# مراحل مسار الطاقة الكهربائية

## 1- تمهيد :

الطاقة الكهربائية جزء من الكون الذي نعيش فيه، لا نراها و لكن يمكن ملاحظة آثارها (أو منعوها) لهذا فإن إنتاج الطاقة الكهربائية يعد من أهم الصناعات الموجودة حاليا ، حيث يتزايد الطلب عليها بوتيرة سريعة .

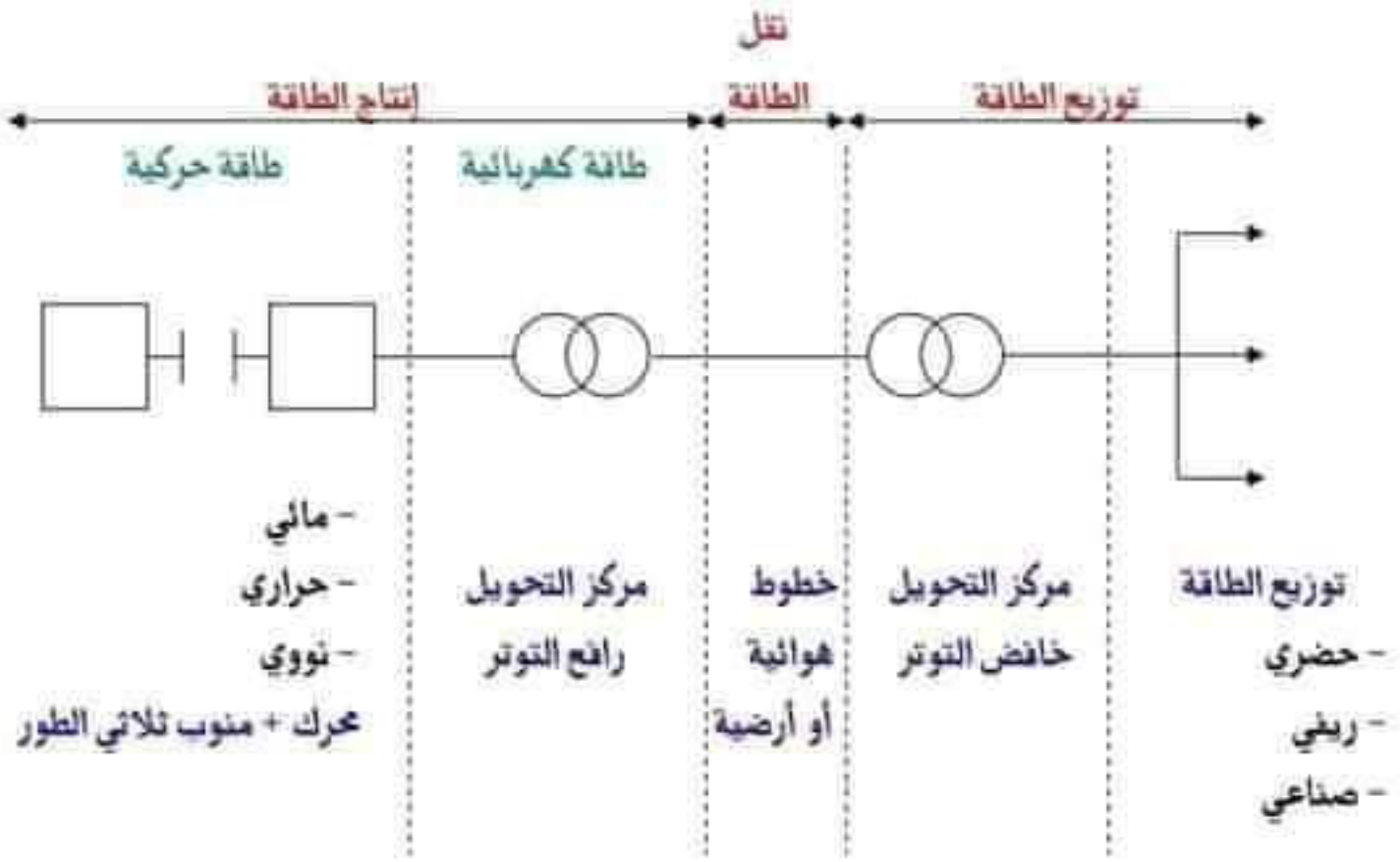
## 2- خصائص الطاقة الكهربائية :

تتميز الطاقة الكهربائية بالمقارنة مع الطاقات الأخرى بمجموعة من المميزات أهمها :

- استحالة تخزينها و ضرورة إنتاجها باستمرار بالموازاة مع استهلاكها .
- سهولة نقلها إلى المستهلك.
- سهولة التغيير في خصائصها بواسطة محولات من أجل تكييفها مع ضروريات النقل و الاستعمال.

## 3- مراحل مسار الطاقة الكهربائية :

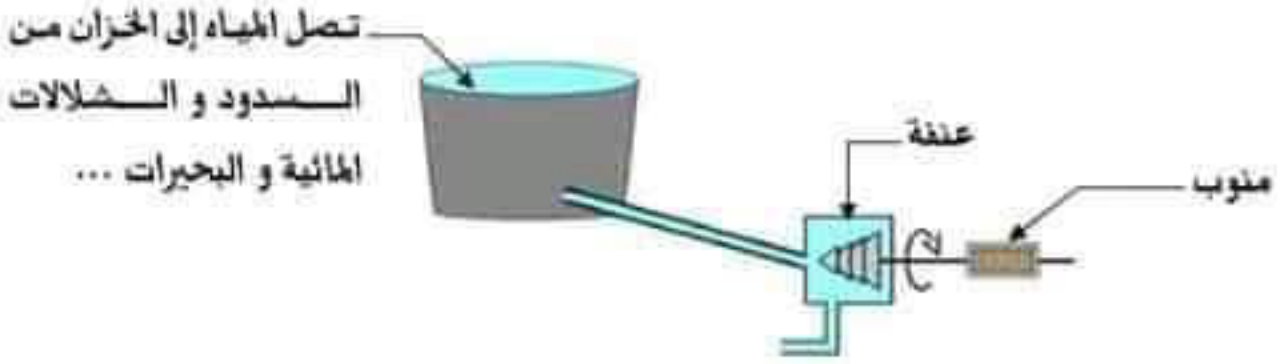
انطلاقا من إنتاجها تأخذ الطاقة الكهربائية مسارا معينا للوصول إلى المستهلك كما يبينه التصميم الإجمالي التالي:



## 4- أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية :

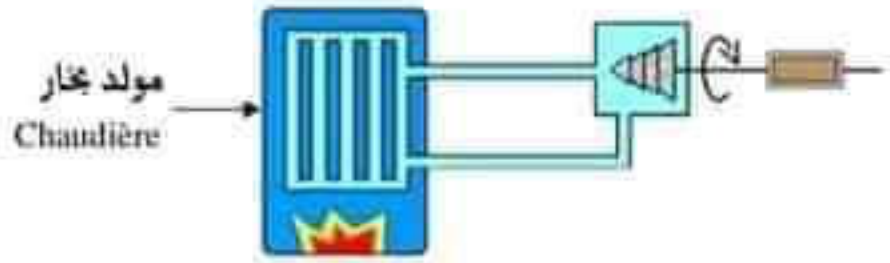
توجد ثلاثة أنواع من المحطات لتوليد الطاقة الكهربائية :

**المحطة المائية** : في المحطة المائية لتوليد الكهرباء، المياه الساقطة تصل إلى شفرات العنفة(Turbine) التي تحرك منوبا متصلا بها، هذا الأخير ينتج كهرباء تغذي شبكة التوزيع.

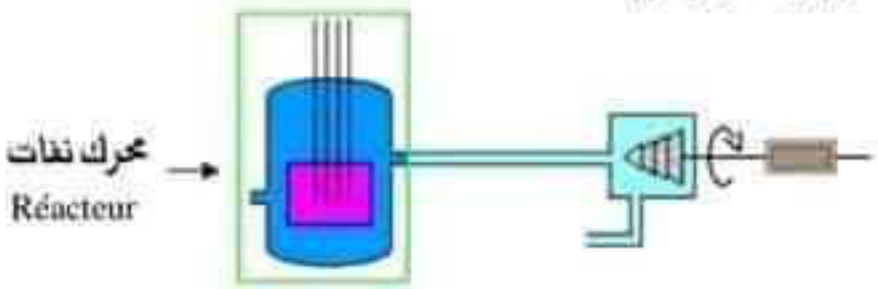



**ملاحظة** : توجد هذه المحطات بالقرب من السدود و الشلالات المائية و البحيرات و لكل محطة مائية عنفة تناسبها من حيث ارتفاع سقوط الماء و تدفقه .

**المحطة الحرارية** : تنتج الطاقة عن طريق بخار الماء الذي يدور شفرات العنفة . ينتج بخار الماء بتسخين الماء بواسطة طاقة الفحم أو المازوت.




**المحطة النووية** : تعتمد على نفس الأسلوب المذكور في المحطات الحرارية غير أ، طاقة تسخين الماء تستمد من انفجار نووي لذرات الأورانيوم أو البلوتونيوم .

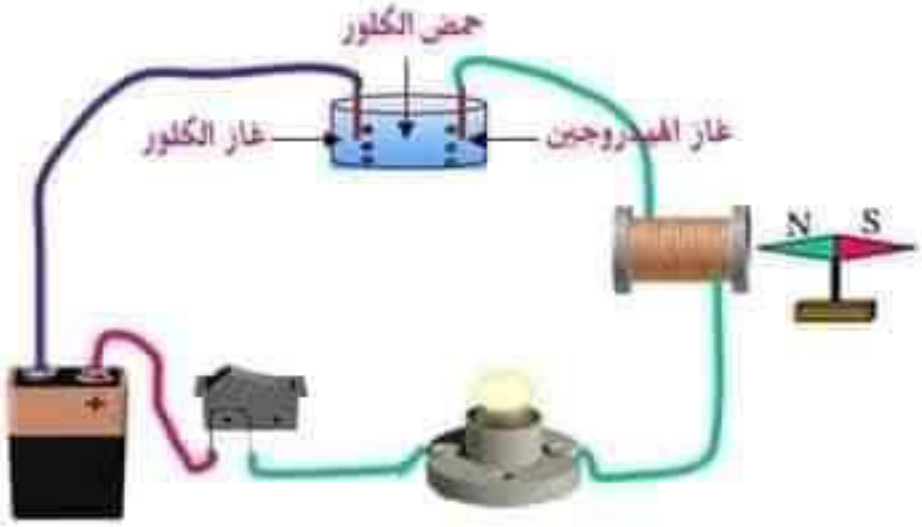



توجد محطات أخرى مثل : المحطات الشمسية أو الهوائية ...

تعتمد الجزائر على مبدأ إنتاج الطاقة انطلاقا من الغاز الطبيعي في مراكز توليد الطاقة مثل مركز جيجل أو المسيلة أو المراكز الكبيرة في العاصمة.

# آثار التيار الكهربائي

عند مرور التيار الكهربائي عبر دارة كهربائية ما ، فإنه يترك آثارا (منعولا) تختلف باختلاف العناصر المكونة للدارة ، تتمثل هذه الآثار في المفعول الحراري ، المفعول المغناطيسي و المفعول الكيميائي.




## ا – المفعول الحراري :

يؤدي التيار الكهربائي إلى تسخين النواقل التي يعبرها تسمى هذه الظاهرة بمفعول جول .
بالنسبة لناقل الإنارة لمصباح التجربة فإن تسخينه يؤدي إلى ارتفاع كبير في درجة الحرارة (2500°C) و بالتالي إنتاج إنارة . تختلف كمية الحرارة الناتجة حسب المادة المكونة للناقل و أبعاده إلى جانب شدة التيار الذي يعبره.

**تطبيقاته** : الإنارة ، أجهزة التسخين ...

## ب– المفعول المغناطيسي :

يؤثر التيار الكهربائي الذي يعبر الوشيعة على الإبرة الممغنطة الموضوعة بجانب الناقل ، بحيث تغير اتجاهها .

**تطبيقاته** : المغانط الكهربائية ، المحركات الكهربائية ...

## ج– المفعول الكيميائي :

عند مرور التيار الكهربائي عبر محلول ناقل (Electrolyte) ، فإنه يحدث تفاعلا كيميائيا على مستوى الإلكترودين (المسريين) و تكون نتيجة هذا التفاعل انبعاث غازات أو تراكم المعادن ، في وعاء التحليل الكهربائي يلاحظ انبعاث فقاعات عند الإلكترودين تتمثل في غازي الهيدروجين و الكلور.

**تطبيقاته** : شحن البطاريات ، إنتاج المعادن ...

# منابع الطاقة الكهربائية

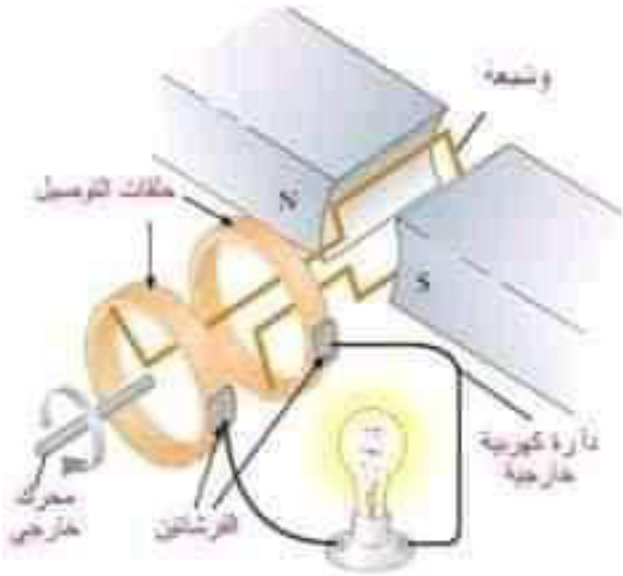
## 1 - البطاريات:

من النادر أن تجد مكانا يخلو من أحد أنواع البطاريات فهي موجودة في السيارات والحاسبات الشخصية والمسجلات والهواتف الجوالة وكثير من الأجهزة والمعدات الأخرى .

### فما هي هذه البطاريات بالضبط؟

البطارية في أبسط صورها علبة مملوءة بالمواد الكيماوية التي تنتج إلكترونات وتسمى التفاعلات التي تنتج عنها تلك الإلكترونات تفاعلات كيميائية كهربائية ولابد أن تحتوي أية بطارية على قطبين أحدهما موجب والآخر سالب حيث تتجمع الإلكترونات على قطب البطارية السالب وتنتقل منه إلى القطب الموجب في حالة التوصيل بينهما خارجيا بموصل "سلك" كهربائي ولكن من الخطورة الشديدة الاقتصار على ذلك الموصل دون إضافة أحمال كهربائية عليه لأن من شأن ذلك إحداث انفجار أو حريق أو على أقل تقدير تفريغ البطارية من شحنتها بشكل شبه فوري.

## 2- الدينامو:




يقوم الدينامو (المولد الكهربائي) بتوليد التيار الكهربائي الذي من خلاله يمكن تشغيل العديد من الأجهزة الكهربائية المستخدمة في حياتنا اليومية، و تعتمد فكرة عمله في تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية على تدوير وشيعة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي ، و لتدوير الوشيعة نحتاج إلى مصدر طاقة ميكانيكية قد تكون الرياح أو المياه الساقطة من الشلالات أو من حرق الفحم أو البترول أو من الطاقة النووية كل هذه المصادر المختلفة تقوم بتوليد الطاقة اللازمة لإدارة الوشيعة بين قطبي مجال مغناطيسي، توصل نهاية الوشيعة بحلقتين تدوران أمام فرشاتين من مادة موصلة لنقل التيار الكهربائي الحثي المتولد من دوران الوشيعة بين قطبي المغناطيس و من ثم إلى الدارة الكهربائية للاستفادة منه أو إلى خطوط نقل الطاقة الكهربائية لتزويد المدينة بالكهرباء .

و خير مثال على ذلك الدراجة الهوائية .

دينامو مثبت على إطار دراجة هوائية لتزويد المصباح بالتيار الكهربائي

### 3- مأخذ التيار المتناوب:

جميع الأجهزة الكهربائية تحتاج إلى طاقة كهربائية لتعمل فمثلاً لو نظرت إلى التلفزيون أو الثلاجة أو الغسالة أو ... لوجدت أنه لا يشتغل إلا بتوصيله إلى مأخذ التيار الموجود في المنازل.. هذا المصدر عالي التوتر 220 فولط وكذلك يعطي تياراً متناوباً AC .

# التجهيزات الكهربائية

## ١ – المستقبلات :

تتمثل أجهزة الاستقبال الكهربائية في كل الأجهزة التي تستهلك الطاقة الكهربائية كالمصباح ، الجرس ، المحركات الكهربائية، المقاومات ... الخ .

## ب – اجهزة التحكم :

هي أجهزة بإمكانها غلق أو فتح دارة كهربائية حيث تسمح بمرور التيار أو منعه من المرور.

### 1 - القاطعة :

هي جهاز تحكم مباشر باستطاعته فتح أو غلق دارة كهربائية و ذلك بمجرد الضغط عليه. فإذا كانت مفتوحة و ضغطنا عليها تغلق الدارة و لا تفتح إلا إذا ضغطنا عليها من جديد .

### 2- الزر الضاغط :

هو جهاز تحكم مباشر باستطاعته فتح أو غلق دارة كهربائية بمجرد الضغط عليه. فإذا كان الزر مفتوحا و ضغطنا عليه يغلق ، و عندما نكف الضغط عليه يفتح ، و العكس .

هناك صنفين من الأزرار الضاغطة :

- زر ضاغط للعمل : لما نضغط على الزر الضاغط يغلق الملمس.
- زر ضاغط للراحة : لما نضغط على الزر الضاغط يفتح الملمس.

### 3- المرحل الكهرومغناطيسي :

هو جهاز تحكم غير مباشر يتكون من وشيعة تتحكم في ملمس أو أكثر عند مرور التيار بها . يتحكم في الدارات ذات التيارات الضعيفة نظرا لعدم قدرة ملامسه على قطع التيارات القوية.

### 4- الملامس :

و يسمى مرحل الاستطاعة، نظرا لقدرة القطع الكبيرة التي تتميز بها ملامسه الرئيسية و بالتالي فهو يستعمل للتحكم في الدارات ذات التيارات القوية.

### 5- القاطع البعدي :

يسمح عند استعماله مع الأزرار الضاغطة بالتحكم في دارة كهربائية من ثلاث مواضع مختلفة أو أكثر .

عند الضغط على الزر الضاغط تبعث نبضة إلى وشيعة القاطع البعدي فتتمغنط لتجذب الملمس فينغلق و يشتعل المصباح ، و لفتح الملمس يكفي أن نضغط من جديد على الزر الضاغط.

### 6- المؤقتة :

عند الضغط على الزر الضاغط تبعث نبضة إلى وشيعة المؤقتة فتتمغنط لتجذب الملمس فينغلق و يشتعل المصباح ، و بعد مدة زمنية محددة (قابلة للضبط) تفقد الوشيعة تمغنطها فيفتح الملمس لينطفئ المصباح.

مؤقتة ميكانيكية

مؤقتة إلكترونية

### ج – النواقل :

هي عبارة عن أسلاك معدنية موصلة للتيار الكهربائي تربط بين مختلف الأجهزة (مصنوعة عادة من النحاس أو الألمنيوم) لها مقاطع مختلفة و ألوان مختلفة.

- نستعمل للإنارة نواقل ذات المقطع $1.5mm^2$ و مآخذ التيار نواقل ذات المقطع $2.5mm^2$ أما بالنسبة للغسالة أو الطباخة الكهربائية (الأجهزة ذات الاستطاعة الكبيرة) فنستعمل نواقل ذات مقاطع $4mm^2$ و قد تصل حتى $6mm^2$

- أما بالنسبة للألوان فنستعمل كل الألوان ما عدا الأزرق و ثنائي اللون الأخضر و الأصفر للأطوار ، و نستعمل اللون الأزرق للحيادي ، أما للأرضي فنستعمل الناقل ثنائي اللون الأخضر و الأصفر.

### د – علب التفرع :

هي عبارة عن علب بلاستيكية نستعملها عادة لجمع كل التوصيلات الكهربائية ليسهل علينا التصليح في حالة وجود خلل .

# أجهزة الحماية

الحماية الكهربائية في الدارات الكهربائية المنزلية تعتبر ضرورة لا غنى عنها و أصبحت من أسس التقنية الحديثة والجدير بالذكر هو أن التيار الكهربائي المغذي لشبكة التوصيلات المنزلية هو التيار الأحادي الطور والشبكة الكهربائية المنزلية عبارة عن مجموع دارات كهربائية تخصص كل دارة لجزء محدد من المنزل ومجموع الدارات تتكون منها الشبكة الكهربائية المنزلية .

والدارة الكهربائية تتكون وبشكل مبسط من :

1- المنبع الكهربائي
2- سلك ناقل
3- مصباح كهربائي
4- قاطعة
5- فاصل لحماية الدارة

ولوحة الفواصل والتي تحدد عدد الدارات في المنزل والتي تكون مسؤولة عن نظام الحماية في المنزل وهي منظومة الحماية الكهربائية في التوصيلات المنزلية و تحتوي هذه اللوحة على الفواصل المخصصة للدارات الكهربائية في المنزل وتشمل على الفاصل الرئيسي المزدوج ويخصص للطور و الحيادي ويكون عيار هذا الفاصل مجموع التيار الكلي للحمولة في المنزل بشكل كامل ليتحمل كافة الأحمال . والفواصل الفرعية و يكون عددها بحسب عدد دارات المنزل و بعيارات مختلفة تتناسب مع حمولة الدارة المخصص لها هذا الفاصل. ومن عيارات الفواصل الفرعية للدارات نجد ( 10أمبير – 16أمبير- 20أمبير- 25أمبير ) وهذا حسب نوع الحمولة وشدة التيار . وتوضع كافة الفواصل في اللوحة المنزلية (أنظر الشكل الأعلى).

توفر هذه الفواصل الحماية للدارات و الأشخاص و ذلك بقطع التيار آليا عند ظهور خلل ما (دارة قصيرة ، فرط في الحمولة ، وضع إلى الكتلة...)

وفي حال القيام بإصلاح لعطل ما نستطيع فصل فاصل الدارة التي نريد إصلاحها بينما يبقى باقي المنزل تحت التوتر وفي حالة حدوث عطل ما ينفصل الفاصل الفرعي المخصص للدارة التي حصل بها العطل فقط .

ولحماية الأشخاص في المنزل من خطر التكهرب والصدمة الكهربائية يخصص لذلك فاصل يعرف باسم الفاصل التفاضلي أو قاطع صدمة التيار.

و الفاصل التفاضلي إما أن يخصص لدارات المآخذ الكهربائية أو يكون بشكل كامل لكافة الشبكة المنزلية ويركب بعد الفاصل الرئيسي ويختار عيار هذا الفاصل في الدارات المنزلية ( 300 ميلي أمبير ) .

ويضاف لذلك وزيادة في الحماية من التكهرب بما يسمى التأريض (مأخذ الأرض) كحماية أخرى للأشخاص والأجهزة الكهربائية .

الفاصل التفاضلي

فاصل فرعي

و الجدول التالي يمثل عيارات الفواصل في منشأة كهربائية :

| الفاصل | | العيار |
|---|---|---|
| الرئيسي | Disjoncteur Principal | 10 -30A |
| التفاضلي | Disjoncteur différentiel | 300mA |
| الفواصل الفردية | الإنارة | 10A |
| | مأخذ التيار | 16A |
| | مأخذ الغسالة | 20-25A |
| | مأخذ الطباخة | 20-25A |

# مختلف المخططات

## ا – دور المخطط في الكهرباء :

التركيب الكهربائي يكون دائما معقدا، و يشمل عددا كبيرا من الأجهزة و التوصيلات التي يصعب رسمها الحقيقي و بالتالي يستحيل فهمها ، لهذا نستبدل هذا الرسم بآخر مختصر يكون رسما بيانيا تنفيذيا سهلا و تكون فيه الأجهزة و النواقل ممثلة اصطلاحا.

## ب – تعريف المخطط :

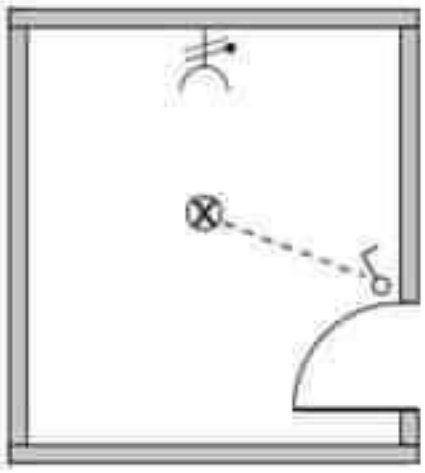
يبين لنا المخطط كيفية التوصيل بين الشبكة الكهربائية و الأجهزة المكونة للمنشأة.

## ج – انواع المخططات :

### ❖ المخطط العمراني ( الهندسي ):

يبين لنا هندسة المحل (الغرفة) الذي نريد إنارته و المواقع التقريبية للأجهزة المستعملة، كما يبين الوصل بين أجهزة التحكم و أجهزة الاستقبال بخط متقطع . هذا المخطط يتطلب رموزا خاصة (أنظر جدول الرموز).

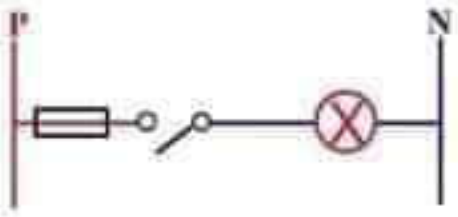
مثال : نريد تركيب مصباح كهربائي في محل تجاري نتحكم فيه بواسطة قاطعة .



### ❖ المخطط النظري:

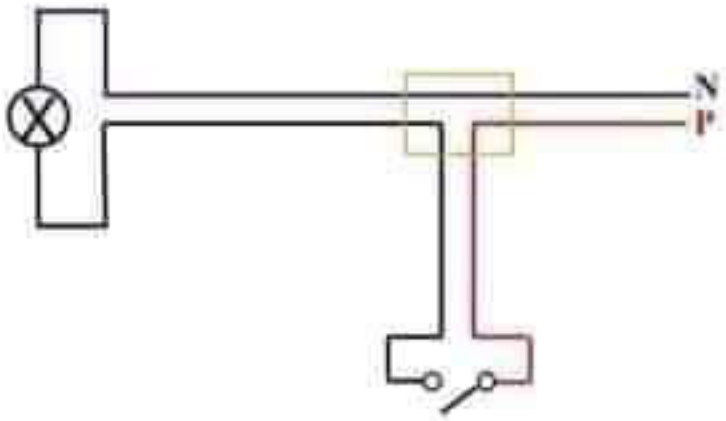
يبين مبدأ تشغيل الدارة حيث ترسم الدارات في خطوط مستقيمة و يمكننا ذلك من الفهم السريع لمهمة كل جهاز.

مثال : نفس المثال السابق .



❖ **المخطط المتعدد الأسلاك ( الكامل ):** يبين هذا المخطط عدد النواقل و التوصيلات بين الأجهزة.

مثال : نفس المثال السابق .

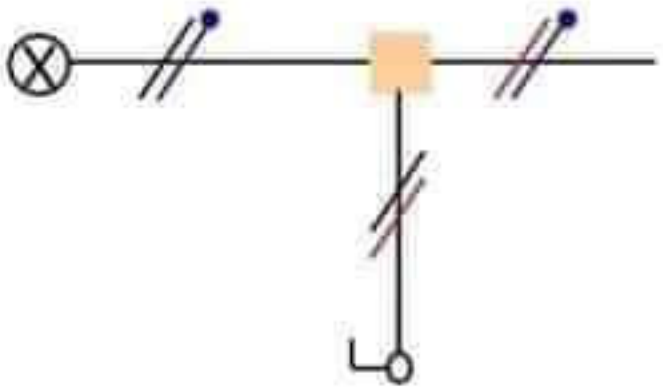



❖ **المخطط الأحادي السلك ( الموحد ):**

يبين لنا هذا المخطط توزيع الدارات و مسلك القنوات بين مختلف الأجهزة ، حيث ترسم النواقل بخط واحد مشطب بخطوط صغيرة تبين عدد النواقل التي تمر في القناة.

هذا المخطط يأخذ بعين الاعتبار أماكن الأجهزة المستعملة لكن لا يبين بالتفصيل كيفية التوصيل بين أطرافها .

مثال : نفس المثال السابق .



# داراث الإنارة

## ** الإنارة البسيطة **

ا – الهدف : التحكم في مستقبل (مصباح) أو أكثر من مكان واحد بواسطة قاطعة بسيطة.

ب – مثال : تستعمل الإنارة البسيطة عادة في دورات المياه، قاعة الحمام ، أو الشرفات.

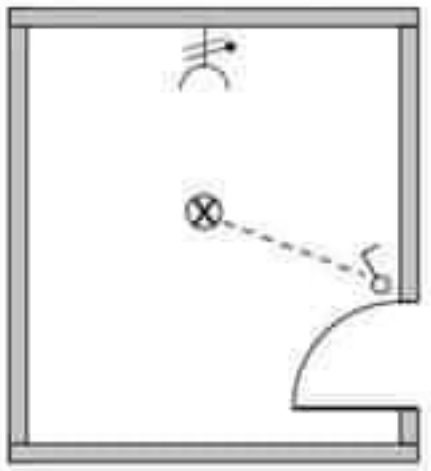
ج – معايير اختيار العتاد :

يمكن تحقيق هذه الإنارة إما تحقيقا ظاهرا أو موثوقا (Encastré) باحترام معايير الحماية للأشخاص و العتاد.

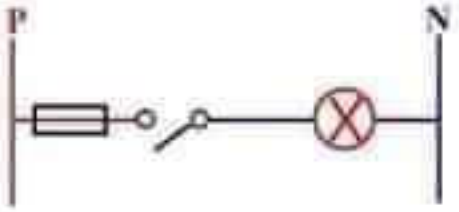
- المستقبلات : مصباح ذو برغي (75W,230V)
- القاطعة البسيطة : 250V, 10A
- نواقل ذات مقطع : $1.5mm^2$
- فاصل أحادي القطب : 10A

د – دراسة مختلف المخططات :

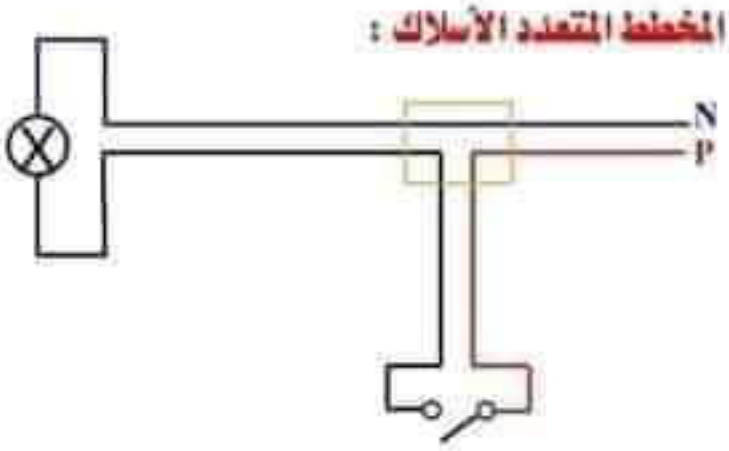
المخطط المعماري ( الهندسي ):



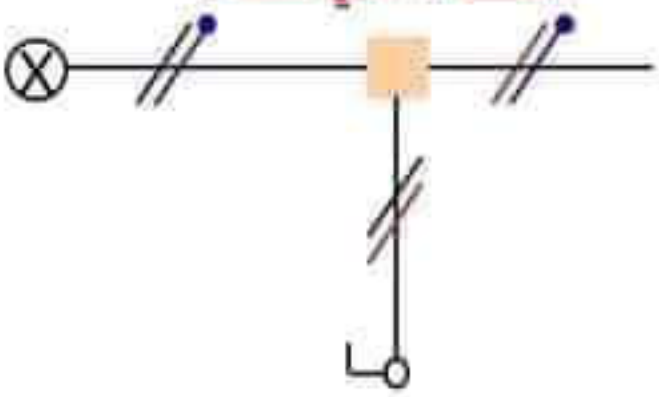
المخطط النظري:




المخطط المتعدد الأسلاك :




المخطط الأحادي السلك :



# دارات الإنارة

## ** الإنارة المزدوجة **

ا – الهدف : التحكم في دارتين من موضع واحد.

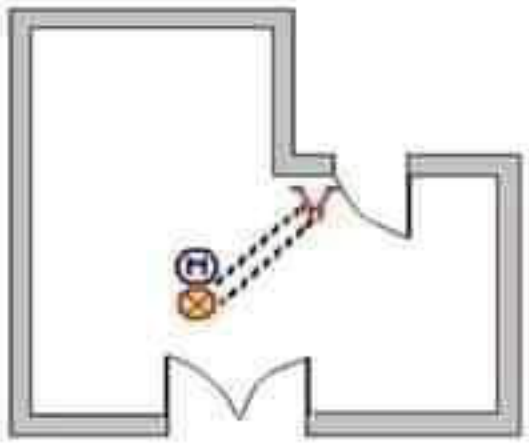
ب – مثال : تستعمل الإنارة المزدوجة للتحكم في مصباح بريق أو مصباح مروحة في غرفة الاستقبال.

ج – معايير اختيار العناد :

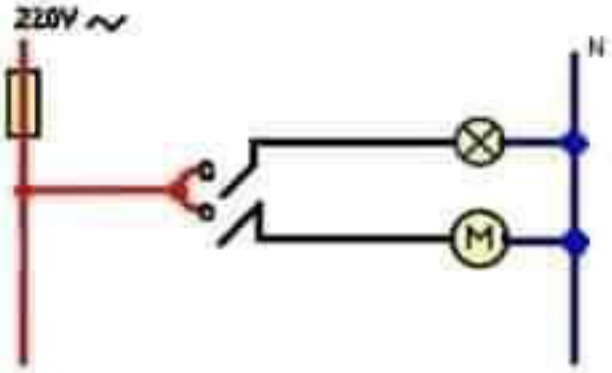
- المستقبلات : مصباح بريق يحتوي على مصابيح ذات براغي (25W,230V) و مروحة مستقلة.
- القاطعة مزدوجة : 250V, 10A
- نواقل ذات مقطع : $1.5mm^2$
- فاصل أحادي القطب : 10A

د – دراسة مختلف المخططات :

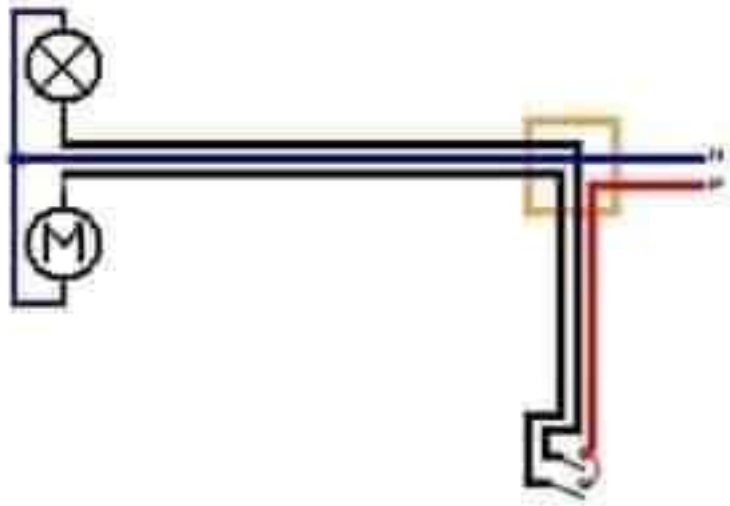
المخطط المعماري ( الهندسي ):



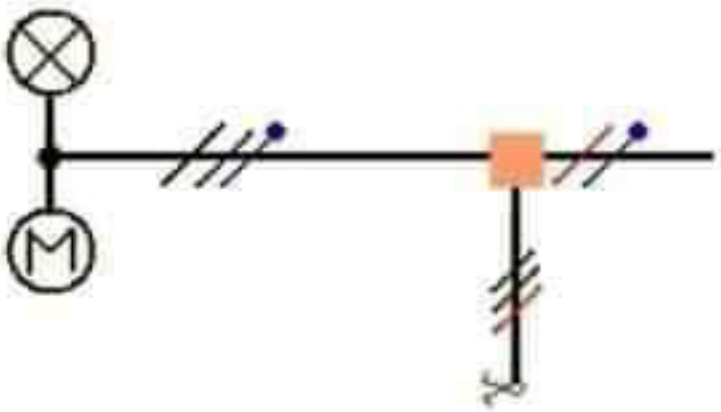
المخطط النظري:




المخطط المتعدد الأسلاك :




المخطط أحادي السلك :



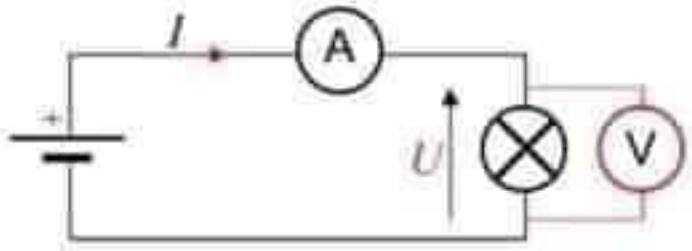
# القوانين و المقادير الكهربائية الأساسية

## 1 – التوتر الكهربائي :

بين قطبي بطارية ما يوجد فرق في كثافة الالكترونات الحرة، فالقطب الموجب يفتقر إلى الالكترونات ، بينما يتميز القطب السالب بكثافة عالية للالكترونات، و يعرف هذا الفرق في كثافة الالكترونات باسم فرق الكمون أو التوتر الكهربائي .

وحدة التوتر الكهربائي هي الفولط « Volt » ( V )

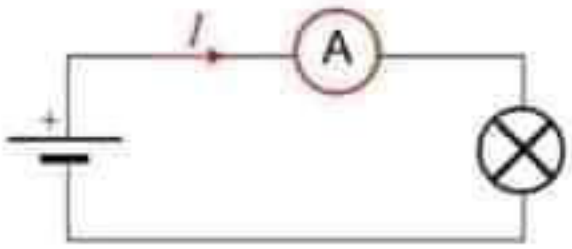
يقاس التوتر الكهربائي بجهاز الفولطمتر « Le Voltmètre » الذي يربط على التفرع.




## 2 – التيار الكهربائي :

عند ربط بطارية إلى دارة مغلقة ، فإن التوتر بين طرفيها يؤدي إلى تنقل الإلكترونات الحرة عبر الدارة ، يعرف هذا التنقل باسم التيار الكهربائي.

تقاس شدة التيار الكهربائي بجهاز الأمبير متر « L' Ampéremètre » الذي يربط على التسلسل .




## 3 – كمية الكهرباء :

للتيار الكهربائي قيمة (شدة) تتمثل في كمية الإلكترونات (كمية الكهرباء) التي ينقلها التيار الكهربائي عبر نقطة ما من الدارة الكهربائية خلال زمن قدره ثانية واحدة.

نرمز لكمية الكهرباء بـ : Q أو q

وحدة كمية الكهرباء في النظام العالمي للوحدات هي " الكولوم " « Coulomb »

$$I = \frac{Q}{t}$$

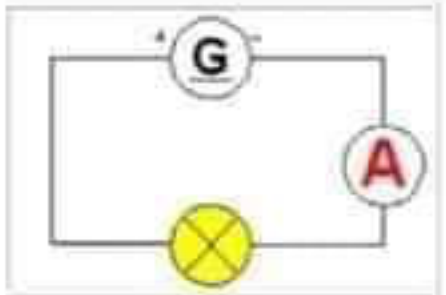
حيث : I : شدة التيار الكهربائي(A) ، Q : كمية الكهرباء (c) ، t : زمن التنقل (s)

## 4 – المقاومة الكهربائية :

### أ – مفهوم المقاومة :

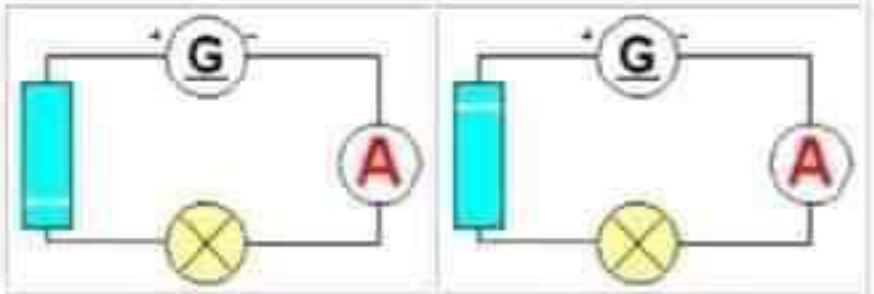
**نشاط**

ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد تيار مستمر ومصباح وأمبيرمتر.




I = 200 mA

نضيف إلى التركيب السابق ناقلا أوميا على التوالي.




I = 108 mA | I = 108 mA

**نلاحظ :**

- أنه عند إدراج الناقل الأومي في دارة كهربائية فإنه يعيق مرور التيار الكهربائي.
- أن للناقل الأومي مربطان مماثلان.
- الناقل الأومي ثنائي قطب يقاوم التيار الكهربائي في الدارة بحيث يضعف من شدته لذا نقول: أن للناقل الأومي مقاومة كهربائية، يرمز لها بـ R ، وحدتها في النظام العالمي الأوم (Ohm)ورمزها (Ω) "Oméga" .

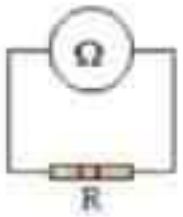
**ملحوظة :**

- يرمز للناقل الأومي بـ :
- تتناقص شدة التيار المار في دارة كهربائية كلما كانت قيمة المقاومة كبيرة.
- إضافة إلى وحدة الأوم نستعمل أيضا مضاعفاتها وأجزاءها :

| MΩ mégaohm | | | kΩ kiloohm | | | Ω ohm | | | mΩ milliohm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |

## 2- قياس وتحديد المقاومة

### ✓ قياس المقاومة




لقياس المقاومة نستعمل جهاز أومتر Ohmmètre حيث يتم ربط مربطيه بمربطي الناقل الأومي، فنقرأ قيمة المقاومة مباشرة على شاشة الجهاز.

### ✓ تحديد المقاومة

يتم تحديد قيمة مقاومة باستعمال الترقيم العالمي للمقاومة

| اللون | أسود | بني | أحمر | برتقالي | أصفر | أخضر | أزرق | بنفسجي | رمادي | أبيض |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الرقم | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

### ✓ لتحديد المقاومة نتبع الخطوات التالية:

- توضع المقاومة بحيث تكون الحلقات الملونة على اليسار
- يدل اللون الأول من اليسار على الرقم الأول
- يدل اللون الثاني من اليسار على الرقم الثاني
- يدل لون الحلقة الثالثة على عدد الأصفار
- يدل اللون الرابع على نسبة الدقة :

اللون الفضي = $\pm 10\%$ ، اللون الذهبي = $\pm 5\%$

اللون البني = $\pm 1\%$ ، اللون الأحمر = $\pm 2\%$

مثلا :

$R = 25 . 10^3 \Omega \pm 10\%$

$R = 25\ K\Omega \pm 10\%$

## 4- تطبيق :

حدد قيمة $R$ المميزة للموصلات الأومية التالية:

## 5 - قانون أوم:

التوتر $U$ بين طرفي مقاومة يساوي جداء المقاومة $R$ وشدة التيار $I$ المار عبرها.

$$U = R \times I$$

تطبيقات قانون أوم

- أحسب مقاومة سلك مصباح كهربائي(6V - 250 mA) يشتغل بصفة عادية.
- أحسب شدة التيار المار عبر مقاومة قيمتها 120Ω عند تطبيق توتر 9V.

## 6 – الطاقة الكهربائية :

عند مرور التيار الكهربائي عبر جهاز ما ، فإن المولد يقدم طاقة كهربائية معينة لهذا الجهاز . بالنسبة لمكواة الكهربائية مثلا فإن هذه الطاقة تتجلى في الحرارة التي تنتجها .

تتغير قيمة هذه الطاقة بتغير توتر المولد إلى جانب كمية الكهرباء التي يستطيع هذا التوتر نقلها خلال زمن معين.

$$W = U \times Q$$

حيث :

W : الطاقة الكهربائية (الجول) « J »

U : التوتر بين طرفي العنصر « V »

Q : كمية الكهرباء « C »

## 7 – الاستطاعة الكهربائية :

تمثل في قيمة الطاقة الكهربائية بالجول المقدمة خلال ثانية واحدة.

$$P = \frac{W}{t}$$

حيث :

W : الطاقة الكهربائية (الجول) « J »

P : الاستطاعة الكهربائية (الواط) « W »

t : الزمن « S »

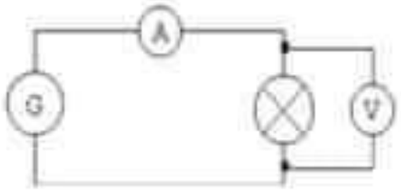
ملاحظة :

لدينا $W = U \times Q$ و $P = \frac{W}{t}$ و $Q = I \times t$ و بالتالي : $P = U \times I$

- يطبق هذا القانون على جميع الأجهزة الكهربائية (محركات كهربائية ، مصابيح ، أجهزة التسخين ....)
- يطبق هذا القانون على الأجهزة التي تتحول فيها الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.

**نشاط 1 :**

ننجز الدارة الكهربائية التالية :




- الأومبيرمتر (A) يقيس شدة التيار المار في المصباح.
- الفولطمتر (V) يقيس التوتر المطبق بين مربطي المصباح.

نأخذ ثلاث مصابيح مختلفة ، نقيس بالتسبة لكل مصباح التوتر بين طرفيه U وشدة التيار المار فيه I ، فكانت النتائج كما يبين الجدول التالي :

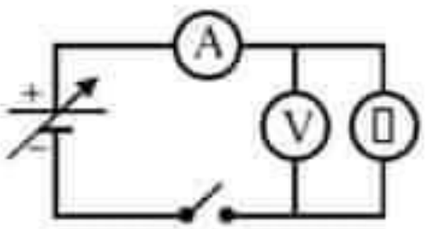
| التوتر U (V) | شدة التيار I (A) | الاستطاعة U × I (W) | الاستطاعة المسجلة على المصباح P (W) |
|---|---|---|---|
| 6 | 4.10 | 24.60 | 25 |
| 12 | 0.58 | 6.96 | 7 |
| 12 | 3.20 | 38.40 | 40 |

- نلاحظ أن الاستطاعة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا الجداء $U \times I$
- يعبر عن الاستطاعة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي يشتغل بالتيار الكهربائي المستمر بالعلاقة: $U \times I$

**نشاط 2:**

**مدلول المميزات الاسمية لجهاز كهربائي.**

ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد ذي توتر مستمر قابل للضبط و مصباح(6V-2,1W)




- الأومبيرمتر (A) يقيس شدة التيار المار في المصباح.
- الفولطمتر (V) يقيس التوتر المطبق بين مربطي المصباح.

نغير توتر المولد ونقيس في كل حالة شدة التيار $I$ المار في المصباح والتوتر $U$ بين طرفيه. فكانت النتائج كالتالي

| التوتر U (V) | شدة التيار I (A) | U × I | الاستطاعة المسجلة على المصباح P (W) | إضاءة المصباح |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 0.23 | 0.69 | 2.10 | ضعيفة |
| 6 | 0.36 | 2.16 | | عادية |
| 8 | 0.40 | 3.20 | | شديدة |

**الاستنتاج:**

- نستنتج أن المصباح لا يستهلك الاستطاعة المسجلة عليه إلا إذا طبق بين طرفيه نفس توتر استعماله.
- لا يشتغل جهاز كهربائي بصفة عادية إلا بميزاته الإسمية المسجلة عليه :

(التوتر الاسمي - الاستطاعة الاسمية - شدة التيار الاسمية)