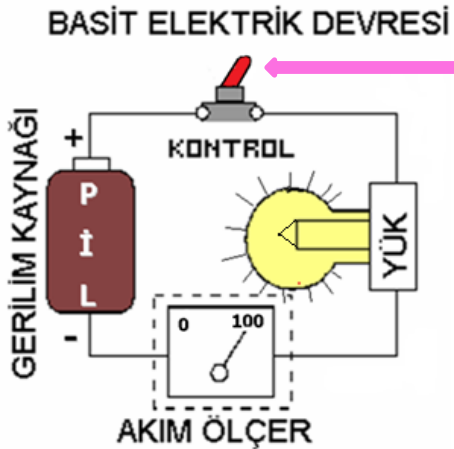
**AÇIK**

1

Elektrik, **AKIM** olmadan ortaya çıkmaz

2

**AKIM** ise, devre tamamlanmadan meydana gelmez



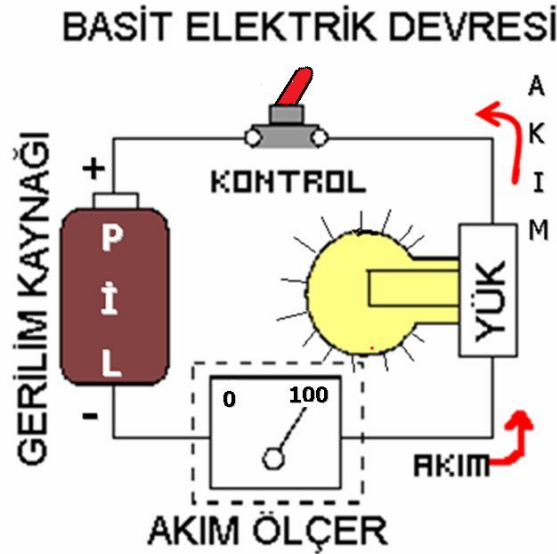
**KAPALI**

3

**Devre**, gerilim (güç) kaynağından başlayıp yine gerilim kaynağına gelince tamamlanır.

4

Elektrik akımı her zaman kaynağına geri döner.

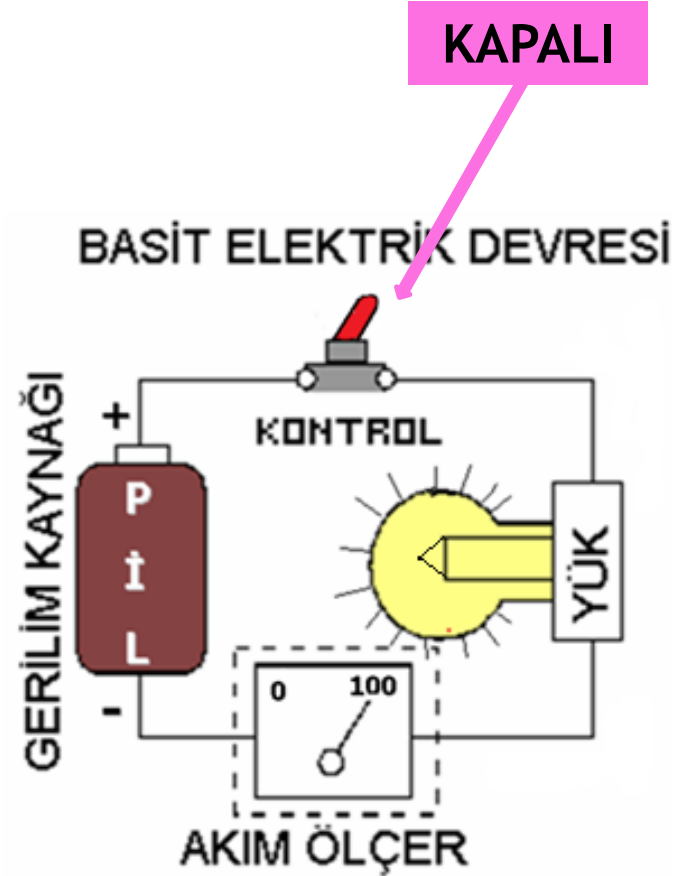


Elektrik akımı oluştuğunda ise, iş ortaya çıkar

5

## Elektrik Devresi Ne Demek?

İletken bir telle, gerilim kaynağının bir ucundan başlayıp, anahtar, lamba, ölçü aleti v.b. araçların yine iletken bir telle **GERİLİM KAYNAĞININ** diğer ucuna bağlanması ile oluşan kapalı sisteme devre denir.

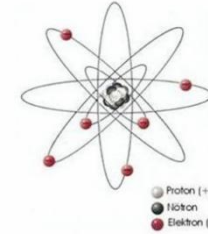
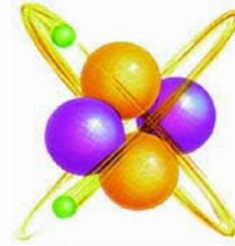




# ELEKTRİK

Elektrik ile ilgili bilinmesi gereken temel bilgiler:

- Gerilim
- Akım
- Direnç



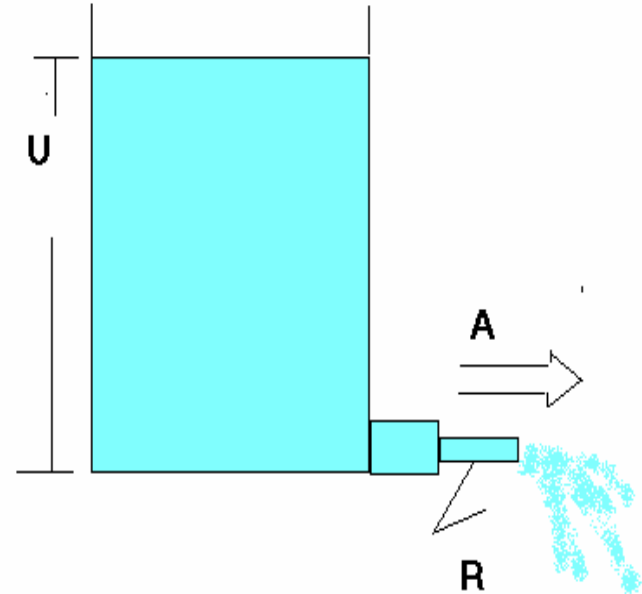
BU TERİMLER NE ANLAMA GELMEKTEDİR ?

BU TERİMLER ARASINDA BİR BAĞLANTI VAR MIDİR?



**GERİLİM:**

Resimde görülen su deposunun tabanı referans noktası olarak kabul edilirse, depo içindeki suyun yüksekliği de gerilim olarak düşünülebilir.



- Küçük Gerilim** : En çok 42 Volt olan gerilimler
- Tehlikeli Gerilim** : 50 Volt'tan daha büyük gerilimler
- Alçak Gerilim** : 1000 Volt'a kadar olan gerilimler
- Yüksek Gerilim** : 1000 Volt'tan yüksek olan gerilimler

## Gerilim Kaynakları:

### ŞEHİR GERİLİMİ



### JENARATÖR



### AKÜ



### PİL

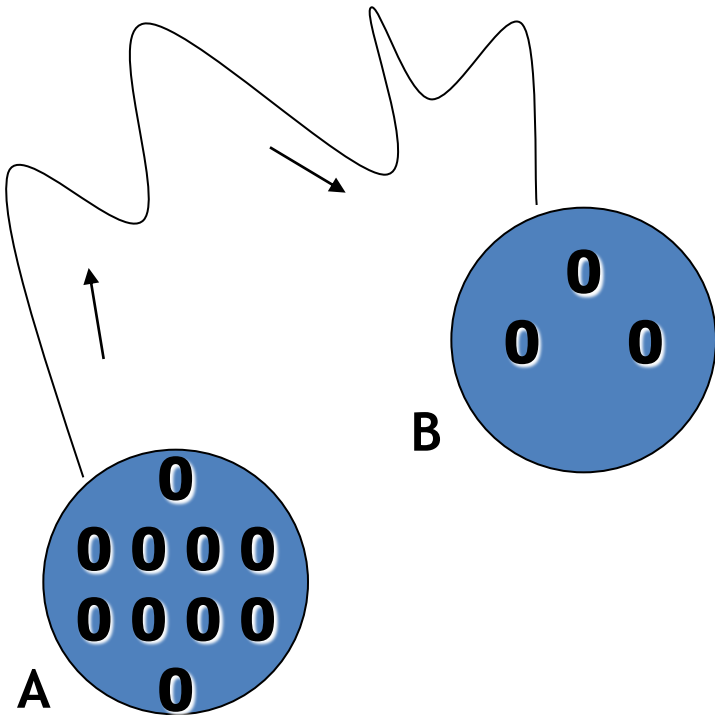


## ELEKTRİK

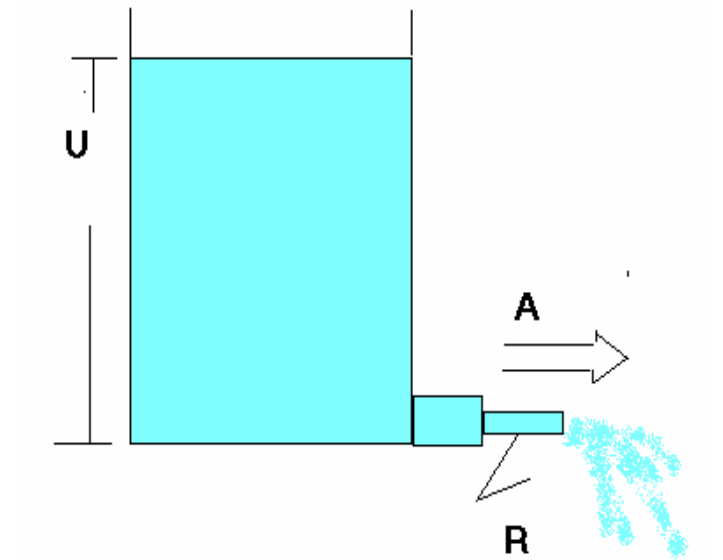
**Potansiyel farkı olan iki nokta arasında bir iletkenlik var ise;**

**Bu iletken içerisinde, elektronların çok olduğu noktadan az olduğu noktaya doğru (A dan B ye doğru) bir elektron akışı (hareketi) vardır.**

**Elektronların bu hareketine elektrik akımı denir.**

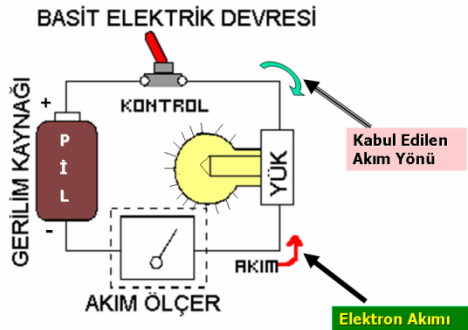
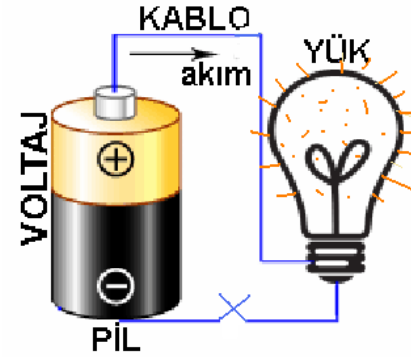


- **AKIM:**  
Borudan akan su miktarını da elektrik akım şiddeti olarak düşünebiliriz.



## ELEKTRİK

- Elektrik akımını meydana getiren elektronlar, elektrik devresinden geçerek alıcıda başka bir enerjiye dönüşür.



- Elektrik alıcılarının çalışması için sürekli elektrik akımının geçmesi gerekir.
- Bu akım alıcının devresine bağlanan elektrik enerji kaynağı ile temin edilir.

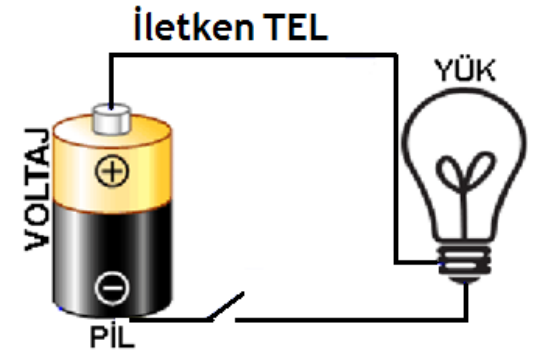
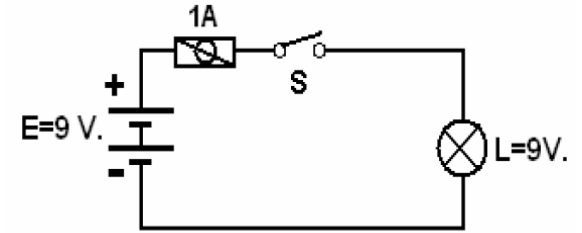
- Enerji kaynağının bir ucundan çıkan elektronlar iletken-alıcı-iletken yolunu takip ederek diğer ucuna ulaşır.

## Açık Devre Ne Demek?

### ➤ Açık Devre:

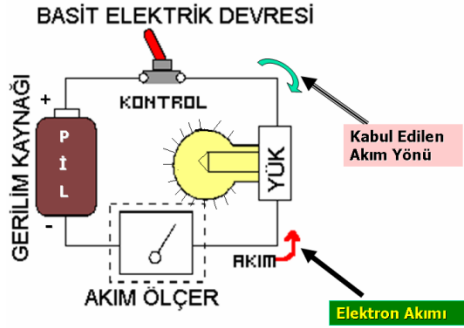
Anahtarın açık durumda olduğu, devreden akımın geçmediği ve alıcının çalışmadığı ve enerjinin harcanmadığı devredir.

(İletkenlerin kopması, sigortanın atması, ek yerlerinin temas etmemesi de açık devreyi oluşturur)

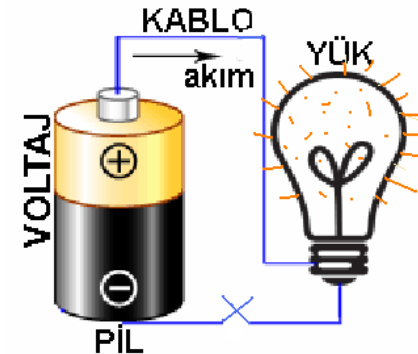
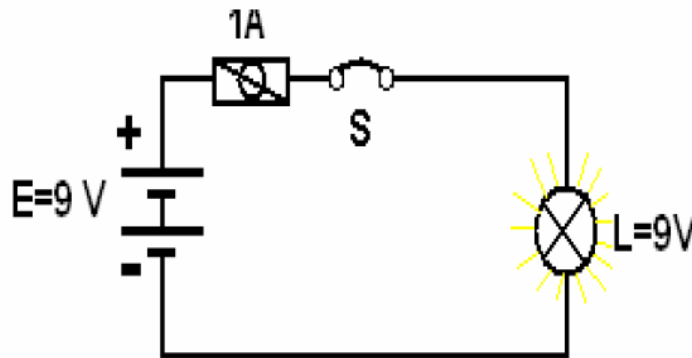
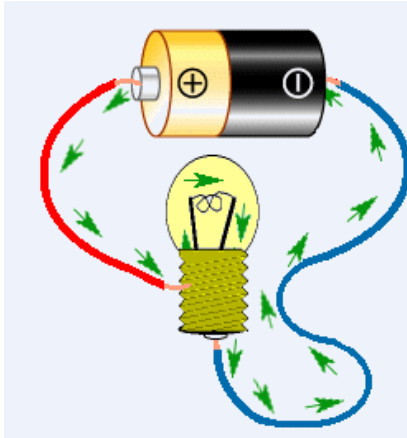




### Kapalı Devre Ne Demek?

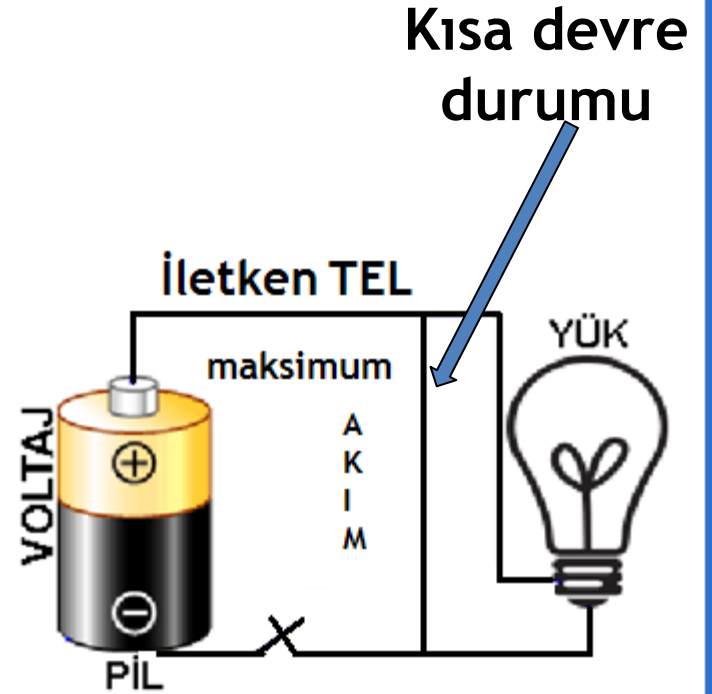


- Kapalı Devre: Anahtarın kapalı ve devrede akımının normal olarak geçtiği, alıcının çalıştığı ve enerjinin harcandığı devredir.



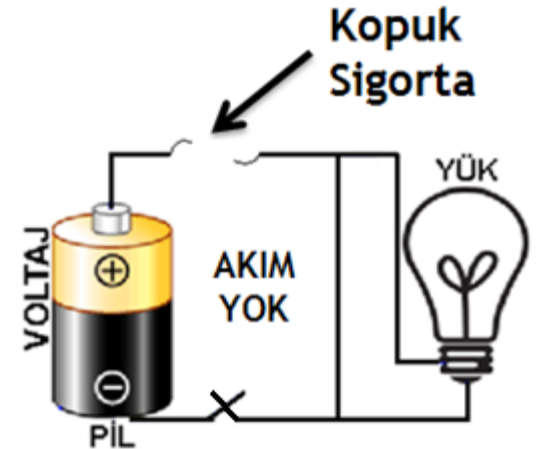
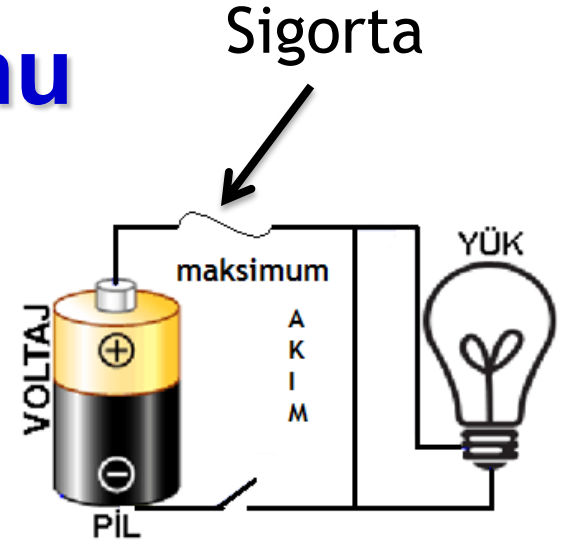
## Kısa Devre Ne Demek?

- **Kısa Devre:** Elektrik devresinde, devre akımının alıcıdan geçmeden kısa yoldan devresini tamamlaması durumudur.
- Bu istenmeyen bir devre şekli olup üretece ve elektrik tesislerine zarar verebilir.
- Bu durumda; Lamba yanmaz , maksimum akım oluşur ve maksimum enerji harcanır.



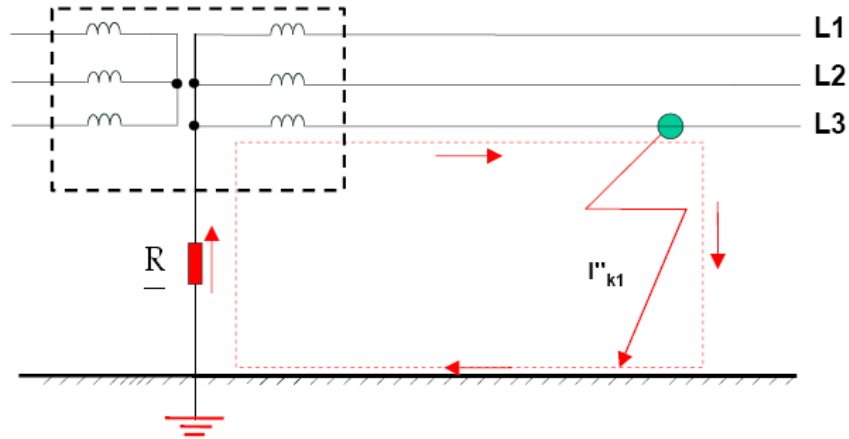
## Kısa Devre Durumu

- Her hangi bir kısa devre veya yüksek gerilim oluşmasına karşı devre elemanlarının korunması veya yangın çıkmasını önlemek amacıyla elektrik devresine seri olarak uygun bir sigorta konulur.
- Sigorta konulmasının gereği kısa devrelerde daha iyi anlaşılır. İletkenlerin yalıtkanlıklarının özelliğini kaybederek birbirine temas etmesi, üretcin kısa devre olması veya alıcının kısa devre olması şeklinde ortaya çıkabilir.
- Elektrik akımı devresini direnci en küçük olan yerden tamamladığından, kısa devre durumunda devreden büyük değerinde akım geçerek sigortanın açmasına (atmasına) neden olur.



## Örnek Kısa Devre Durumları

- Gerilim altındaki iletken kısımların birbirine veya nötrü topraklanmış olan döşemelerde faz iletkenin toprağa teması ile kısa devre meydana gelebilir.



# Kısa Devreye Yol Açan Etkenler

## İÇ ETKENLER

İletkeni saran yalıtkanın delinmesine neden olan aşağıdaki durumlarda kısa devre oluşabilir.

- İletkenin aşırı yüklenmesi (fazla akım çekmesi) sonucu aşırı ısınmaya başlaması yalıtkanının bozulmasına ve kısa devre oluşmasına dolayısı ile ark meydana gelmesine neden olur.
- Yıldırım düşmesi ve açma kapama sırasında meydana gelen iç aşırı ya da dış aşırı gerilimler de yalıtkanın delinmesine ve kısa devre oluşmasına neden olur.
- Yalıtkan malzemenin eskimesi ve kusurlu olması da kısa devreye neden olur.

# Kısa devreye yol açan etkenler

## DIŞ ETKENLER

Gerek enerji dağıtım hatları gerekse şalt sahalarının dışarıda olmasına bağlı olarak hava hattına;

- Ağaçların düşmesi,
- Uzun kanatlı kuşların iletkenler aralarına girmesi,
- Çok sayıda kuş sürüsünün iletkenler arasına girerek uçması,
- İletkenlerin buz yüküne girip traverslerin bükülmesi, kopması, devrilmesine neden olmaları,
- İletkenlerde oluşan buzun düşmesi sonucu meydana gelen çırpmalar,
- Hava hatlarında avcılarının, çocukların, çobanların bilerek ya da bilemeyerek izolatörleri kırmasından meydana gelen delinme ile baş gösteren atlamalar,
- Kamçılama v.b. etkenler iletkenleri ya birbirlerine yada toprakla temas ettirerek kısa devreye neden olurlar.

# Kısa devreye yol açan etkenler

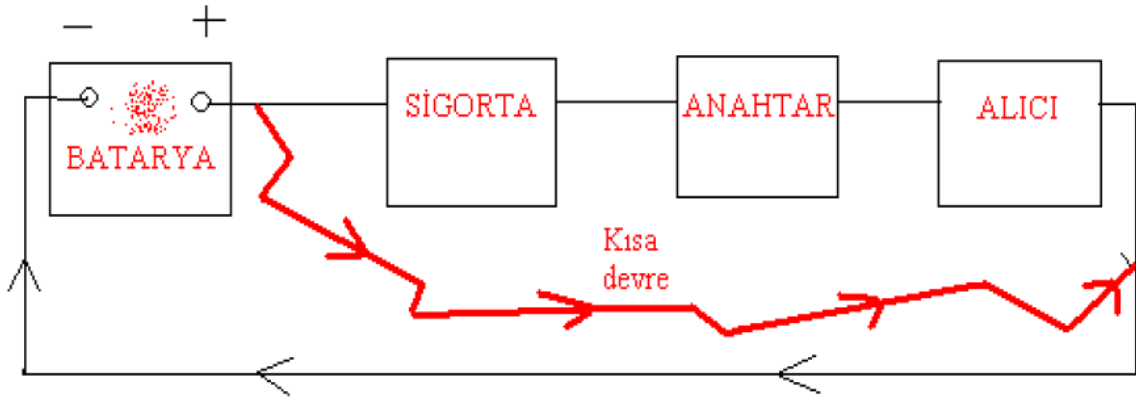
## DIŞ ETKENLER

Yer altı kablolarında ise;

- Kazma darbeleri ile yalıtkan kılıfın zedelenmesi,
- Ağır iş makinelerinin yaptıkları çalışmalarda yalıtkan kılıfın zedelenmesi,
- Yetkili yada yetkisiz kişilerin yapmış olduğu yanlış manevralar sonucu örneğin yük altında ayırıcı açılıp kapatılması, yanlış bağlama ile fazlar birbirleriyle karşılaşır bu da kısa devreye neden olur.

## Örnek Kısa Devre Durumları

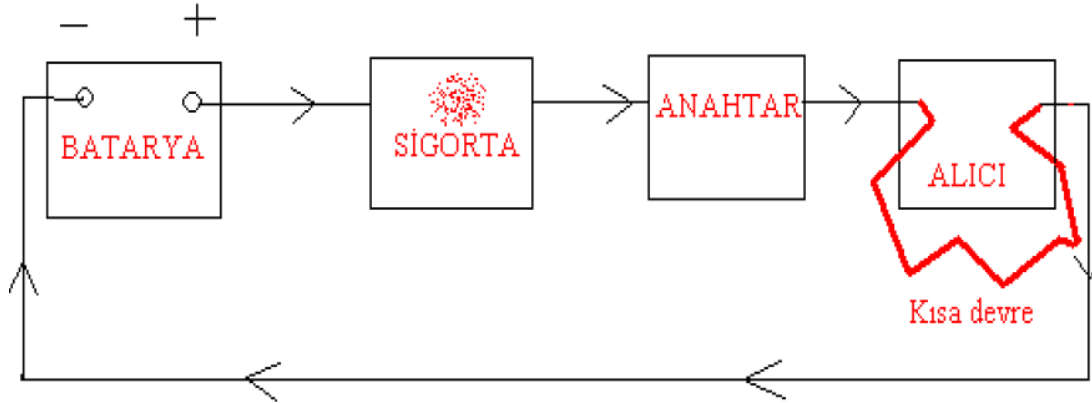
- Aşağıdaki durumda kısa devre akımı sigortadan geçmediği için, sigorta atmaz ve batarya zarar görür.





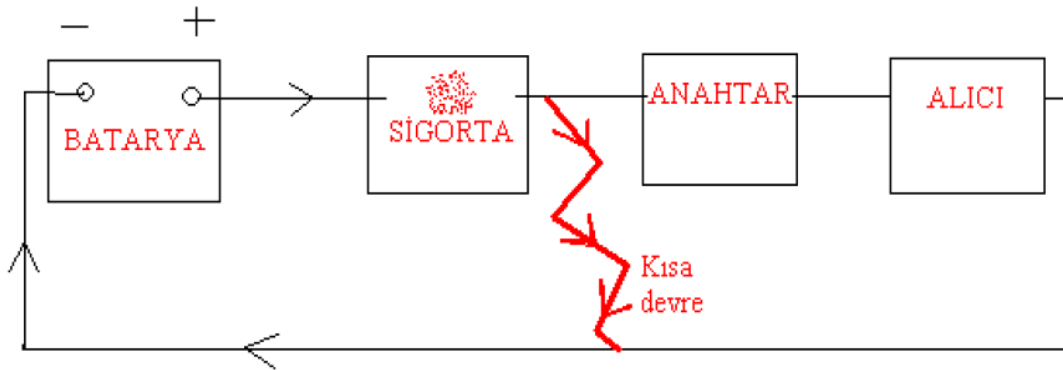
## Örnek Kısa Devre Durumları

- Aşağıdaki durumda ,alıcı kısa devre olmuştur ve sigorta koparak (veya atarak) devreyi açar.



## Örnek Kısa Devre Durumları

- Aşağıdaki durumda da kısa devre sigortadan sonra oluştuğu için sigorta devreyi açar ve batarya zarar görmez.



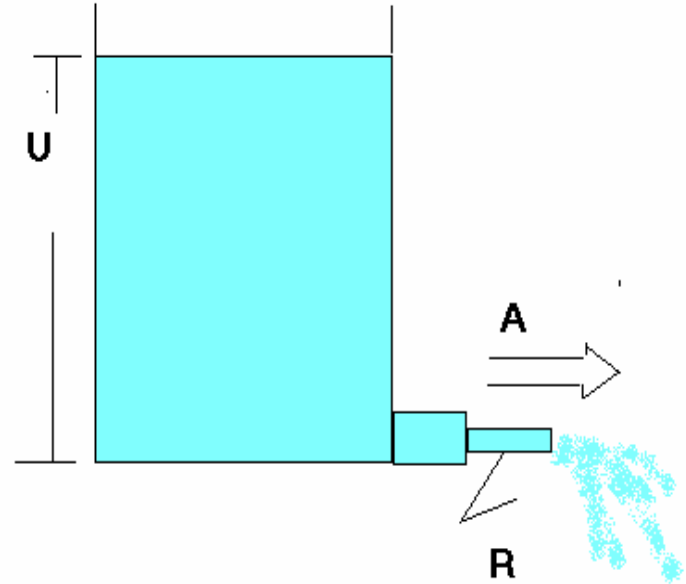
# İLETKENLİK Yada DİRENÇ [ohm]

Maddelerin elektriği, az ya da çok geçirme (iletme) özelliđine, o maddenin direnci denir.

Maddelerin iletkenlikleri (geçirgenlikleri), maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre, az veya çok olacak şekilde değişir.

- **DİRENÇ:**

Yandaki şemada suyun akışını azaltan bir engel (daralan bir boru) olarak düşünülebilir

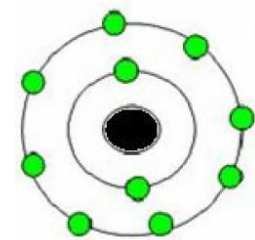


## İletken

- Atomların dış yörüngelerindeki elektron sayısı dörtten az (1-2-3) olan elementlere **iletken** madde denir. Bu elementler elektrik akımını iyi iletirler. Tüm metaller bu gruba girer ve iletkendir. (Altın - Gümüş – Bakır gibi)
- İnsan vücudu da iyi bir iletkendir. İyonlara sahip sıvılar da iyi bir iletkendir, bunlara **elektrolit** adı da verilir.
- Saf su yalıtıcıdır, günlük hayatta kullandığımız suyu ise iletkendir. Çünkü günlük kullanılan su içerisinde iyonlarına ayrılmış bir çok madde vardır. Toprak içerisinde su olduğu için toprakta iletkendir.
- Gazlar genelde yalıtıcıdır; fakat iyonlarına ayrılmış gazlar iletkenlik kazanırlar.

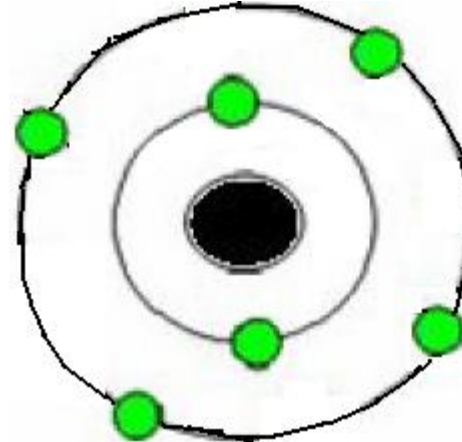
# Yalıtkan

- Atomların dış yörüngelerindeki elektron sayısı 8 olan tüm elementlere yalıtkan denir.
- Yalıtkan maddeler elektriği iletmezler. Son yörüngelerindeki elektron sayısı 5,6,7 olan elementler ise bir noktaya kadar yalıtıkandırlar.
- Yalıtkan cisimlerde serbest elektronlar yok denecek kadar azdır. Cam, bakalit, kauçuk, pamuk, yağ ve hava yalıtkan maddelere örnek olarak verilebilir.



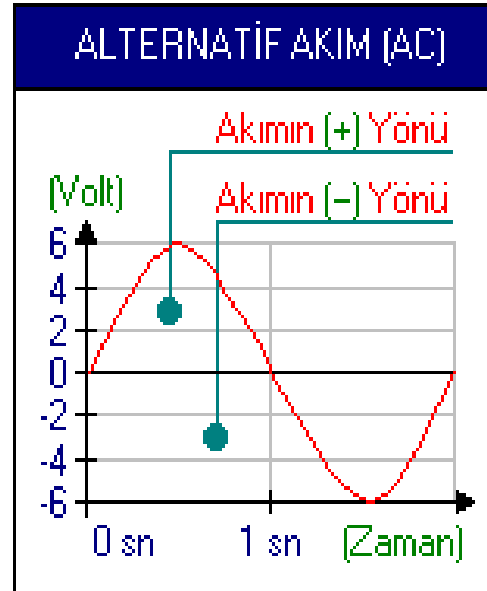
# Yarı İletken

- Atomların dış yörüngelerindeki elektron sayısı 4 olan elementlere yarı iletken denir.
- Silisyum, germanyum gibi maddeler örnek olarak verilebilir.



# Alternatif Akım

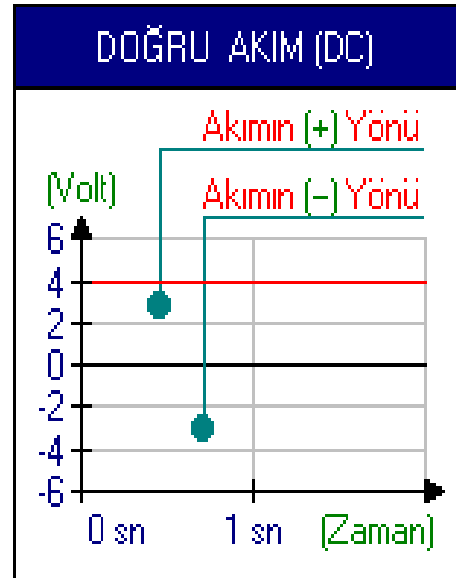
- Zamana bağlı olarak periyodik bir şekilde yön ve şiddet değiştiren akıma “**Alternatif Akım (AC)**” denir. Alternatif akımın şiddeti kaynağın gücüne bağlıdır.
- Alternatif akım büyük elektrik devrelerinde ve yüksek güçlü elektrik motorlarında kullanılır. Evlerimizdeki elektrik alternatif akım sınıfına girer.





# Doğru Akım

- Zamanla yönü ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir. İngilizce “Direct Current” kelimelerinin kısaltılması “DC” ile gösterilir.
- Doğru akım genelde elektronik devrelerde kullanılır. En sabit doğru akım kaynakları da pillerdir.



## **OHM KANUNU**

$$V = I \times R$$

(VOLT = AMPER x OHM)

**ELEKTRİĞİN  
TEHLİKELERİ ve RİSKLERİ  
nelerdir**



# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## Elektrik Akımının Tehlikeleri ve Zararları

1- Elektrik çarpması (Elektrik Şoku)

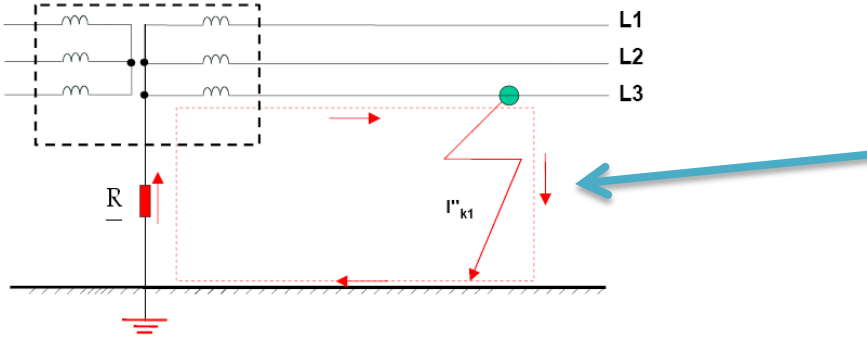
2- Elektrik Yanıkları

3- Elektrik Yangınları

4- Düşmeler



## ELEKTRİK ŞOKU



Elektriğe çarpılan veya elektrik akımına maruz kalan kişi şok geçirir.

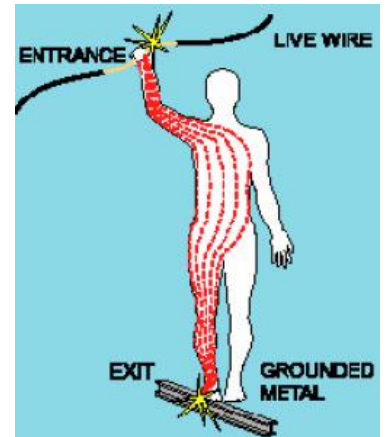
# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Elektrik şokunda meydana gelen zarar;

vücuttan geçen elektrik,

- Akımın vücut içinde geçtiği yola,
- Akımın büyüklüğüne ve
- Geçen süreye

bağlı olarak değişir



# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

50 Hz.'lik ALTERNATİF AKIMIN ETKİSİNDE VÜCUTTAN GEÇEN ÇEŞİTLİ AKIM ŞİDDETLERİNİN FİZYOLOJİK BELİRTİLERİ (Tesir Süresi 1 Sn.)

<u>Akım Şiddeti</u>	<u>Fizyolojik Belirtisi</u>
0.01 mA	Akımın hissedilme sınırı, elde gıdıklanma
1 - 5 mA	Şok, Heyecan, Elde uyuşma, el ve kol hareketinin zorlaşması
5 - 15 mA	Elde, kolda kramp başlaması, adale kasılması tansiyon yükselmesi
15 - 25 mA	Kasılmalar artar ancak kalp etkilenmez



## ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

50 Hz.'lik ALTERNATİF AKIMIN ETKİSİNDE VÜCUTTAN GEÇEN ÇEŞİTLİ AKIM ŞİDDETLERİNİN FİZYOLOJİK BELİRTİLERİ (Tesir Süresi 1 Sn.)

### Akım Şiddeti

25 - 80 mA

### Fizyolojik Belirtisi

Tahammül edilebilir akım şiddetidir. Ancak, tansiyon yükselir, kalp düzensiz çalışır, teneffüs zorlaşır. Şuur yerindedir. REVERZİBL kalp durması baş gösterir.



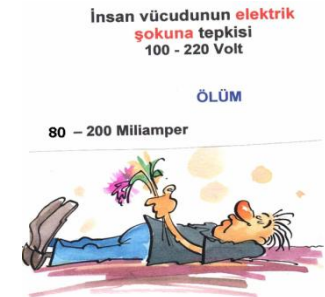
80 - 200 mA

(3 - 8 A)

Akımın tesir süresine bağlı olarak kalpte FİBRİLASYON baş gösterir, şuur kaybolur

8 A'den Büyük

Tansiyon yükselir, kalp durur, akciğer şişer, şuur kaybolur.





## Vücut Direnci

1000 - 3300 Ohm

$$\begin{array}{ccccc} V & = & I & \times & R \\ \text{(VOLT)} & & \text{(AMPER)} & & \text{(OHM)} \end{array}$$

$$220 \text{ Volt} = I \times 1000 \longrightarrow 0,220 \text{ Amper} = 220 \text{ mA}$$

$$220 \text{ Volt} = I \times 3300 \longrightarrow 0,066 \text{ Amper} = 66 \text{ mA}$$

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Meydana gelen zarar;

Elektrik akımının vücuttan geçtiği yola bağlı olarak da değişir

Örneğin; kalp ve akciğer üzerinden geçecek akım ölümcül bir zarar verebilir.



## ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Bir inşaat şantiyesinde,  
su motoruna (santrifüj) bağlı musluktan su içmeye çalışan işçi  
220 volt gerilimli  
elektriğe çarpılarak vefat eder.

Neden;

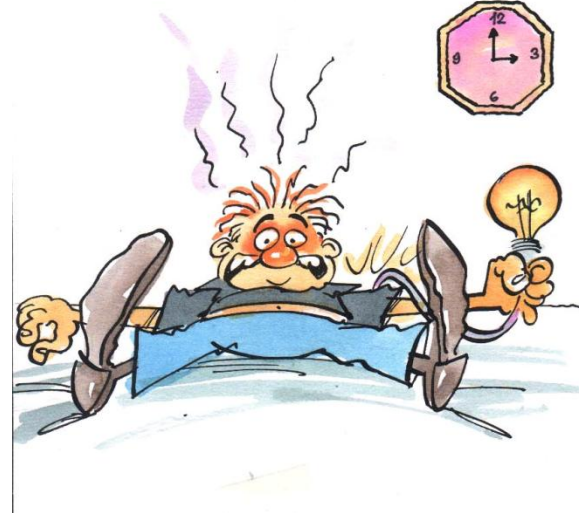
Çünkü su motorundaki kaçak akım su borusu vasıtasıyla işçinin eline ve elinden kalp ve akciğeri üzerinden ayaklarına ve toprağa akarak elektrik şoku nedeniyle ölüme sebep olur.

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Elektrik şokunda meydana gelen zarar;

Elektrik akımına maruz kalınan süreye de bağlıdır demiştik.

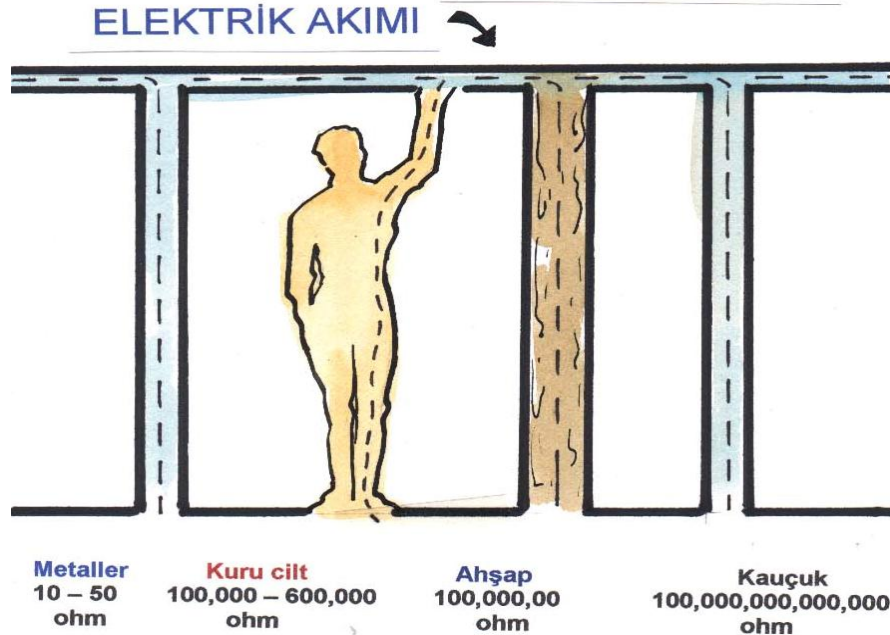
Elektrik şoklarında 1 saniyelik süreler bile oldukça uzun sürelerdir.



# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## ELEKTRİK AKIMI

Daima en kısa devreyi seçer



# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## 2

# # YANIKLAR



Elektrik yanıkları daha çok yüksek gerilimli elektrik şoklarında meydana gelir

## ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Alçak gerilim  
elektrik panosunda  
bıçak sigorta değiştiren  
işçi meydana gelen (kısa devre) elektrik arkı nedeniyle el-  
kol vücut ve yüzünden 3. derecede  
Yanabilir.

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

**HANGİ DURUMLARDA ELEKTRİK ARKLARI MEYDANA GELİR  
VE YANIKLARA SEBEP OLUR?**

- KESİCİLER AÇILMADAN SİGORTA DEĞİŞTİRMEK**
- BIÇAKLI SİGORTALARI UYGUN APARAT OLMADAN DEĞİŞTİRMEK**
- YÜKSEK GERİLİM ÇARPILMALARI**
- YÜKSEK AKIM KAPASİTESİNE SAHİP YERLERDE ÇALIŞILIRKEN TAKIM  
VEYA MALZEMELERİN KISA DEVRE YAPMASI V.B.**



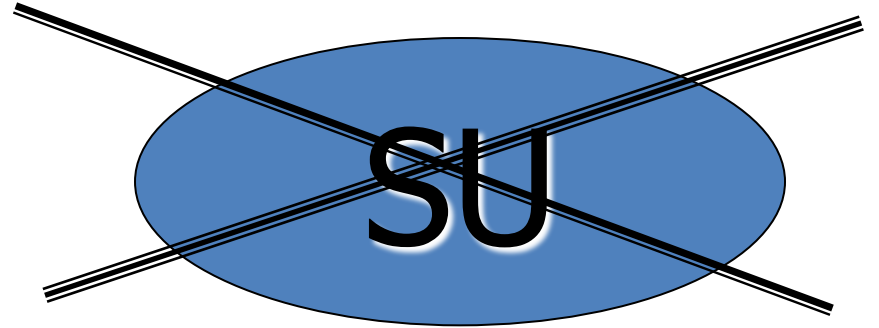
# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

ELEKTRİĞİN SEBEP OLDUĞU

# **YANGINLAR**



3



## HANGİ DURUMLARDA YANGINLAR MEYDANA GELİR ?

- TESİSATIN UYGUN OLMAMASI
- TESİSATA PROJEYE UYGUN OLMAYAN DEĞİŞİKLİKLER YAPILMASI
- KOLAY TUTUŞAN MALZEMELER
- PARLAYICI PATLAYICI MALZEMELER
- YILDIRIM DÜŞMESİ
- STATİK ELEKTRİK ATLAMASI

**NEDENİYLE YANGINLAR MEYDANA GELEBİLİR.**

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## ELEKTRİK/YANGIN/SU

- ELEKTRİK SİSTEMLERİNE ENERJİ VARKEN SU İLE MÜDAHALE YAPILMAZ
- ASAL GAZLI VEYA CO<sub>2</sub> GAZLI SÖNDÜRÜCÜLER KULLANILIR
- MÜMKÜNSE ENERJİNİN KESİLMESİ SAĞLANIR

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG



# DÜŞMELER



## ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

Hat yenileme ve bakım işinde çalışan işçi, çıktığı direkteki elektrik hattında oluşan kapasitif elektrik yükünden, elektriğe çarpılır ve korku nedeniyle direktten düşer ve ağır yaralanır.

## ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA DÜŞME SEBEPLERİ

- ÇALIŞILAN YER VE ZEMİNİN YÜKSEK VE UYGUN OLMAMASI HALİNDE
- STATİK ELEKTRİK ŞOKU SONUCU veya ELEKTRİK ŞOKU SONUCU

Düşmeler meydana gelebilir.

- KORUNMA:
  - 1- STATİK ELEKTRİK OLUŞUMUNU ÖNLEMELER,
  - 2- DÜŞMEYE KARŞI ÖNLEMLER ALMAK.

## ELEKTRİK ENERJİSİ

- STATİK ELEKTRİK
- DİNAMİK ELEKTRİK
- KARIŞIK ELEKTRİK

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## DİNAMİK ELEKTRİK

- DOĞRU AKIM : PİLLER, AKÜMÜLATÖRLER, ADAPTÖRLER
- ALTERNATİF AKIM : ŞEBEKE ELEKTRİĞİ, JENARATÖRLER
- KARIŞIK AKIM : TELEKOMİNİKASYON, KONTROL SİSTEMLERİ, TV, RADYO



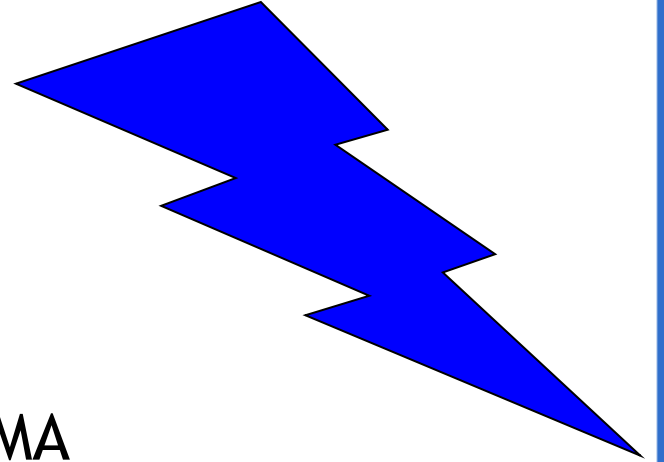
## STATİK ELEKTRİK

- YILDIRIM
- PATLAYICI MADDELERİN OLDUĞU YERLER
- TABANCA BOYACILIĞI
- SANAYİDE İSTENMEYEN DURUMLAR
- MATBAA, KÖMÜR TAŞIMA, ELK. SİS.

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## YILDIRIM

- BASINÇ
- YANGIN
- YANIK
- GEÇİCİ KÖRLÜK
- TERMİK ETKİ
- ELEKTRİKLİ SİSTEMLERDE BOZULMA



# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## ELEKTRİK KAZALARININ OLUŞ NEDENLERİ

- 1- Elektrik enerjisi hakkında yeterli **EĞİTİM VE TEKNİK BİLGİYE** sahip olmamak,
- 2- Elektrik devresinin yeterli **YALITIMI OLMAYIŞI** yada dış etkenlerle zamanla **YALITMA ÖZELLİĞİNİ** kaybetmesi,
- 3- Elektrik işlerinde çalışanların kendilerine **AŞIRI GÜVENMELERİ**

# ELEKTRİK ÇALIŞMALARDA İSG

## ELEKTRİK KAZALARININ OLUŞ NEDENLERİ

- 4- Elektrik işlerinde çalışanların işlerini BENİMSEMESİ,
- 5- ACELECİLİK, DİKKATSİZLİK VE ÖZEN GÖSTERMEME,
- 6- Görevi dışında İLGİSİ OLMADIĞI, BİLGİSİ olmadığı halde elektrik arızasına müdahale etmek ,

## ELEKTRİK KAZALARININ OLUŞ NEDENLERİ

- 7- İş disiplinine uymamak (ŞAKA, LAUBALİLİK, VERİLEN EMRE UYMAMAK),
- 8- Verilen KORUYUCULARI kullanmamak,
- 9- KALİTELİ MALZEME kullanmamak,
- 10- Elektrikle çalışan cihazların metal gövdelerinin iyi TOPRAKLANMAMASI,

## ELEKTRİK KAZALARININ OLUŞ NEDENLERİ

- 11- Gerekli **PERİYODİK MUAYENELERİN** zamanında yapılmaması,
- 12- Gereksiz yerde **GERİLİM ALTINDA** çalışmak,
- 13- **TALİMAT** almadan arızaya müdahale etmek.

## I - ALÇAK GERİLİMDE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER

- Üzerinde çalışma yapılacak tesis kısımları gerilim dışı bırakılmalıdır
- Gerilim dışı bırakılması mümkün değilse; çalışma izni veya hizmet talimatı düzenlenerek çalışmaya başlanmalıdır
- Çalışmalarda yalıtkan tabure, yalıtkan paspas veya kuru tahta gibi yalıtkan bir malzeme üzerine çıkılarak çalışma yapılmalıdır
- Çıplak iletkenler civarında çalışma yaparken, yalıtkan baret ve uygun iş elbisesi giyilmelidir

## II - YÜKSEK GERİLİMDE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER

- Genel kural olarak; çalışma yapılacak tesiste elektrik kesilmelidir
- Elektrik kesilen mahal, koruma altına alınmalı, kilitlenmeli ve uyarı levhası asılmalıdır
- Gerilim yokluğu stanka ile kontrol edilmeli
- Topraklama ve kısa devre işlemleri tam olarak yapılmalı
- Çalışma yeri sınırlandırılmalı
- Çalışma izni yazılı olarak alınmalı
- Yüksek gerilimde, ehil ve tecrübeli kişiler çalıştırılmalı
- Yüksek gerilimdeki çalışmalar, yetkili teknik bir kişinin gözetiminde yapılmalı



## ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

### ELEKTRİK ÇARPMALARINA KARŞI ALINACAK GENEL KORUNMA TEDBİRLERİ

- \* Küçük gerilim,
- \* Koruma izolasyonu,
- \* Güvenlik transformatörü,
- \* Koruma topraklaması,
- \* Sıfırlama yapmak,
- \* Kaçak akım rölesi,
- ~~\* Eğitim çalışması.~~ → Önlem sayılmamalı

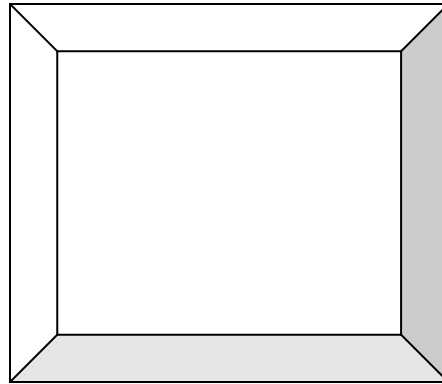
## KÜÇÜK GERİLİM KULLANMA

- Nemli ıslak yerlerde,
- Metal malzemelerin çoğunlukta olduğu yerlerde,
- 42 Volt gerilim kullanılmalıdır.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Madde: 318

## KORUMA İZALASYONU

- Çift izolasyonlu malzemeler kullanmaya özen göstermek

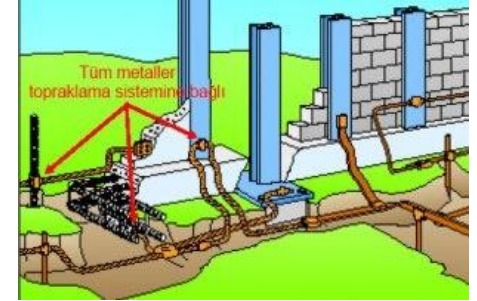


# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## TOPRAKLAMA

- Koruma topraklaması
- Sıfırlama
- Topraklamanın periyodik kontrolü

Sakınılmalıdır.



Topraklama Nedir ? Topraklama Elektrik tesislerinde aktif olmayan bölümler ile sıfır iletkenleri ve bunlara bağlı bölümlerin, bir elektrot yardımı ile, toprakla iletken bir şekilde birleştirilmesine TOPRAKLAMA denilmektedir.

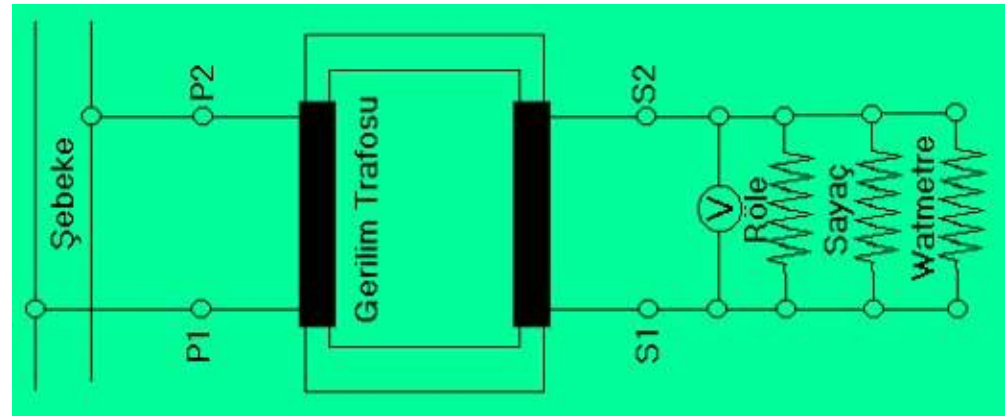
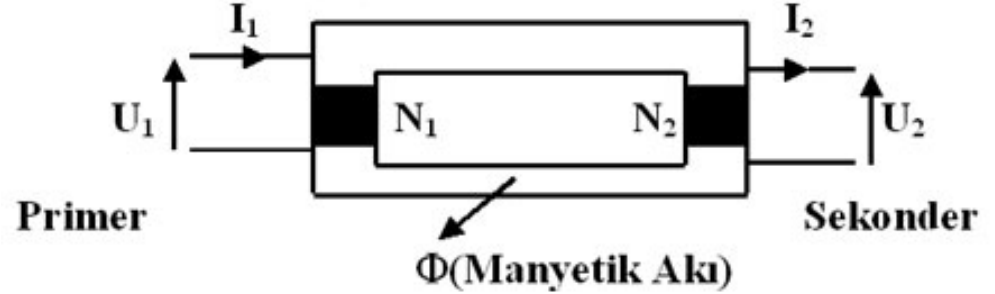
İSG – 284, 294, 295, 300, 310, 315, 316 ve 334

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## GÜVENLİK TRAFOSU



Transformatörün çalışma prensibi :



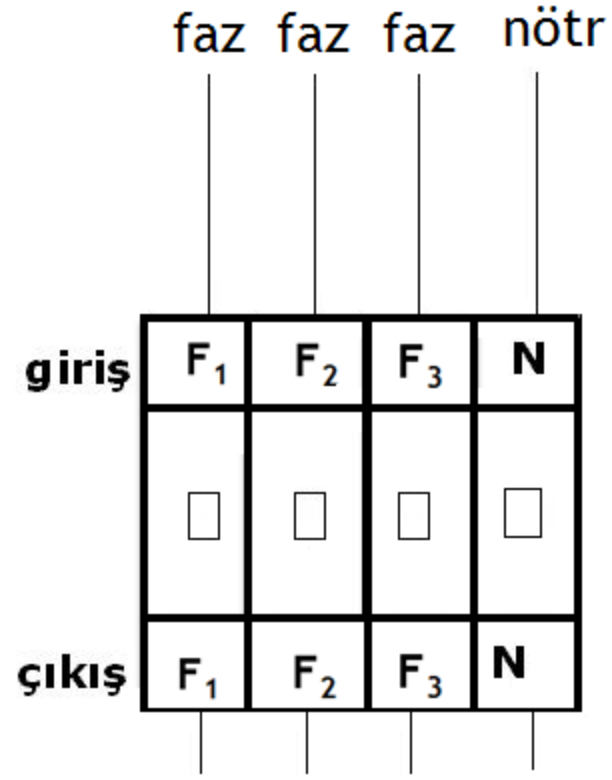
# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

- Güvenlik trafosunun kullanımı
  - 1- Enerjinin iki kolunu da topraktan izole edilerek kullanılır.
  - 2- Trafonun ikinci kısmı yalnızca bir cihaz için kullanılabilir.



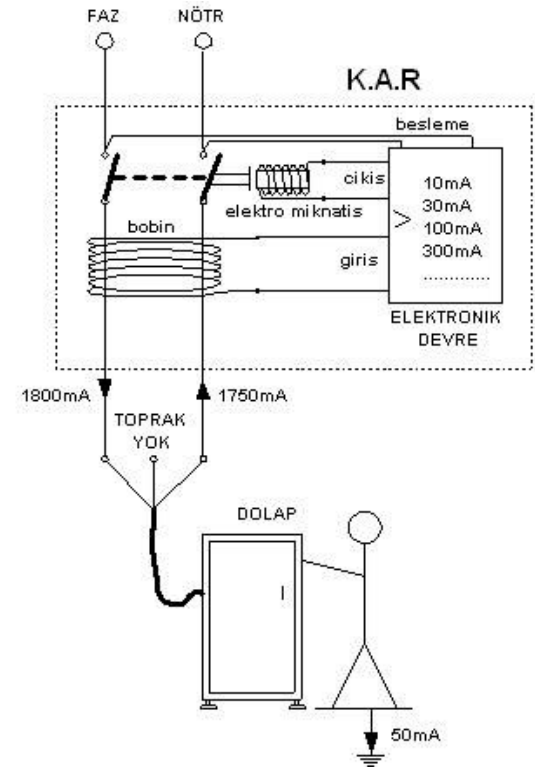
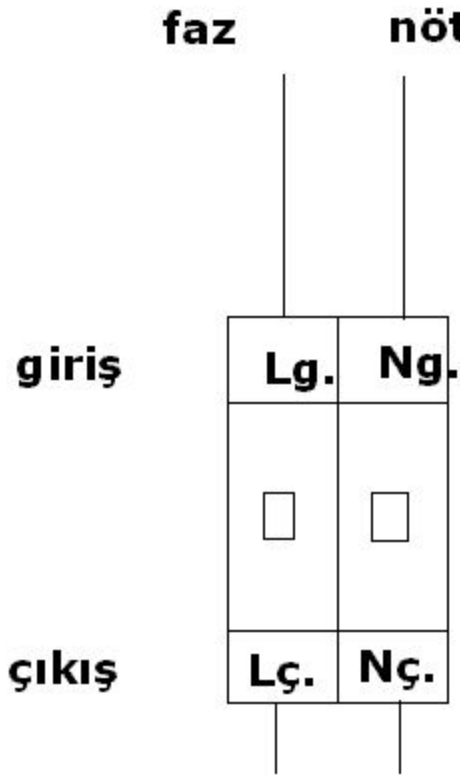
# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

- Kaçak akım rölesi üç faz



# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

- Kaçak akım rölesi tek faz





# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## KAÇAK AKIM RÖLESİNİN KULLANIMI



- 1- KAR elektrik tesisatının ilk giriş noktasına
- 2- Her bir cihaz için son kullanılacak prize

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## EĞİTİM

Arıza ve bakımda görevli olanlara,



## EĞİTİM

Arıza ve bakımda görevli olmayanlara



## ELEKTRİK ÇARPMA OLAYINDA NELER YAPILABİLİR

- Hatalı akım devresi hemen kesilmelidir,
- Akım kesilmemişse, yalıtkan bir cisim kullanarak, çarpılan kişinin elektrikle teması kesilmeli,
- Çarpılan kişinin çıplak vücuduna dokunulmamalı,
- Akım kesilmemişse, çarpılan kişi, elbisesinin kuru olan kısmından tutularak, gerilim altındaki tesis kısmından uzaklaştırılmalı,
- Kalp kurmuş ise, kalp masajına başlanmalı

**ELEKTRİK ÇARPMA OLAYINDA NELER YAPILABİLİR**

- Çarpılan kişinin çıplak vücuduna dokunulmamalı,
- Akım kesilmemişse, çarpılan kişi, elbisesinin kuru olan kısmından tutularak, gerilim altındaki tesis kısmından uzaklaştırılmalı,
- Kalp kurmuş ise, kalp masajına başlanmalı

## ÇALIŞMA İZİN BELGESİ

### Enerji Kesme Formu:

- Çalışılacak yer, zaman ve sorumlu kişi bilinmeli,

### Enerji Verme Formu:

- Çalışmanın bittiği ve güvenlik önlemlerinin alındığı tam olarak bilinmeli.

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## YETKİ SINIRLARI

- Yetki sınırları elektrik ile ilgili fen adamlarının yetki görev ve sorumlulukları

hakkında yönetmelik 3. maddesinde belirtilmiştir.

PROJE PLANI  
HAZIRLAMA

TESİSAT  
YAPIM İŞİ

İŞLETME BAKIM  
ONARIM

1.GRUP  
3-4 YIL  
YÜK.TEK.

50 kW

150 kW  
400VOLT

1500 kW  
35 kV

2.GRUP  
3-4 YIL  
END.MES.

30 kW

125 kW  
400 VOLT

1000 kW  
35 kV

3.GRUP  
USTALIK BEL.

16 kW

75 kW  
400 VOLT

500 kW  
400 VOLT

## ÇALIŞMA CETVELİ KROKİSİ

- Çalışılan alan ve besleme noktalarının belirtilmesi
- Son değişikliklerin işlenmesi
- Bakım ve onarım altında olan yerlerin belirtilmesi



# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## ALÇAK GERİLİM ALTINDAKİ ÇALIŞMALARDA YAPILACAK İŞLER

- Enerji kesilmesi ve kontrolü
- Nötr dahil bütün hatlardan izole çalışmak
- Topraklama ve kısa devre
- Yalıtkan üzerinde durulması
- Baret çizme gözlük emniyet kemeri kullanmak
- Yalıtkan saplı el aletleri kullanmak
- Seyyar el aletleri uygun özellikte olacak ve amacına uygun kullanılıp bakımlı tutulacak
- Islak veya metal aksamı bölümlerde küçük gerilim kullanılacak
- Parlayıcı patlayıcı madde bulunan ortamlarda dikkatli olmak

## YAKLAŞMA MESAFELERİ

### GERİLİM

0-1 kV

1-36 kV

36-72 kV

72-170 kV

### YATAY UZAKLIK

1 METRE

2 METRE

3 METRE

5 METRE

Kuv. Akım Tes. Yön. Madde 44

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## ENERJİ NAKİL HATLARININ DİKEY MESAFELERİ

<b>İLETKENLERİN ÜZERİNDEN GEÇTİĞİ YER</b>	<b>36 kVOLT İÇİN</b>
<b>ÇAYIR OTLAK TARLA</b>	<b>6 METRE</b>
<b>KÖY VE ŞEHİR İÇİ YOLLAR</b>	<b>7 METRE</b>
<b>AĞAÇLAR</b>	<b>2,5 METRE</b>
<b>ÜZERİNE ÇIKILABİLEN DAMLAR</b>	<b>3,5 METRE</b>
<b>ÜZERİNE ÇIKILAMAYAN DAMLAR</b>	<b>3 METRE</b>

Kuv. Akım Tes. Yön. Madde : 46

## BAKIM ONARIM İŞLERİNDE ELEKTRİKLE İLGİLİ ÖNLEMLER

- Hat çalışma müsaadesi
- Enerji kesilmeden çalışmamak
- Topraklama yapmak
- Kilitlenebilir şalter ve pano kullanmak
- Enerji altında sigorta değiştirmemek
- Onarımdan sonra koruyucu özelliklerin değişmemesini sağlamak
- Etkini ve sürekli eğitim sağlamak
- Ekip çalışması yapmak
- Arıza analizleri ve hazırlıkları yapmak

## BAKIM ONARIM BİRİMİ DIŐINDAKİ BİRİMLERİN ELEKTRİK KONUSUNDA DİKKAT ETMESİ GEREKEN HUSUSLAR

- Birimlerindeki makinaların periyodik bakımlarının yapılmasını sağlamak
- İşçilerin görevleri dışında elektrik arızalarına müdahale etmelerinin önlenmesi
- İşçilerin bir elektrik arızası durumunda ilgili amirlerine ve bakım onarım birimine arızayı bildirmeleri

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ

## Özel Önlemler

### Elektrik Tesisatında Alınacak Güvenlik Tedbirleri

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü  
BEŞİNCİ BÖLÜM  
270-355 Maddeler

Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle  
Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler  
Hakkında Tüzük  
İKİNCİ BÖLÜM  
23-53 Maddeler

## Çeşitlerine Göre Topraklamalar

- 1- Dolaysız topraklama:** Topraklama direncinden başka hiçbir direnç içermeyen topraklamadır.
- 2- Dolaylı topraklama:** Topraklama iletkeni üzerine ek olarak bağlanan ohmik, endüktif veya kapasitif dirençlerle yapılan topraklamadır.
- 3- Açık topraklama:** Topraklama iletkeni üzerine bir parafudur veya eklätör bağlanan topraklamadır.

## Amaçlarına Göre Topraklamalar

**1- Koruma topraklaması:** İnsanları tehlikeli dokunma gerilimlerine karşı korumak için, işletme akım devresinde bulunmayan iletken bölümlerin topraklanmasıdır.

**2- İşletme topraklaması:** İşletme akım devresinin bir noktasının, cihazların ve tesislerin normal işletilmesi için topraklanmasıdır.

Bu topraklama iki şekilde yapılabilir

**3-Fonksiyon topraklaması.**

**4- Fonksiyon ve koruma topraklaması.**

**5- Düşük gürültülü topraklama.**



## Amaçlarına Göre Topraklamalar

- 6- Yıldırıma karşı topraklama.
- 7- Raylı sistem topraklaması.

## Şekline Göre Topraklamalar

- 1- Münferit (tekil) topraklama.
- 2- Yıldız şeklindeki topraklama.
- 3- Çoklu topraklama.
- 4- Yüzeysel topraklama.

# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ



Patlayıcı Gaz ve Buharların bulunduğu ortamlarda

- Elektrikli Alet ve teçhizat tehlikeli alanın dışında olacak
- Etanş ve Alev geçirmez (exproof) özellikte olacak
- Alev geçirmez cihazların belgeleri
- Sigortalar tehlikeli bölge dışında olacak



# ELEKTRİK KAZALARININ ÖNLENMESİ



Aydınlatma sistemleri de dahil

Tüm elektrik devreleri yılda en az  
bir defa

Ehliyetli elemanlar tarafından

Kontrol edilecektir.



# TEŞEKKÜRLER