

# التمديدات الكهربائية المنزلية installations Electrical Home



إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

الجزء الثاني

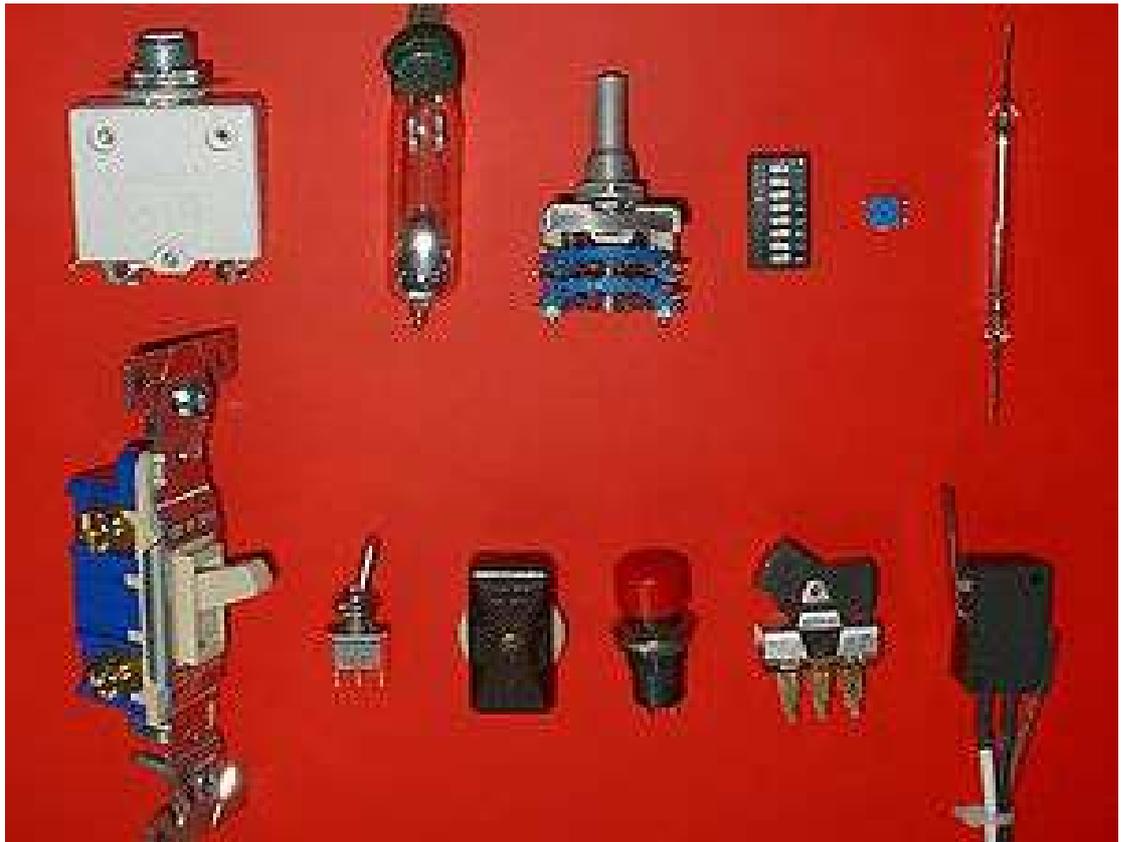
## مرحلة البياض والتشطيب

### المفاتيح الكهربائية Switches Electrical

ويسمى القاطع أو المبدال أو القاطعة أو المكبس

أو الكبسة

هو مكون كهربى يقطع بواسطته التيار عن دائرة كهربية أو يحول التيار إلى ناقل آخر



## أنواع المفاتيح

مفتاح أحادي القطب أحادي الإتجاه

One Way One Gang Switch

أو

Single Pole Single Throw Switch

ويرمز له اختصاراً ( SPST )

ويسمى مفتاح عادي أو كبسة أو زر

يعتبر المفتاح الأحادي القطب هو من أبسط الأنواع المختلفة للمفاتيح يتميز بعلامات تشير إلى وضعية التشغيل أو إيقاف التشغيل

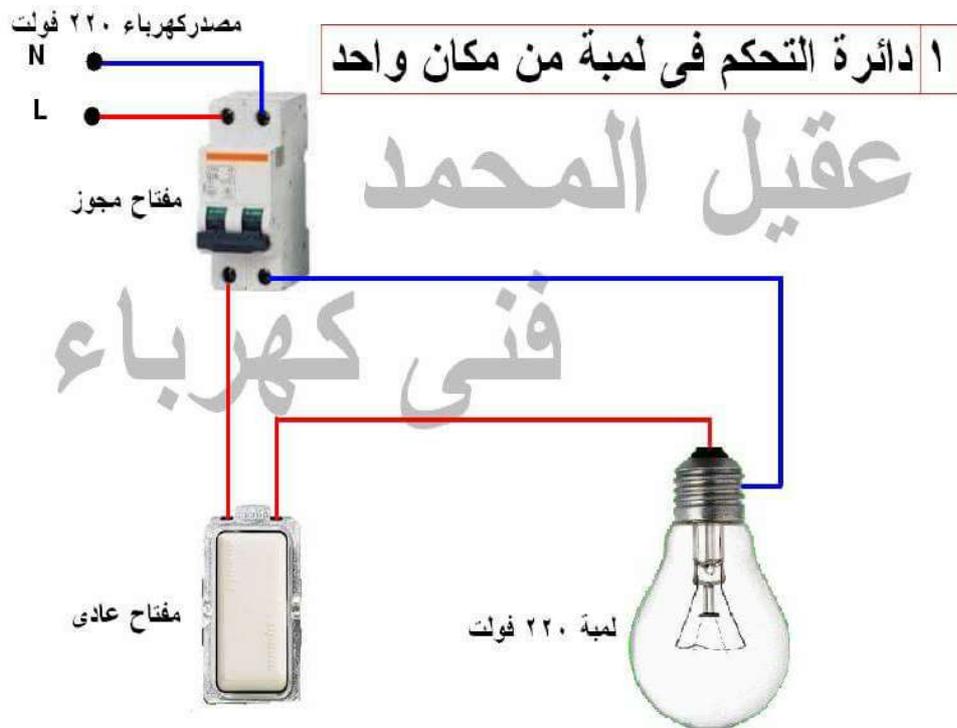
ويحتوي في داخله محطتين يتم توصيلها بأسلاك التيار الفاز

حيث يوصل طرف السلك الفاز الوارد بالمحطة

الأولى

والسلك الفاز الصادر إلى المصباح بالمحطة الثانية

يتم استخدام هذا النوع من المفاتيح في العادة داخل  
الغرف الصغيرة حيث لا يوجد فيها إلا عدد قليل من  
مصادر الضوء



مفتاح ثنائي القطب أحادي الإتجاه

## One Way Two Gang Switch

او

### Double Pole Single Throw Switch

ويرمز له اختصارا ( DPST )

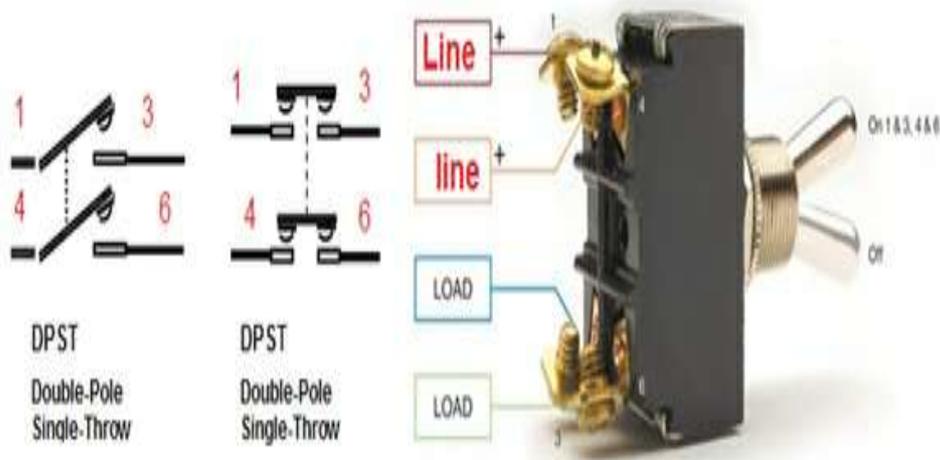
ويسمى مفتاح مزدوج أو دابل

هو من أحد أنواع المفاتيح الكهربائية المنزلية

وأنواعها فهو يشبه المفتاح الأحادي القطب

ولكن يشتمل على أربعة أطراف

لذلك يمكن توصيل الفاز والنيوترال إليه



مفتاح أحادي القطب ثنائي الإتجاه

Two Way Oang Switch

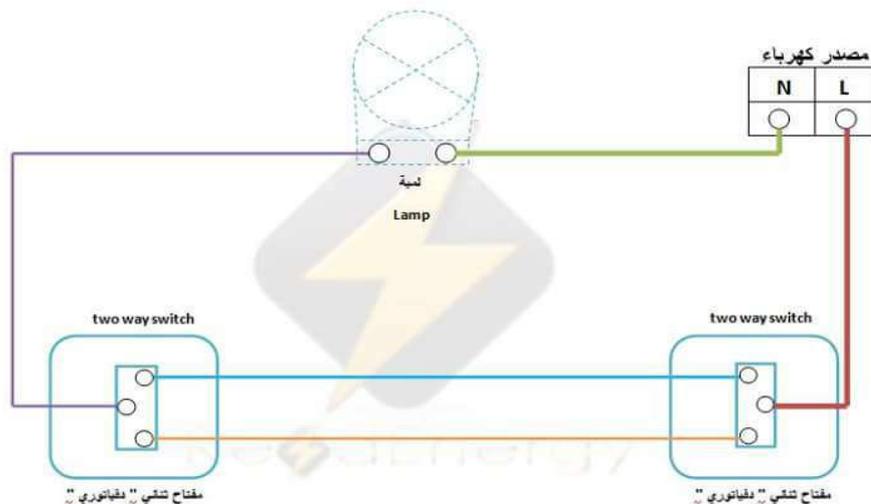
او

Single PoleDouble Throw Switch

ويسمى اختصارا ( SPDT )

ويسمى مفتاح دركسيون او طرف سلم او ديفاتوري  
يستخدم للتحكم بالإضاءة من موقعين مختلفين في  
الممرات او من غرفتين أو من طابقين في بناء  
واحد

يحتوي على ثلاثة محطات محطة متصلة بالسلك  
الفاز القادم من مصدر الطاقة والأثنان الآخران  
صادران الى المفتاح الثاني والمحطة الثالثة في  
المفتاح الثاني توصل الى المصباح



مفتاح ثنائي القطب ثنائي الإتجاه

## Two Way Two Gang Switch

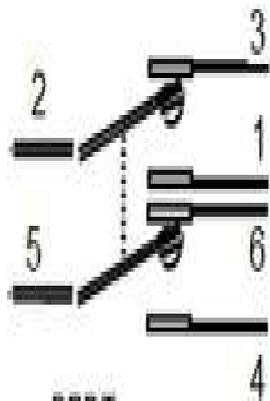
او

Double pole Double Throw Switch

ويسمى اختصاراً ( DPDT )

ويسمى دابل دركسيون

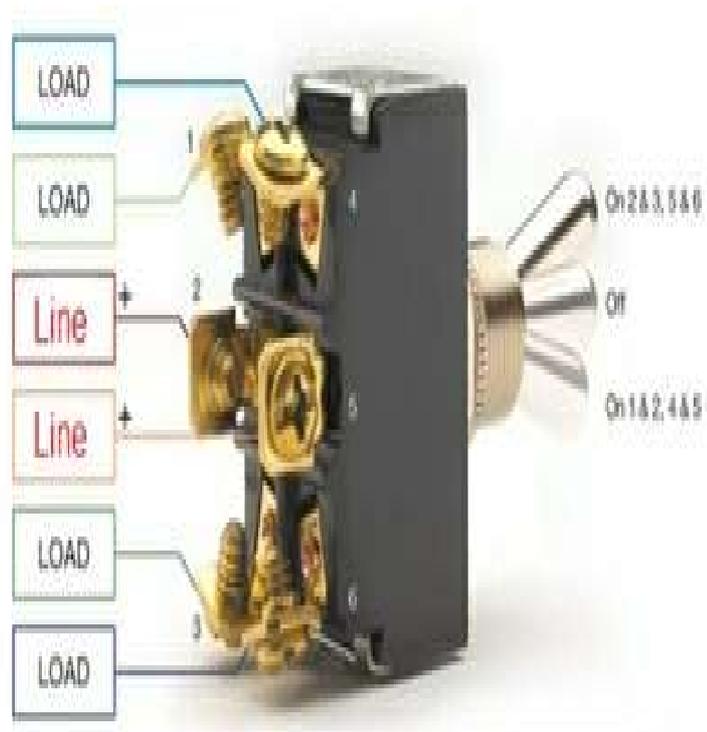
هذا المفتاح هو عبارة عن مفتاح طرف سلم دابل الأقطاب وهو نادر الإستعمال



DPDT

Double-Pole

Double-Throw



مفتاح أحادي القطب ثلاثي الإتجاه

## Three Way One Gang Switch

او

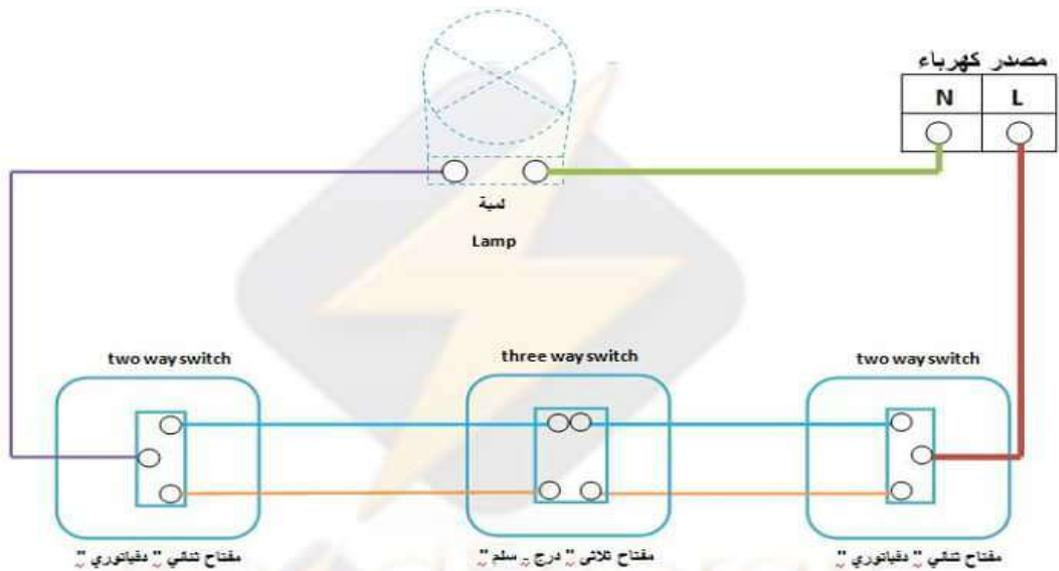
### Triplr Pole Single Throw Switch

ويسمى اختصارا ( TPST )

ويسمى تربل دركسيون او وسط سلم او دكشاتوري  
يستخدم للتحكم في الإضاءة من ثلاثة مواقع مختلفة  
أو أكثر

يحتوي على أربعة محطات طرفية

يعمل المفتاح الرباعي القطب في الغرف الكبيرة  
التي تحتوي على العديد من المداخل او في الممرات



## مفتاح اللمس Touch Switch

هو نوع من المفاتيح لا يحتاج إلا اللمس لكي يعمل ويغير من حالته من مغلق إلى مفتوح بدأ استخدامه مؤخرًا في العديد من التطبيقات الصناعية منها والمنزلية كإضاءة المصابيح وكذلك في أجهزة الكمبيوتر العامة وشاشات اللمس وواجهات المستخدم وبذلك فهو يعتبر أبسط صورته لأجهزة الاستشعار باللمس



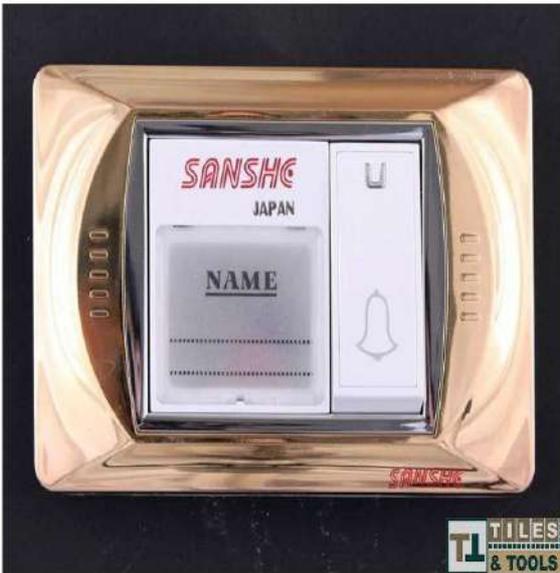
## مفاتيح كهربائية ذات طابع خاص

### مفتاح ظاغط Push Button

ويسمى مفتاح كباس او زر جرس

ويرمز له (BP)

هذا النوع من المفاتيح مزود بنابض عند الضغط عليه يقوم بتوصيل الدائرة وعند رفع اليد عنه يرجع إلى وضعه الطبيعي ويفصل الدائرة وأوضح مثال له هو مفتاح الجرس في المنازل



## مفتاح تكيف أو سخان

يستخدم هذا المفتاح للتحكم في التكيف أو سخان المياه

وهو مفتاح مميز مصنوع ليتحمل تيار عالي

وهو مفتاح ثنائي القطب أحادي الاتجاه

يتم توصيل الفاز والنيوترال اليه من جهة

وتوصيل اطراف التكيف أو السخان اليه من الجهة الأخرى



## مفتاح ستارة Curtain Switch

ويسمى مفتاح برداية او حصيرة

يستخدم هذا المفتاح للتحكم بالبرادي والستائر  
الكهربائية

يحتوي على ثلاث محطات يوصل الفاز الى المحطة  
الاولى ويوصل الفاز الصادر الى محرك البرداية  
للسعود الى المحطة الثانية ويوصل الفاز الصادر  
الى محرك البرداية للنزول الى المحطة الثالثة



شارك:

## مفتاح ديمر Dimmer Switch

يستخدم للتحكم في كمية تدفق التيار الى المصباح  
التنجستين حصريا



## مفتاح مستوى الصوت volume Switch

يستخدم في شبكات الصوت للتحكم في مستوى الصوت



## مفتاح الكارت Card Swith

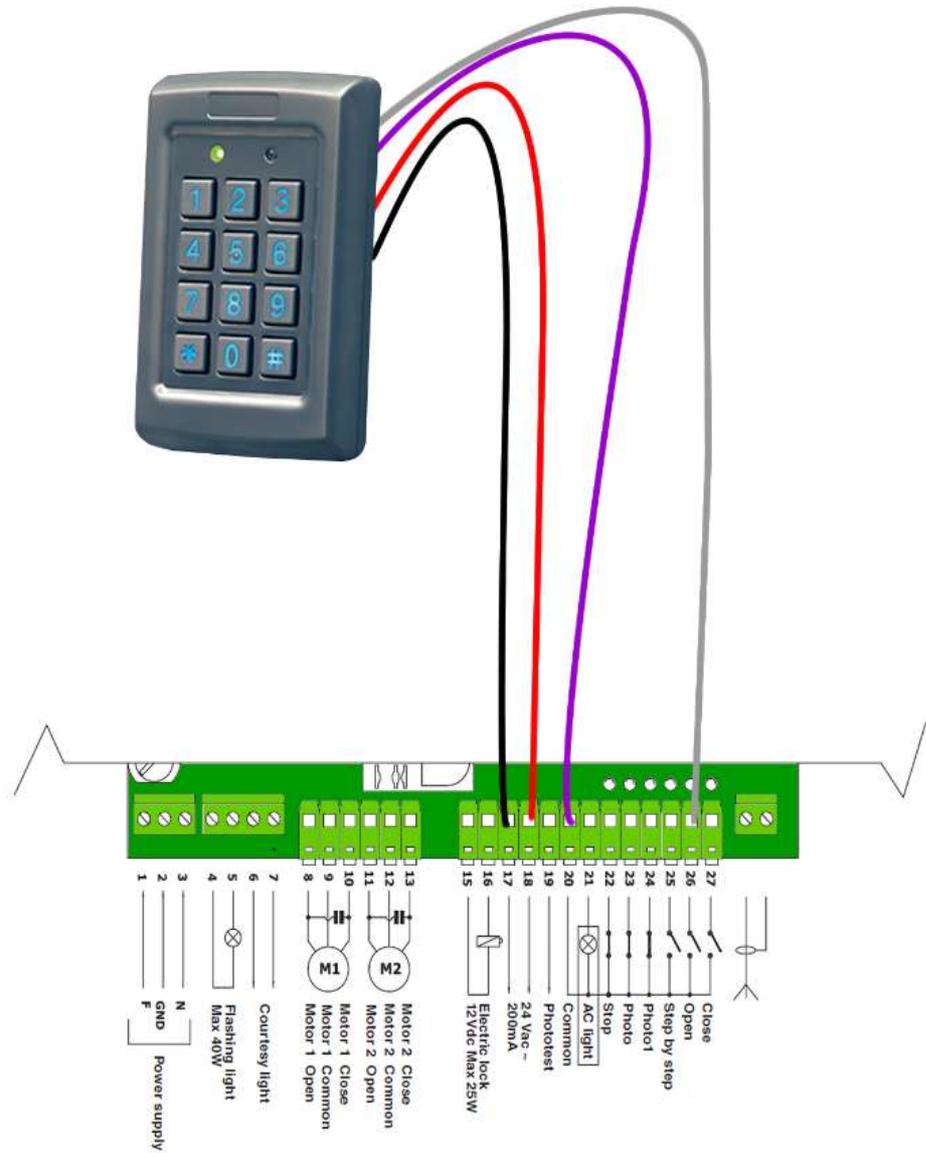
يستخدم في الفنادق للتحكم في قفل باب الغرفة او  
الاضاءة



# مفتاح الكود السري Code Switch

يستخدم للتحكم في البوابات الرئيسية للمباني

يوصل لوحده او مع الانترنت



## مفتاح المروحة Fan Switch

يستخدم للتحكم في سرعة المروحة السقفية



## المقبس الكهربائي Electric socket

ويسمى فيشة او بريز او بريزة او أنثى  
المقبس هو قالب مصنوع من اللدائن غالبًا يكون  
مثبتًا في الحائط وممد بالتيار الكهربائي  
يتم توصيل القابس بالمقبس لتوصيل الكهرباء إلى  
شيء معين  
إن أكثر الأنواع شيوعًا هو المقبس الجداري الذي  
يستخدم في العديد من المنازل لتغذية مختلف  
الأجهزة بالطاقة الكهربائية



والمقبس يحتوي على ثقوب أو تجاويف معدنية التي  
تمرر التيار الكهربائي للقابس الذي يتلامس مع هذه  
الثقوب الموصلة المقبس يكون معزولاً حتى يمنع  
حدوث الصدمة الكهربائية نتيجة التلامس المباشر  
المقبس يحتوي على مميزات حماية مختلفة تختلف  
باختلاف أنواع المقابس



## القابس الكهربائي Electric plug

ويسمى فيش او فيشة او ذكر

القابس هي أداة عبارة عن سلك كهربائي موصل  
بجهاز كهربائي يوصل بالمقبس ليستمد منه التيار  
الكهربائي

و غالبًا تكون مصنوعة من اللدائن ومشتقاته لأ  
غراض العزل الكهربائي

يتم توصيل القابس بالمقبس لتوصيل الكهرباء إلى  
شيء معين

تحتوي بعض أنواع القوابس على مميزات حماية  
مختلفة تختلف باختلاف أنواعها

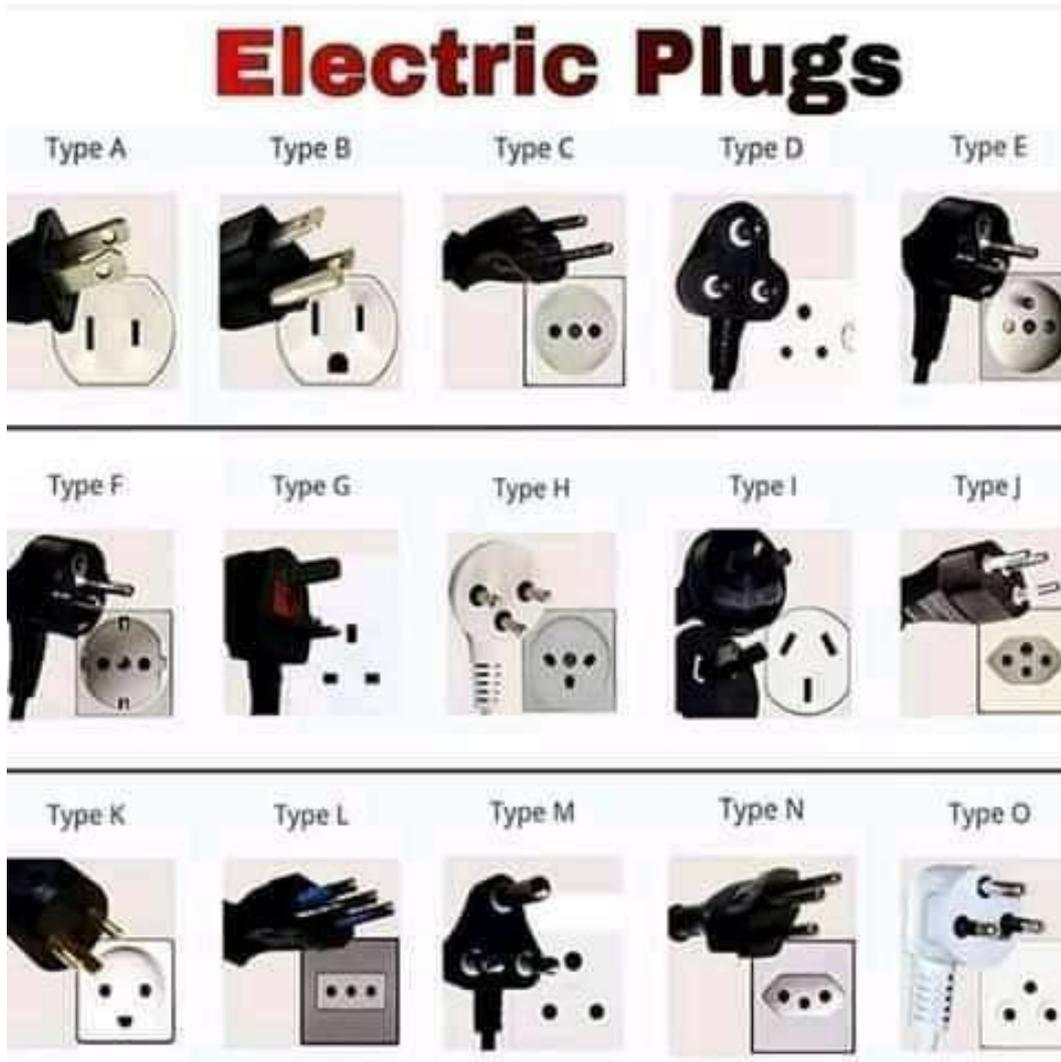


## أنواع المقابس

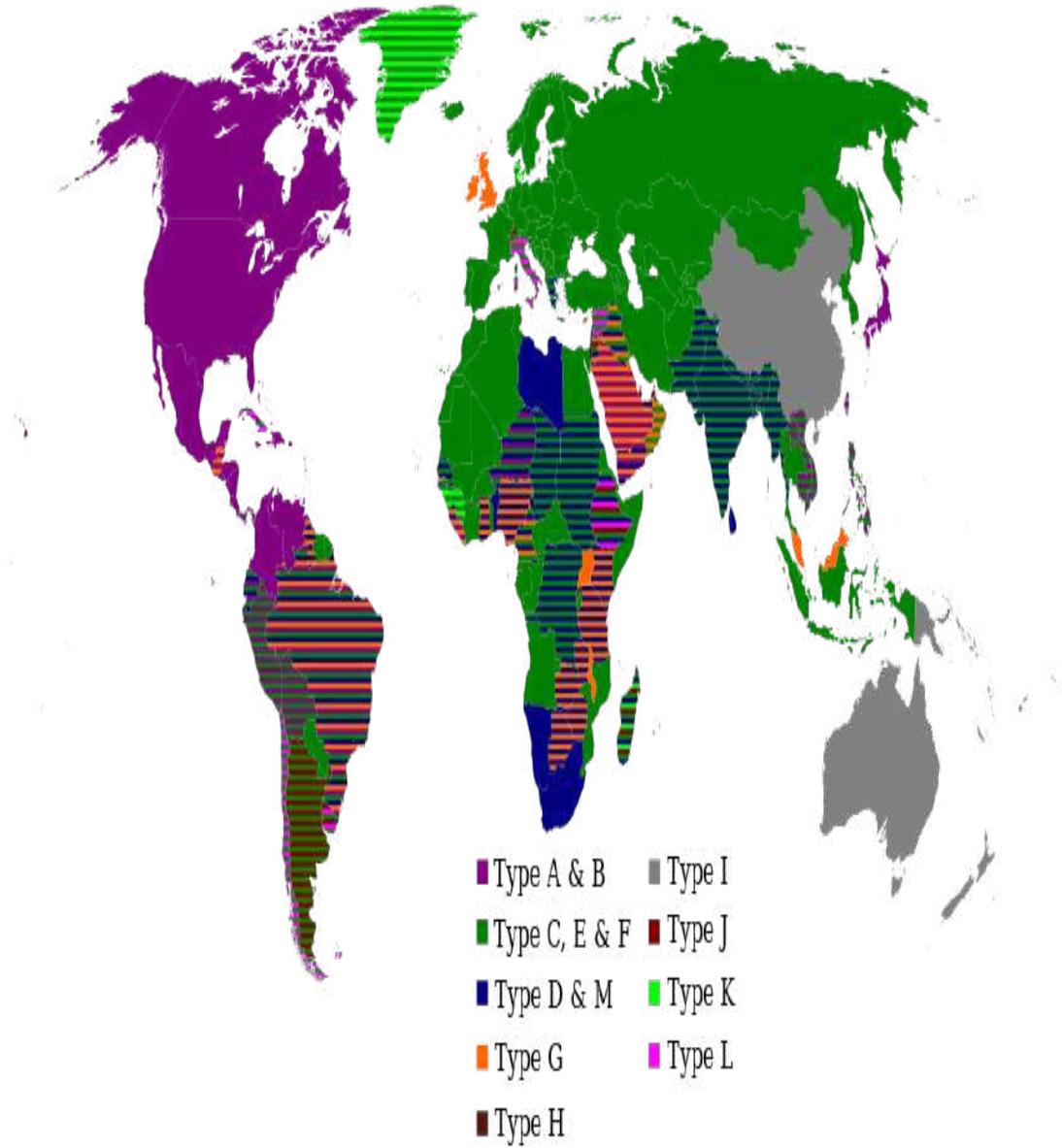
انواع المقابس كثيرة جدا لن نذكرها لانه لا فائدة علمية منها

نكتفي بالتنبيه الى انها مصنفة حسب ترتيب الـ A B C و هكذا

ومن اراد التوسع فليراجع موسوعة ويكيبيديا ( مقبس كهرباء )



## التوزيع الجغرافي للدول حسب استعمال المقابس



## مقبس مؤرض Grounded socket

ويسمى بريز شوكو

هو مقبس يحتوي بالإضافة الى خط الفاز و خط  
النيوترال الى خط التاريض لتفريغ الشحنات  
المتسربة الى الأرض



## مقبس غير مؤرض Uneathed socket

ويسمى بريز عادي

وهو مقبس لا يحتوي على خط تأريض

يستخدم بالجهود الصغيرة وفي الأماكن التي لا يوجد

بها شبكات تأريض

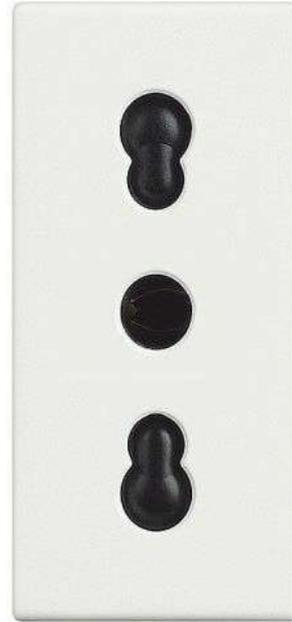


## مقبس مؤمن Locked socket

وتسمى فيشة امان

وهو مقبس ذو سدة داخلية لا تفتح الا عند وضع  
القابس الذكر

وهو مناسب لاستخدام وحماية الاطفال من العبث  
بالمقابس



## مقبس ضد الماء Waterproof socket

وهو مقبس معزول ضد تسرب الماء اليه  
يستخدم في الاماكن الخارجية و الحمامات وفي  
المطابخ احيانا



مقابس ذات طابع خاص

## مقابس ملونة Color sockets

تستخدم المقابس الملونة في شبكات القوى للتمييز بين الشبكات في الإستعمال مثلا المقبس الابيض للشبكة العادية والمقبس الأحمر لشبكة اليو بي اس ( UPS )



TJ TILES & TOOLS



TJ TILES & TOOLS

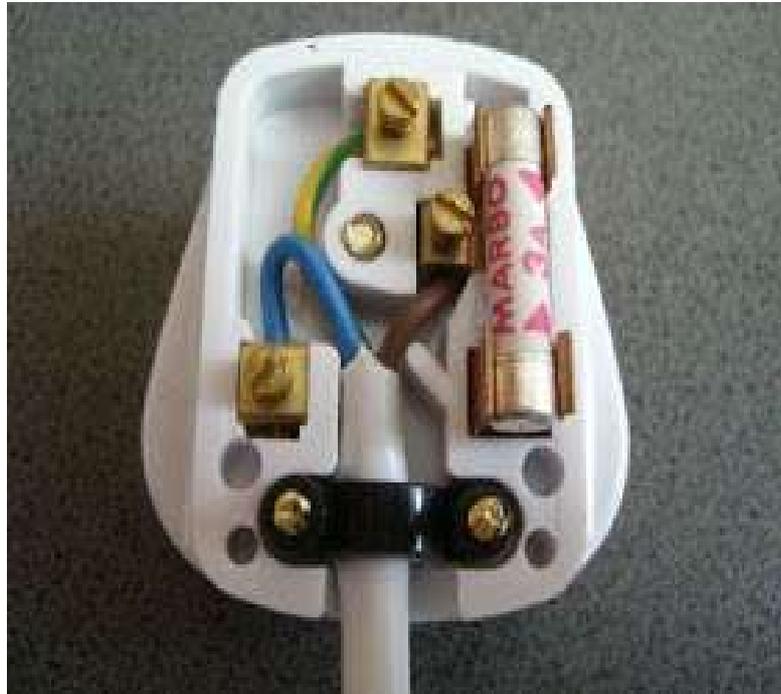
## مقبس مع مفتاح Socket with Switch

وهو مقبس يحتوي على مفتاح للتشغيل والإطفاء  
ويحتوي ايضا على لمبة بيان وضعية التشغيل



## قابس مع فاصمة Plug with fuse

وهو قابس بريطاني يحتوي على فاصمة (فيوز)  
حماية للمعدة الموصلة اليه وهو مناسب لقدرة المعدة  
ولا يصح إلغائه او تغييره باصغر منه او اكبر



## مقبس مع محول جهد

### Socket with Voltage Transformer

هو مقبس يقوم بتحويل الجهد 220 / 110 او بـ  
العكس

يستخدم للمكانات الصغيرة التي جهدها يخالف الجهد  
الصادر من شركة الكهرباء

يجب استعمال المقبس بانتباه حتى لا يؤدي الا  
ستعمال الخاطئ الى تلف المكنة المستخدمة



## مقبس مع مؤقت Socket with timer

هو مقبس يحتوي على مؤقت 24 ساعة يستخدم  
لتشغيل معدة او مكنة ضمن وقت معين يحدده  
المستخدم



## مقبس مع مقياس متعدد رقمي

### Socket with Digital Multimeter

هو مقبس يحتوي على مقياس متعدد رقمي يقوم بقياس الجهد والتيار والقدرة المستخدمة وايضا القدرة الردية ومعامل القدرة وغيره



مقابس مع جهاز تحكم

## Sockets with remote control

يستخدم هذا المقبس للتحكم بإضاءة مصباح معين  
عن بعد بواسطة جهاز التحكم  
ويمكن لجهاز التحكم ان يتحكم بعشرة مقابس

 ANYSANE®



مقبس شاحن هاتف Phone Charger Socket

ويسمى فيشة USB

يستخدم لشحن بطارية الهاتف الجوال



مقبس سيارة أو متنقلة

مقبس محول Adapter socket

ويسمى فيشة تحويلة

هو قابس يقوم بالتحويل من صنف مقبس الى صنف  
آخر



## مقبس متعدد مباشر Multiple direct socket

ويسمى فيش حرامي

هو مقبس موزع يستخدم لتوصيل اكثر من جهاز  
كهربائي على نفس المقبس

لا ينصح باستخدام هذا النوع من المقابس لانه غالبا  
يحدث مشاكل وحرائق بسبب التوصيل الغير ثابت



مقبس متعدد مع كابل

## Multi socket with cable

وتسمى وصلة عيون بحسب عدد الفيش 4 عيون

مثلا

هو مقبس متعدد يستخدم لتوصيل اكثر من جهاز  
على نفس المقبس

وهذا النوع يمكن ان يحتوي على اصناف مقابس  
غير صنف المقبس الأساسي

وهذا النوع اصح من النوع السابق

لكن ايضا لا ينصح به الا للضرورة



## وصلة كهربائية Electrical connection

هي وصلة كهربائية تحتوي على مقبس و قابس وكابل كهرباء ثلاث خطوط

تستخدم هذه الوصلة لتطويل مقبس الكهرباء وايصاله الى اماكن لا يوجد بها مقابس كهرباء

MELERY



## وصلة المقابس Socket connection

هي عبارة عن سلك كهربائي موصل بصندوق من المقابس

تستخدم وصلة المقابس لتوصيل الكهرباء إلى موضع لا يوجد به مقابس وتحتوي عادةً وصلة المقابس على أكثر من ثلاث مقابس لتوصيل به أكثر من جهاز كهربائي



مقبس صناعي احادي الطور

## Single-phase industrial socket

وهو مقبس يستخدم للمكنات والمعدات التي تستهلك تيار عالي

له ثلاث دبابيس يوصل اليها خط الفاز وخط النيوترال وخط التأريض ويكون مميز عن غيره



مقبس صناعي ثلاثي الطور

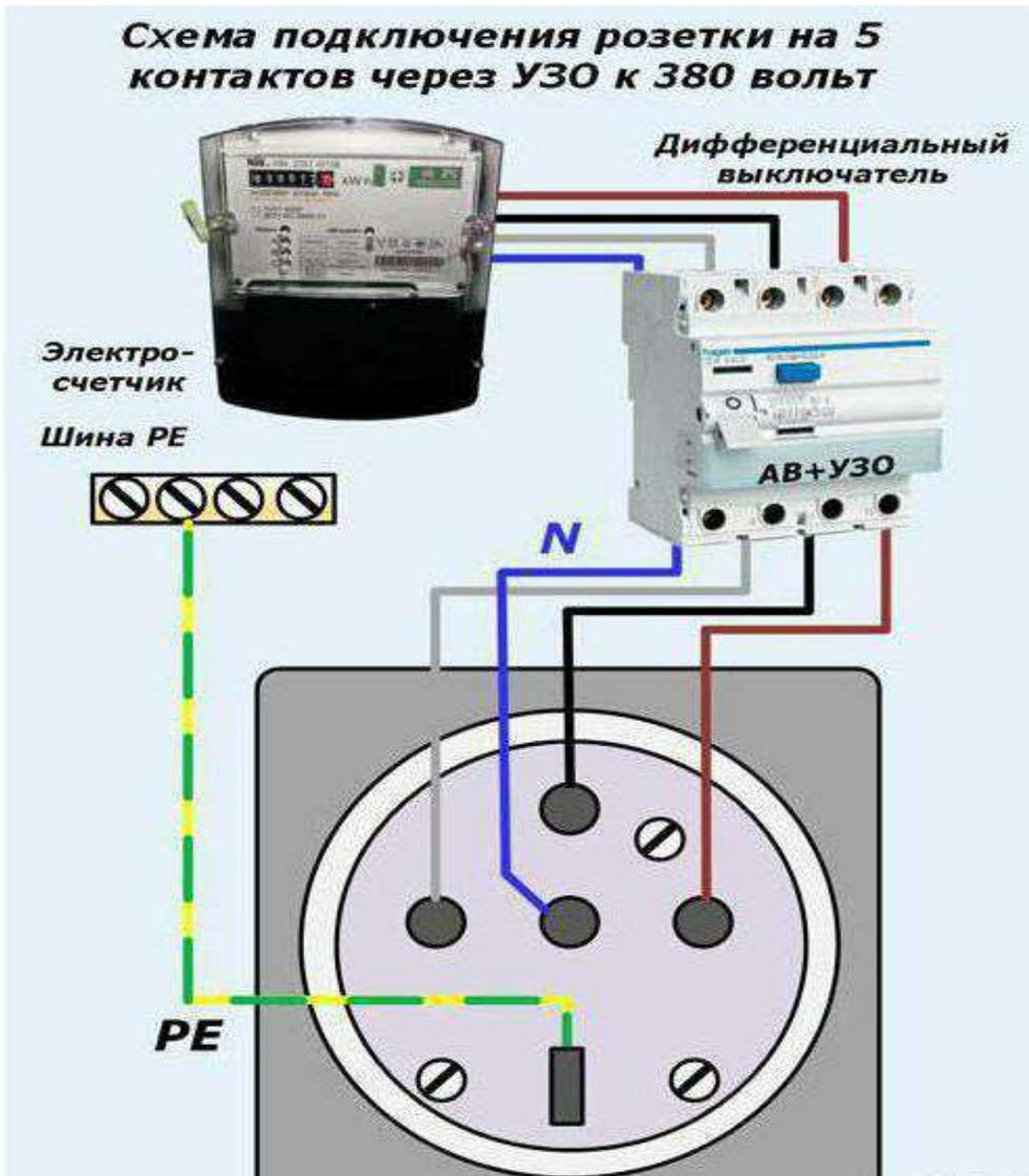
## Three-phase industrial socket

و هو اما اربعة دبابيس يوصل إليه الثلاثة فاز  
والرابع يوصل اليه إما خط النيوترال او خط  
التأريض ويكون مميز عن غيره

او خمسة دبابيس يوصل اليها الثلاثة فاز والرابع  
يوصل اليه خط النيوترال والخامس يوصل اليه خط  
التأريض ويكون مميز عن غيره

وهنا لابد من الانتباه جيدا الى موقع خط النيوترال  
في القابس الذكر لكي لا يسبب ضرر في المكنة في  
حال التوصيل الخاطئ





## مقابس التيار الخفيف

### مقبس هاتف قديم Old phone Socket

وتسمى فيشة تلفون

كانت تستخدم سابقا لنقل شبكة الهاتف



## مقبس هاتف حديث Modern Phone Socket

ويسمى فيشة تلفون بانوسونيك

تستخدم لنقل شبكة الهاتف



## قابس تحويلة هاتف Phone changer plug

تستخدم لتوصيل جهاز الهاتف بالمقبس القديم



## قابس هاتف فلتر

يستخدم لتوصيل سماعة الهاتف ومودم DSL



## مقبس نت Net Socket

وتسمى فيشة نت

تستخدم لشبكات الواي فاي وشبكات نقل البيانات

بين أجهزة الكمبيوتر النتورك



## مقبس هوائي Antenna Socket

ويسمى فيشة انتين

يستخدم لنقل الصورة من اللاقط الهوائي الى التلفاز



# مقبس قمر صناعي Satellite Socket

وتسمى فيشة ستالايت

يستخدم لنقل الصورة من جهاز الإرسال الى التلفاز



## مقبس مكبر صوت Spekaker Socket

وتسمى فيشة سبيكر

تستعمل لنقل الصوت من جهاز الارسال الى  
المكبرات



# مقبس فيديو وصوت Video and audio Socket

ويسمى فيشة RCA

يستخدم لنقل الصورة والصوت من جهاز الارسال الى التلفاز



# مقبس صوت وصورة Audio and video socket

ويسمى فيشة HDMI

يستعمل لنقل الصوت والصورة من جهاز الارسال الى التلفاز



## الشاسيه Chassis

وهو القالب الذي يركب فيه المفاتيح والبرايز  
ويكون من البلاستيك او من الحديد  
له ثلاث موديلات مثلث ومربع ومسدس



## غطاء علبة المفاتيح Switchs Case Cover

ويسمى وجهه او بلاك او كفر

وهو الوجه النهائي لعلبة المفاتيح في الحائط

يدخل في صناعته عدة مواد مثل البلاستيك والخشب

والحديد والالمنيوم والزجاج

ويكون ذو اشكال والوان مختلفة

له عدة موديلات مفرد ومجوز ومثلث ومربع

ومسدس



## السدة

تستخدم السدة لتسكير الفراغات في الشاسيات في  
حال عدم تركيب مفتاح او بريز



# غطاء علبة الكهرباء Electricity Case Cover

وهو الغطاء النهائي لعلبة الكهرباء التي لا يتم فتحها  
الا للصيانة

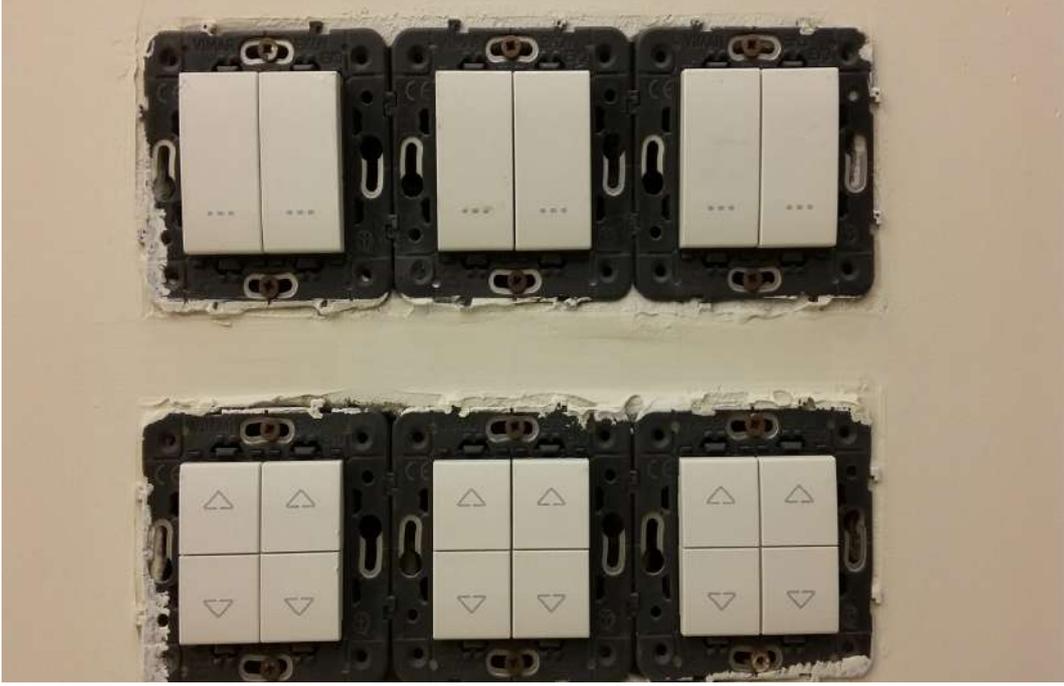


## تركيب المفاتيح والبرايز

تركيب المفاتيح والبرايز هي المرحلة الأولى من مراحل البياض والتشطيب تأتي بعد انتهاء أعمال الدهان والبويا او قبل المرحلة النهائية للدهان يتم تنظيف علب المفاتيح والبرايز جيدا ثم فرز الأسلاك وتجهيزها لعملية التركيب



يتم تركيب المفاتيح والبرايز حسب المخطط  
الموضوع او حسب الاتفاق المسبق مع الزبون



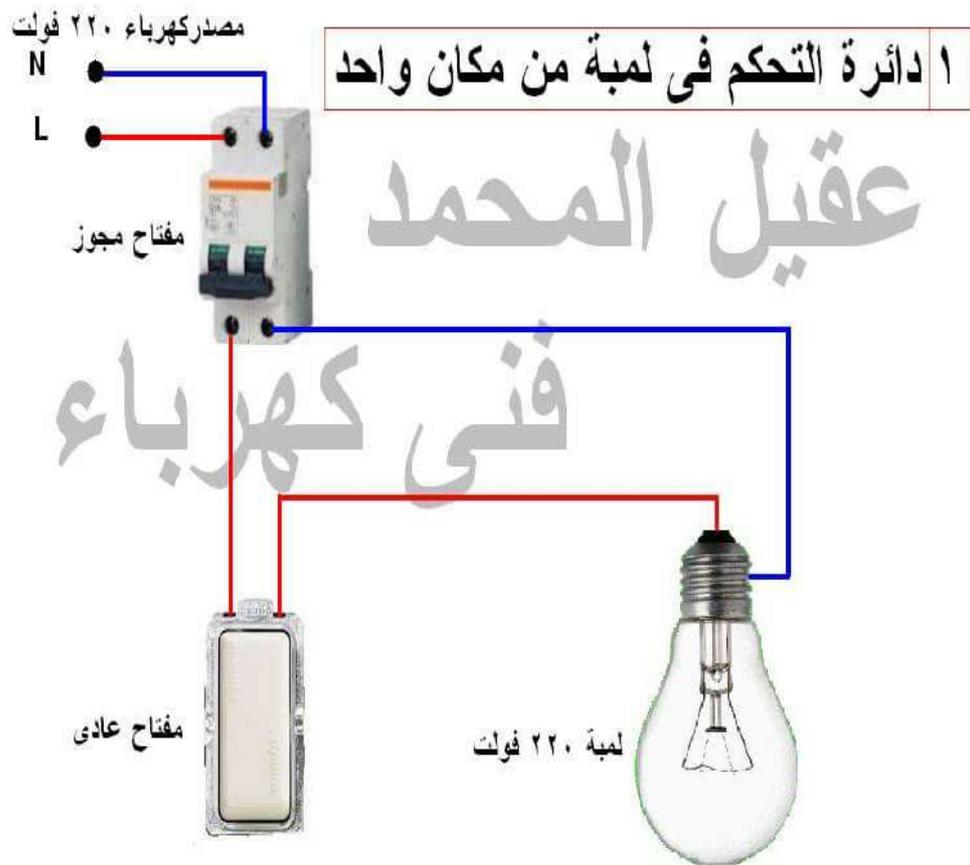
طريقة توصيل مصباح يعمل من مكان واحد

بواسطة مفتاح عادي

يتم توصيل خط النيوترال الى طرف للمصباح

ويوصل الطرف الآخر الى طرف المفتاح

و يتم توصيل خط الفاز الى الطرف الآخر للمفتاح



طريقة توصيل مصباحين لكل مصباح مفتاح  
يعملان من مكان واحد بواسطة مفتاحين عاديين

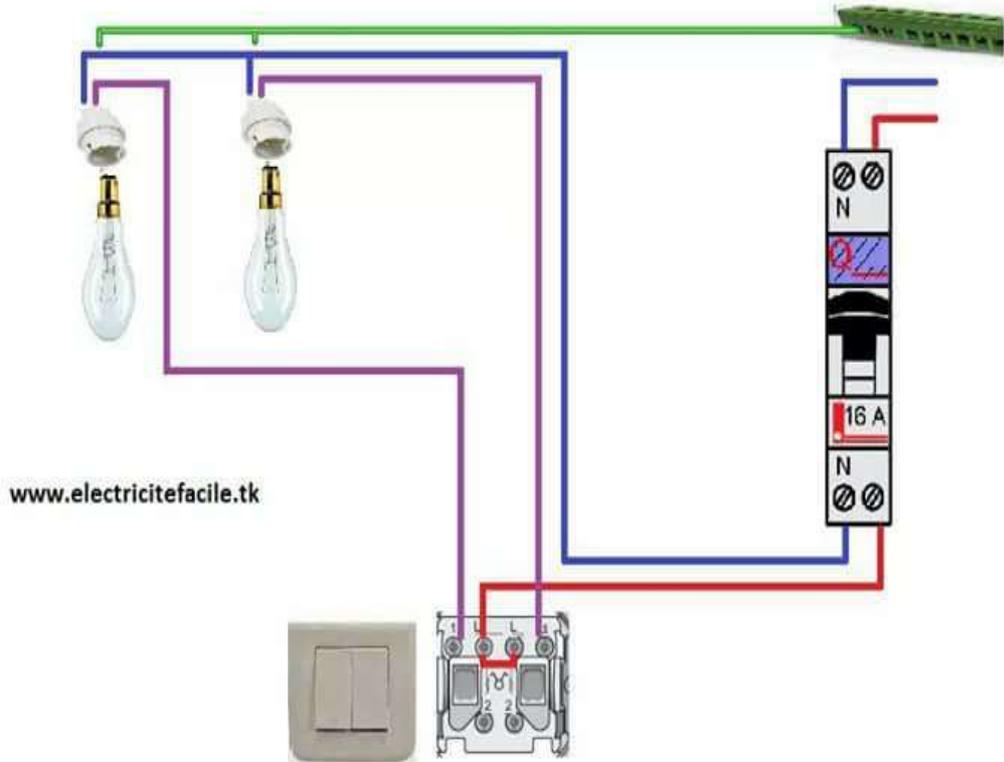
يتم توصيل خط نيوترال مشترك للمصباحين  
ويتم توصيل طرف المصباح 1 الى طرف

المفتاح 1

ويتم توصيل طرف المصباح 2 الى طرف

المفتاح 2

ويتم تغذية المفتاحين بخط الفاز



طريقة توصيل مصباحين لكل مصباح مفتاح

يعملان من مكان واحد وبرز

يتم توصيل خط نيوترال مشترك للمصباحين

والبرز

ويتم توصيل طرف المصباح 1 الى طرف

المفتاح 1

ويتم توصيل طرف المصباح 2 الى طرف

المفتاح 2

ويتم تغذية المفتاحين والبرز بخط الفاز



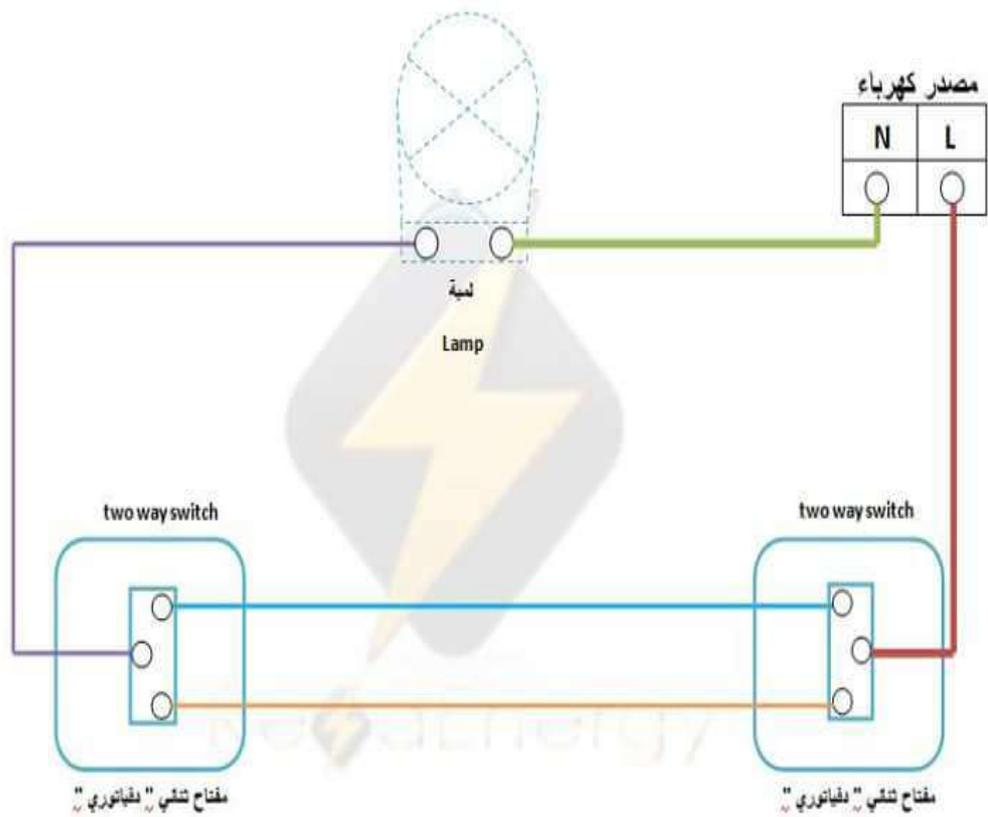
## طريقة توصيل مصباح يعمل من مكانين بواسطة مفتاحي دركسيون ( طرف سلم )

يتم توصيل خط نيوترال مباشر الى طرف المصباح  
والطرف الآخر يوصل في الى المفتاح 1 في الوسط

ويتم توصيل خط الفاز الى المفتاح 2 في الوسط

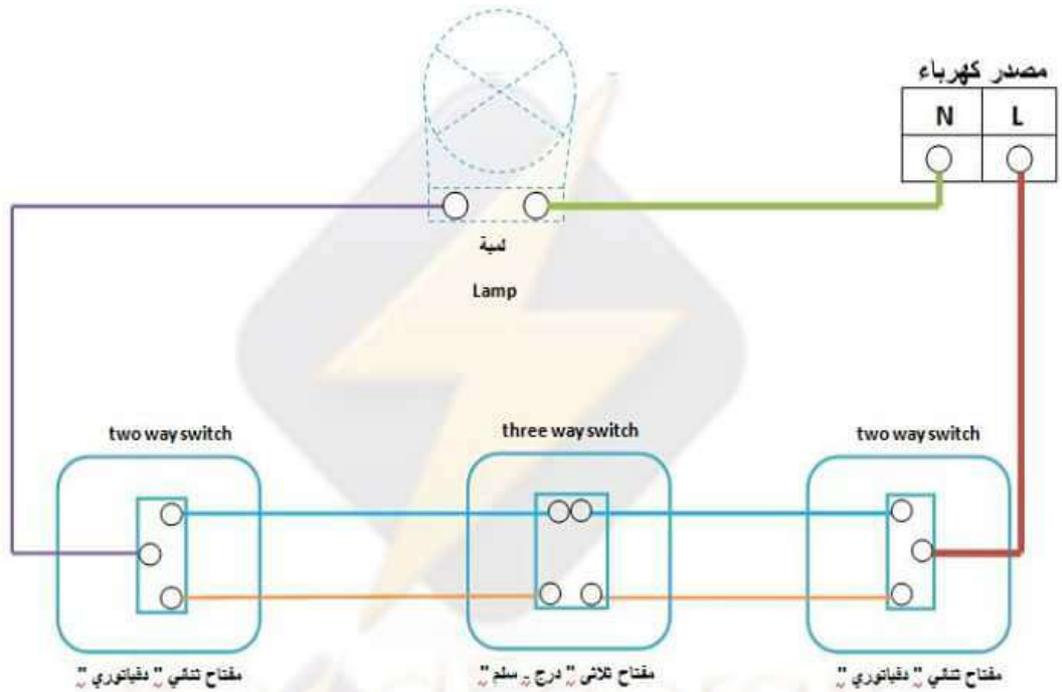
يتم توصيل خطين بين المفتاحين يوصلان على

الأطراف



## طريقة توصيل مصباح يعمل من ثلاث اماكن بواسطة مفتاحي دركسيون (طرف سلم) ومفتاح تريل (وسط سلم)

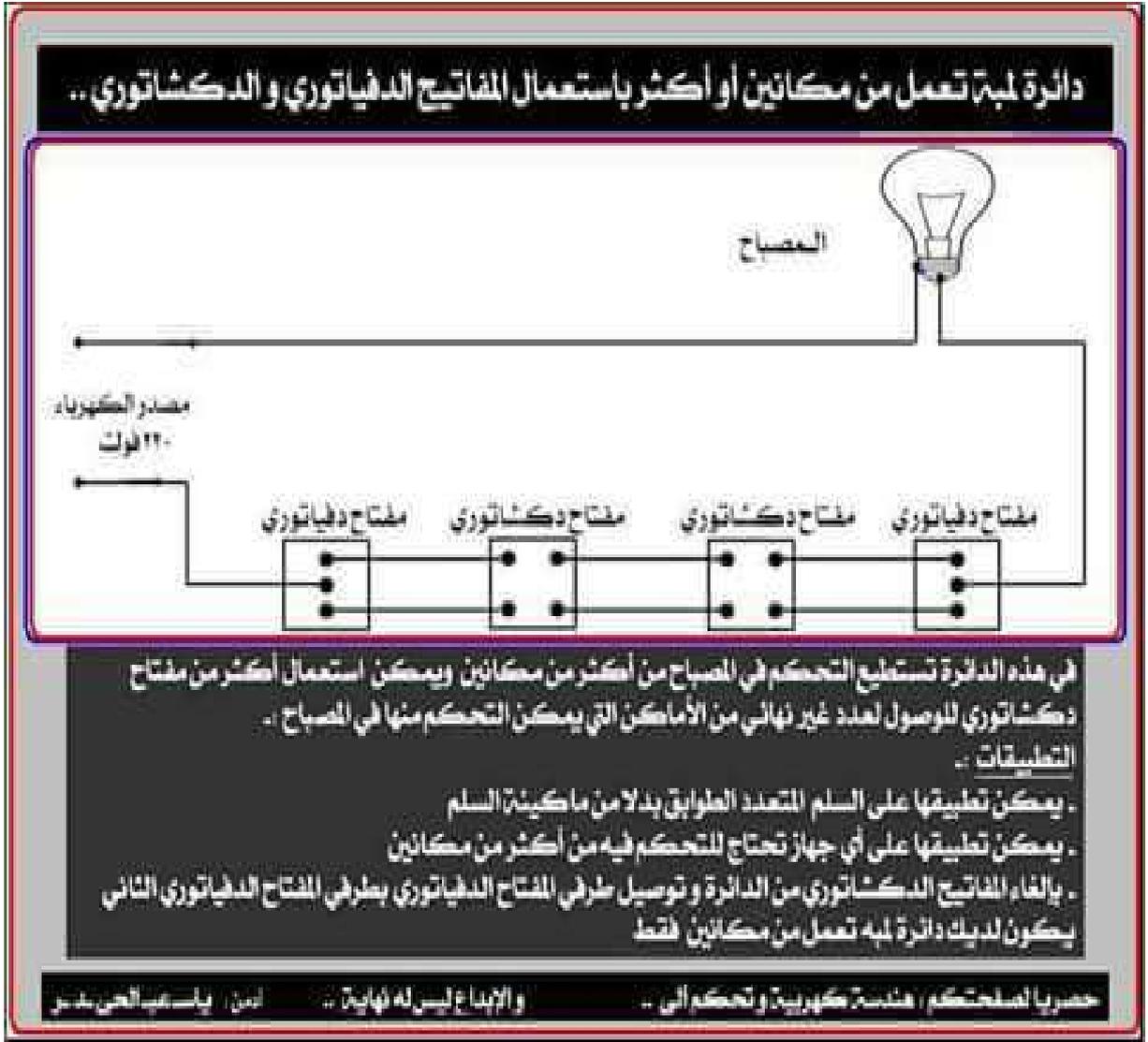
يتم توصيل خط نيوترال مباشر الى طرف المصباح  
والطرف الآخر يوصل في الى المفتاح 1 في الوسط  
ويتم توصيل خط الفاز الى المفتاح 3 في الوسط  
يتم توصيل خطين بين الثلاث مفاتيح يوصلان على  
الأطراف



## توصيل مصباح يعمل من أماكن متعددة

هي نفس توصيلة الدائرة السابقة

الفرق هو اضافة مفاتيح تربل (وسط سلم) حسب ا  
لاماكن التي يراد التحكم منها بالمصباح

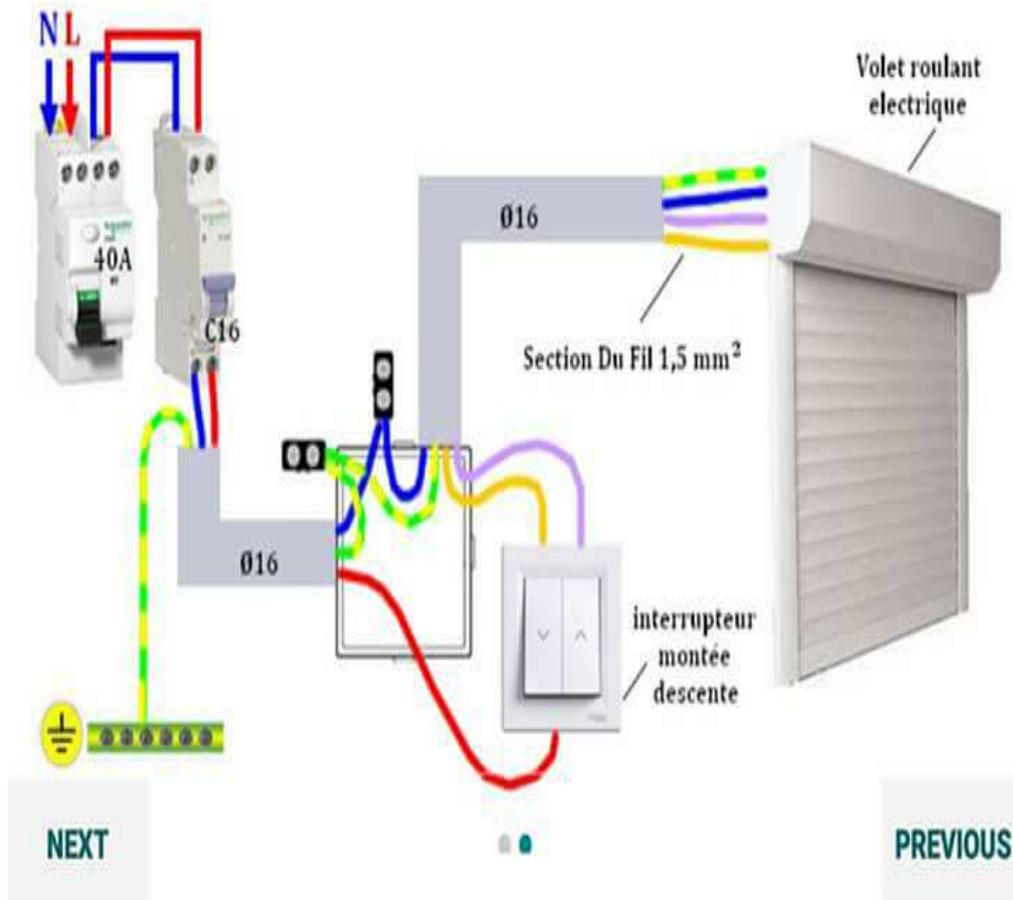


## طريقة توصيل ستارة بواسطة مفتاح ستارة

يتم توصيل خط النيوترال وخط الإرت مباشرة الى الستارة

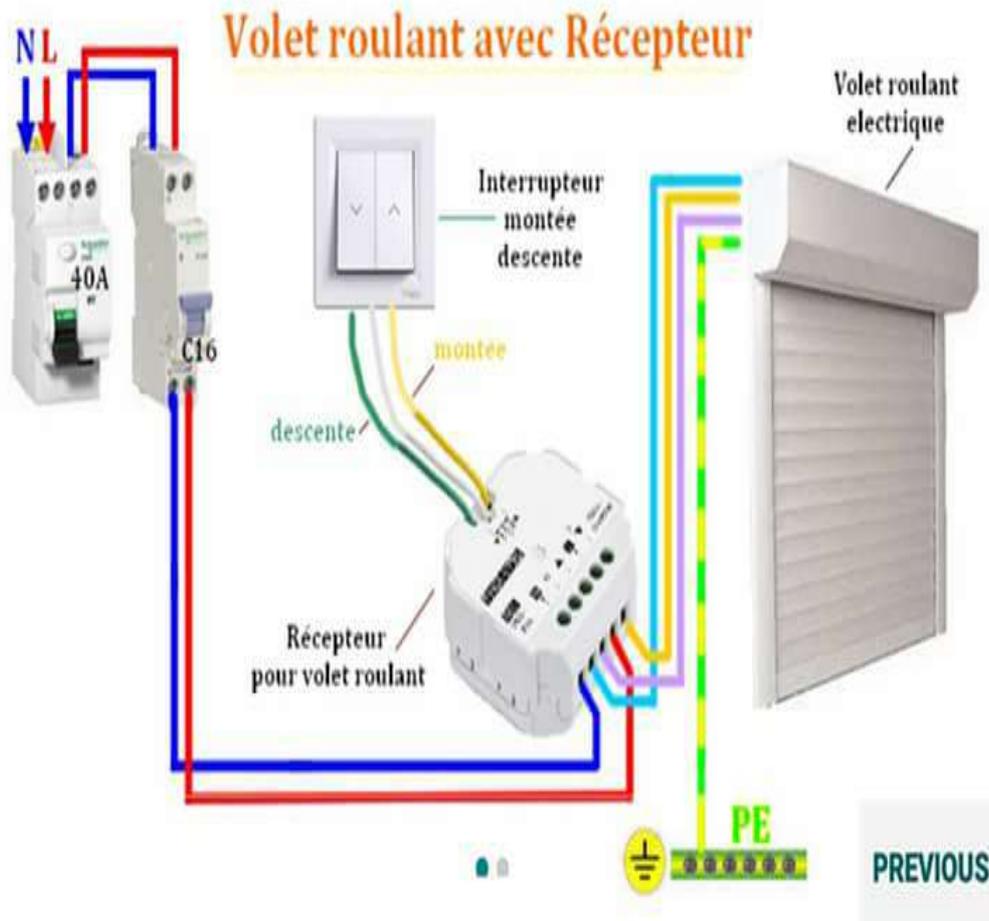
ويتم توصيل أطراف الستارة للصعود والنزول الى أطراف

مفتاح الستارة ويتم تغذية المفتاح بخط الفاز



## طريقة توصيل ستارة بواسطة مستقبل إشارة (ريسيفر) ومفتاح ستارة

يتم توصيل خط الفاز وخط النيوترال الى الريسيفر  
ويتم توصيل أطراف الستارة الى الريسيفر ويتم  
توصيل أطراف المفتاح الى الستارة



## طريقة توصيل مروحة سقف مع مفتاح سرعات

يتم توصيل خط النيوترال مباشرة الى المروحة ويتم توصيل طرف المروحة الأخر الى مفتاح السرعات ويتم تغذية مفتاح السرعات بخط الفاز



## طريقة توصيل مصباح مع حساس حركة

يتم توصيل خط النيوترال مباشرة الى المصباح و الى طرف N في الحساس

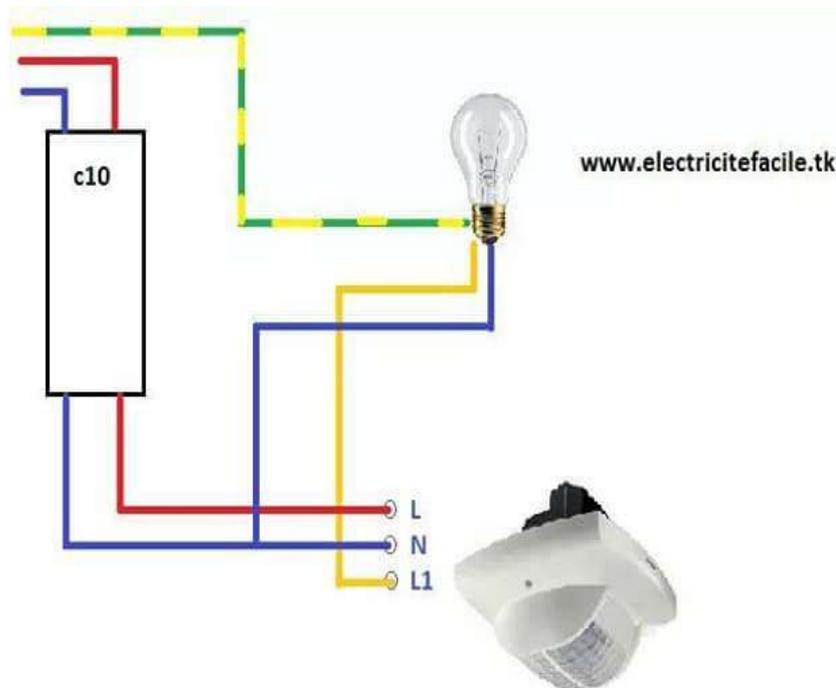
ويتم توصيل طرف المصباح الآخر الى طرف L1 في الحساس

ويتم توصيل خط الفاز الى L في الحساس

يتم ضبط المدة الزمنية لتشغيل المصباح بواسطة  
عبار ضبط الزمن

ويتم ضبط قيمة السطوع التي يعمل معها الحساس  
بواسطة عيار السطوع

(اي شدة النور الذي يعمل عنده الحساس)



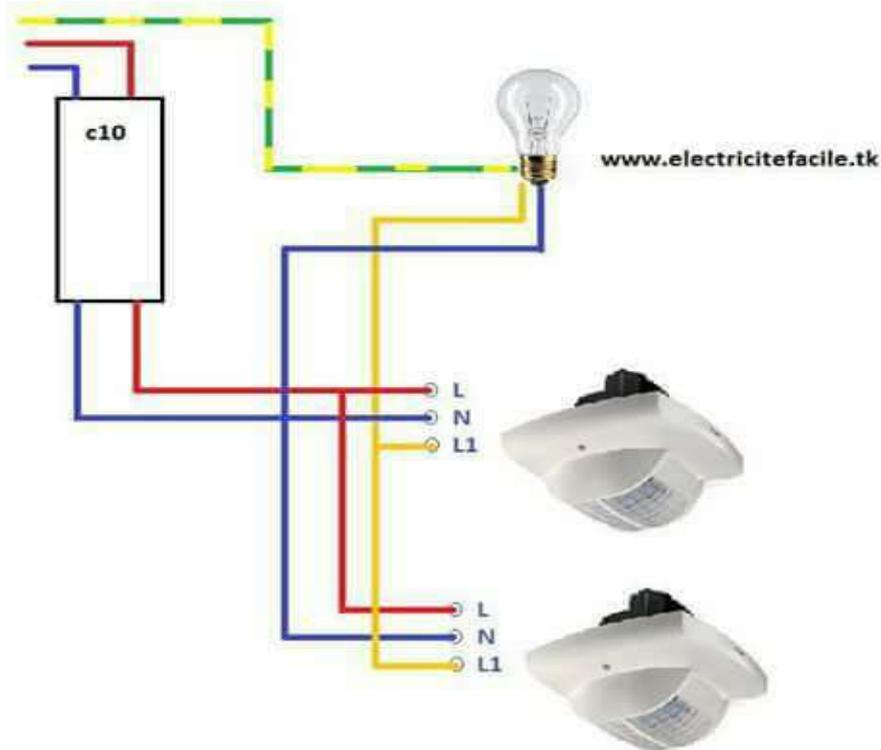
## طريقة توصيل مصباح بواسطة حساسي حركة

يتم توصيل خط النيوترال مباشرة الى المصباح و  
الى طرف N في الحساس 1 و الى طرف N في  
الحساس 2

ويتم توصيل طرف المصباح الآخر الى طرف L1  
في الحساس 1 و الى طرف L1 في الحساس 2

ويتم توصيل خط الفاز الى L في الحساس 1 و الى  
L في الحساس 2

يتم ضبط الزمن والسطوع من بواسطة العيارات



## طريقة توصيل مصباح يعمل ليلا فقط

### بواسطة خلية ضوئية

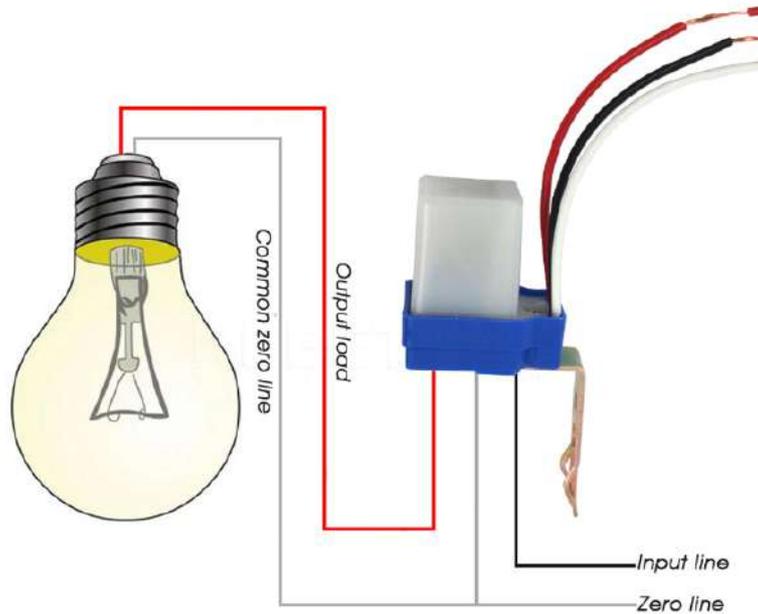
يتم توصيل خط النيوترال مباشرة الى المصباح و  
الى الخط الأبيض في الخلية

ويتم توصيل طرف المصباح الآخر الى الخط  
الأحمر في الخلية

ويتم توصيل خط الفاز الى الخط الأسود في الخلية

يتم ضبط السطوع بواسطة عيار السطوع

(اي شدة النور التي تعمل عنده الخلية)



## طريقة توصيل مصباح يعمل لمدة معينة بواسطة تايمر 24 ساعة

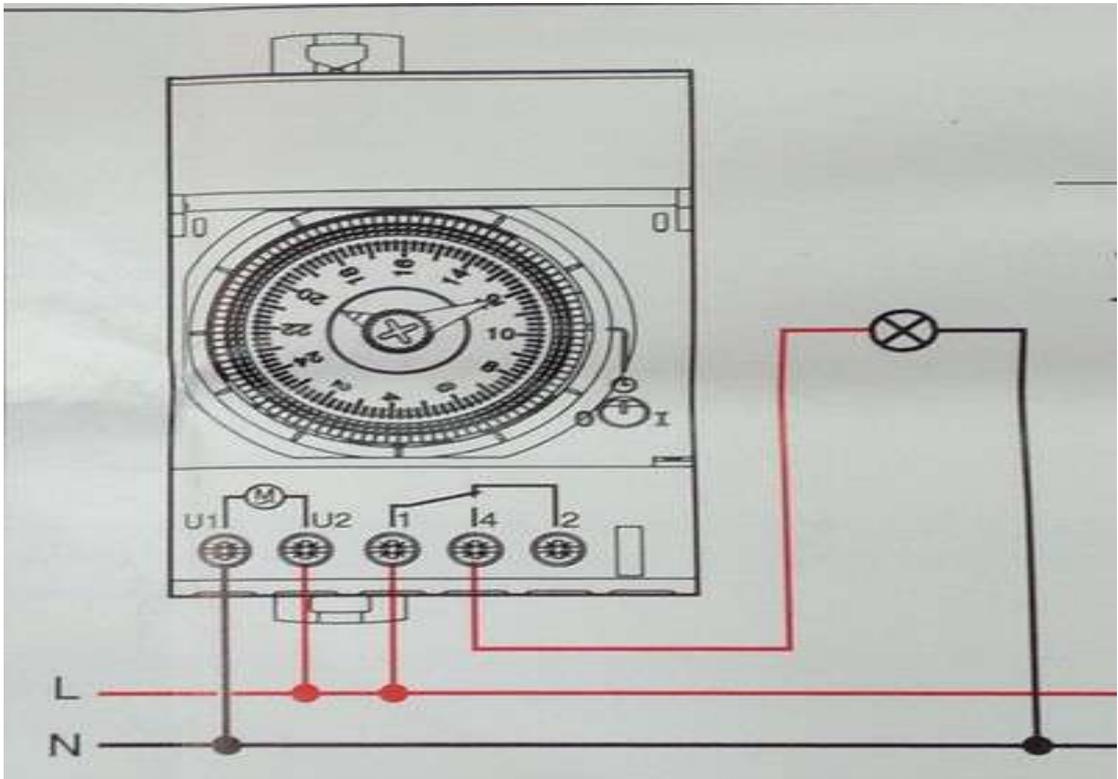
يتم توصيل خط النيوترال الى مباشرة الى المصباح  
والى طرف U1 في التايمر

ويتم توصيل طرف المصباح الآخر الى نقطة  
التلامس المفتوحة 14 في التايمر

ويتم توصيل خط الفاز الى طرف U2 والى الطرف  
المشترك 11 في نقطة التلامس في التايمر

يتم ضبط اوقات التشغيل واوقات الاطفاء بواسطة  
الريش في التايمر وكل ريشة تعادل 15 دقيقة

يتم ضبط توقيت التايمر على الساعة الحالية



## طريقة توصيل مصباحين يعملان بالتناوب بواسطة تايمر 24 ساعة

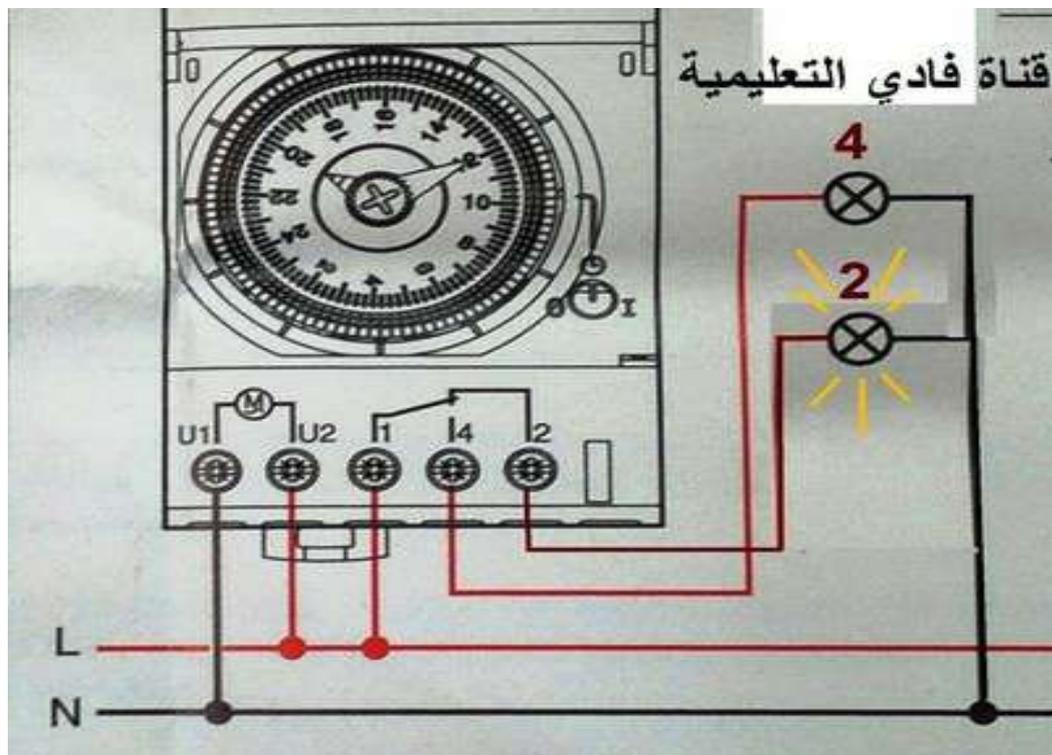
يتم توصيل خط النيوترال الى مباشرة الى  
المصباحين والى طرف U1 في التايمر

ويتم توصيل طرف المصباح 4 الى نقطة التلامس  
المغلقة 12 في التايمر

ويتم توصيل طرف المصباح 2 الى نقطة  
التلامس المفتوحة 14 في التايمر

ويتم توصيل خط الفاز الى طرف U2 والى الطرف  
المشترك 11 في نقطة التلامس في التايمر

يتم ضبط اوقات التشغيل بواسطة الريش في التايمر



## القواطع الكهربائية Circuit breakers

القواطع الكهربائية هي عبارة عن جهاز يقوم بوصل وفصل الدائرة الكهربائية يدوياً في ظروف التشغيل العادية وفصل الدائرة آلياً عند حدوث خطأ وتستخدم هذه القواطع لحماية الأحمال الكهربائية من التلف نتيجة حدوث قصر أو زيادة في الحمل أو غيرها



عقيل محمد فني كهرباء



RCCB

RCBO

## وظيفة القواطع الكهربائية

وظيفة القواطع الكهربائية الأساسية هي حماية الأجهزة الكهربائية و الإنسان من خطر التيار الكهربائي

وذلك عن طريق قطع الدائرة في حالة وجود تيار غير عادي في الدائرة (حمل زائد أو قصر الدائرة أو تسرب تيار)

و لاكتشاف التغير الموجود في الكهرباء و الذي يمثل خطرا على المحيط يستعمل قاطع الكهرباء ثلاث تقنيات مختلفة وهي:

### حرارية و مغناطيسية و تفاضلية

و أحيانا توجد كل هذه التقنيات أو قد توجد بعضها أو أحدها في قاطع واحد و هذا مرتبط بنوع القاطع

## القاطع الحراري

يستعمل للحماية ضد الحمل الزائد over load

و يرمز له بنصف مستطيل

## القاطع المغناطيسي

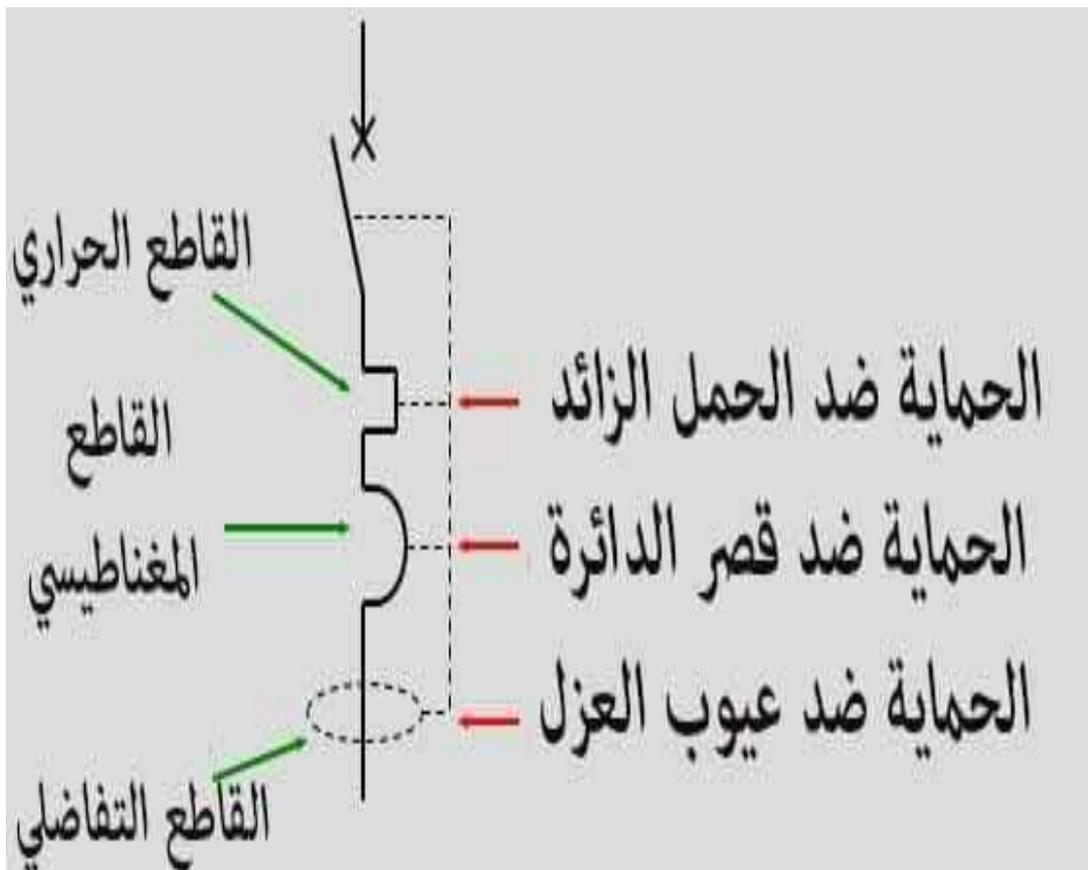
يستعمل للحماية من قصر الدائرة short circuit

و يرمز له له بنصف دائرة

## القاطع التفاضلي (DDR)

فيحمي الإنسان من تسرب التيار و يرمز له بالشكل

البيضاوي

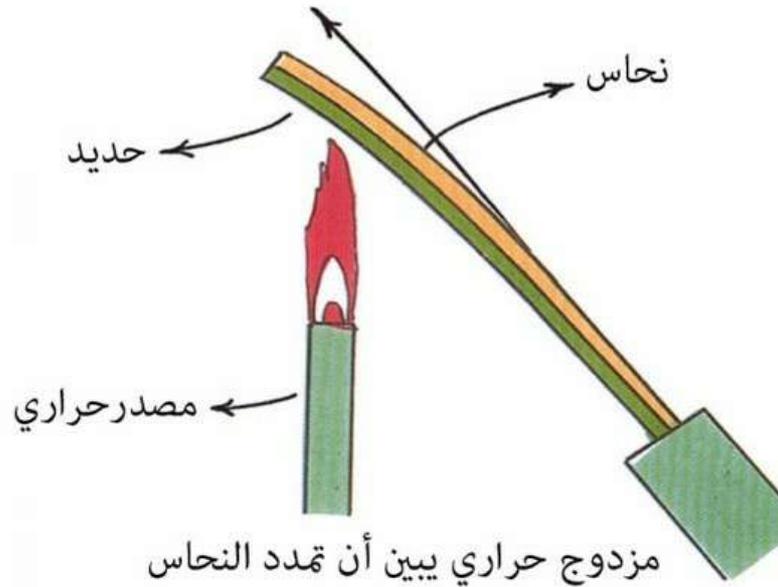


## 1-تقنية القطع الحراري:

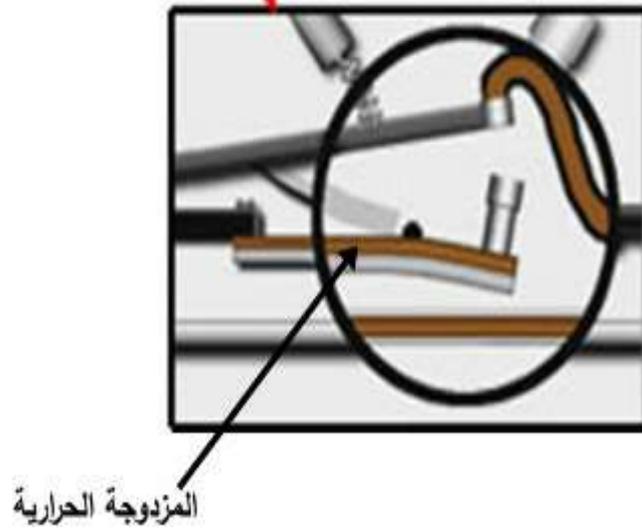
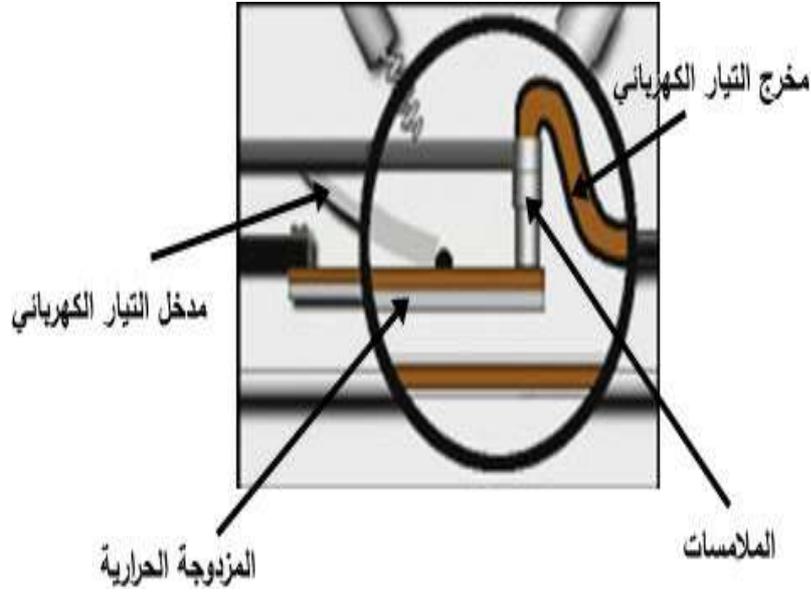
تستعمل تقنية القطع الحراري في القاطع الكهربائي في الحماية من الحمل الزائد وهي تتكون أساسا من صفيحتان معدنيتان متصلتان ببعضهما البعض و تتميز كل صفيحة بنسبة تمدد عند الحرارة مختلفة عن الصفيحة الأخرى أي عندما تسخن الصفيحتان بفعل زيادة الحمل فإن هذا سينتج عنه إنحناء الصفيحتان ثم يتسبب هذا الانحناء الميكانيكي في فتح الدائرة و بالتالي قطع التيار

لفهم أكثر للنظام الميكانيكي

هذه التقنية هي أيضا مبدأ عمل المرحل الحراري (thermal relay) الذي يستعمل عادة لحماية المحركات من الحمل الزائد



مزدوج حراري يبين أن تمدد النحاس بالحرارة يزيد على تمدد الحديد بها.



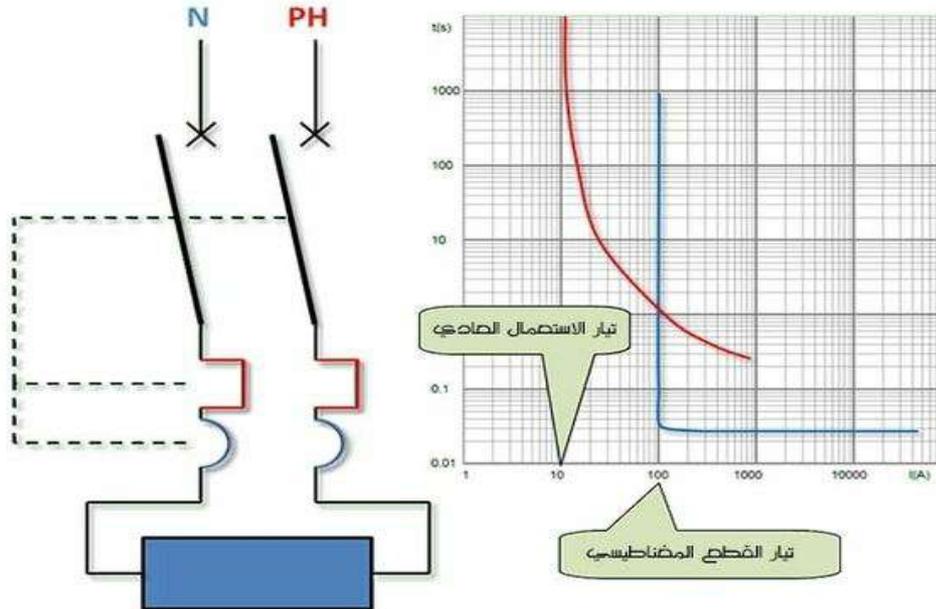
## 2-تقنية القطع المغناطيسي

تتميز التقنية المغناطيسية بسرعة قطعها للتيار في حال وصول التيار الى المستوى المطلوب للقطع المغناطيسي

و تتكون هذه التقنية أساسا من وشيعة (Electromagnetic coil) يمر من خلالها التيار

و تحول هذه الوشيعة الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية في حالة وصلت قيمة التيار إلى قيمة تيار القطع المغناطيسي

ثم تتسبب هذه الطاقة الميكانيكية في فتح الدائرة



### 3-تقنية القطع التفاضلي

تقنية القطع التفاضلي ببساطة تقوم بقياس الفرق بين التيار الداخل و التيار الخارج

و إذا كان الفرق كبيرا فهذا يعني أن هناك تسرب تيار بسبب عيوب في العزل أو بسبب مرور التيار في جسم الإنسان

وحتى تتمكن تقنية القطع التفاضلي من معرفة الفرق في التيار يعتمد على:

وشية يمر فيها التيار الفاز

(باللون الاحمر في الصورة اسفله)

وشية يمر فيها تيار النيوترال

(باللون الازرق في الصورة اسفله)

وشية ثالثة مستقبلة K1

مرتبطة بقاطع للتيار يقطع التيار في حالة وجود

تيار معين في الوشية K1

لفهم مبدأ عمل التقنية علينا ان نقسم حالات عمله إلى حالتين:

الحالة العادية:

تيار الفاز مساو لتيار النوترال

اي لا يوجد تسرب للتيار في هذه الحالة

بالإضافة إلى أن التدفق المغناطيسي في وشيعة

الفاز مساو لنظيره في و شيعة النوترال

و هذا يعني أن التدفق المغناطيسي في الوشيعة

الثالثة المستقبلة يساوي 0 و بالتالي فإن التيار داخلها

يساوي 0

و بالتالي لن تفتح القاطعة

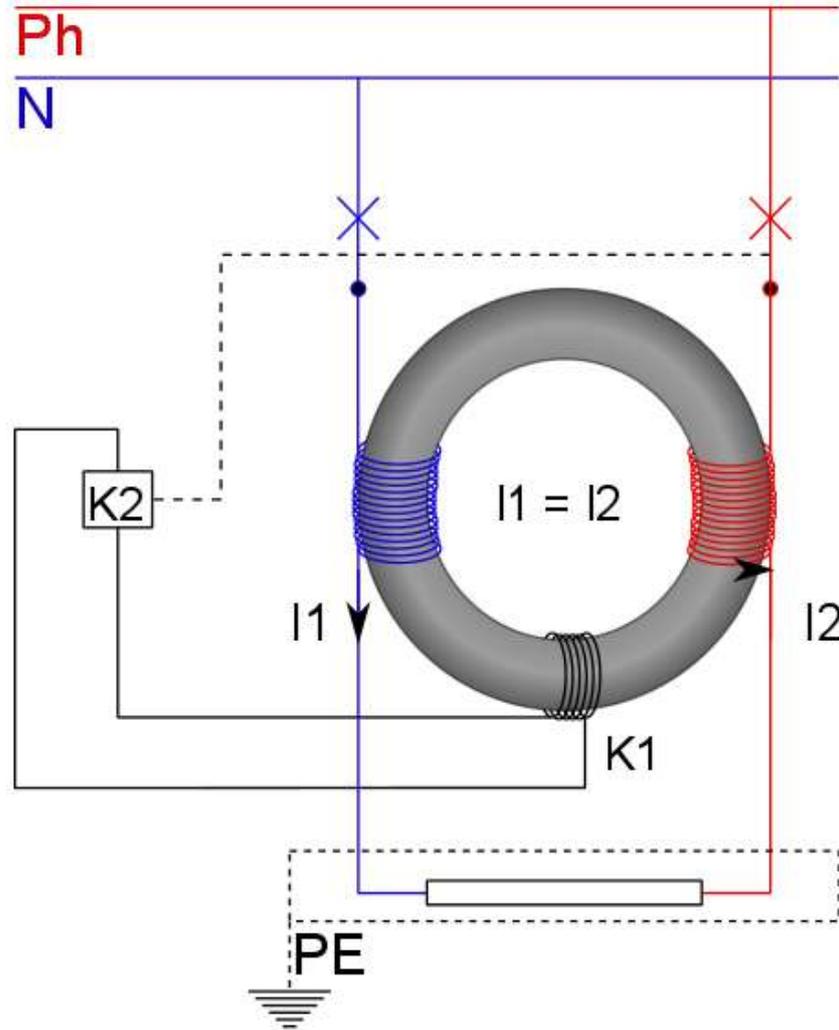
حالة تسرب تيار:

في هذه الحالة سيكون هنالك فرق في التيار الموجود

في وشيعة الفاز و وشيعة النوتر

و بالتالي سيتكون تدفق مغناطيسي في الوشيعه  
المستقبله

و نتيجة لهذا التغير في التدفق المغناطيسي سيتكون  
تيار داخل الوشيعه الثالثه K3 و بالتالي ستفتح  
القاطع K2



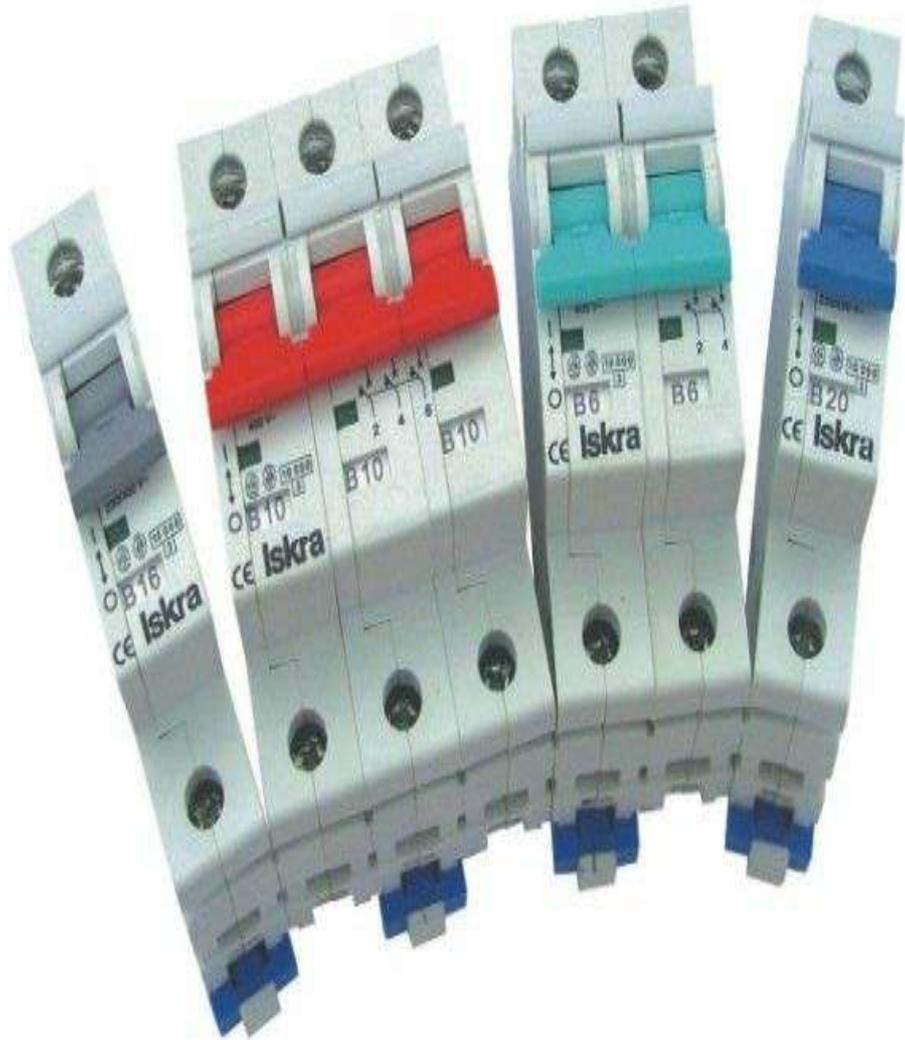
# أنواع القواطع الكهربائية في الجهد المنخفض

## 1-قواطع الدائرة المصغرة

## Miniature Circuit Breaker

وتسمى اختصاراً: MCB

يوجد منها أحادي وثنائي وثلاثي ورباعي الأقطاب



## 2-القواطع الآلية المقولبة

### Molded Case Circuit Breakers

وتسمى اختصارا: MCCB

يوجد منها ثلاثي ورباعي الأقطاب



### 3-قاطع الدائرة ذو التسرب الأرضي

## Earth leakage circuit breaker

وتسمى اختصاراً: ELCB

يوجد منها ثنائي ورباعي الأقطاب



## 4-جهاز التيار الفرقي أو القاطع التفاضلي

### Residual current device

ويسمى اختصاراً: RCD

يوجد منها ثنائي وثلاثي ورباعي الأقطاب



5- قاطع التيار الهوائي

Air Circuit breaker

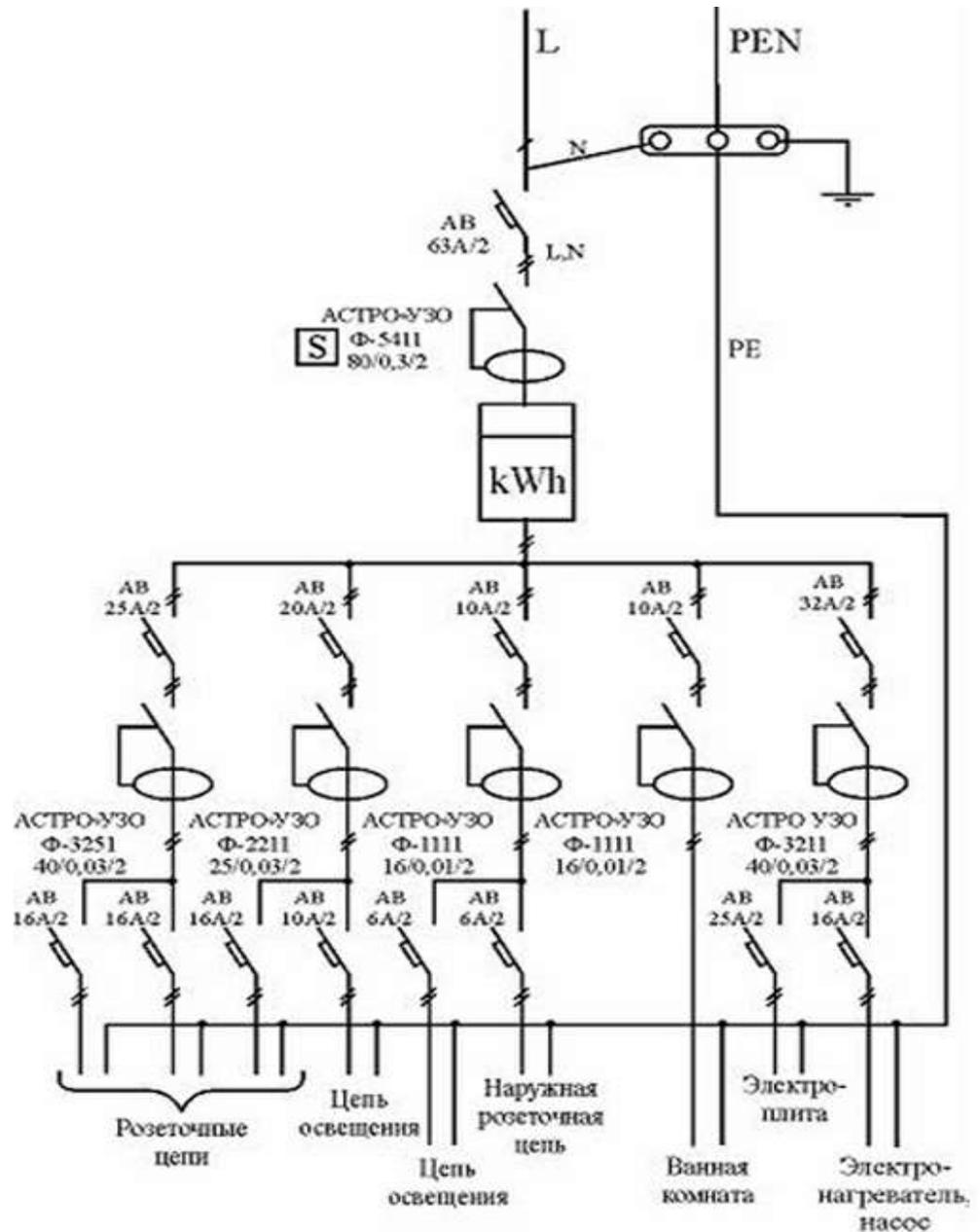
ويسمى اختصارا ACB

يوجد منها ثلاثي ورباعي الاقطاب



## جمع لوحة القواطع الكهربائية

جمع لوحة القواطع الكهربائية هي المرحلة الثانية من مراحل البياض والتشطيب  
يتم جمع لوحة القواطع عن طريق مخطط موضوع لها او عن طريق فني متمرس



## أنواع لوحات القواطع

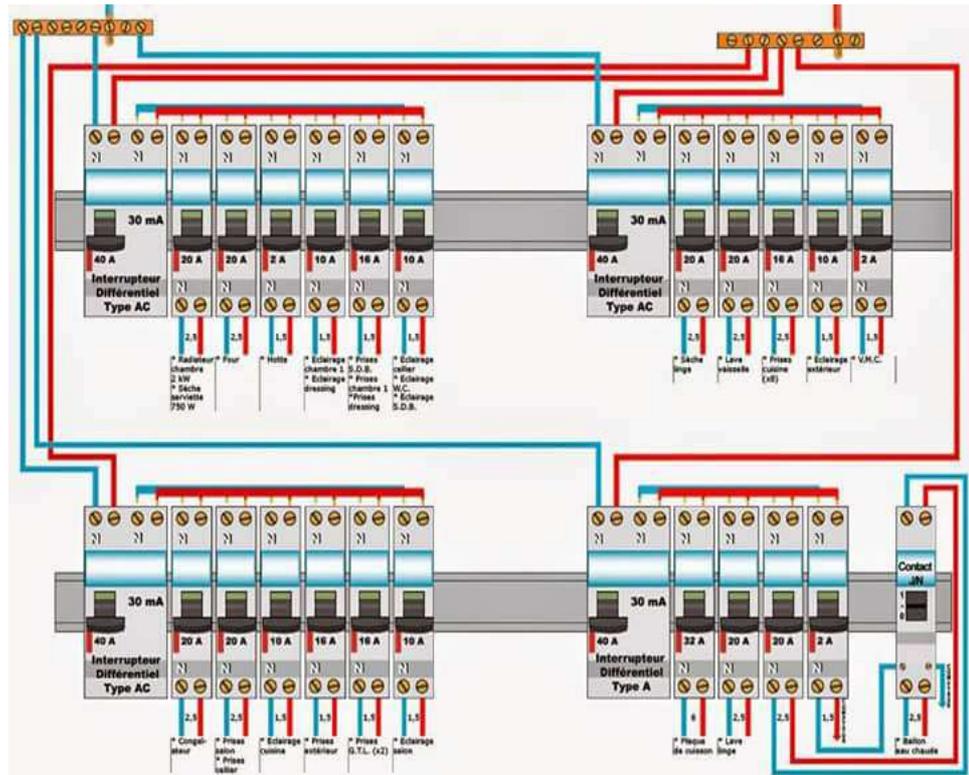
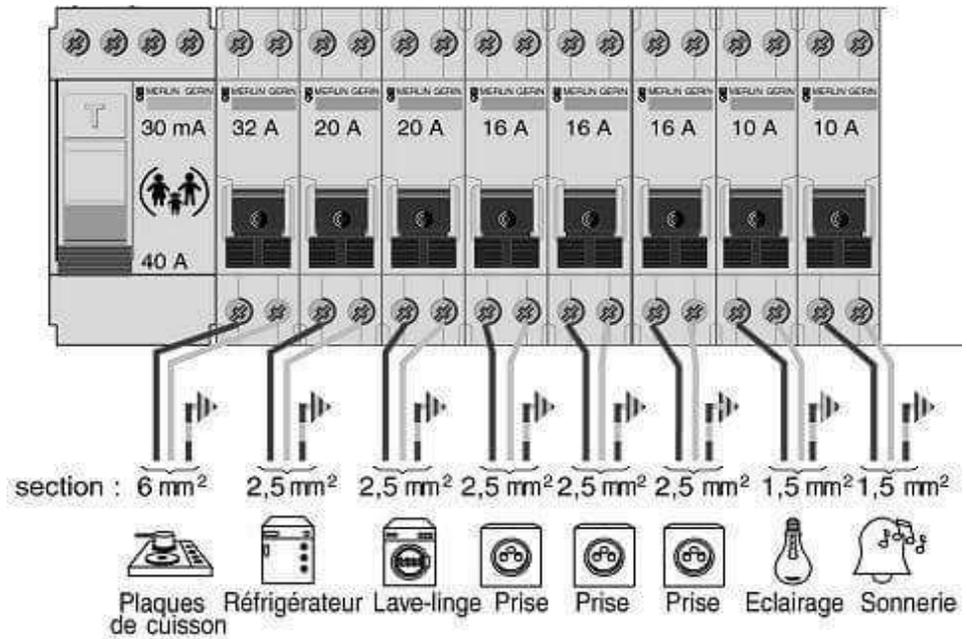
1-لوحات قواطع تغذية تيار أحادي الطور

2-لوحات قواطع تغذية تيار ثلاثي الطور

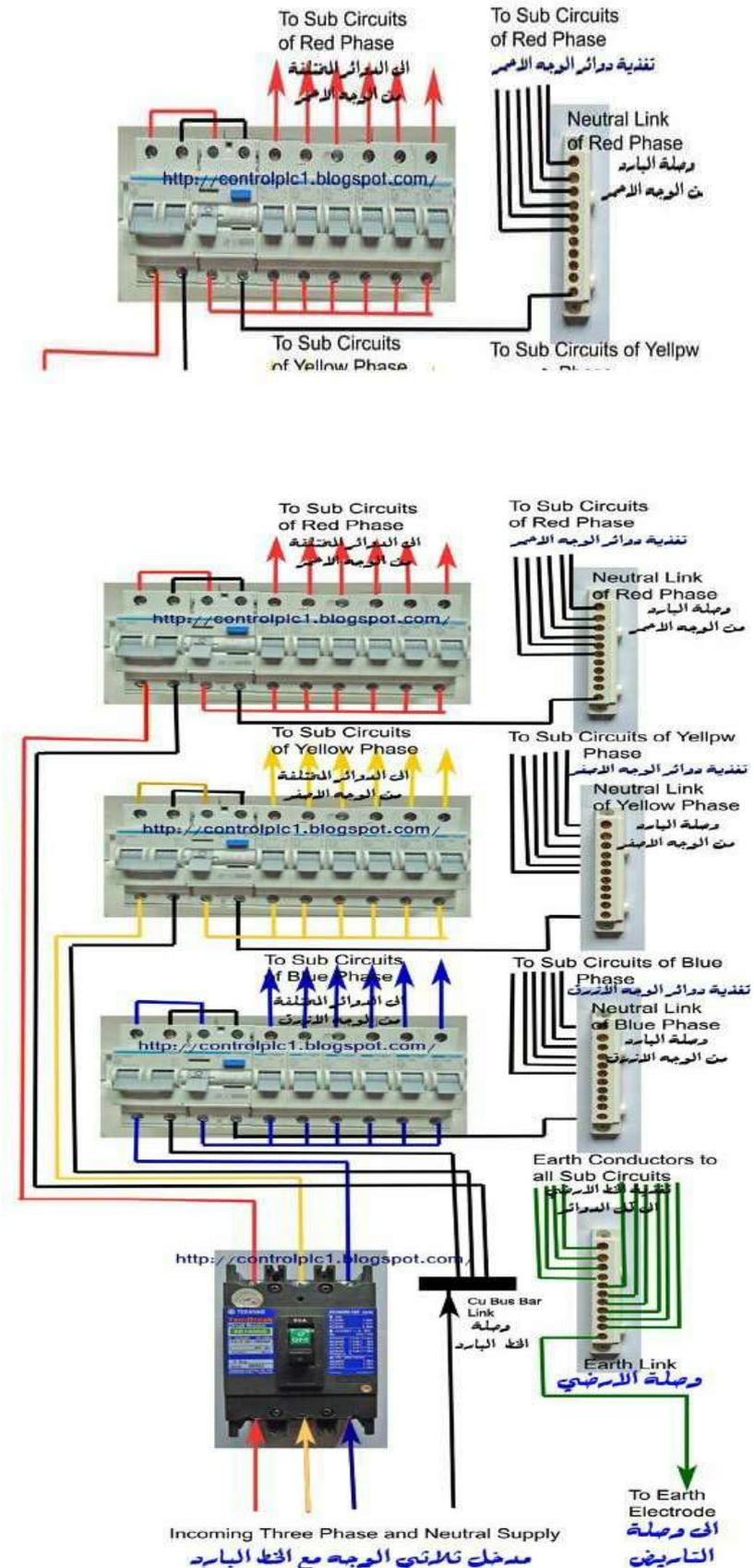


# طرق جمع لوحات القواطع

## 1-تركيب قواطع تقطع الفاز والنيوترال معا



## 2- تركيب قواطع تقطع الفاز فقط ويتم جمع النيوترال مع بعضه بواسطة بار التجميع



## أساسيات جمع لوحات القواطع

1- يتم تركيب قاطع رئيسي للوحة أحادي او ثلاثي حسب التيار المغذي وحسب الأحمال الموجودة وهو غالبا (30 - 40 - 50 - 60) أمبير



عقيل محمد فني كهرباء



RCCB

RCBO

## 2- يتم تركيب قواطع فرعية للغرف والصالونات و المطبخ والتكييف والسخانات

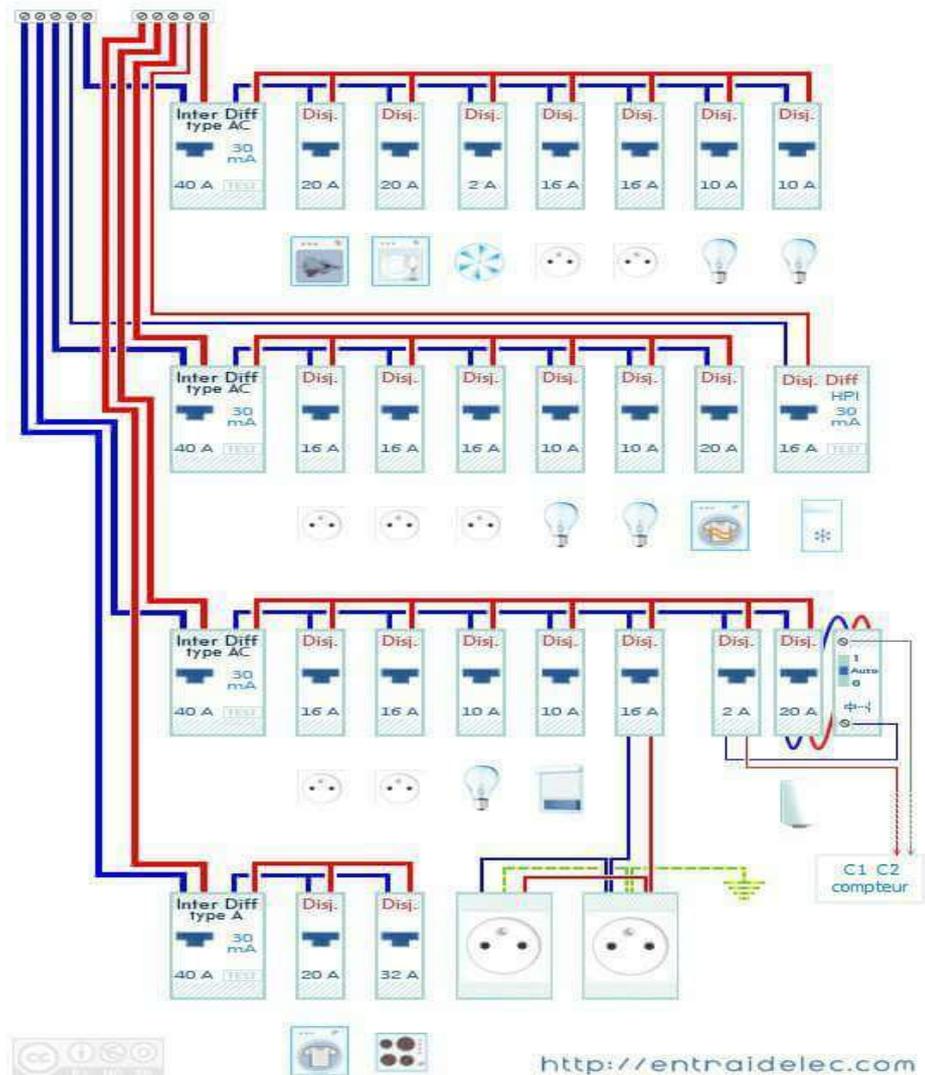
وهي غالبا

الانارة 10 أمبير

البرايز 16 أمبير

التكييف 20 أمبير

السخان 20 أمبير



### 3- تركيب قواطع تفاضلية

وهي ثلاث أنواع

قاطع تفاضلي رئيسي لكل اللوحة



تقسيم اللوحة الى ثلاث مجموعات اناارة و برايز  
وتكليف

وتركيب قاطع تفاضلي رئيسي لكل مجموعة



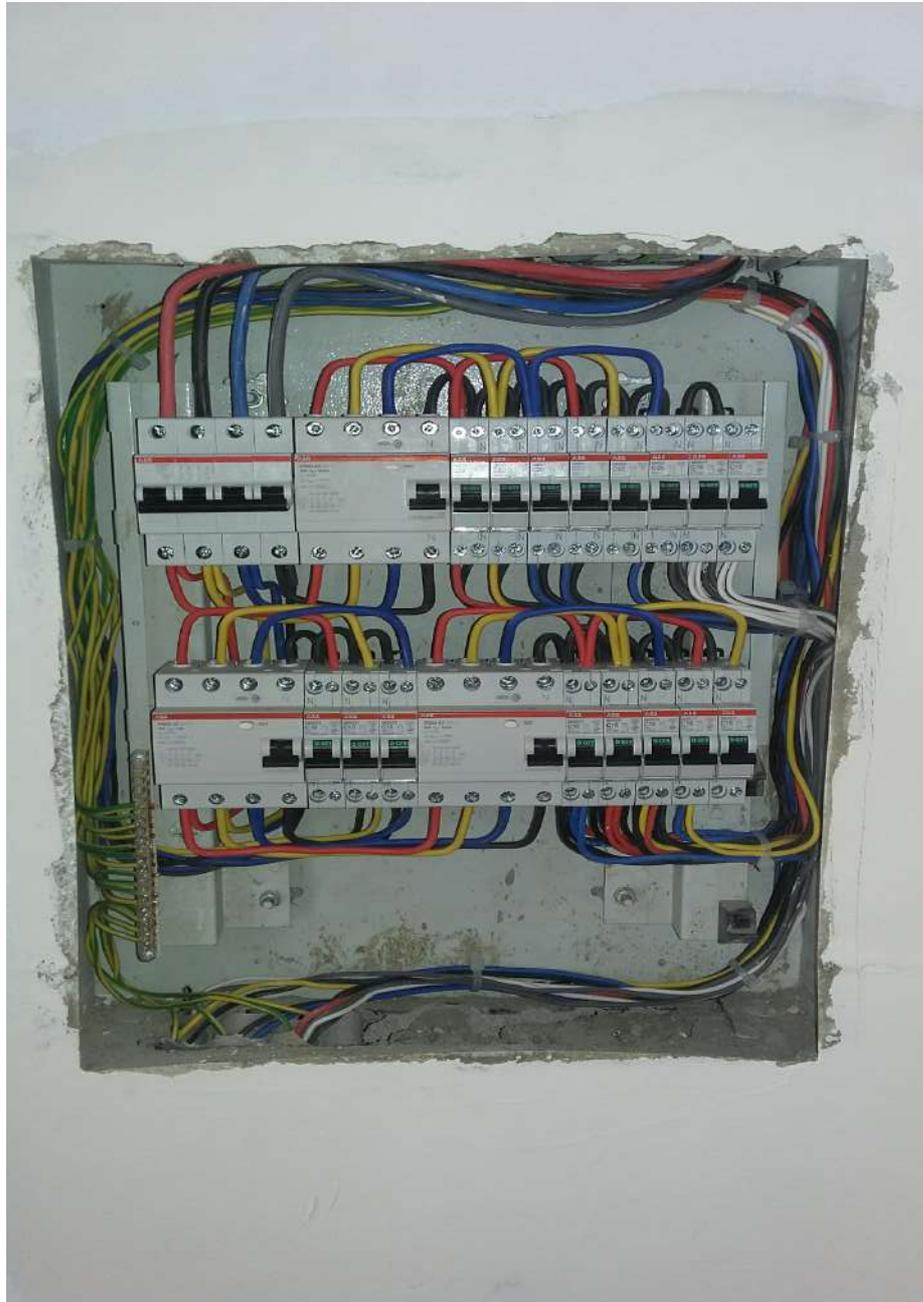
تركيب قواطع تفاضلية فرعية لبعض التجهيزات  
مثل السخان البراد الغاز و احيانا التكييف



## 4-تغذية القواطع الفرعية من القاطع الرئيسي

وهي على طريقتين

التغذية بواسطة الأسلاك (جامبر او كوبري)



التغذية بواسطة البسبار وهو الأفضل  
حيث يوجد منه أحادي وثنائي وثلاثي ورباعي



مراحل جمع لوحة القواطع

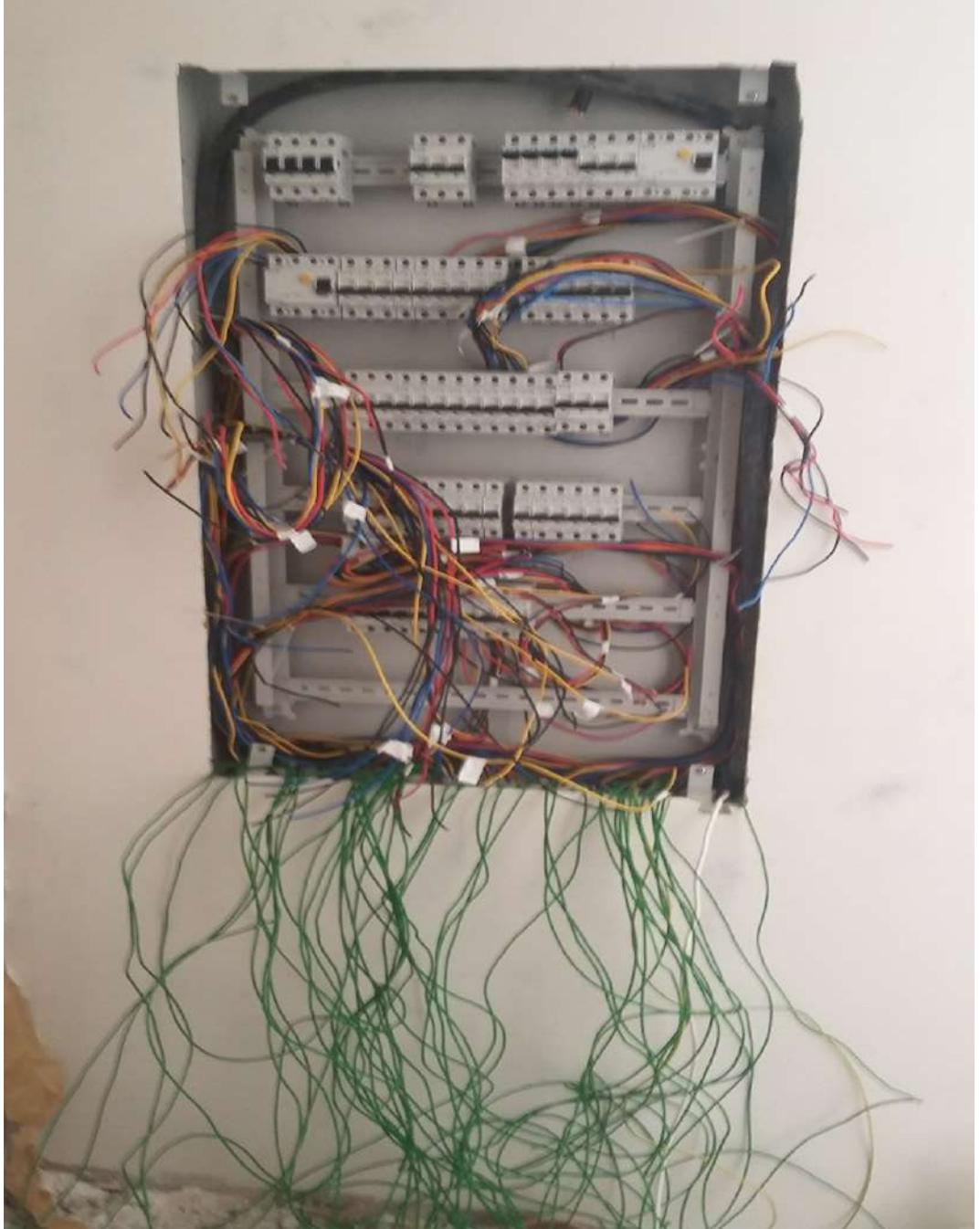
1- تنظيف العلبة جيدا



## 2- تركيب القواطع واختيار التوزيع المناسبة لها



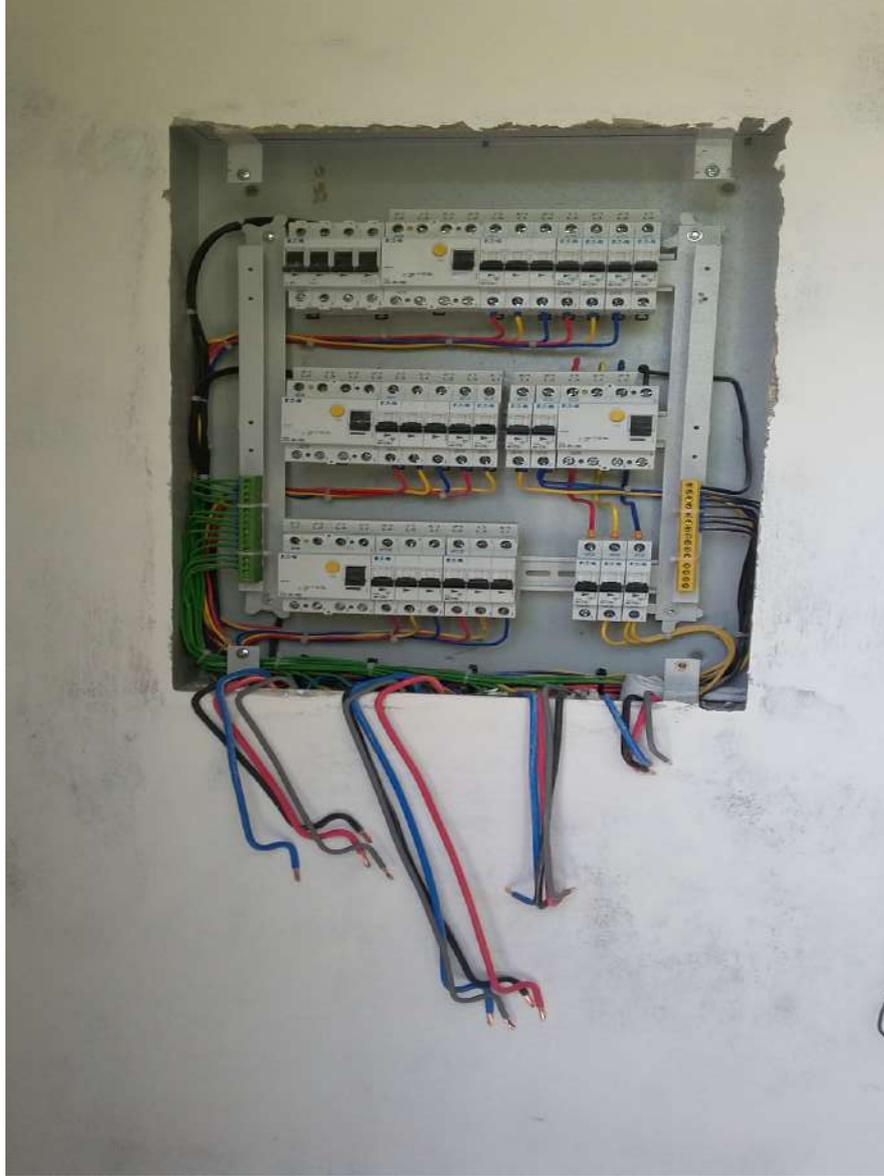
### 3- فرز الأسلاك وتعليمها



## 4-توصيل الأسلاك الفرعية

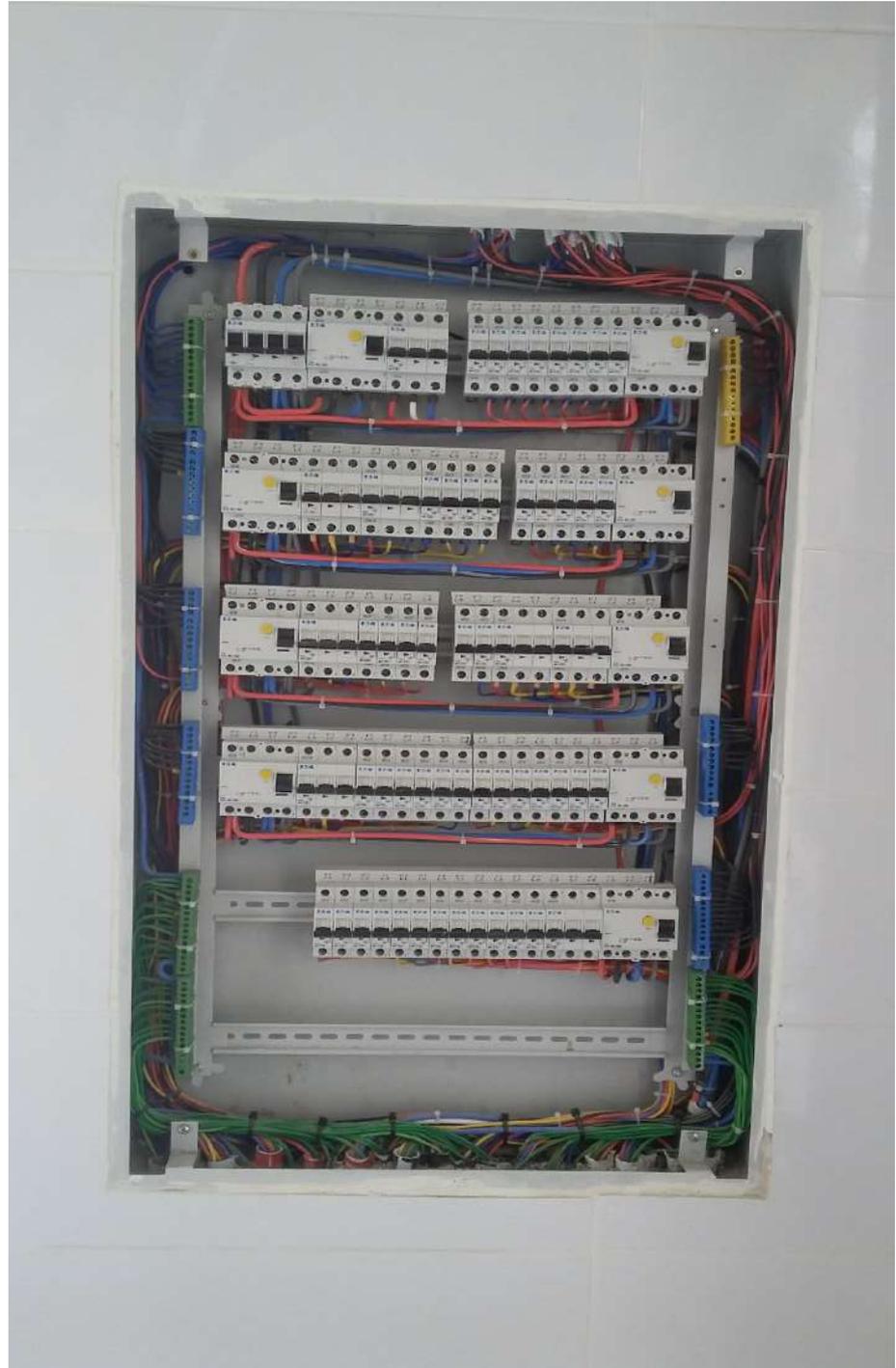


## 5- تفصيل اسلاك التغذية



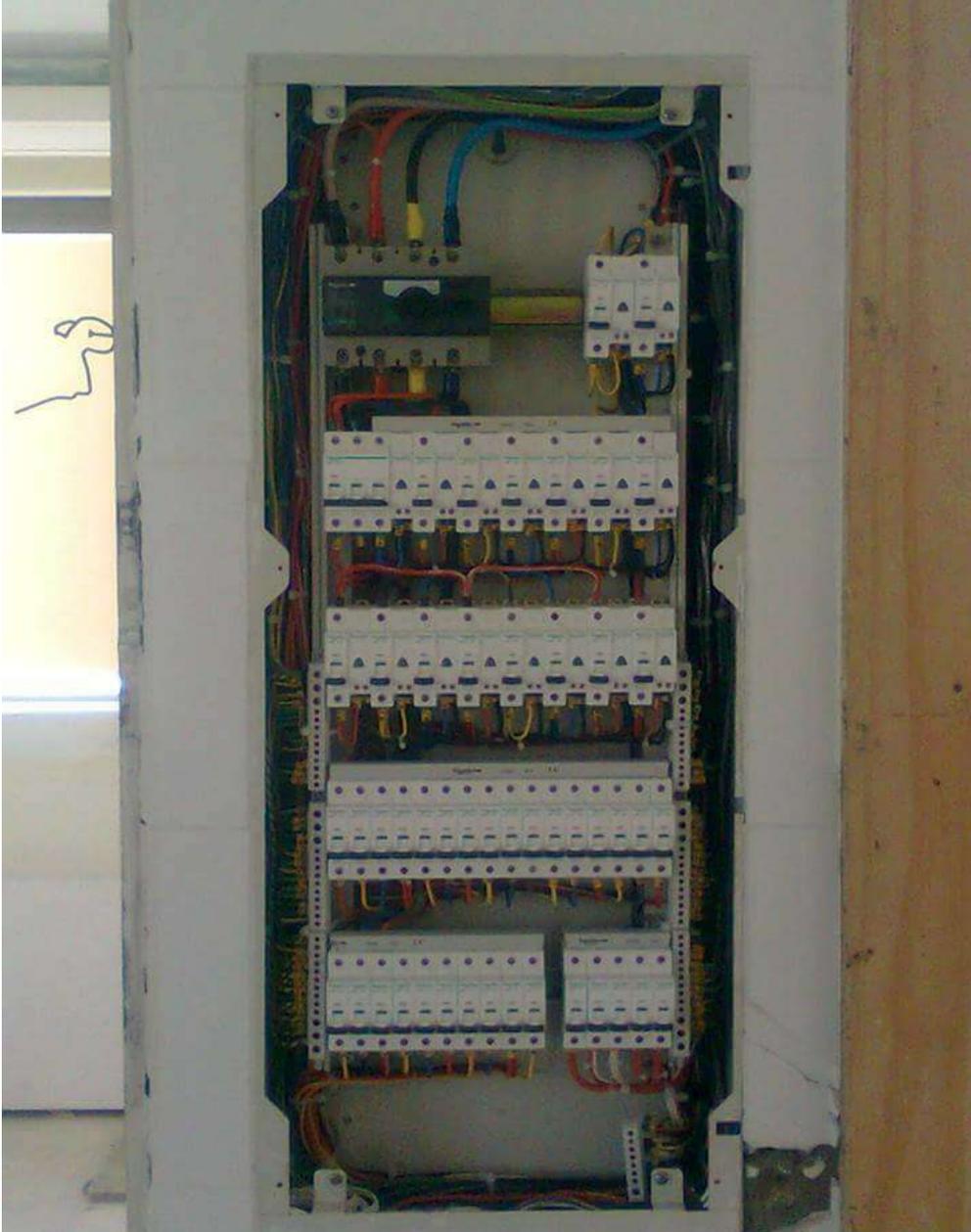
## 6- توصيل اسلاك التغذية واسلاك النيوترال

والارضى



## 7- ترقيم الأسلاك

يتم ترقيم الأسلاك بالرموز والأرقام حسب لون الفاز ورقم القاطع مثلا R5 وتعني الفاز الأحمر القاطع الخامس



## 8- تعليم القواطع

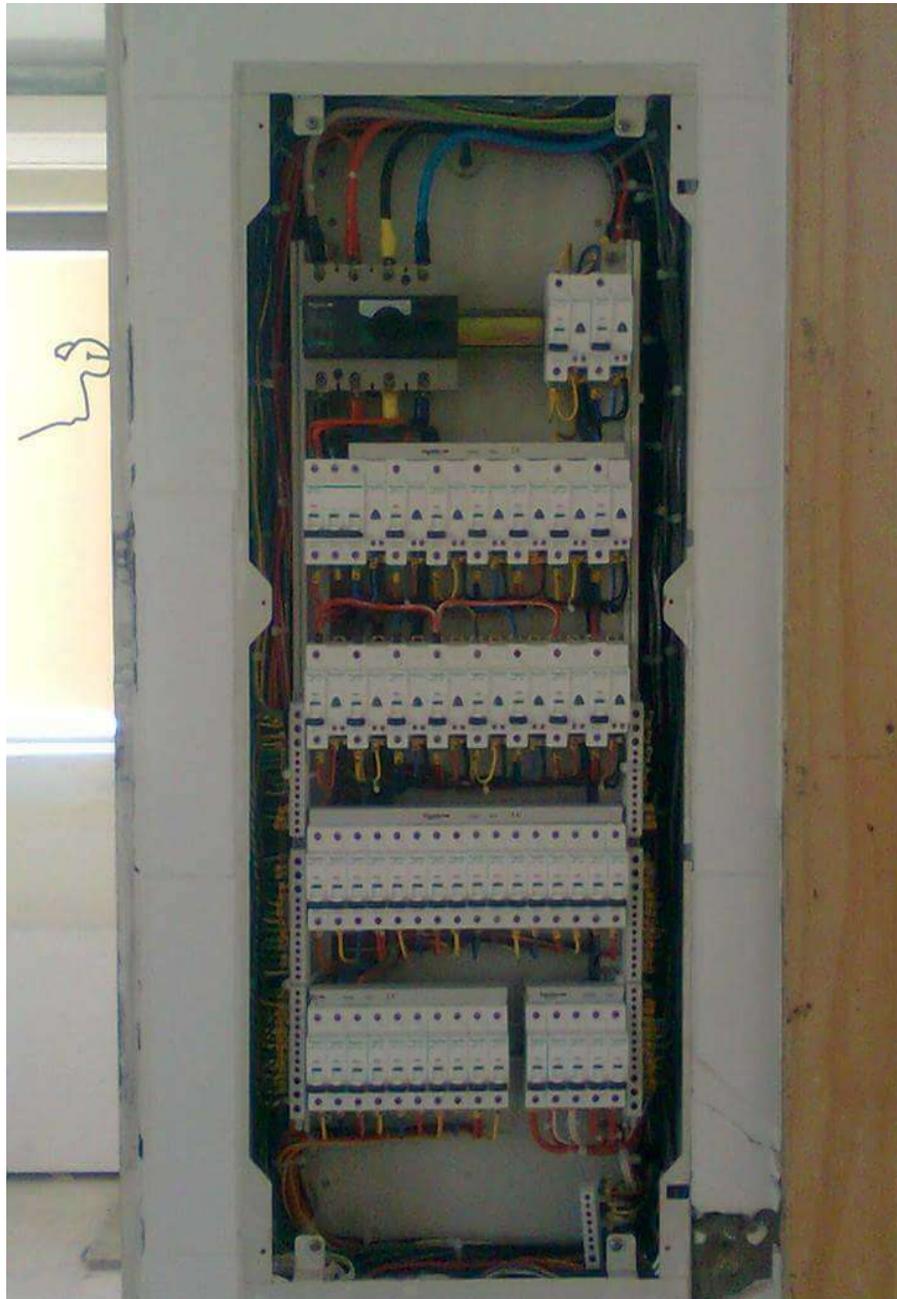
يتم تعليم القواطع حسب الغرفة او المعدة المغذية لها وذلك لتسهيل عملية استخدام القواطع



## الأدوات المضافة الى لوحات القواطع

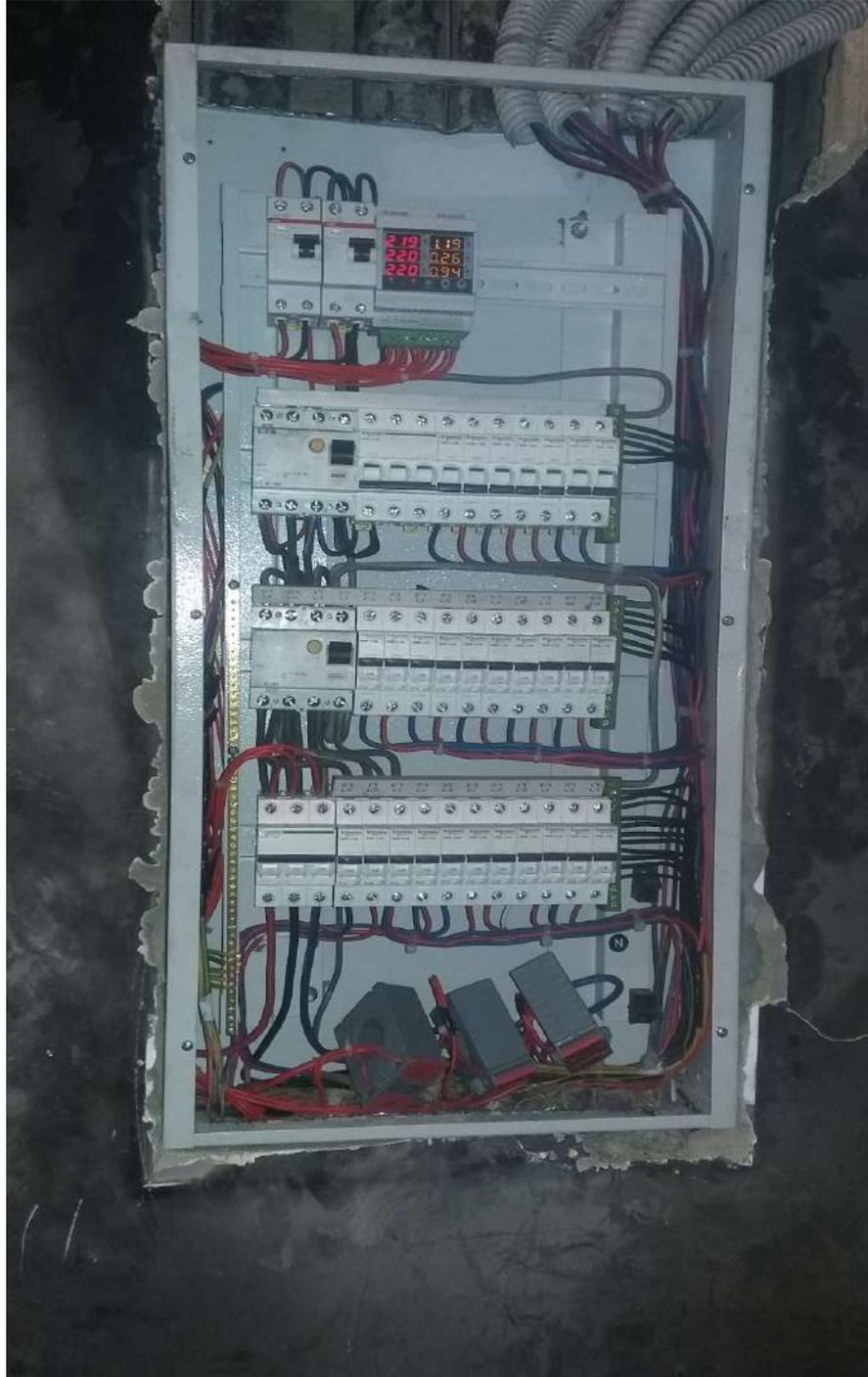
### لمبات بيان

تضاف لمبات البيان في لوحات القواطع للدلالة على وجود التيار او للدلالة على عمل معدة



## عداد مالتى ميتر

يضاف العداد الرقمي المتعدد (مالتى ميتر) الى لوحات القواطع للدلالة الى وجود التيار وقيمة الفولت وقيمة التيار المسحوب وغيره



## عداد حرارة

يركب عداد الحرارة في لوحة القواطع للدلالة على درجة حرارة مياه السخان



## تايمر 24 ساعة

يركب تايمر 24 ساعة في لوحة القواطع لتشغيل  
انارة او معدة في اوقات معينة



## كونتاكور صامت

يركب الكونتاكتور الصامت الأحادي او الثلاثي  
للتحكم بتشغيل معدة بواسطة تايمر او موديول  
كونترول



## ريليات الانارة الذكية (اتوميشن )

تركب ريليات الانارة الذكية في لوحات القواطع  
ويتم توصيل خطوط الانارة اليها وبرمجتها



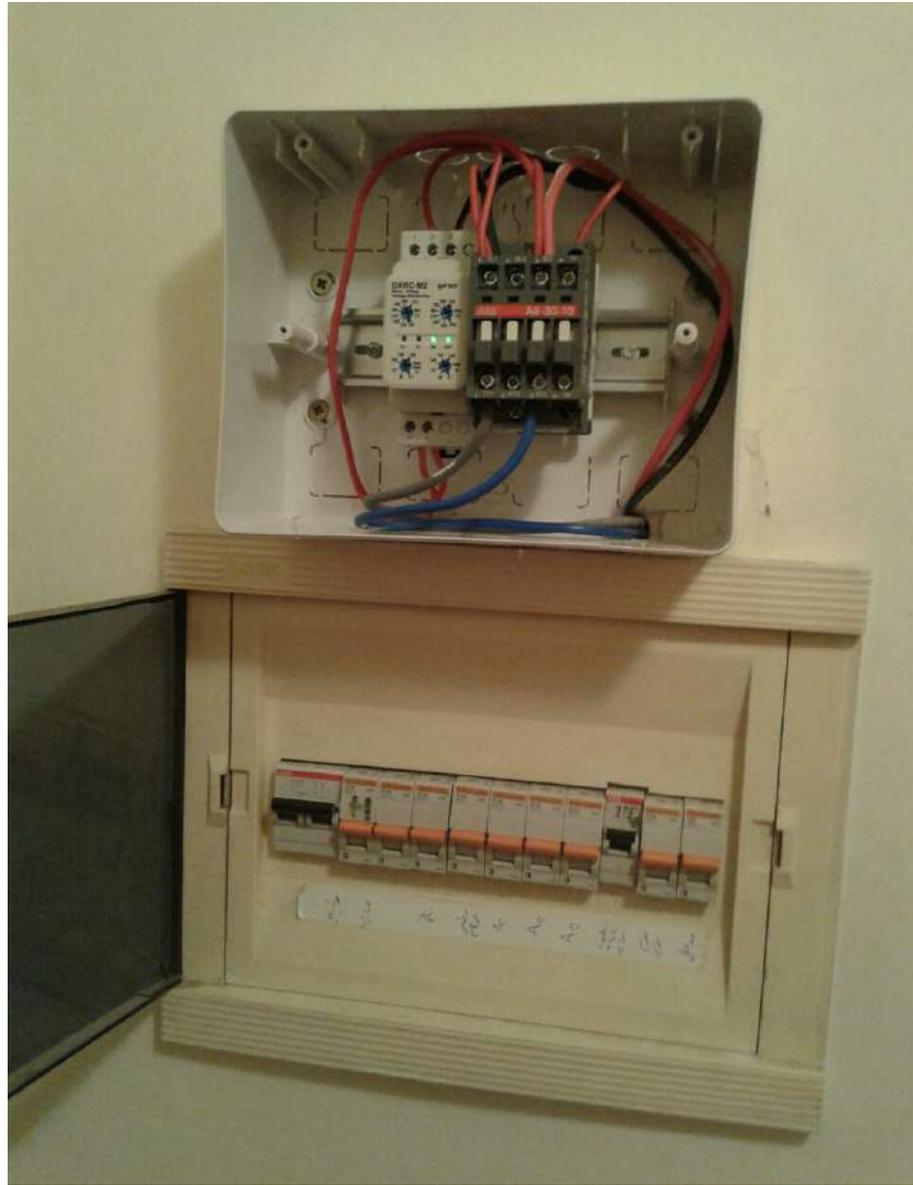
## جهاز الحماية من اندفاع التيار

يتم تركيب جهاز الحماية من اندفاع التيار (سارج اريستير ) في لوحة القواطع للحماية من ارتفاع الفولت المفاجئ وللحماية من الصواعق



## ريليه فاز سكونس مع كونتاكتور

يركب ريليه فاز سكونس مع كونتاكتور في لوحات القواطع للحماية من ارتفاع او انخفاض الجهد وللحماية من سقوط فاز



## الإضاءة

الإضاءة هي صناعة الضوء من خلال المصابيح  
كي ينير بطريقة مرغوبة  
وقد يستعمل لهذا الغرض المرايا وأنواع مختلفة من  
المصابيح وغير ذلك

## أنواع الإضاءة

### إضاءة اساسية Basic lighting

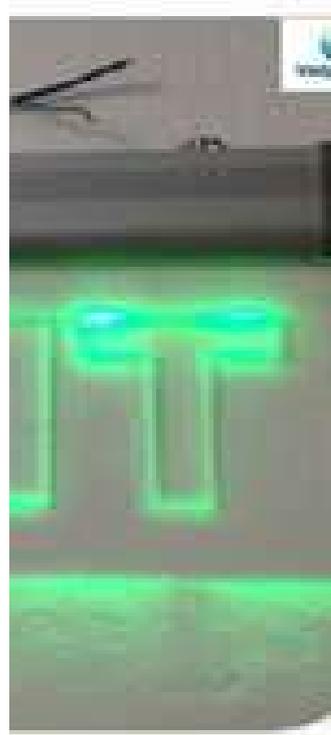
وهي الإضاءة الضرورية التي تستخدم لإضاءة  
المكان اضاءة مناسبة



## إضاءة طوارئ Emergency lighting

إضاءة الطوارئ هي جزء من تجهيزات الوقاية من الحريق بأي مبنى

الغرض الأساسي منها توفير إضاءة بقدر كاف من الشدة ليتمكن السكان من إخلاء البناية في حالات الطوارئ وفي حالات انقطاع التيار العام



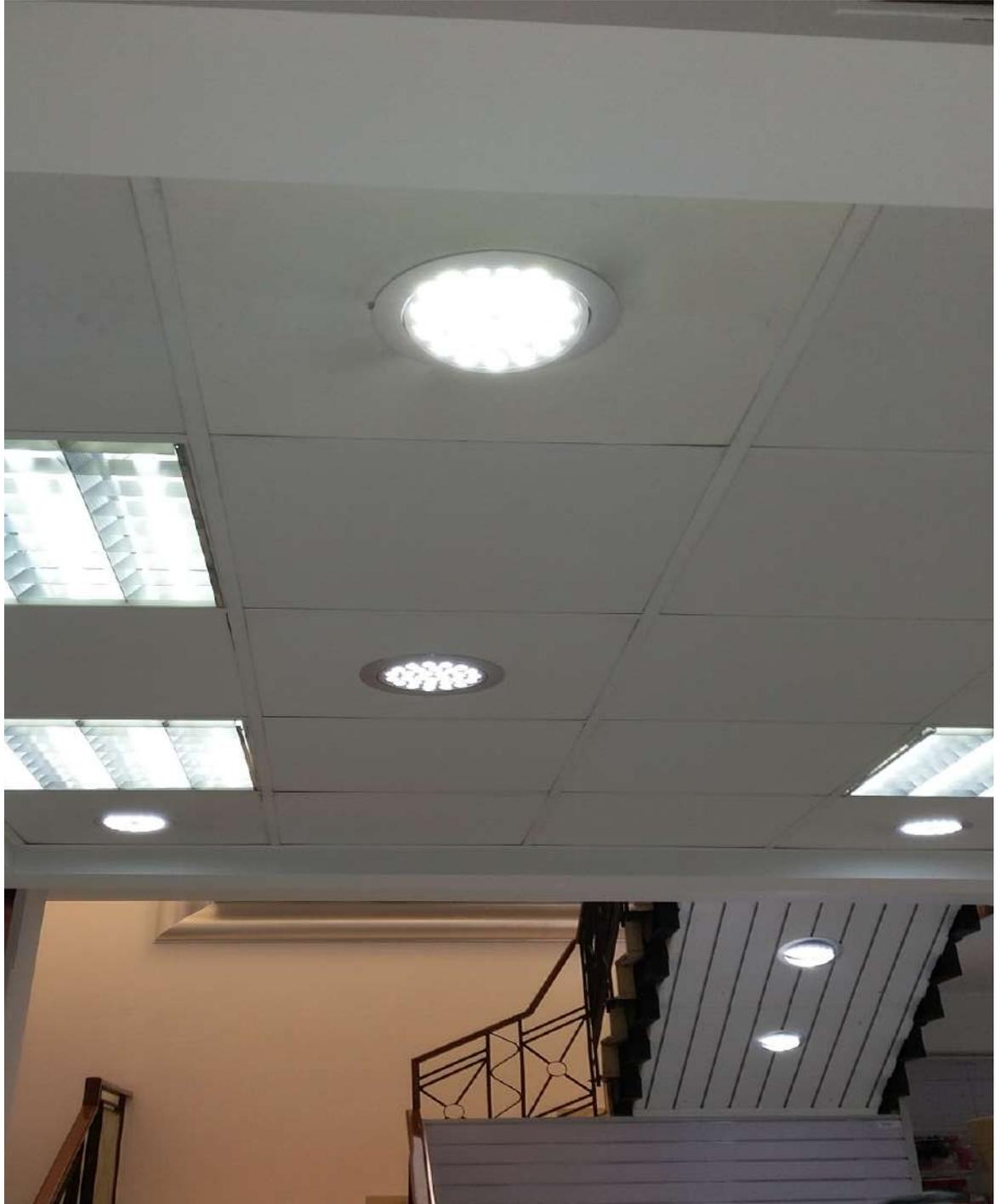
## إضاءة قوية جدا Very strong lighting

وهي الإضاءة التي يتم استخدامها لإضاءة مساحات كبيرة مثل الشوارع والملاعب واستديوهات التصوير



## إضاءة مكثفة Intense lighting

وهي الإضاءة التي يتم استخدامها لإضاءة غرف القراءة والدرس وكل ما يتعلق بصالات العرض و المعامل والمصانع



## إضاءة زينة Decorative lighting

وهي الإضاءة الديكورية التي تكون زينة بحد ذاتها او تسلط على شيء معين لإضاءته واضهار جماله



## إضاءة خافتة Dim lighting

وهي الإضاءة التي تستخدم في غرف النوم و  
الحاسوب



## إضاءة خافتة جدا Very dim lighting

وهي الإضاءة التي تستخدم في غرف النوم خاصة  
غرف نوم الأطفال



## إضاءة متنوعة Varied lighting

وهي التي تستخدم في المطابخ لأنشطة تحضير الطعام وغيره



## مصطلحات الإضاءة

### الإضاءة Lighting

وتسمى الإنارة

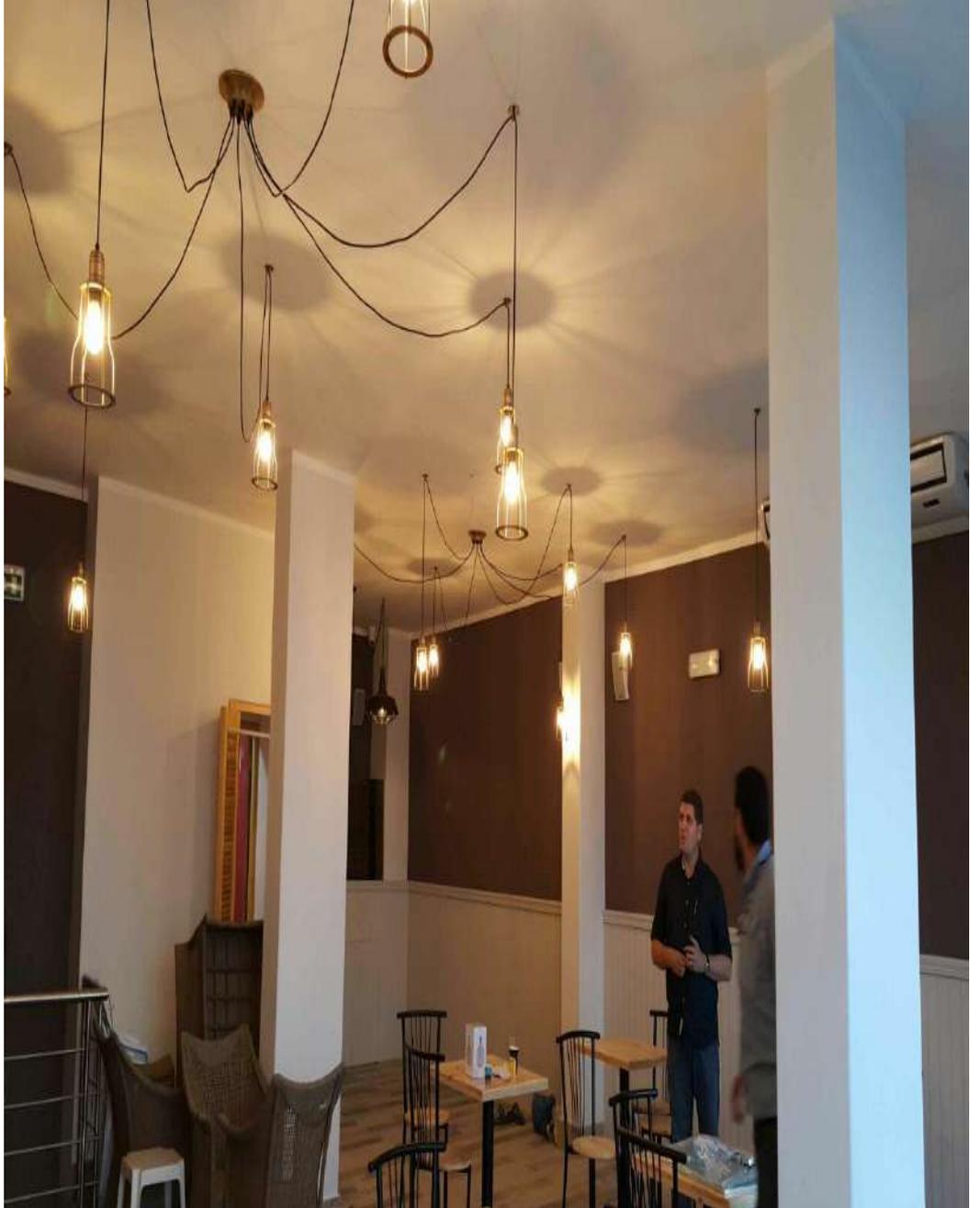
الإضاءة صناعة الضوء من خلال المصابيح كي  
ينير بطريقة مرغوبة

وقد يستعمل لهذا الغرض المرايا وأنواع مختلفة من  
المصابيح وغير ذلك



## الإضاءة المباشرة Direct lighting

وهي الضوء القادم من مصدر الإضاءة على السطح مباشرة وهذا النوع من الإضاءة مناسب إذا كنت ترغب في تسليط الضوء بقوة على مكان أو نقطة معينة



## الإضاءة الغير مباشرة Indirect lighting

وهي الإضاءة التي لا تأتي من المصباح أو مصدر الضوء مباشرة بل تأتي عن طريق إنعكاس الضوء من خلال سطح آخر



## الإضاءة الداخلية Indoor lighting

وهي الإضاءة التي تستخدم داخل المنازل وهي من أهم عناصر التصميم الداخلي للمنازل ولن يظهر فن وجمال التصميم دون إنارة جيدة ومخطط لها بطريقة احترافية ودقيقة



## الإضاءة الخارجية External lighting

و هي الإضاءة التي تستخدم خارج المنازل وغالبا ما يتم بها استهداف الأماكن الواسعة بشكل عام الإضاءة الخارجية تستخدم لأغراض الأمان وتحديد الطريق وجذب النظر وإظهار المناطق المظلمة لتلافي حدوث إصابات وكذلك تستخدم للديكور والتزيين



## الإضاءة ضد الماء Waterproof lighting

وهي الإضاءة التي يتم عزلها ضد تسرب المياه وتستخدم عادة في الإنارة الخارجية وخاصة في انارة المسابح



## أنواع الإضاءة من حيث التركيب

### نوع مدفون Buried type

وهو نوع إضاءة يتم تركيبه داخل الخرسانة  
او الجدار او الأرض مثل السبوت لايت



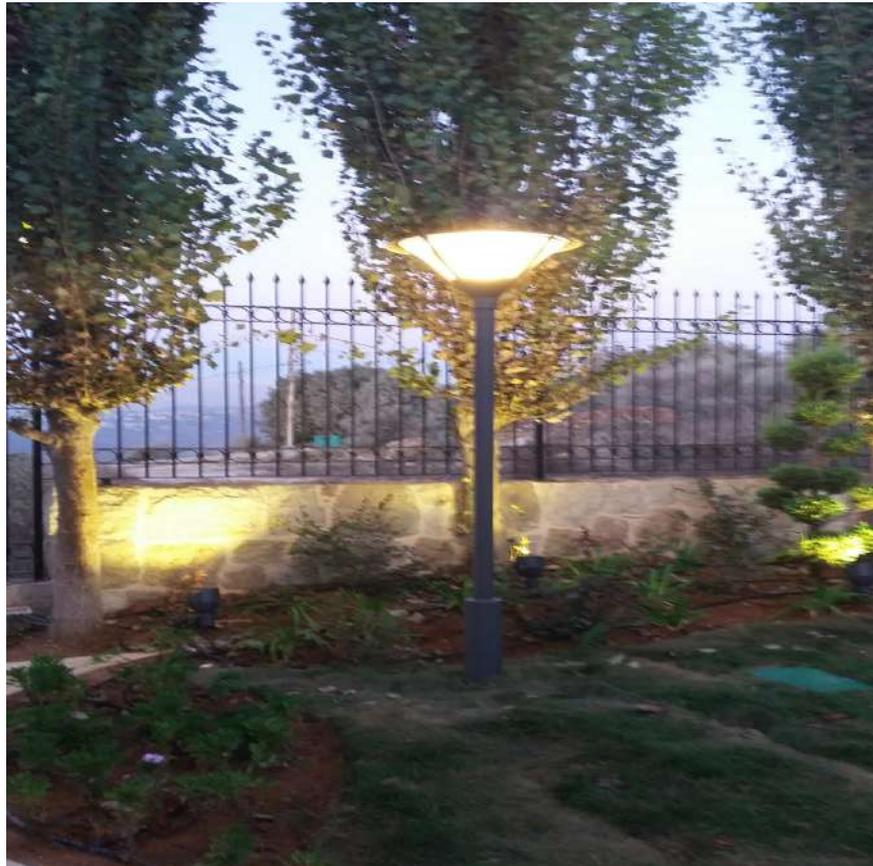
## نوع ظاهر Apparent type

وهو نوع إضاءة يتم تركيبه خارج الخرسانة  
او الجدار او الأرض الغلوبات



## نوع معلق Hanging type

وهو نوع إضاءة يتم تركيبه معلقا بالسقف  
أو بالأعمدة مثل النجفات وكشافات الشوارع



## نوع مسلط Shedding type

وهو نوع اضاءة يتم تركيبه في موقع ليضيء موقعا  
آخر من خلال التسليط الكشافات



## أنواع الإضاءة من حيث الموقع

### نوع السقف Ceiling type

وهو نوع إضاءة يركب في السقف ويكون داخل او خارج او معلقا بالسقف

ويكون اتجاه الضوء نازلا الى اسفل



## نوع الجدار Wall type

وهو نوع إضاءة يركب على الجدار ويكون داخل او خارج الجدار  
ويكون اتجاه الضوء جانبي



## نوع الأرض Earth type

وهو نوع إضاءة يركب في الأرض ويكون داخل أو خارج الأرض

ويكون اتجاه الضوء صاعدا الى اعلى



## نوع تحت الماء Underwater type

وهو نوع إضاءة يركب تحت الماء

يركب في أحواض السباحة

وغالبا يكون مدفونا بالجدار او مدفونا بالارض



## المصابيح الكهربائية lamps Electrical

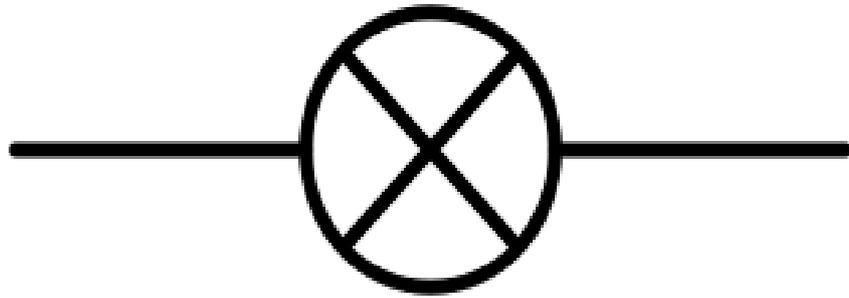
المصابيح هي مصدر الإضاءة الكهربائية حيث تقوم بتحويل القدرة الكهربائية إلى قدرة ضوئية

ويوجد أنواع كثيرة من مصابيح الإضاءة تختلف في تركيبها وطرق تشغيلها وكفاءتها ولون إضاءته

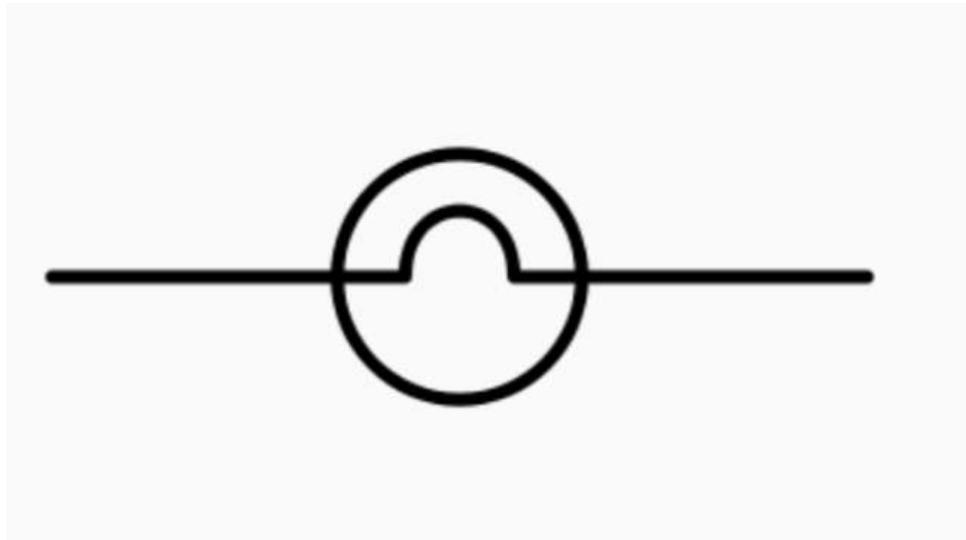


## رمز المصباح في الدائرة الكهربائية

التقاطع في الدائرة ، والذي يمثل عادة مؤشراً  
للمصباح



انبعاث نصف دائري في شكل دائرة ، والذي يمثل  
عادة المصباح كمصدر للضوء أو إضاءة



## أنواع المصابيح

### مصابيح التنجستين Tungsten lamps

تنتج مصابيح الفتيلة المتوهجة ضوءا عند تسخين

فتيلة التنجستين حتى التوهج

ولذا تُسمى أيضا بالمصابيح الحرارية



## مصابيح الهالوجين Halogen lamps

ويعرف أيضاً بالمصباح الكوارتز وهو نوع من المصابيح المتوهجة التي يحتوي على غاز الهالوجين مثل اليود أو البروم حيث تتحد أيونات التنجستن الموجودة في الفتيلة بجزيئات الغاز في الحيز البارد من المصباح ويتحد ثانية بالفتيلة

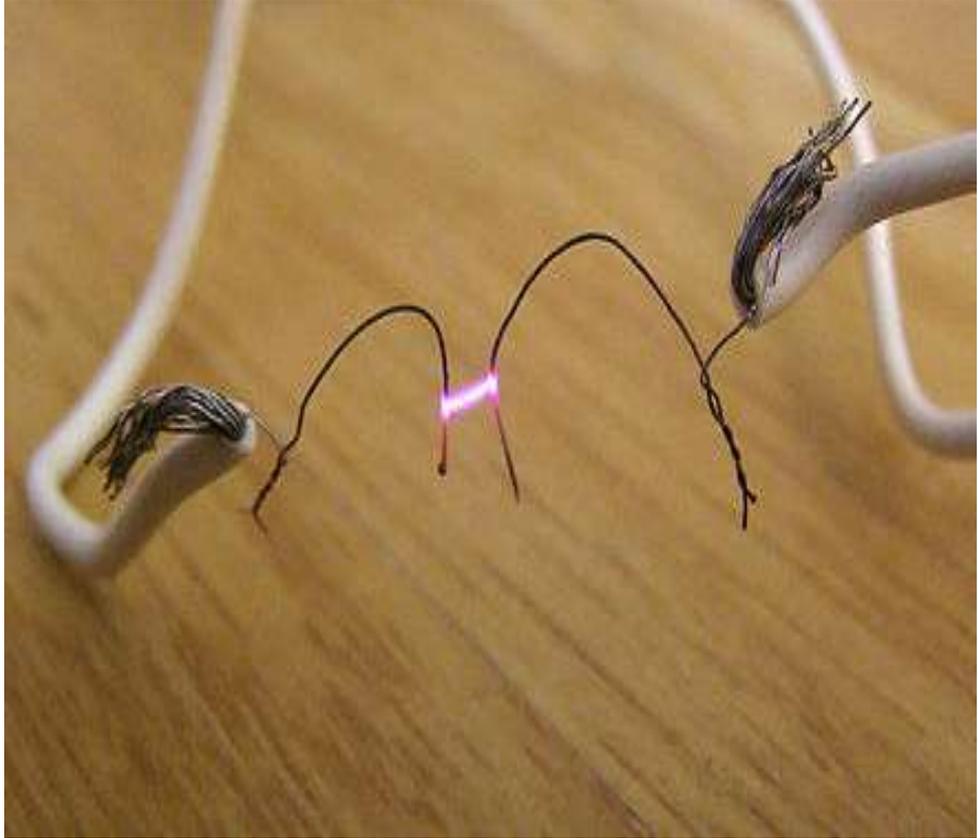
ويكون الضوء الناتج ناصع البياض وساطعاً لكنه يولد حرارة تؤدي إلى صهر المصباح الزجاجي العادي لذا يستخدم الكوارتز المنصهر الذي له درجة انصهار عالية



## المصابيح الغازية Gas lamps

تنتج مصابيح التفريغ غازية الضوء من طريق مرور الكهرباء عبر غاز تحت الضغط بدلا من توهج الفتيلة كما في المصابيح المتوهجة

ومثل هذه العملية تسمى بالتفريغ الكهربائي ولذا تسمى هذه المصابيح أحيانا بمصابيح التفريغ الكهربائي



## مصابيح الفلوريسنت Fluorescent lamps

وتسمى أيضا بمصابيح الزئبق منخفض الضغط  
يتركب من إلكترودين عند الأطراف ( يسميان  
بالأنود والكاثود )

تنبعث منهما إلكترونات عند تسخينها وغالبا تكون  
مصنوعة من تنجستين مطلي بالباريوم وتوضع الإ  
لكترويدات داخل أنبوب اسطواناني يحتوي على خليط  
من بخار الزئبق والأرجون تحت ضغط

منخفض جدا كما يحتوي السطح الداخلي للأنبوب  
على مادة فوسفورية تقوم بامتصاص الأشعة فوق  
بنفسجية التي تنطلق لدى مرور تيار في غاز  
بخار الزئبق وتطلق هذه المادة بعد امتصاصها لهذه  
الأشعة موجات ضوئية بجميع الأطوال الموجية مما  
ينشئ اللون الأبيض المميز لهذه اللمبات



مصابيح بخار الزئبق عالي الضغط

## High pressure mercury vapor lamps

يتكون مصباح بخار الزئبق من أنبوتين زجاجيتين إحداهما داخلية ( أنبوب التفريغ ) وهي التي تحدث فيها القوس الكهربائي

والأخرى خارجية تحفظ أنبوبة القوس من تغيرات درجة الحرارة وفي بعض الأحيان تعمل كفلتر

لإبعاد بعض أطوال الموجات الصادرة من إشعاعات القوس وقد تحتوي بعض البويصلات الخارجية على طبقة من الفسفور وتعرف هذه المصابيح بمصابيح الزئبق الفلورسنتية

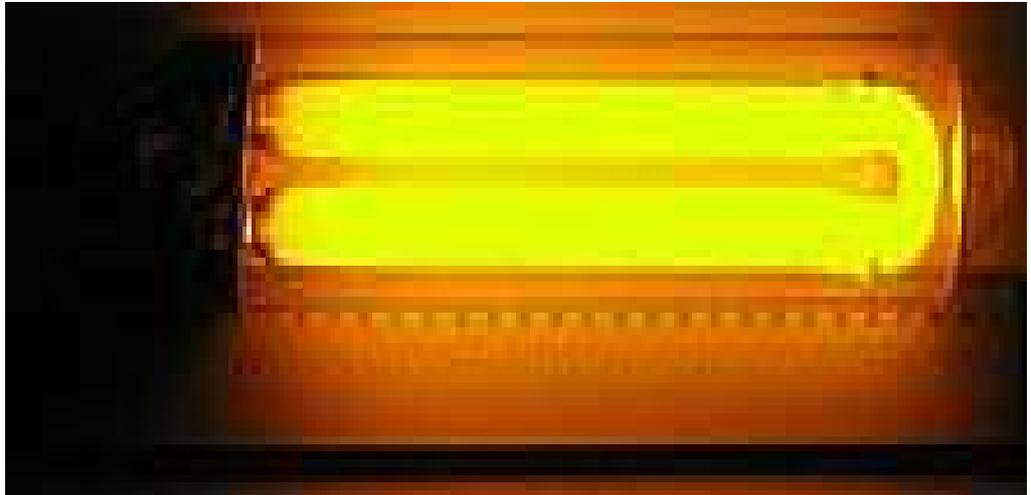


## مصباح الصوديوم منخفض الجهد

### Low voltage sodium lamps

هو مثل مصباح الزئبق منخفض الضغط

( الفلورسنت ) مع فارق جوهري أنه لا يحتاج لمادة فسفورية لأنه ينتج الضوء مباشرة حيث يتولد الضوء عن طريق التفريغ الغازي الذي يتم في وسط له ضغط منخفض يتكون من غاز صوديوم , وغاز خامل ( نيون ) أو أرجون تحت ضغط منخفض ويقع الإشعاع الناشئ عن التفريغ الغازي في مجال اللون الأصفر فقط ولذلك فهو وحيد اللون ولا يحتاج لمادة فلورية مثل مصابيح الزئبق



## مصابيح الصوديوم عالي الضغط

### High pressure sodium lamps

مثل الزئبق عالي الضغط مع اختلاف المادة وتعتمد فكرة عمله على حدوث تفريغ لبخار الصوديوم عند ضغط عالي

والفرق بينه وبين الصوديوم منخفض الضغط أن طول موجات الإشعاع تكون على مدى أوسع من الطيف المرئي مما يجعل اللون أصفر ذهبي به كمية من اللون الأحمر وكمية صغيرة من الأزرق و البنفسج وبالإضافة إلى الصوديوم تحتوي الأنبوبة على كمية من الزئبق وغاز الزينون الذي يساعد على عملية بدء المصباح

والغلاف الخارجي للمبة ينتج على شكل بيضاوي أو أنبوبي



## مصابيح الهاليد المعدني Metal halide lamps

الهاليد المعدني هو مركب ثنائي العنصر من أحد الهالوجينات وهو اليود وعنصر معدني آخر يكون إما الصوديوم أو الثاليوم أو الكانديوم

ويمكن مع استعمال الهاليد الحصول على أمانة نقل ضوء ممتازة ( 60 - 90 ) وكفاءة ضوئية عالية ( 70 - 100 ) لومن / وات

وهو يصنع بقدرات عالية غالبا ( 1000 - 2000 - 3500 ) وات

وطريقة التشغيل مثل المصباح الزئبقي



## مصابيح الزينون Xenon lamps

من نوعية مصابيح التفريغ عالي الجهد لكن بداخلها غاز الزينون الذي ينتج طيفا هو الأقرب إلى طبقة ضوء النهار

وتتميز هذه المصابيح بصغر الحجم وشدة النصوص ولذا تستخدم بكثرة في السيارات

كما تستخدم في الأعمال التي تحتاج لضوء عالي جدا ( سينما أو ملعب )

ويبلغ متوسط عمرها من 1000 : 2000 ساعة فقط



## مصابيح النيون Neon lamp

هي من عائلة مصابيح التفريغ الغازي وتتكون من أنابيب (قطرها من 7 إلى 15 ملم) مملوءة بغاز النيون ذو الضغط المنخفض جدا مخلوطا بقليل من الهيليوم

ويستخدم معها محول رفع للحصول على جهد الإشتعال في البداية فتتوهج عندما تحدث عملية تفريغ كهربائية داخلها علما بأن غاز النيون النقي في انبوب صاف يعطي ضوءا أحمر اللون لكن يمكن إنتاج الضوء بألوان أخرى بمزج غاز النيون بغازات أخرى أو استخدام أنابيب ملونة



## مصابيح الـ LED lamps

وتسمى بمصابيح الـ LED الباعث للضوء ( LED )  
وتستخدم في تطبيقات عديدة في مجال

الإلكترونيات وتدخل في تركيب العديد من الأجهزة  
الحديثة كلمبات إشارة صغيرة حيث يضيء الـ LED  
لتعلم المستخدم ان الجهاز يعمل مثل اللمبة الحمراء  
التي تضيء عندما يكون جهاز التلفاز في حالة

الإستعداد أو في أجهزة الراديو عند إستقبال

محطة عليه و تدخل أيضا في الساعات الرقمية و  
الريموت كنترول والتلفزيونات الكبيرة التي تستخدم  
كشاشات عرض كبيرة وفي إضاءة إشارات المرور

وهي عبارة عن لمبة ضوء إلكترونية أي لا تحتوي  
على أي فتيلة ولا تسخن كما في المصابيح الكهربائية  
فهي تصدر الضوء من خلال حركة الإلكترونات في  
داخل مواد من أشباه الموصلات التي تتكون

## منها الترانستورات



## تركيب الإضاءة

تركيب الإضاءة هي المرحلة الثالثة من مراحل التشطيب والبياض

## أنواع تشطيبات الإضاءة

### قاعدة لمبة Lamp base

تركب في السقف

ويركب فيها اللمبة التي يتم اختيارها تتجسنيين او ليد او توفير او غيره



## التنزيله Download

تركب معلقه في السقف

وهي عبارة عن غطاء علبة وكابل مبروم ودوية  
ولمبة



## البولة Paul

تركب معلقة في السقف

وهي عبارة عن بالون من الزجاج او غيره يركب  
في داخله لمبة



## الثريا chandelier

و تسمى النجفة

تركب معلقة في السقف

وهي عبارة عن مجموعة من الزخارف غالبا تكون

من الزجاج والمرايا

و قد تكون من الخشب المزخرف

وهي من علامات الثراء والرفاهية



## السيوت spot light

يركب مخفي في السقف

وهو بعدة اشكال وانواع



## الغلوب Globe Lite

يركب في السقف ظاهر

له اشكال وديكورات مختلفة



## الإندريك In Direct

ويسمى كورنيش جفصين او بيت النور  
وهو من أنواع الإضاءة الديكورية  
كان يركب قديما لمبات فلورينست او نيون  
اما الان فيركب شريط ليد



## الابليك Applet Lite

يركب على الحائط

له اشكال وديكورات تزيد من جمال المنظر



## المبادير Lampader

يركب على الطاولات جانب التخت او طاولات  
الدراسة ويركب ايضا في زوايا الغرف

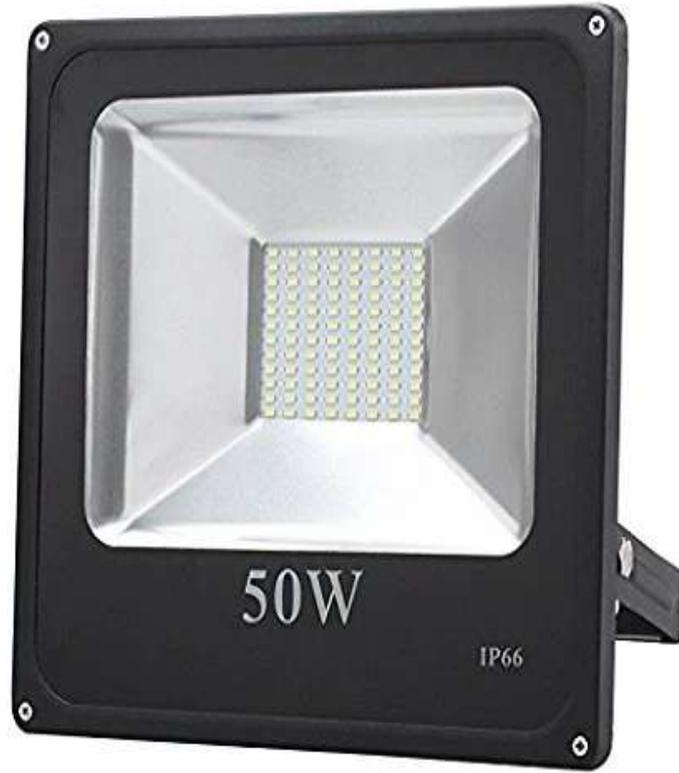


## الكشاف searchlight

ويسمى برجكتور

يركب في الساحات والاماكن المكشوفة لاضاءة  
اكبر مساحة ممكنة

ويركب ايضا في الحدائق و يركب مسلطا على  
ديكور او زخرفة لاضهار جماليته



## قاعدة الللمبة Lamp base

وتسمى الدواية او سوكه

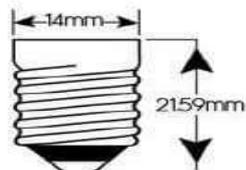
وهي القاعدة التي تمسك لمبة الكهرباء

وتكون ذات اشكال واحجام مختلفة

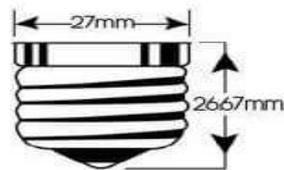




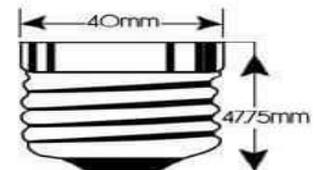
Screw



**E14**



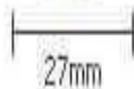
**E27**



**E40**

# Bulb Fitting Guide

Screw Cap



**ES/E27**

Small

Edison Screw



**SES/E14**

Bayonet



**BC/B22**

Small

Bayonet



**SBC/B15**

## قاعدة قلاووظ Thread Base

وتسمى دواية برم ويرمز لها بالحرف (E)  
وهي قاعدة تركيب تحتوي على قلاووظ تركيب فيه  
اللمبة القلاووظ



## قاعدة مسمار Nail Base

وتسمى دواية كبس ويرمز لها بالحرف (B)  
وهي قاعدة تحتوي على مسمارين تحتها سوسته  
تركب فيها لمبة الكبس



## قاعدة سقف Ceiling Base

وتسمى راكور جالس او مستقيم

تركب في السقف



## قاعدة حائط Wall Base

وتسمى راكوز أعوج او مائل

تركب على الحائط



## قاعدة تحويل Transfer Base

وهي عدة انواع اشهرها

قاعدة تحويل من دواية قلاووظ الى دواية مسمار  
او بالعكس



**E27 TO B22**

قاعدة تحويل من قياس كبير الى قياس صغير  
او بالعكس



## قاعدة تحويل من دواية الى بريز



تم بإذن الله الأنتهاء من الجزء الثاني

ترقبوا الجزء الثالث

كتبه أخوكم عقيل محمد فني كهرباء

بيروت في 2020/5/24