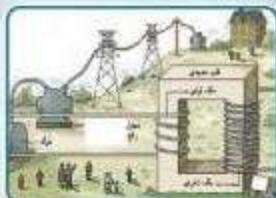




وزارة التربية

# البرمجة والاتصالات

لصف السابع - بنين - بنات



kuwait.net  
منتديات ياكويت



وزارة التربية

# الكراء والكترونيات

للصف السابع - بنين - بنات



## تأليف

أ. أحمد محمد عبده السري (رئيساً)

أ. خلود علي شمس الدين



الطبعة الثانية

١٤٣٢ هـ

٢٠١٢ - ٢٠١١ م



حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - قطاع البحوث التربوية والمناهج  
إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى ٢٠١٠ - ٢٠٠٩ م  
الطبعة الثانية ٢٠١٢ - ٢٠١١ م







صَاحِبُ الْبَهْرَمِ الشَّيْخُ صَبَّاجُ الْأَحْمَادُ الْجَابِرُ الصَّبَّاجُ  
أمير دولة الكويت





سَمْوَاتِ الشَّيْخِ نَوْفَلِ الْأَحْمَدِ الْجَبَرِ الصَّبَّاجِ  
فِي عَهْدِ دُولَةِ الْكُوَيْتِ



## المحتوى

الصفحة	الموضوع	العنوان	مسلسل
11	.....المقدمة.		
13	.....العناصر الإلكترونية.		
15	.....أنواع التيار الكهربائي.	الدرس الأول	1
33	.....المحول الكهربائي.	الدرس الثاني	2
43	.....المكثف.	الدرس الثالث	3
55	.....الملفات.	الدرس الرابع	4
63	.....المقاومة الكهربية.	الدرس الخامس	5
81	.....الريلاي (المرحل).	الدرس السادس	6
87	.....الترانزستور.	الدرس السابع	7
112	.....المراجع.		



## المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين  
عزيزي المتعلم ..

في العصر الحديث يتم تطوير المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية في شتى مجالات الحياة لتحقيق  
الرفاهية للإنسان.

ومهما كان مدى التطور فإن الأساسيات التي يقوم عليها ما زالت هي القاعدة التي ينطلق منها أي  
تطور.

ومن خلال الإمام بأساسيات الكهرباء والإلكترونيات تستطيع تنمية المهارات الإبداعية والابتكارية في  
هذا المجال.

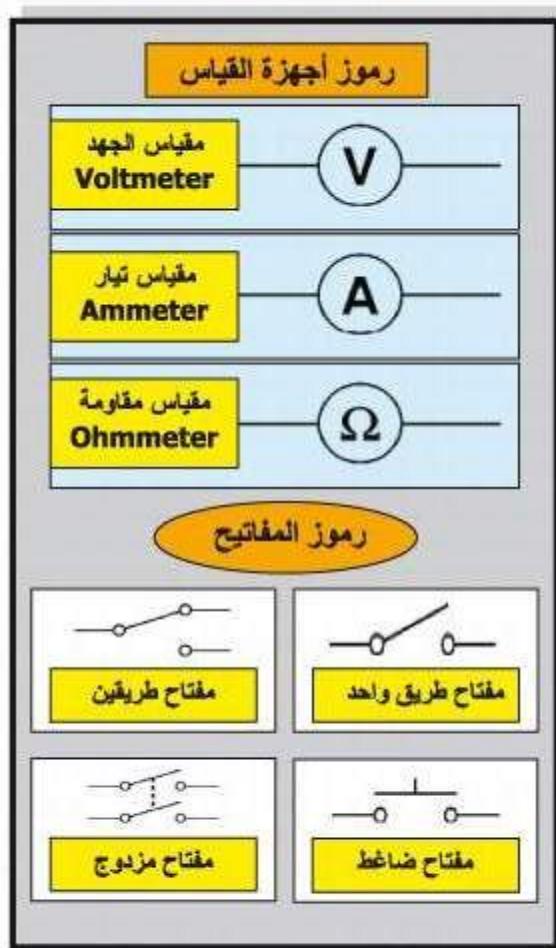
ونأمل عزيزي المتعلم أن تكون بمحتوى هذا الكتاب قد وضعناك على بداية طريق العلم والمعرفة.

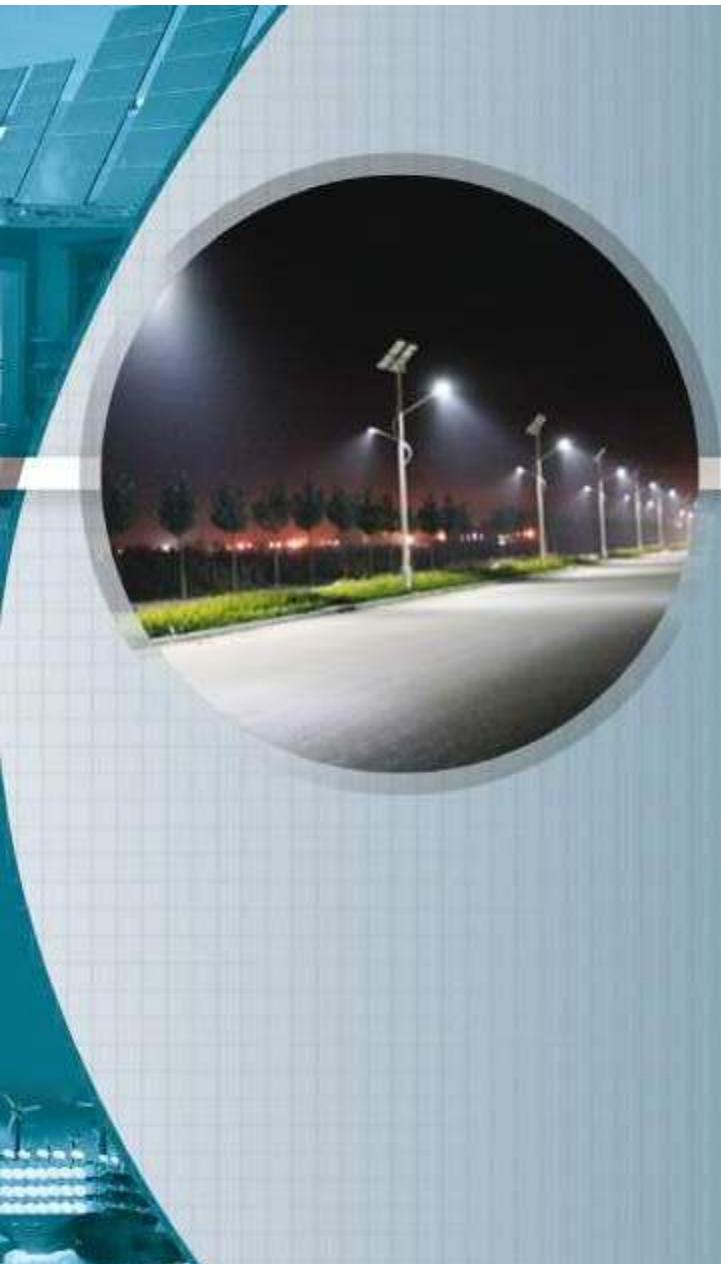
والله تعالى ولي التوفيق ،،،

المؤلفون









## الدرس الأول

# أنواع التيار الكهربائي



## التيار الكهربائي

### أنواع التيار الكهربائي

هو عبارة عن تدفق سيل من الإلكترونيات من منطقة ذات جهد عالٍ إلى أخرى ذات جهد أقل . يحدث ذلك عادة في الأسلام الكهربائية .



#### التيار المستمر

هو تيار كهربائي ثابت القيمة والاتجاه مع الزمن . كما في شكل ( 1 - 1 )

#### مصادر التيار المستمر

- 1 - البطاريات بأنواعها ( الجافة - السائلة - بطاريات الهاتف النقال - وبطاريات الساعات ، وغيرها من البطاريات ).
- 2 - مولدات التيار المستمر . كما في شكل ( 2 - 1 )



شكل ( 2 - 1 )



ساعة يد



هاتف نقال



جهاز قياس (آفوميتر)



كشاف يدوي

استخدامات التيار المستمر:

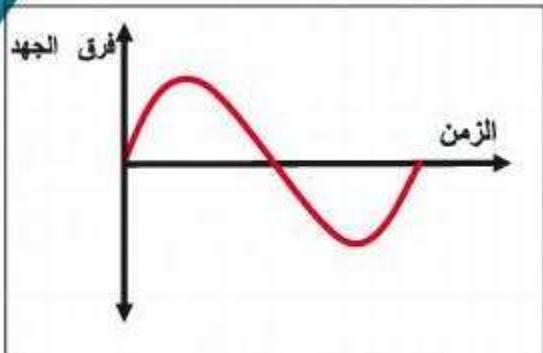
- 1 - لعب الأطفال.
- 2 - الأجهزة الكهربائية التي تعمل بالبطاريات.
- 3 - أجهزة الهاتف النقال.
- 4 - الآلات الحاسبة والساعات.
- 5 - السيارات.
- 6 - عمليات الطلاء بالكهرباء.

كما في الشكل (1 - 3)

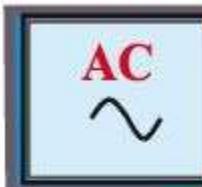


سيارة تعمل بالبطارية

الشكل (1 - 3)



الشكل البياني للتيار المغير (موجة جيبية)  
شكل (4 - 1)



### التيار المغير

هو تيار كهربائي متغير القيمة والاتجاه.  
كما في شكل (4 - 1).



شكل (5 - 1) محطة بخارية

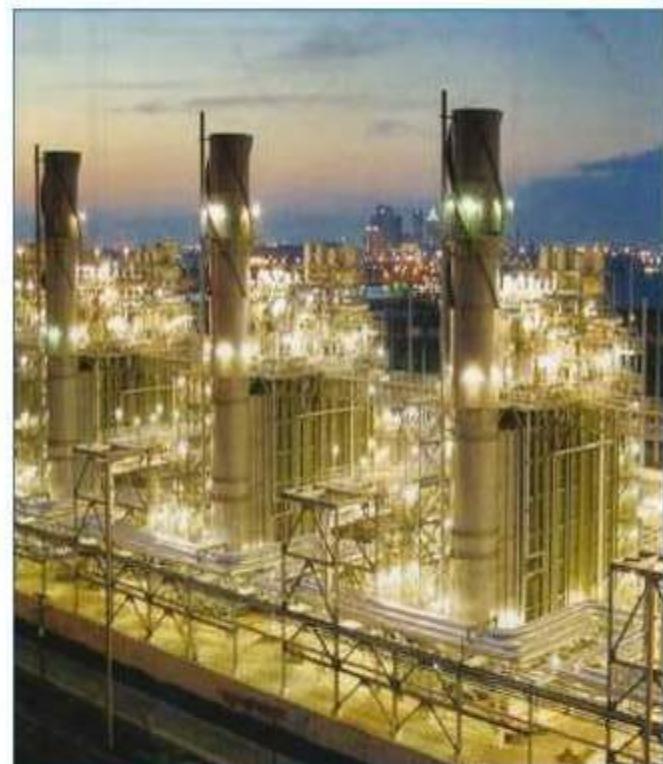
### مصادر التيار المغير:

- يتم الحصول على التيار المغير من محطات توليد الطاقة الكهربائية، مثل المحطات البخارية، المحطات الهيدروليكية، المحطات النووية والمحطات الغازية وغيرها من المحطات الأخرى. كما في شكل (6-1).
- مصادر التيار المغير في الكويت هي المحطات البخارية مثل محطة الدوحة ومحطة الشعيبة. كما في شكل (5-1)

## أنواع أخرى من محطات توليد الطاقة الكهربائية



محطة نووية

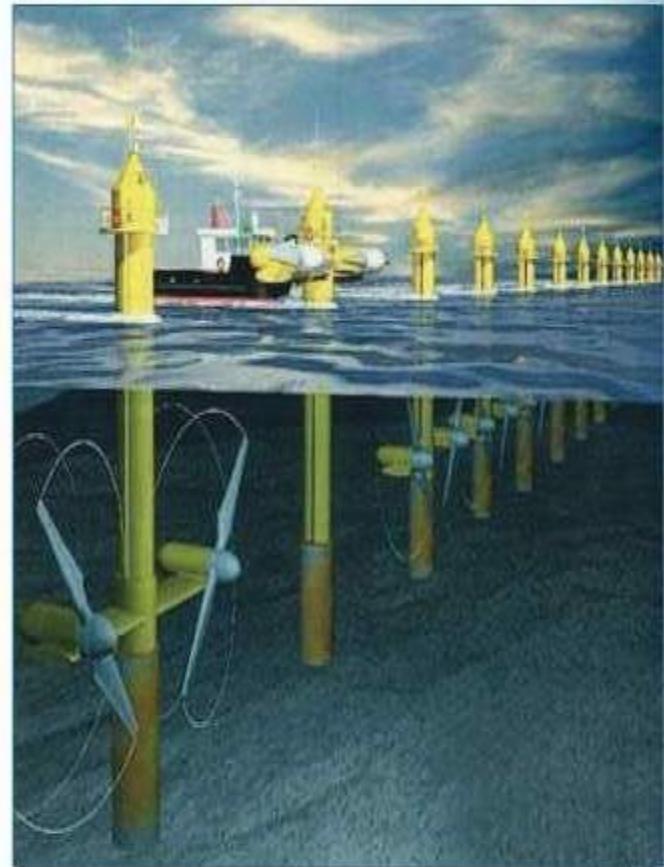


محطة غازية

شكل (٦-١)



مولادات كهربائية تستخدم طاقة الرياح في تشغيلها



استخدام طاقة المد والجزر في توليد الطاقة

شكل (٦ - ١ ب)

### استخدامات التيار المغير

- 1 - في المنازل لتشغيل الإضاءة والأجهزة الكهربائية..
- 2 - في المصانع والمستشفيات والمرافق العامة.
- 3 - كما في إضاءة الشوارع.

### أجهزة كهربائية تعمل على التيار المغير



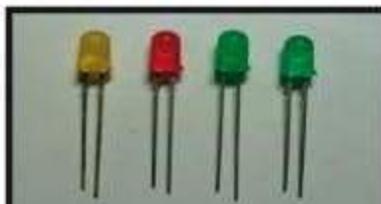
شكل (7 - 1)

يتم تحويل التيار المتردد (المتغير)  
إلى تيار مستمر باستخدام  
الدايود

تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر

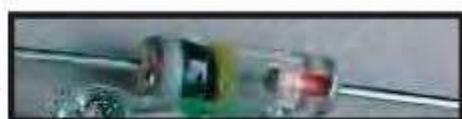
### صور مختلفة للدايود (الموحد البلوري)

**الدايود (الموحد البلوري)**



الثاني المضيء (LED)

هذا النوع يستخدم مواد خاصة  
تضيء عند مرور التيار فيه  
ويوجد باللون الأخضر والأصفر  
والبرتقالي وكذلك الأحمر.



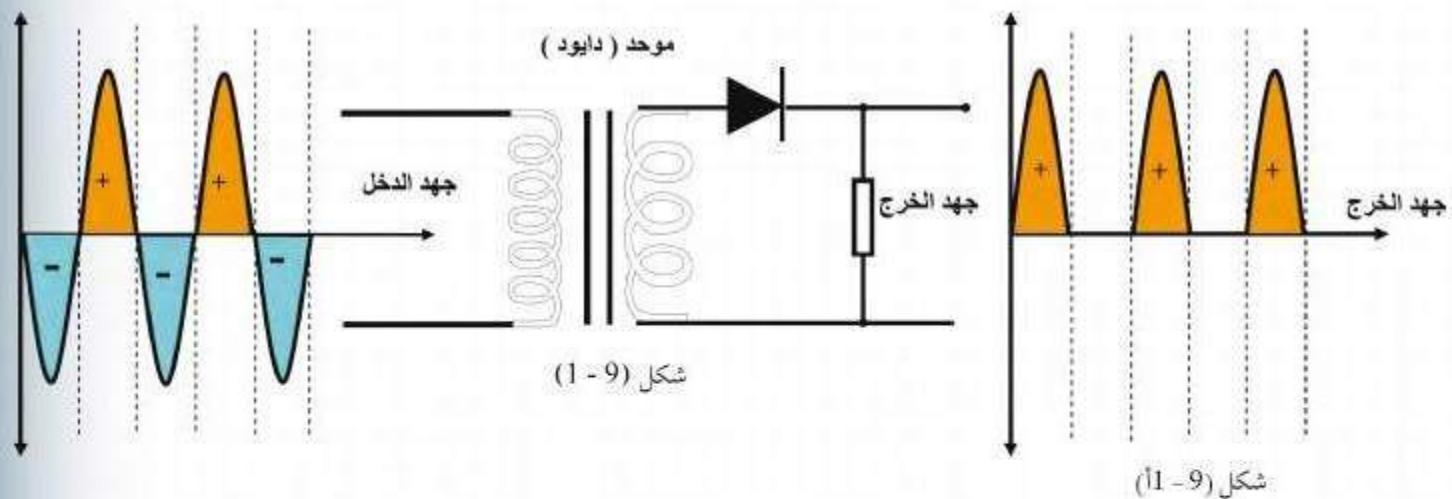
هو عنصر يتكون من بلورتين من مادة شبه  
موصلة موجبة (آنود Anod) . بلورة سالبة  
(كاثود Cathode) . ويستخدم كموحد للتيار  
الكهربائي المتغير، حيث يسمح بمرور التيار في  
اتجاه واحد إذا تجاوز الجهد على طرفيه 0.6  
فولت. ويصنع من مواد شبه موصلة (السليكون  
والجرمانيوم)



شكل (1 - 8)

## استخدام الديواد في دوائر التوحيد

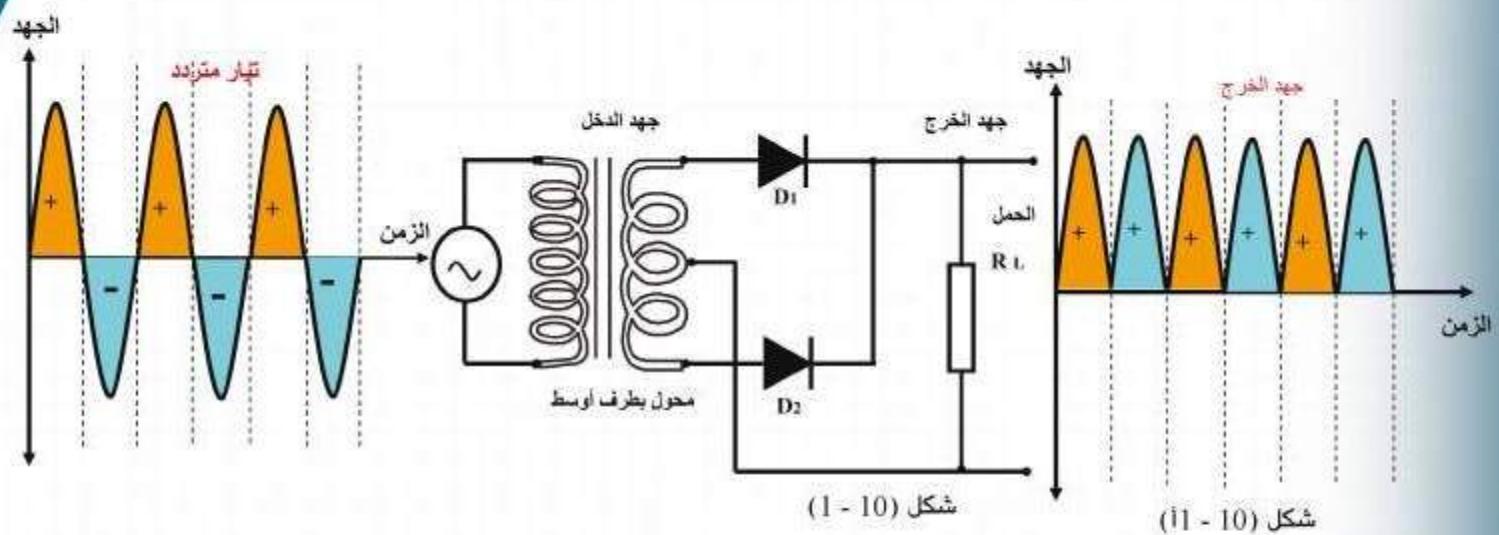
### ١ - دائرة تقويم نصف موجة



شكل (٩ - ١)

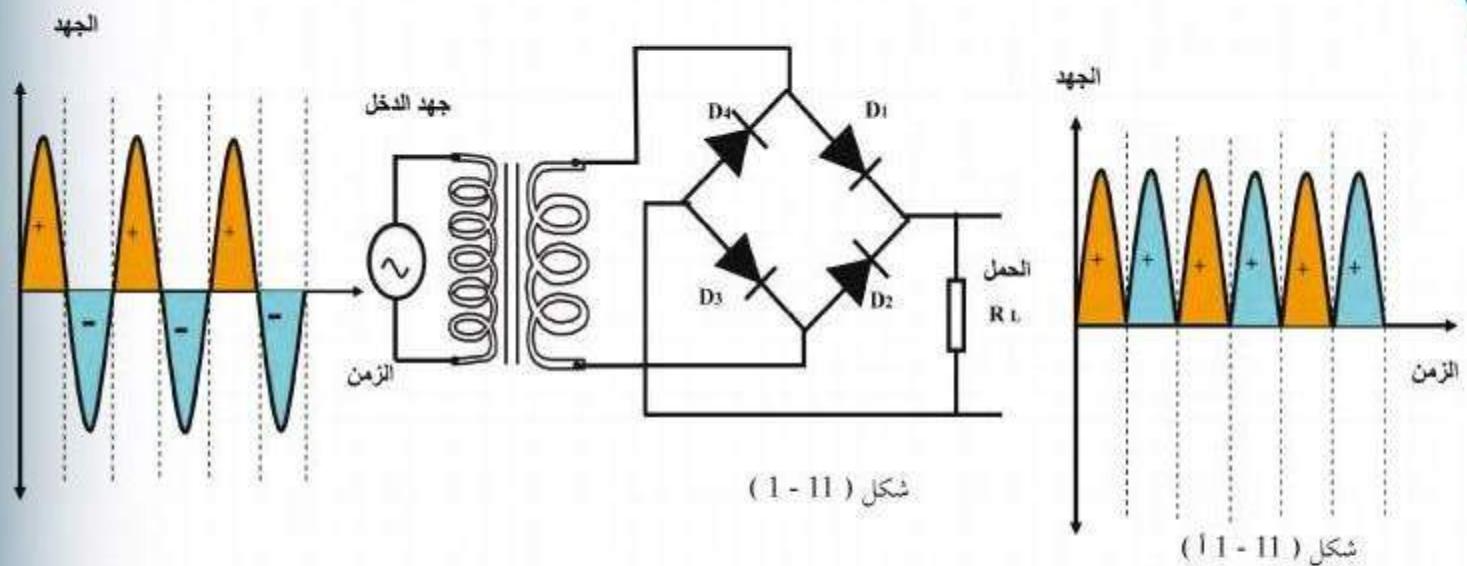
يلاحظ في الشكل (٩ - ١) أن الموحد(الدايود) قام بتوحيد جهد المدخل من تيار متعدد إلى تيار مستمر يسير في اتجاه واحد ويكون جهد الخرج على طرفي مقاومة الحمل كما في شكل (٩ - ١ أ).

## 2 - دائرة تقويم موجة كاملة



في هذه الحالة كما في الشكل (10 - 1) يستخدم الثنائيان (D1، D2) مع محول له طرف أووسط. وعلى هذا يتناوب الثنائيان D1، D2 إمداد نصف موجة كل في دوره، وتمر التيار المقاوم عبر مقاومة الحمل في خلال الموجة الكاملة في نفس الاتجاه. كما في شكل (10 - 1).

### 3 - دائرة تقويم موجة كاملة باستخدام القنطرة



شكل ( ١ - ١١ )

شكل ( ١ - ١١ )

في هذه الدائرة في نصف الموجة الموجة يمر التيار المتردد خلال الثنائي D1 ثم إلى الثنائي D3 من خلال مقاومة الحمل  $R_L$ . وفي نصف الموجة السالبة يمر التيار خلال الثنائي D2 ثم إلى الثنائي D4 من خلال مقاومة الحمل  $R_L$ . ويكون الخرج على طرفي مقاومة الحمل كما بالشكل ( ١ - ١١ ).

## تجربة عملية لتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر

**مكونات التجربة :**

- 1 - مصدر تيار متردد
- 2 - محول خافض
- 3 - مقاومة الحمل 27 كيلو أوم
- 4 - دايود
- 5 - مكثف
- 6 - كاوية حام. قصدير
- 7 - أسلاك
- 8 - لوحة تثبيت العناصر



مكثف

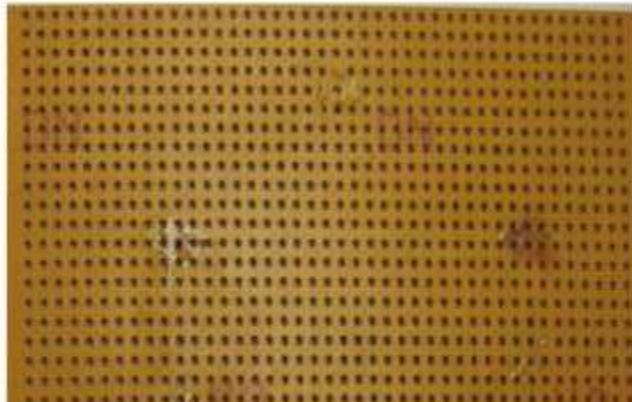


محول

مقاومة  
27KΩ



دايود

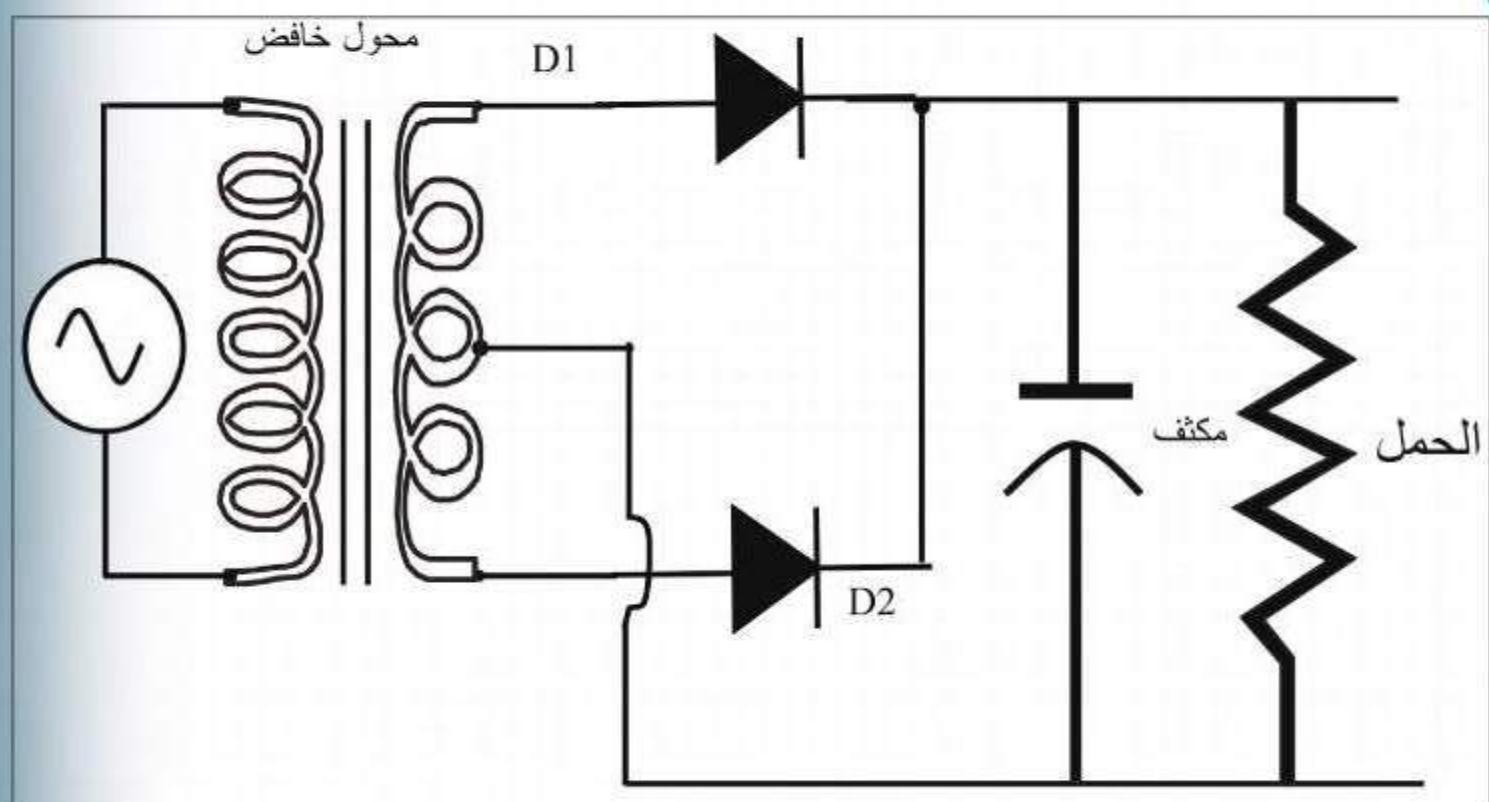


لوحة تثبيت العناصر



أسلاك

## الدائرة النظرية



## تطبيق عملي على استخدام الموحد (الدايود)

العدد المستخدمة



A photograph of a long-nose plier, also known as a wire cutter or needlenose plier, against a white background. The tool has a green handle and sharp, pointed jaws.



فشاره اسلام

A digital multimeter with a blue faceplate and black knobs. The display shows the number '026'. Below the display is a large central dial with various scales and markings. The multimeter is connected to a red probe.

مکونات التطبيق



مقاومة  $270\Omega$

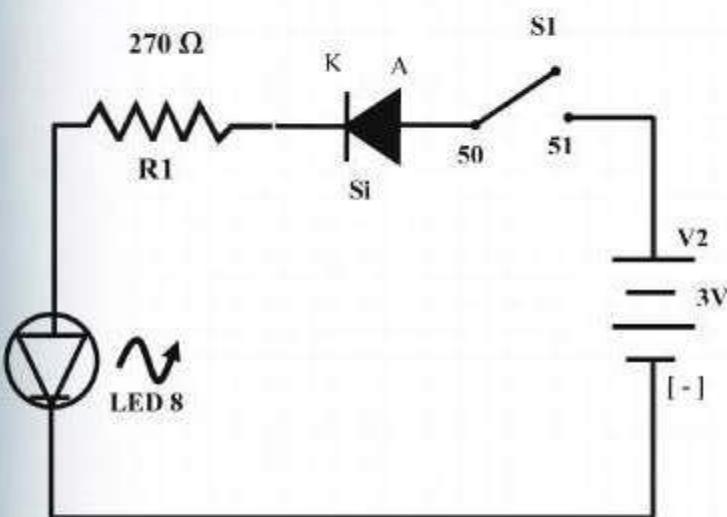


دایود

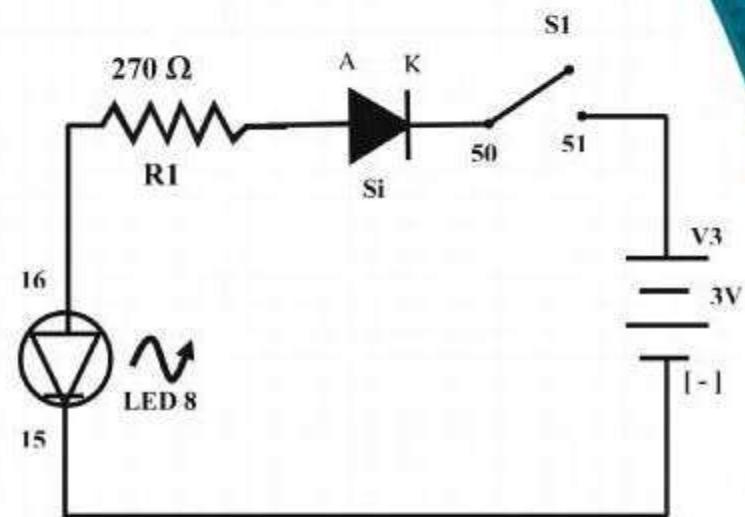


أسلام تو صیل

توصيل أمامي



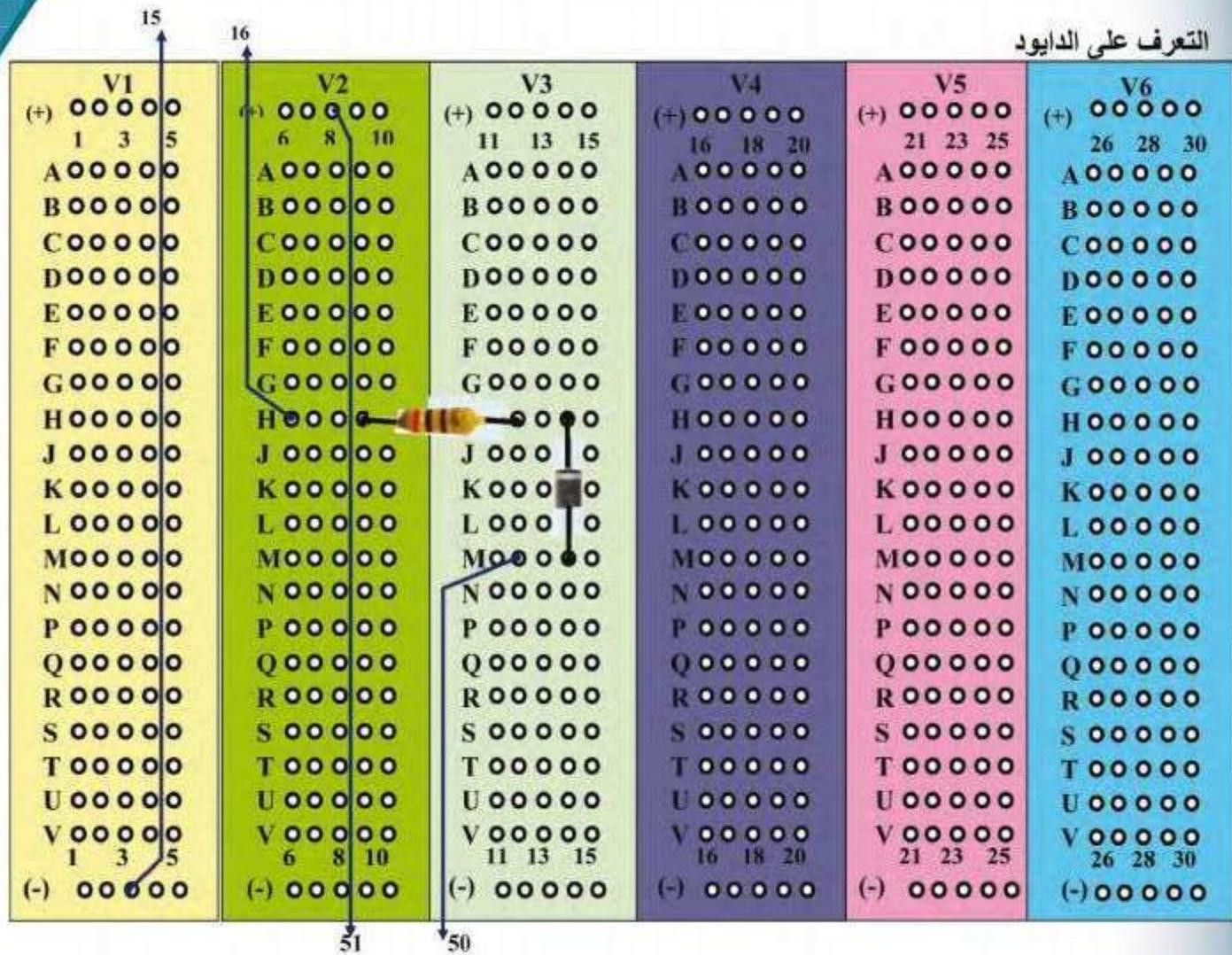
توصيل خلفي



في حالة توصيل البلورة الموجبة (A)  
بالطرف الموجب للبطارية يمر التيار.

في حالة توصيل البلورة السالبة (K)  
بالطرف الموجب للبطارية لا يمر التيار.

التعرف على الدياود

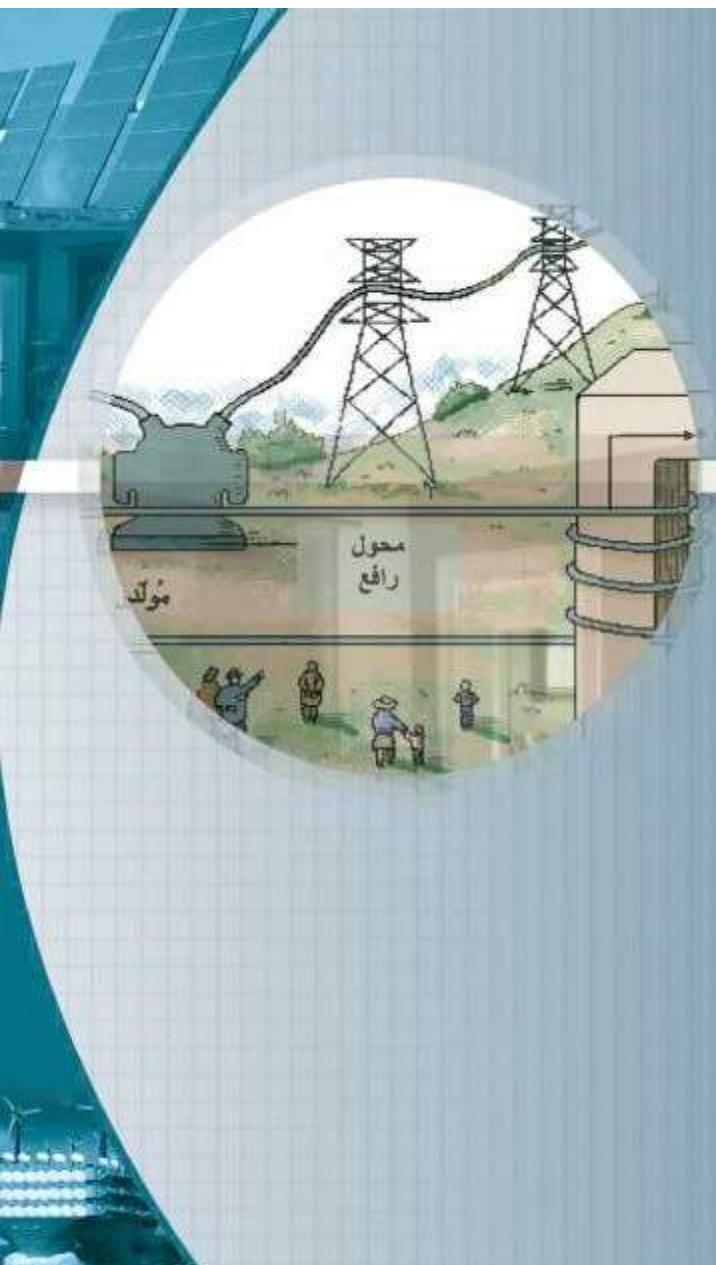






## الدرس الثاني

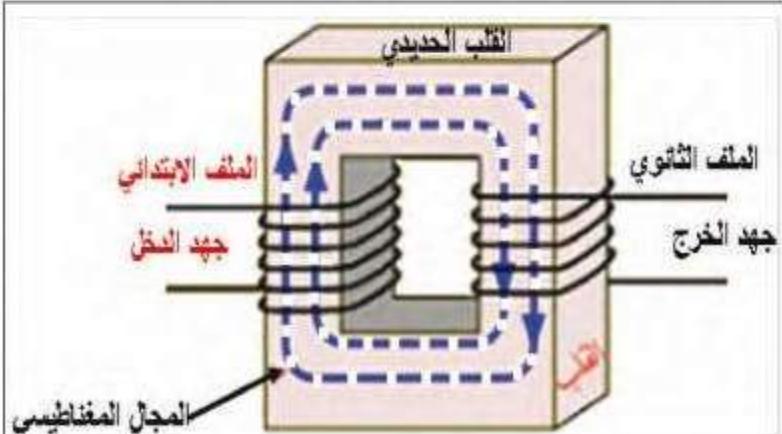
# المحول الكهربائي





## المحول الكهربائي

هو آلية كهربائية ساكنة تعمل على التيار المتردد .



### مكونات المحول الكهربائي

المحول الكهربائي يتكون من الأجزاء الأساسية التالية: شكل (1 - 2)

- 1 - الملف الابتدائي.
- 2 - الملف الثانوي.
- 3 - القلب الحديدي.

الملف الابتدائي عبارة عن لفافات من سلك موصى للكهرباء ، ولكنه معزول بطبقة من الورنيش . ويلف على بكرة تصنع من مادة عازلة ، ويوصل طرفاًه بمنع التيار المغير .

الملف الثانوي عبارة عن لفافات من سلك موصى للكهرباء ولكنه معزول بطبقة من الورنيش . ويلف على بكرة أخرى تصنع من مادة عازلة أو نفس بكرة الملف الابتدائي أعلى أو أسفل ملفات الملف الابتدائي . الخرج . من البكرة المعزولة . ويوصل طرفاًه بالدائرة المراد إمدادها بالقوة الدافعة الناتجة .

الملف الابتدائي

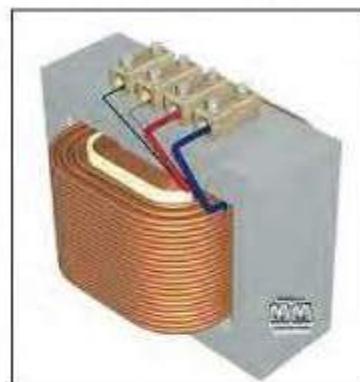
الملف الثانوي

## القلب الحديدي

### ١ - القلب الحديدي :

هو قلب مغلق مصنوع من مادة الحديد المطاوع السليكوني ، وهو عبارة عن شرائط رقيقة معزولة عن بعضها البعض كما في شكل ( 2 - 2 ) .

وهناك عدة أشكال تكون القلب الحديدي ، ويستخدم القلب الحديدي في محولات القدرة ، وتسخدم لرفع أو خفض قيمة الجهد



محولات ذات قلب حديدي  
شكل ( 2 - 2 )

### شرح عمل المحول

- 1 - يوصل طرفا الملف الابتدائي بمصدر التيار المتردد ويوصل الملف الثانوي بالجهاز المستهلك للطاقة الكهربية.
- 2 - عند غلق الدائرة يمر التيار المتردد في الملفات الابتدائية يُنشئ مجالاً مغناطيسياً متغيراً.
- 3 - يقطع المجال المغناطيسي المتغير لفات الملف الثانوي فيتولد فيها جهد كهربائي.
- 4 - الجهد المتولد في الملف الثانوي يسبب تدفق التيار من هذا الملف عند توصيل حمل ما.

### استخدامات المحول الكهربائي

- 1 - تستخدم المحولات لنقل القدرة الكهربائية لمسافات بعيدة من أماكن توليدتها إلى أماكن توزيعها واستخدامها.
- 2 - تستخدم المحولات مع أجهزة القياس والواقية عندما تكون التيارات والجهود الكهربائية عالية، وذلك بخفض قيم التيارات أو الجهد إلى قيم صغيرة يمكن قياسها والتعامل معها.
- 3 - تستخدم المحولات في أغلب الأجهزة الكهربائية والإلكترونية للحصول على جهود تشغيل صغيرة.

## أنواع المحولات الكهربائية

يستخدم هذا المحول لرفع جهد المنبع الكهربائي من القيمة الأقل إلى القيمة الأعلى، فإذا كان المنبع مثلاً 120 فولت ولدينا جهاز يعمل على 240 فولت نستخدم محول رافع ويكون فيه عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات الملف الابتدائي.

أولاً: محول رفع

يستخدم هذا المحول لرفع جهد المنبع الكهربائي من القيمة الأعلى إلى القيمة الأقل ، فإذا كان المنبع مثلاً 240 فولت ولدينا جهاز يعمل على 8 فولت نستخدم محول خافض ويكون فيه عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات الملف الابتدائي.

ثانياً: محول خفض

## ثالثاً: استخدامات المحول الكهربائي

1. تستخدم المحولات لنقل القدرة الكهربائية لمسافات بعيدة من أماكن توليدتها إلى أماكن توزيعها واستخدامها.
2. تستخدم المحولات مع أجهزة القياس والوقاية عندما تكون التيارات والجهود الكهربائية عالية، وذلك بخفض قيم التيارات أو الجهد إلى قيم صغيرة يمكن قياسها وتعامل معها.
3. تستخدم المحولات فيأغلب الأجهزة الكهربائية والإلكترونية للحصول على جهود تشغيل صغيرة.

## نسبة التحويل

توجد علاقة بين عدد لفات الملف الابتدائي وعدد لفات الملف الثانوي والقوة الدافعة الكهربية لكل منهما ويعبر عنها بالعلاقة التالية:

$$\frac{\text{القوة الدافعة الكهربية للملف الابتدائي}}{\text{القوة الدافعة الكهربية للملف الثانوي}} = \frac{\text{عدد لفات الملف الابتدائي}}{\text{عدد لفات الملف الثانوي}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

حيث إن :

$$N_1 = \frac{\text{عدد لفات الملف الابتدائي}}{\text{القوة الدافعة الكهربية (الجهد)}} \quad \text{و} \quad V_1 = \frac{\text{الجهد}}{\text{على الملف الابتدائي}}$$
$$N_2 = \frac{\text{عدد لفات الملف الثانوي}}{\text{الجهد}} \quad \text{و} \quad V_2 = \frac{\text{الجهد}}{\text{على الملف الثانوي}}$$

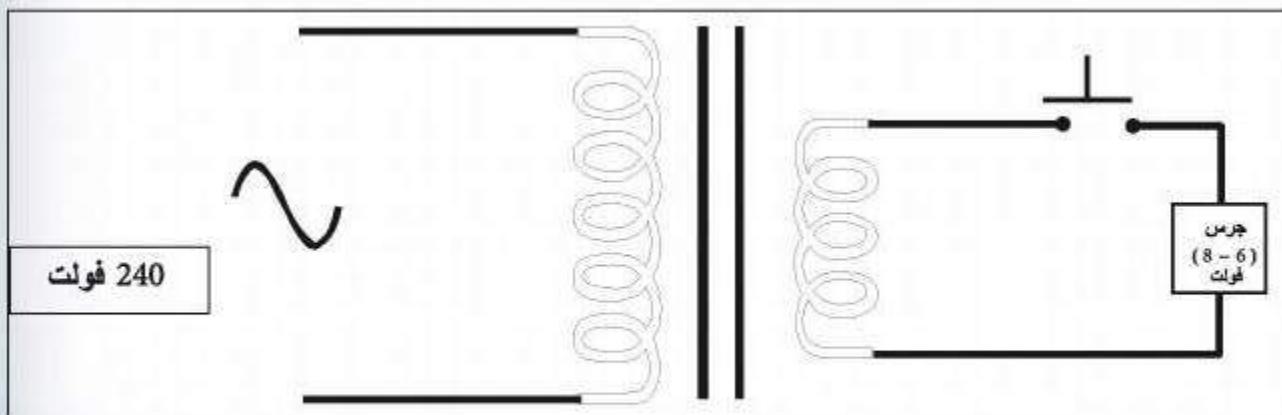
## تطبيق عملي على خفض ورفع الجهد

### أولاً: خفض الجهد الكهربائي

محتويات التطبيق:

- 1 - مصدر تيار متغير 240 فولت.
- 2 - محول خفض 240/6 فولت.
- 3 - مفتاح ضاغط.
- 4 - جرس (6 - 8) فولت.

### الدائرة النظرية

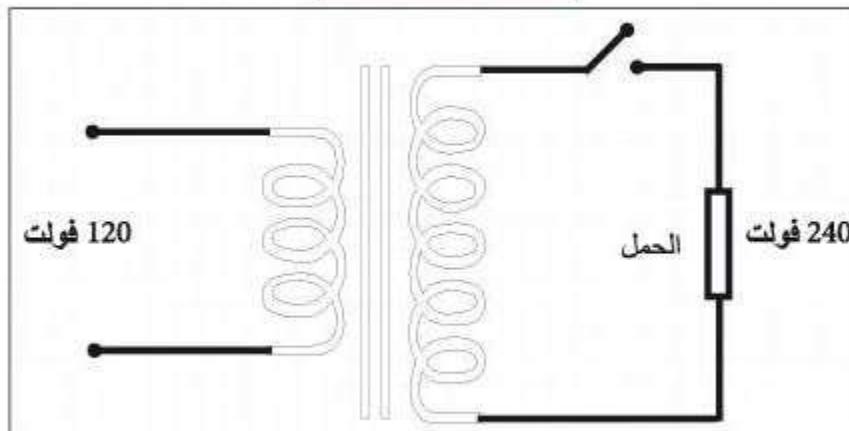


## ثانياً: رفع الجهد الكهربائي

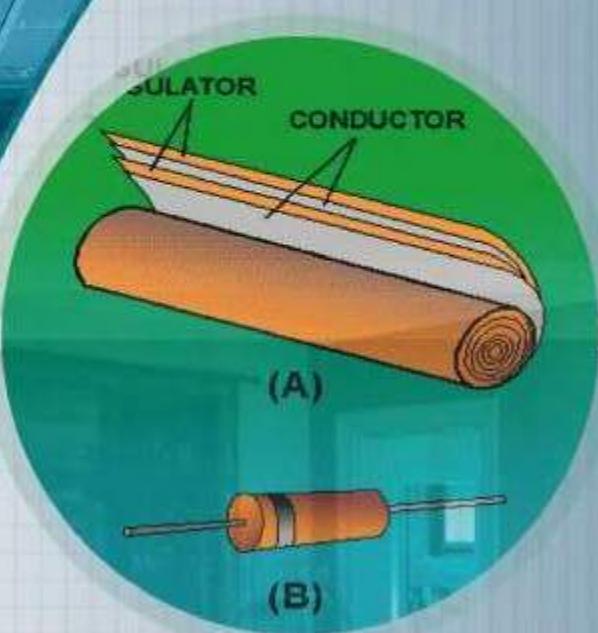
محتويات التطبيق:

- 1 - مصدر تيار متغير 120 فولت.
- 2 - محول خفيف 120 / 240 فولت.
- 3 - مفتاح.
- 4 - حمل مناسب 240 فولت (مصابح - محرك - .....).

### الدائرة النظرية







الدرس الثالث

Capacitor or Condenser المكثف

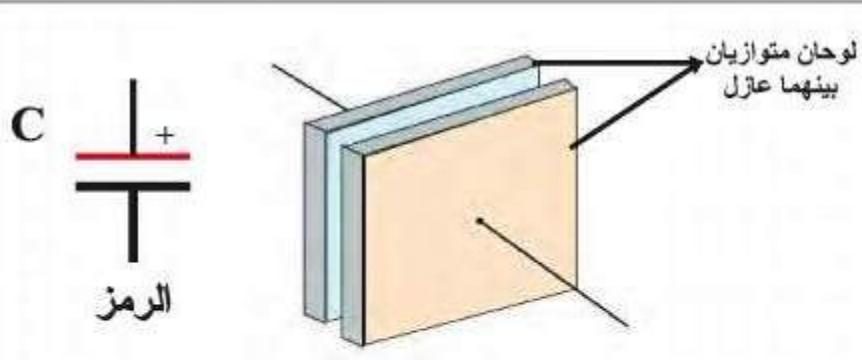


عبارة عن لوحين متوازيين من مادة موصلة مثل الألومنيوم بينهما مادة عازلة. ويحدد نوع المكثف حسب نوع الطبقة العازلة، مثل مكثفات السيراميك، الميكا، البوليستر، الورق والهواء... الخ.

ويقوم المكثف بتخزين الشحنات الكهربائية لاستخدامها وقت الحاجة مما يسبب استقراراً لعمل الأجهزة

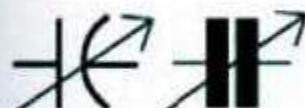
**المكثف**

C



## استخدامات المكثف

- 1 - يستعمل المكثف السيراميك في تغیر الموجات الكهربائية ومنع مرور التيار المستمر .
- 2 - يستعمل المكثف الكيميائي في تخزين الشحنات الكهربائية .
- 3 - يستعمل المكثف الكيميائي كبير السعة في دوائر فلاش كاميرات التصوير العادمة .
- 4 - يستعمل المكثف المتغير على التوازي مع ملف لاختيار المقطatas الإذاعية .



الرمز



شكل (3 - 2)



الرمز



شكل (3 - 1)

## المكثفات الثابتة

المكثفات الثابتة بأحجام وأشكال متنوعة وتسمى حسب نوع المادة العازلة المستخدمة في التصنيع فمنها: الورقي، البلاستيكي، السيراميك، الميكا، والمكثفات الكيميائية. والأشكال التالية توضح أنواع المكثفات الثابتة (شكل 3 - 3)

### بعض المكثفات الثابتة



شكل (3 - 3)

تعرف قدرة المكثف على تخزين الشحنة الكهربية بالسعة الكهربية أو السعة وتقاس بوحدة تسمى الفاراد ... farad ، و تستخدم أجزاء من الفاراد للتعبير عن سعة المكثف كالميكرو فاراد  $\mu\text{F}$  .. أو النانو فاراد  $\text{nF}$  .. أو البيكو فاراد  $\text{pF}$

### ثانياً : قراءة مكثف السيراميك بالكود القياسي

في الرسم المقابل (شكل 5 - 3) نجد الرمز لقيمة المكثف هو 104 وبالنظر إلى الجدول نجد أن قيمة المكثف = الرقم الأول والثاني . والرقم الثالث هو عدد الأصفار.

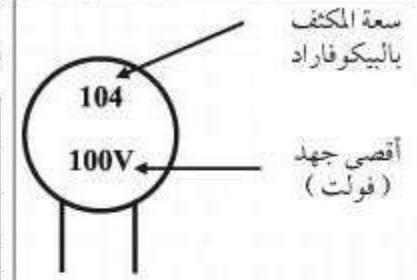
$$\text{PF } 100,000 = 10000 \times 10 = \\ \text{والقيمة السفلی هي قيمة أقصى جهد} = 100 \text{ V}$$

رمز المكثف	بيكوفاراد	نانوفاراد	ميكروفاراد
101	100pF	0.1n	0.0001 $\mu\text{F}$
221	220pF	0.22n (n22)	0.00022 $\mu\text{F}$
102	1,000pF	1n (1n0)	0.001 $\mu\text{F}$
332	3,300pF	3.3n (3n3)	0.0033 $\mu\text{F}$
103	10,000pF	10n	0.01 $\mu\text{F}$
473	47,000pF	47n	0.047 $\mu\text{F}$
104	100,000pF	100n	0.1 $\mu\text{F}$ ( $\mu\text{l}$ )
824	820,000pF	820n	0.82 $\mu\text{F}$
105	1,000,000pF	1000n	1.0 $\mu\text{F}$



### قراءة قيمة المكثف

أولاً : قراءة مباشرة على غلاف المكثف الكيميائي



(3 - 5)



(3 - 4)

## المكثفات المتريرة

هي مكثفات يمكن تغيير سعتها وتستخدم غالباً في أجهزة الاتصالات التي تتطلب سعة محددة قد لا توفر ، أو يتطلب تغيير التردد عند الحاجة كما هو الحال في أجهزة الراديو التقليدية ، حيث يقوم المكثف للتغير بتغيير توليف المحطات حسب ضبطه

وهو يحتوي على مجموعتين من الألواح على شكل نصف دائرة يتداخلان مع بعضهما دون تلامس ويستخدم فيها الهواء كعزل بين الألواح أو أي عازل آخر، وتكون إحدى المجموعتين ثابتة والأخرى قابلة للدوران حول محورها، وتتغير سعة المكثف بإدارة محوره إلى إحدى النهايات لتغيير المساحة المشتركة بين الألواح، فكلما ازدادت المساحة المشتركة ازدادت السعة.  
والشكل ( 6 - 3 ) يوضح مجموعة من المكثفات المتريرة.

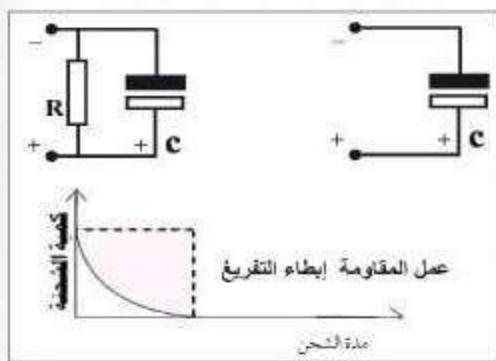


(شكل 6 - 3)

## شحن وتفریغ المکثف

### عملية التفریغ

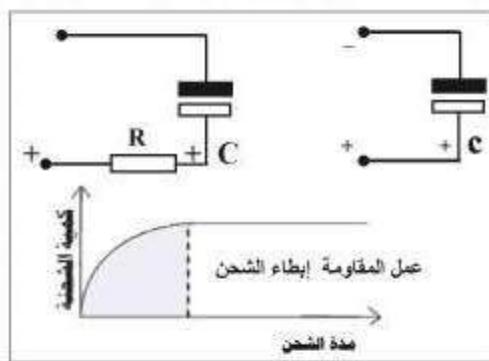
تم عملية التفریغ بتوصیل مقاومة ( $R$ ) على التوازی مع المکثف كما بالشكل (3 - 8) يتم التفریغ تدريجیاً، وتعمل المقاومة علی إبطاء عملیة تفریغ المکثف.



(شكل 3 - 8)

### عملية الشحن

تم عملية الشحن بتوصیل المقاومة ( $R$ ) علی التوالی مع المکثف كما بالشكل (3 - 7). يتم الشحن تدريجیاً، وتعمل المقاومة علی عملیة إبطاء شحن المکثف.



(شكل 3 - 7)

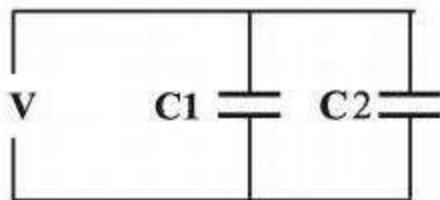


ويمكن ببساطة تفریغ المکثف بعمل (شورت) علی طرفيه وذلك بلمس طرف في المکثف بأحد أطراف جهاز القياس (الأقو میتر) كما بالشكل المجاور.

## توصيل المكثفات

### ثانياً : توصيل التوازي

توصيل المكثفات على التوازي للحصول على سعة كلية كبيرة تساوي مجموع سعة المكثفات الموصلة على التوازي في الدائرة.

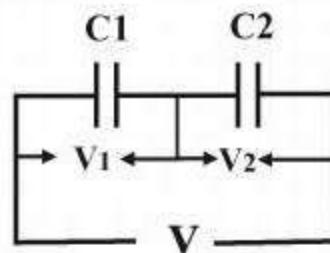


$$V = V_1 = V_2$$

$$C = C_1 + C_2$$

### أولاً : توصيل التوالى

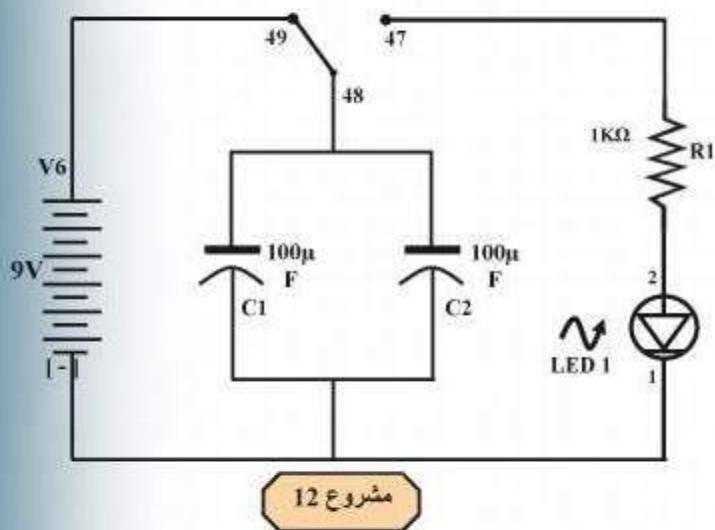
توصيل المكثفات على التوالى للحصول على سعة كلية صغيرة أقل من أصغر سعة مكثف موجودة في الدائرة.



$$V = V_1 + V_2$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

## The Electronic Gas Tank تطبيق عملي على شحن وتغريغ المكثف



العدد المستخدمة



مكونات التطبيق



مقاومة  $1K\Omega$



قشاره أسلاك



مكثف  $100\mu F$

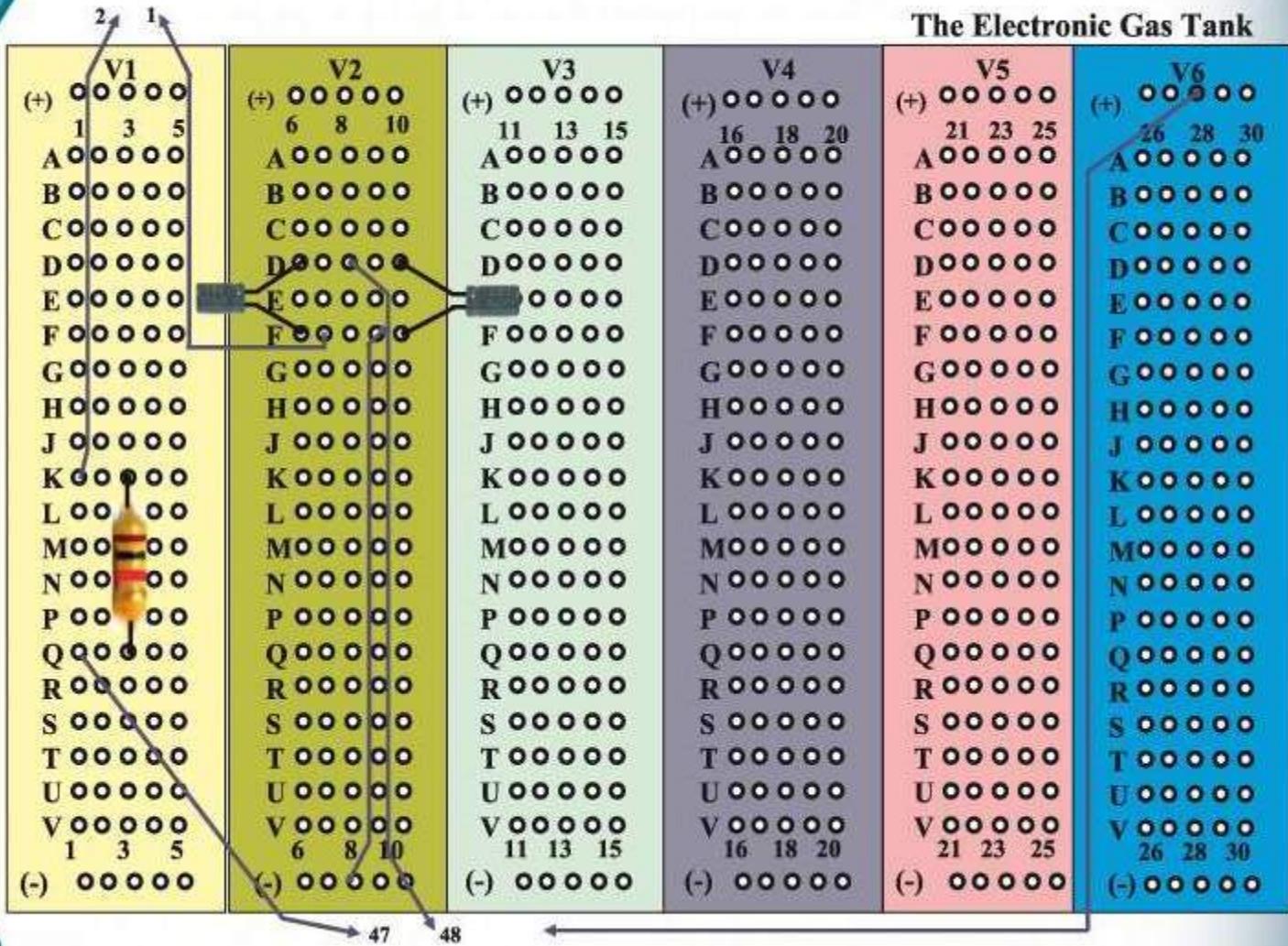


أسلاك توصيل

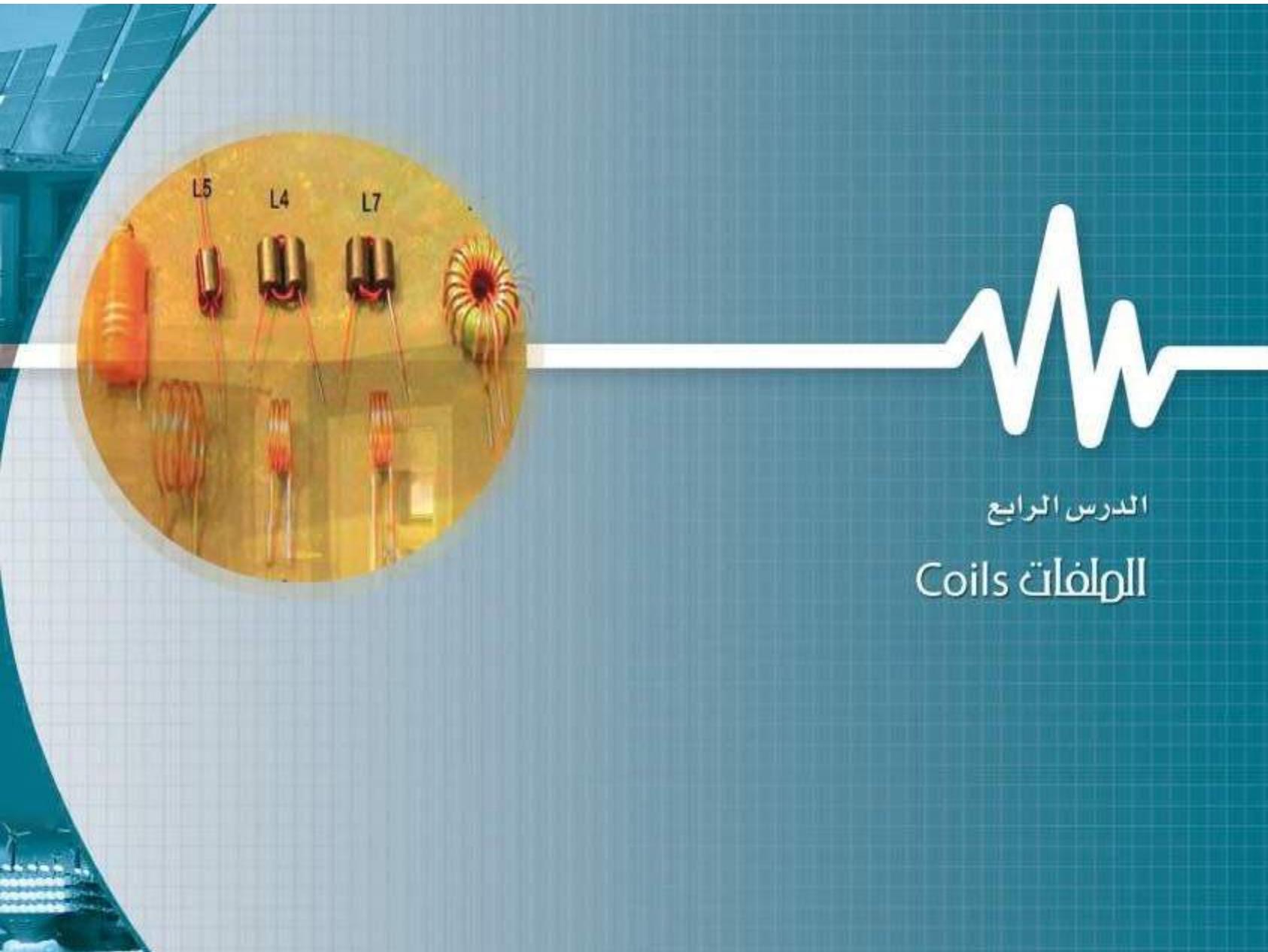


أفوميتر

### The Electronic Gas Tank







الدرس الرابع

Coils ملفات



## الملف

رمز الملف



(L)

الملف هو أحد العناصر المهمة التي تستخدم في الدوائر الكهربائية والإلكترونية وخاصة دوائر الفلتر. وتصنع الملفات عادة من سلك معزول ملفوف على إطار مصنوع من الورق المقوى أو البلاستيك أو من مواد عازلة أخرى على هيئة قضيب أو أنبوبة أو بكرة. وتطلّى الملفات بطبقة من الورنيش لحمايتها. وفي الشكل (1 - 4) صورة لمجموعة من الملفات.



شكل (1 - 4) صورة لمجموعة من الملفات

## أنواع الملفات

تنقسم الملفات من حيث نوع القلب أو تردد التشغيل إلى ثلاثة أنواع هي :

### أشكال من الملفات ذات القلب الهوائي

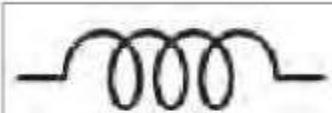


شكل (4 - 2)

1 - ملف ذو قلب هوائي Air Core Coils وهو عبارة عن سلك تحاسي معزول باللورنيش ملفوف على أسطوانة من البكاليت أو مفرغ.

وتسمى بملفات التردد العالي، وترتكب من طبقة واحدة أو عدة طبقات، وتمتاز بمقاومة كهربائية صغيرة.

- أ- ملف ذو طبقة واحدة.
- ب- ملف ذو عدة طبقات.



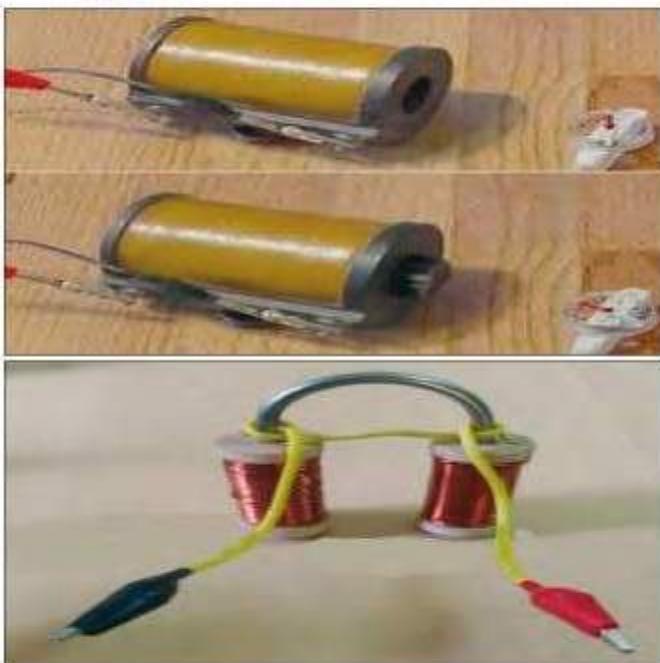
رمز

استخدامه: يستعمل في دائرة اختيار قنوات التلفزيون ودوائر الفلتر.

الشكل (2 - 4) يبين أنواع من الملفات ذات القلب الهوائي.

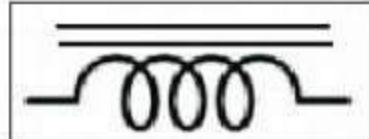
## تابع أنواع الملفات

أشكال من الملفات ذات القلب الهوائي



شكل (4 - 3)

2 - ملف ذو قلب حديدي Iron Core Coils وهو عبارة عن سلك نحاسي معزول بالبورنيش ملفوف على قلب حديدي مكون من شرائح حديدية رقيقة معزولة عن بعضها البعض.

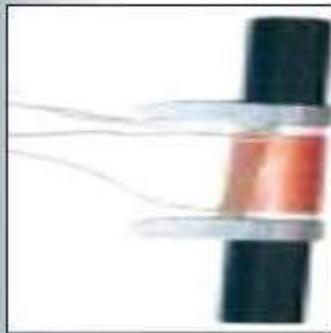
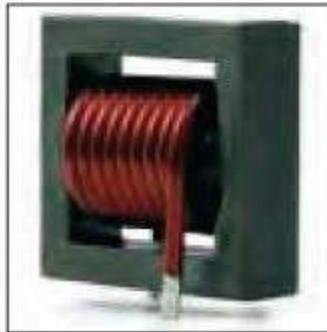
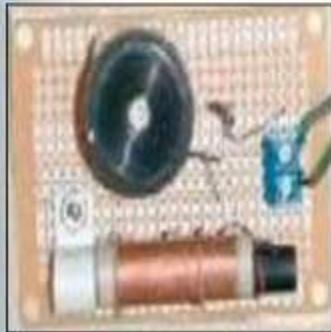


الرمز

استخدامه: يستخدم هذا النوع من الملفات في عمل المغناطيس الكهربائي، وفي لمبات الفلورسنت. الشكل (3 - 4) يبين أنواع من الملفات ذات القلب الحديدية.

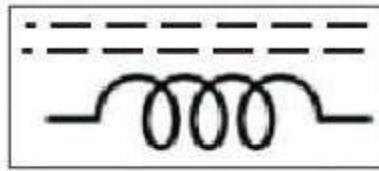
## تابع أنواع الملفات

### أشكال من الملفات ذات برادة حديد



شكل (4 - 4)

3 - ملفات ذات قلب برادة حديد **Iron Powdered Iron** وهو عبارة عن سلك نحاسي معزول باللورنيش ملفوف على قلب من برادة حديد مضغوط عن طريق خلطها بمادة عازلة لاصقة أو قلب له قابلية نفاذ عالية يعرف باسم فريت Ferrites . وأحياناً يكون القلب قابلاً للحركة داخل أو خارج الإطار.

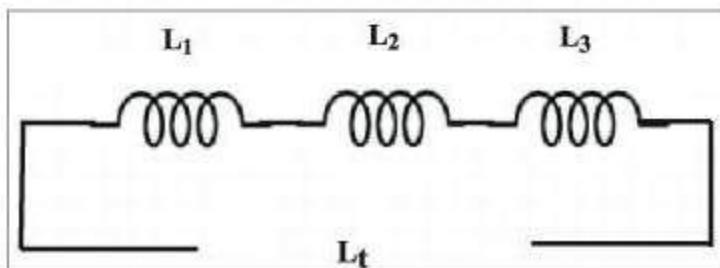


الرمز

استخدامه: يستخدم هذا النوع من الملفات في أجهزة الراديو كملفات هوائية Antenna لاستقبال الموجات اللاسلكية. الشكل (4 - 4) يبين أنواع من الملفات ذات القلب الفريت.

## طرق توصيل الملفات

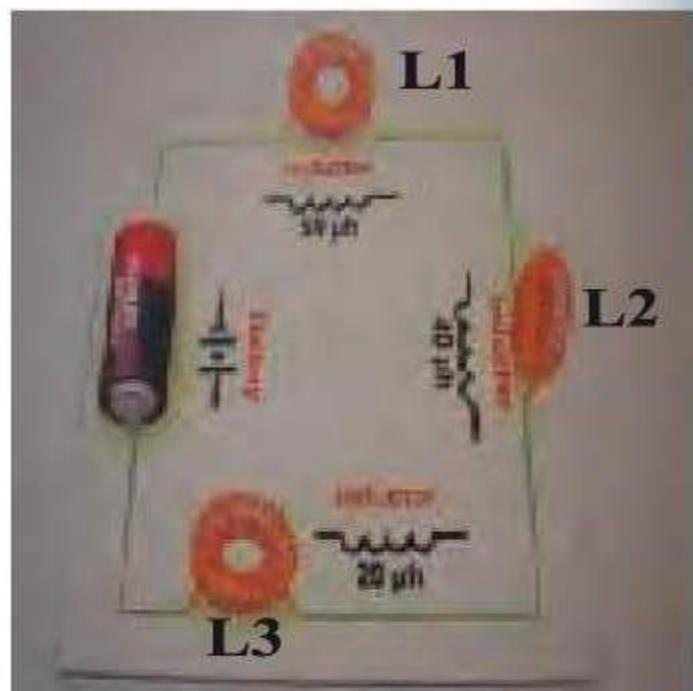
### أولاً : توصيل الملفات على التوالي



في هذا التوصيل توصل نهاية كل ملف مع بداية الملف الثاني ونهاية الملف الثاني مع بداية الملف الثالث وهكذا ليكون في النهاية أطراف بداية الملف الأول ونهاية الملف الثالث هما أطراف التوصيل.

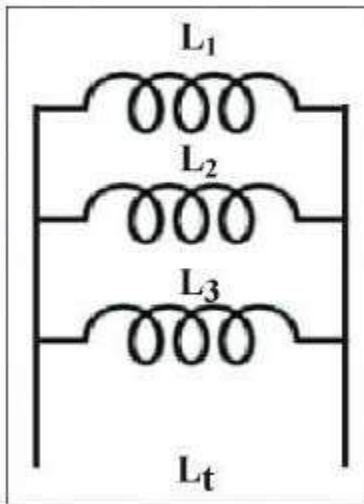
$$L_t = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_t = 50 + 40 + 20 = 110 \mu\text{H}$$



شكل (4 - 5)

## ثانياً : توصيل الملفات على التوازي

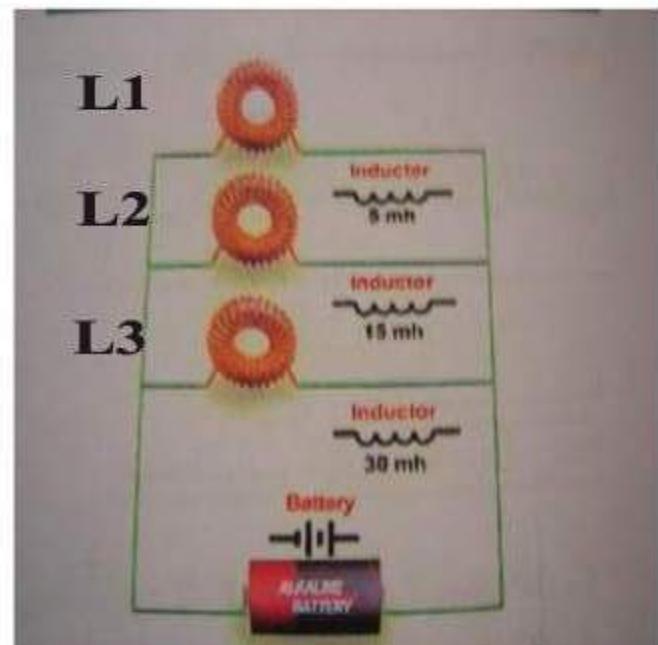


في هذا التوصيل يتم وصل بداية جميع الملفات مع بعضها البعض وكذلك نهاياتها فتكون القيمة الكلية لمقاومة الملفات هي (L<sub>t</sub>) حيث:

$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$

$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{9}{30}$$

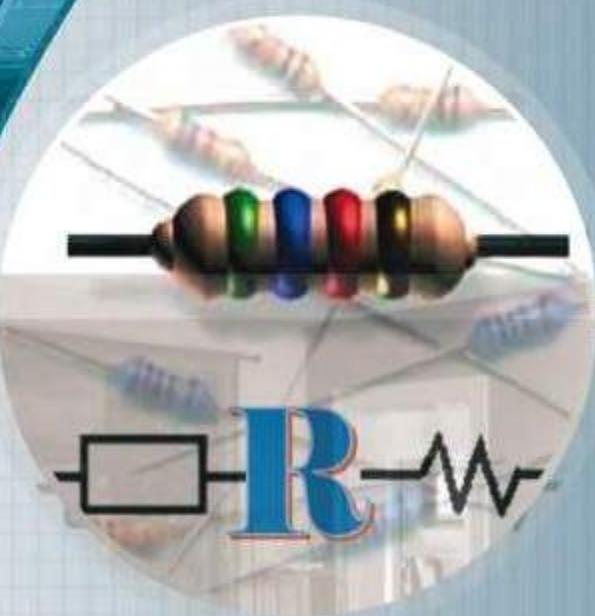
$$L_t = \frac{30}{9} = 3.33\text{mH}$$



شكل (4 - 6)

فحص الملفات:

يوضع مقياس الآفوميتر على 1x Ω ويقاس طرف الملف كمقاومة، وكلما كان عدد اللفات أكثر كلما كانت المقاومة أكبر.



الدرس الخامس

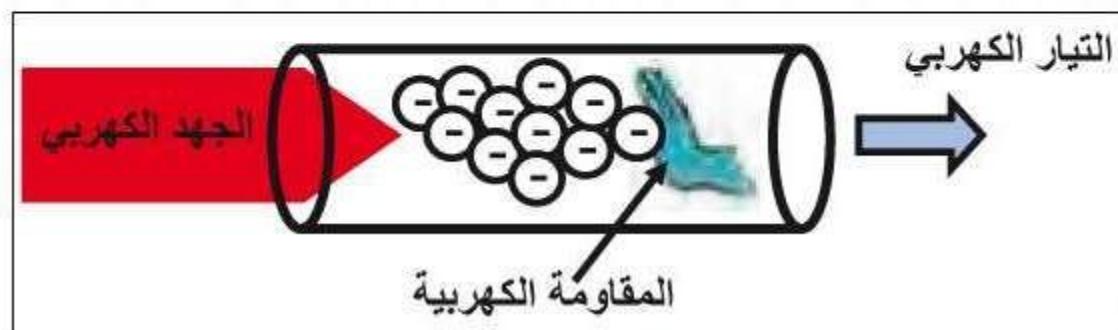
## القاومه الكوريه Resistor



**المقاومة الكهربية  
Resistor**



من العناصر الإلكترونية المهمة والتي تستخدم في تقسيم الجهد الكهربى أو توزيع التيار الكهربى داخل اللوحة الإلكترونية. وتقاس المقاومة الكهربية بوحدة الأوم ( $\Omega$ ) ويرمز لها بالرمز (R).



النظام الأوروبي

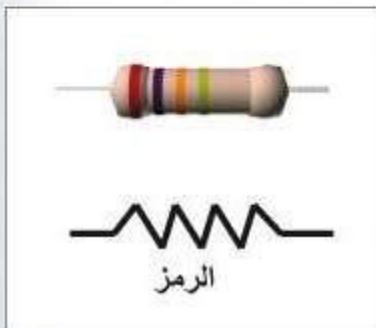
النظام الأمريكي والياباني

وحدة قياس المقاومة

شكل (5-2)

## أنواع المقاومات

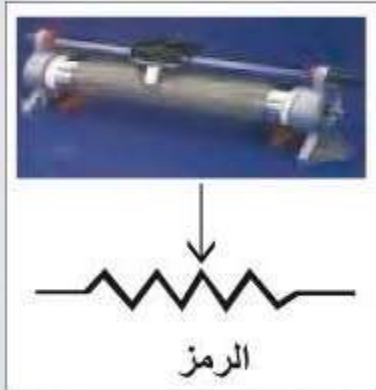
يختلف نوع المقاومة حسب كيفية صنعها ، والمواد المركبة منها ، واستخدامها . وأهم أنواعها :



شكل (5 - 3)

### أولاً : المقاومة الثابتة (Resistor) (R)

- تتميز بثبات قيمتها.
- تختلف في استخداماتها حسب نوعها وقدرتها.
- لكل مقاومة قيمة محددة تكتب عليها بشكل مباشر (أرقام)، أو غير مباشر (ألوان)، كما بالشكل (3 - 5).



شكل (5 - 4)

### ثانياً: المقاومة المتغيرة (Variable Resistor)

- يمكن تغيير قيمتها بين الصفر وأقصى قيمة لها. فعندما تكون قيمة المقاومة  $10\text{ k}\Omega$  يعني أن قيمة المقاومة تتراوح بين  $(0-10\text{ k}\Omega)$ .
- يمكن تثبيتها عند قيمة معينة.

شكل (5 - 4).

## أنواع المقاومات الثابتة

### أولاً : المقاومة الكربونية



شكل (5 - 5) أشكال مختلفة من المقاومات الكربونية

هي أحد أنواع المقاومات الثابتة المستخدمة في الدوائر الكهربائية، وتصنع من مادة الكربون المسحوق والذي يرش على مادة غير موصلة مثل السيراميك (الفخار)، ويطلق عليها في هذه الحالة اسم المقاومة الكربونية (Carbon Resistor).

### ثانياً : المقاومة السلكية



شكل (5 - 6)

تصنع المقاومة من سلك ملفوف من سبيكة النikel والكروم ويكون ملفوفاً على جسم المقاومة بعدد معين من اللفات حسب قيمة المقاومة ويجب أن يكون هناك مسافة بين كل لفة ويكون لها قيم أومية صغيرة نوعاً ما ولكن القدرة تكون كبيرة. وتسمى في هذه الحالة مقاومة سلكية (Wire Resistor).

## أنواع مختلفة من المقاومات الثابتة



مقاومة مغطاة بالألمنيوم  
Aluminum Housed



مقاومة ذات جهد عالي  
High Voltage



مقاومة شبكة  
Network



مقاومة سلكية ذات قيمة منخفضة  
Low Ohm



مقاومة فلمية ذات جهد عالي  
Power Film

شكل ( 5 - 7 )

## أنواع مختلفة من المقاومات المختلفة



شكل ( 5 - 8 )

## وحدات قياس المقاومة الكهربية

١ ميجا أوم

1M Ohm

1000000 Ohms

1M $\Omega$

١ كيلوأوم

1K Ohm

1000 Ohms

1K $\Omega$

١ أوم

1 Ohm

1 $\Omega$

## طرق التعرف على قيمة المقاومة

أولاً : بقراءة القيمة المكتوبة على المقاومة مباشرة

**18.5 K  $\Omega$   $\pm 5\%$**

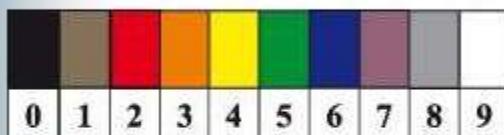
قيمة المقاومة = 18 ك.أوم  $\pm 5\%$

**14.7 K  $\Omega$**

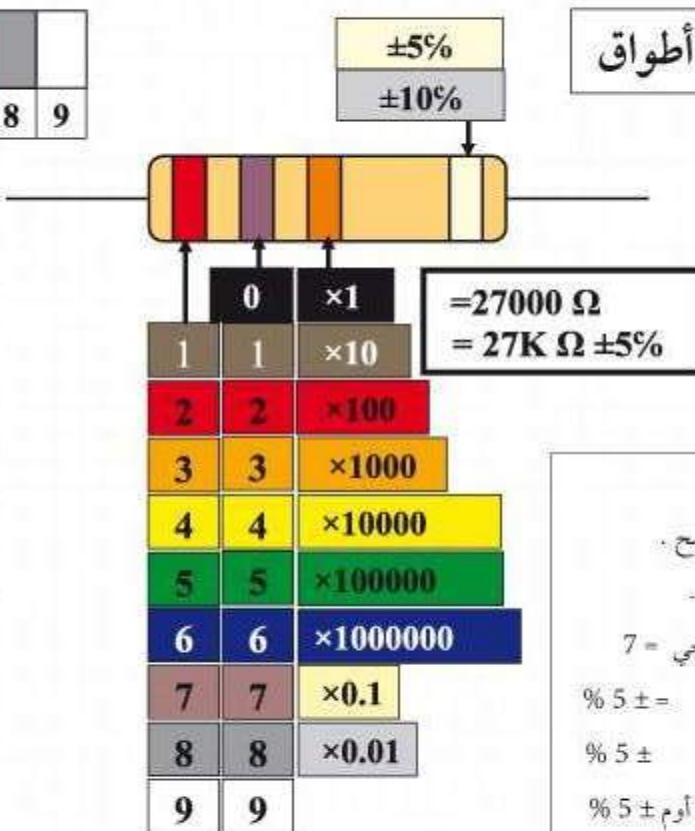
قيمة المقاومة = 14,7 ك . أوم

شكل (5-9)

## ثانياً : باستخدام جدول الألوان



رمز الألوان	القيمة
0	أسود
1	بني
2	أحمر
3	برتقالي
4	أصفر
5	أخضر
6	أزرق
7	بنفسجي
8	رمادي
9	أبيض
$\pm 1\%$	بني
$\pm 2\%$	أحمر
$\pm 5\%$	ذهب
$\pm 10\%$	فضي



مقاومة ذات أربعة أطواق

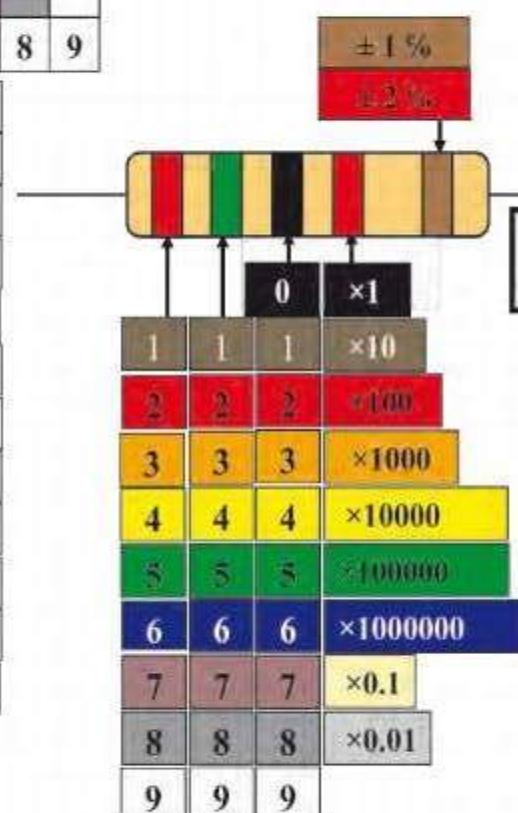
كيف تقرأ المقاومة (4 أطواق)

- توضع المقاومة في الوضع الموضح.
- تبدأ القراءة من الناحية اليسرى.
- أحمر = 2
- بنفسجي = 3
- برتقالي = 1000 × ذهبي
- قيمة المقاومة = 27000 أوم
- $\pm 5\% = \pm 27\%$

## مقاومة ذات خمسة أطواق

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
أسود	بني	احمر	برتقالي	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي	رمادي	أبيض	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
±1%	بني	أحمر								
±2%	أحمر									

رمز الألوان



$$= 15000 \Omega \\ = 15K \Omega \pm 1\%$$

كيف تقرأ المقاومة (5 أطواق)

1 - توضع المقاومة في الوضع الموضح .

2 - تبدأ القراءة من الناحية اليسرى .

3 - بني = 1      أسود = 0      أحمر = 5

برتقالي = 1000      بني = 1000 × 1 = 1000

4 - قيمة المقاومة = 15000 أوم

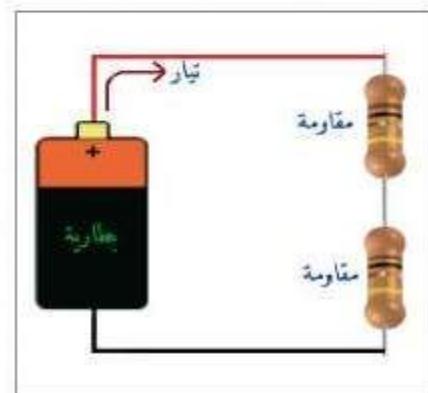
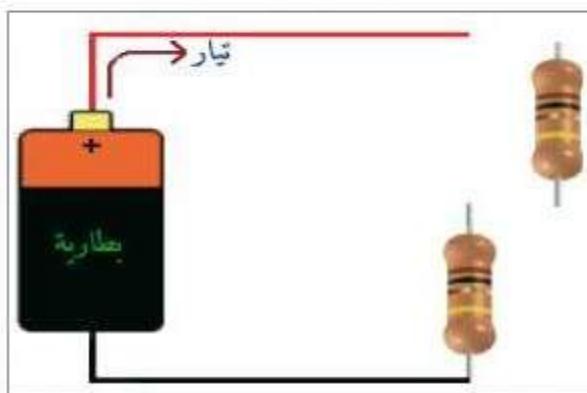
$\pm 1\% \text{ of } 15000 = 150 \text{ ohm}$

$\pm 2\% \text{ of } 15000 = 300 \text{ ohm}$

الترميز بخمسة أطواق يستخدم في المقاومات ذات الدقة 1 % و 2 ±

### ثالثاً : القراءة باستخدام جهاز القياس (الأفوميتر)

أمامك دائرة كهربية بسيطة مكونة من مقاومتين موصلتين على التوالي.  
نستطيع قياس قيمة المقاومة الأولى باستخدام جهاز القياس باتباع الخطوات التالية:



- 3 - نضع أطراف جهاز القياس على طرفي المقاومة فتظهر قيمة المقاومة على شاشة الجهاز. كما بالشكل (5-10)

- 2 - لقياس المقاومة نقوم برفعها من الدائرة قبل بدء القياس حتى نحصل على القراءة الصحيحة.

- 1 - دائرة كهربية تحتوي على مقاومتين موصلتين على التوالي مع بطارية.

شكل (5-10)

## المقاومة الضوئية

### LDR



هي مقاومة تغير قيمتها بتغير شدة الضوء الساقط عليها وتصنع من مواد حساسة للضوء . وتعمل المقاومة الضوئية كمقاومة متغيرة يتم التحكم في قيمتها حسب شدة الضوء الساقط عليها .

استخداماتها:

تستخدم المقاومة الضوئية في دوائر التحكم مثل:

1 - التحكم في فتح وغلق باب المعد.

2 - التحكم في تشغيل فلاش الكاميرا.

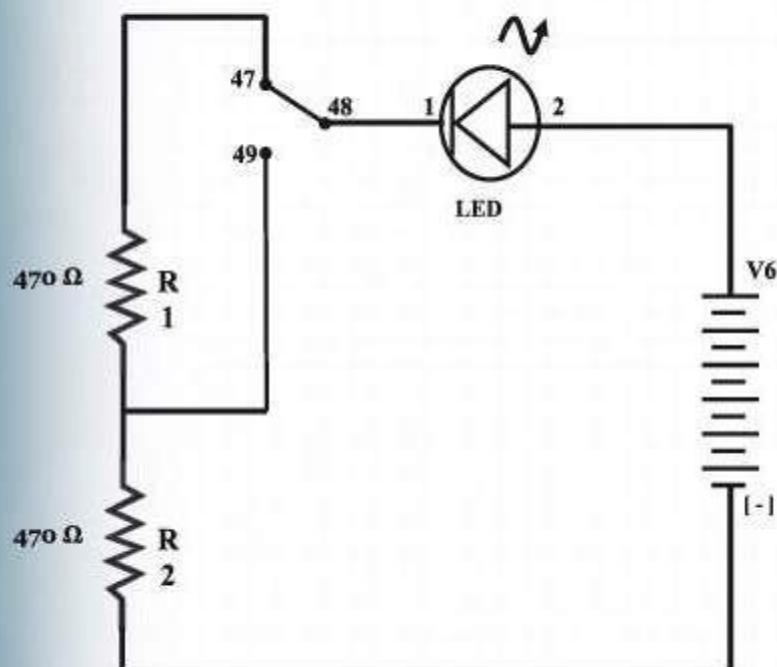
3 - التحكم في إضاءة الشوارع ليلاً.

4 - في أجهزة التليفون النقال لترشيد استهلاك البطارية.

5 - التحكم في شدة إضاءة بعض أجهزة التلفزيون.

## تطبيقات عملي توصيل المقاومات

### 1 - توصيل المقاومات على التوالي



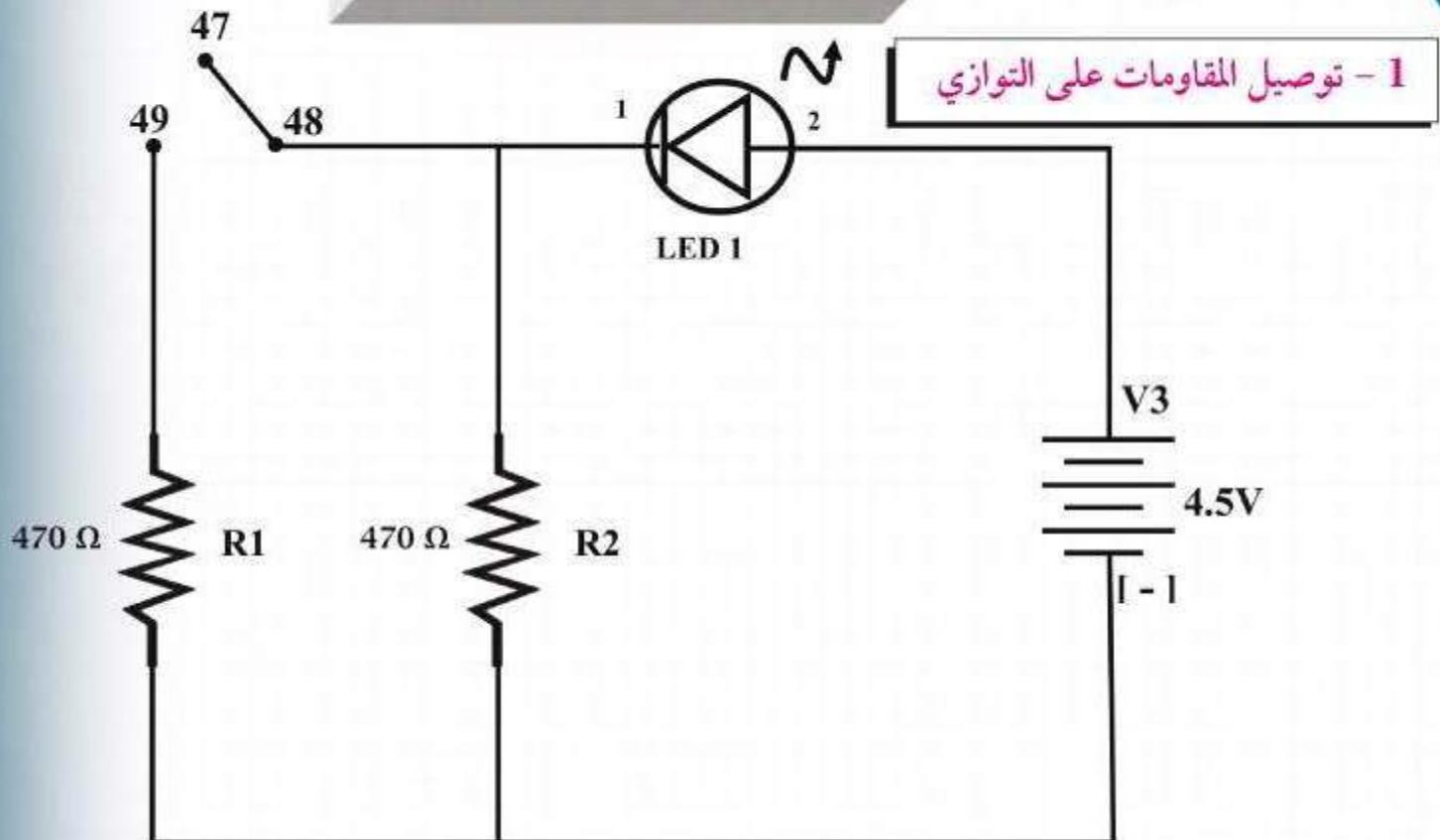
مشروع 8



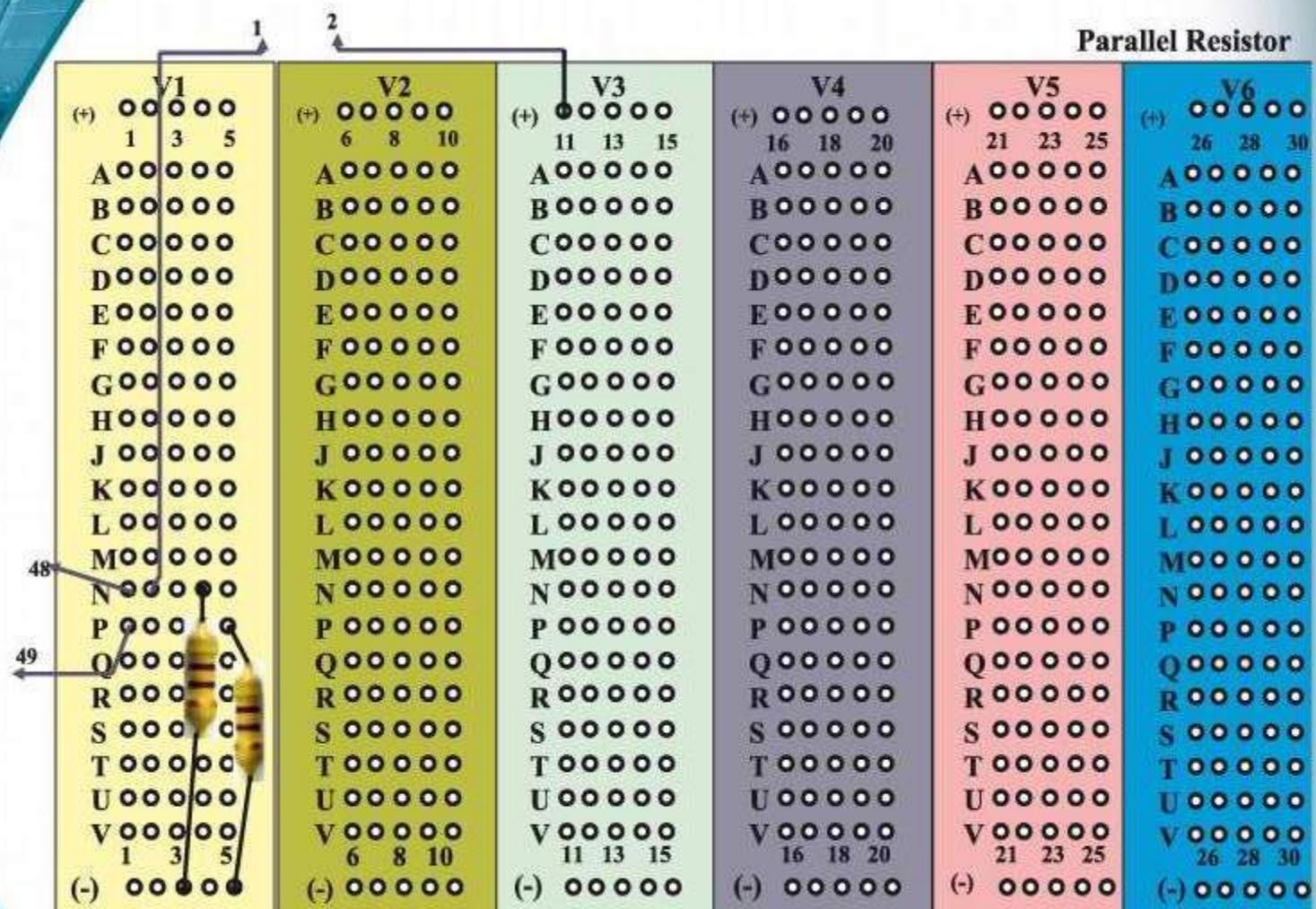
### Introducing The Resistor

	1	2			
(+)	V1	(+)	V2	(+)	V3
1 3 5	6 8 10	11 13 15	16 18 20	21 23 25	26 28 30
A O O O O O	A O O O O O	A O O O O O	A O O O O O	A O O O O O	A O O O O O
B O O O O O	B O O O O O	B O O O O O	B O O O O O	B O O O O O	B O O O O O
C O O O O O	C O O O O O	C O O O O O	C O O O O O	C O O O O O	C O O O O O
D O O O O O	D O O O O O	D O O O O O	D O O O O O	D O O O O O	D O O O O O
E O O O O O	E O O O O O	E O O O O O	E O O O O O	E O O O O O	E O O O O O
F O O O O O	F O O O O O	F O O O O O	F O O O O O	F O O O O O	F O O O O O
G O O O O O	G O O O O O	G O O O O O	G O O O O O	G O O O O O	G O O O O O
H O O O O O	H O O O O O	H O O O O O	H O O O O O	H O O O O O	H O O O O O
I O O O O O	J O O O O O	J O O O O O	J O O O O O	J O O O O O	J O O O O O
K O O O O O	K O O O O O	K O O O O O	K O O O O O	K O O O O O	K O O O O O
L O O O O O	L O O O O O	L O O O O O	L O O O O O	L O O O O O	L O O O O O
M O O O O O	M O O O O O	M O O O O O	M O O O O O	M O O O O O	M O O O O O
N O O O O O	N O O O O O	N O O O O O	N O O O O O	N O O O O O	N O O O O O
P O O O O O	P O O O O O	P O O O O O	P O O O O O	P O O O O O	P O O O O O
Q O O O O O	Q O O O O O	Q O O O O O	Q O O O O O	Q O O O O O	Q O O O O O
R O O O O O	R O O O O O	R O O O O O	R O O O O O	R O O O O O	R O O O O O
S O O O O O	S O O O O O	S O O O O O	S O O O O O	S O O O O O	S O O O O O
T O O O O O	T O O O O O	T O O O O O	T O O O O O	T O O O O O	T O O O O O
U O O O O O	U O O O O O	U O O O O O	U O O O O O	U O O O O O	U O O O O O
V O O O O O	V O O O O O	V O O O O O	V O O O O O	V O O O O O	V O O O O O
1 3 5	6 8 10	11 13 15	16 18 20	21 23 25	26 28 30
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

## Parallel Resistor



مشروع 9

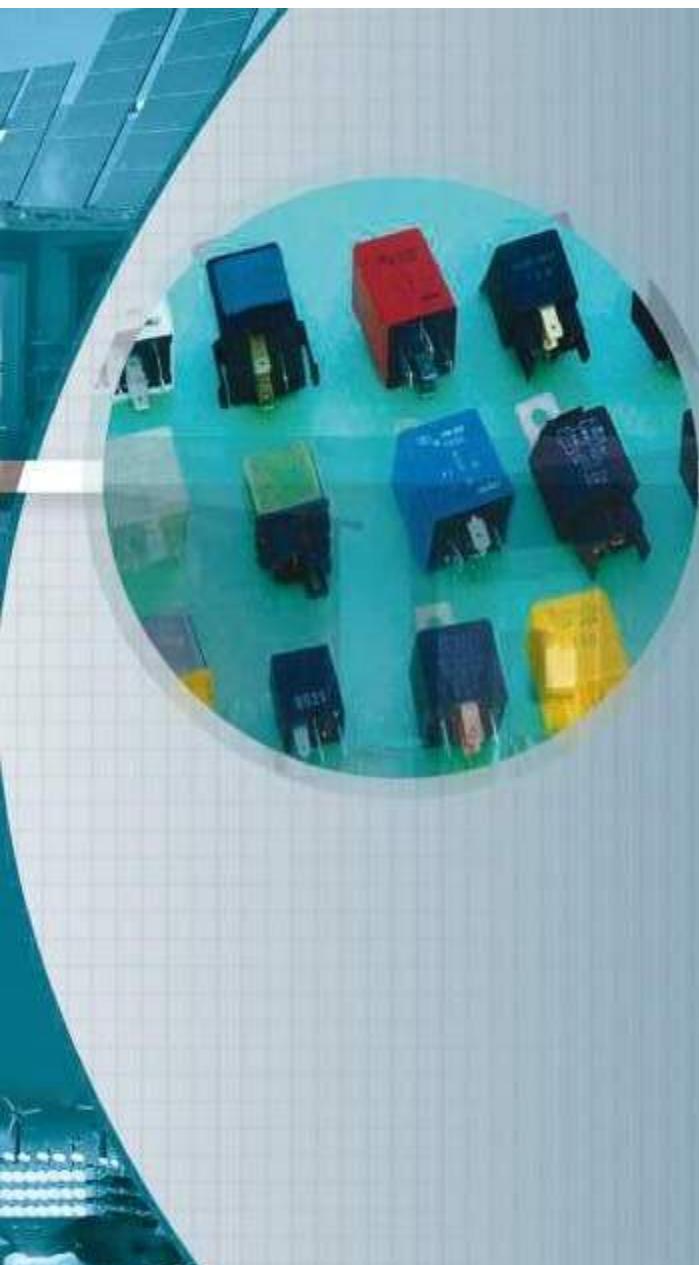






الدرس السادس

المريلاي ( المصل ) Relay



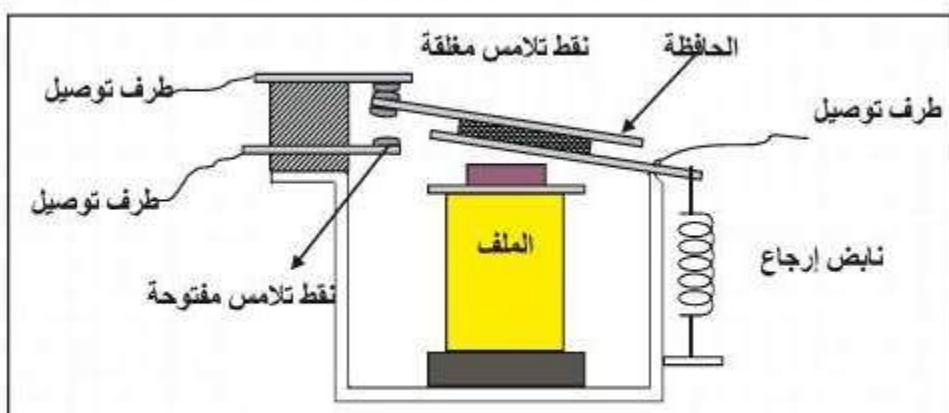


## الريلاي Relay

عبارة عن مفتاح أو مجموعة من المفاتيح تعمل بواسطة المجال المغناطيسي

يتكون الريلاي من ملف ذي قلب حديدي وحافظة من الحديد متتحرك يتحكم في أحد طرفيها نابض للإرجاع والطرف الآخر نقطة توصيل متحركة توصل بأحد أطراف المنبع والجزء الآخر به ملامسات توصل نقطة تغذية.

## تركيب الريلاي



شكل (1-6)



## نظريّة عمل الريلاي

خط 12 فولت (+)

خط محايد N

خط 240 فولت

خط محايد N

شكل ( 6 - 2 )

خط 12 فولت (+)

خط محايد N

خط 240 فولت

خط محايد N

شكل ( 6 - 3 )

عند توصيل ملف الريلاي (المرحل) بتيار كهربائي يتمغnet الملف فيجذب الحافظة فتبعد عن القطب الملائم لها وتلامس قطباً آخر بأسفلها، فيتم بذلك تشغيل الدائرة الموصولة مع هذا القطب.

شكل ( 6 - 2 )

وعندما ينقطع التيار عن الملف ترجع الحافظة إلى مكانها الأول بوساطة زنبرك، فينقطع بذلك التيار عن الدائرة الموصولة مع المرحل وهكذا. شكل ( 6 - 3 )

### **مواصفات الريلاي :**

- مقدار الجهد الذي يعمل عليه ملفه هي 6-9-12-24 فولت .
- درجة تحمل ملامساته للتيارات العالية .
- ممكن أن تكون ملامساته مفردة أو مزدوجة أو أكثر من زوج من الملامسات للتحكم في أكثر من دائرة في وقت واحد .

**مواصفاته**

### **استخداماته :**

- يستخدم الريلاي للربط بين دائرتين مختلفتين في الجهد أو نوع التيار أو الدوائر التي بحاجة إلى تيارات عالية .
- ويستخدم بكثرة في دوائر التحكم مثل : المصعد - الفيديو - التلفزيون ..... الخ .

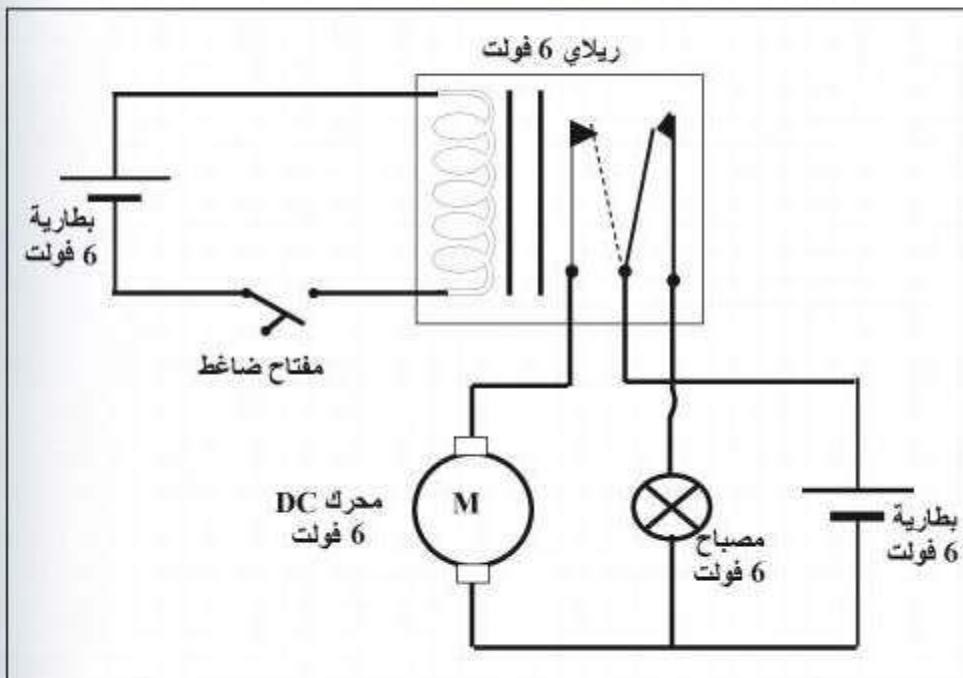
**استخداماته**

## تطبيق عملي على استخدام الريلاي

### الدائرة النظرية

مكونات التطبيق :

- 1 - عدد 2 بطارية 6 فولت .
- 2 - ريلاي 6 فولت
- 3 - محرك DC 6 فولت .
- 4 - مصباح 6 فولت .



يقوم المعلم بتنفيذ التطبيق وتجربته بمشاركة المتعلمين



الدرس السابع

Transistor جیسٹر ال

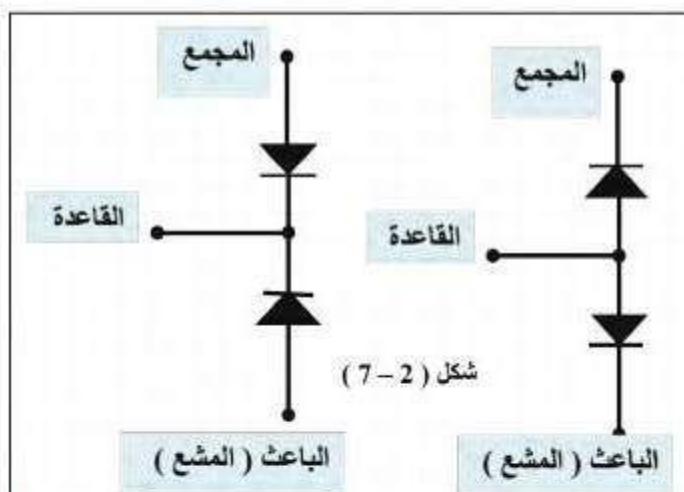




## الترازستور

### تركيب الترازستور:

الترازستور يعادل في تركيبه وصلتي دايدود  $P - N$  متصلتين مع بعضهما كما بالشكل (1 - 7) والشكل (2 - 7).



الدائرة المكافئة  
للترازستور  
( النوع الثاني )

الدائرة المكافئة  
للترازستور  
( النوع الأول )

الترازستور من العناصر الإلكترونية المهمة حيث يستخدم :

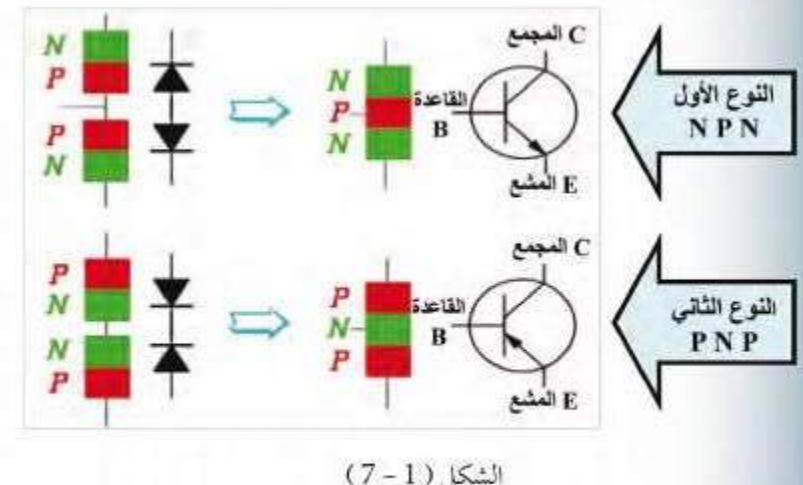
- في تكبير الموجات الكهربائية (مكبر جهد - مكبر تيار - مكبر قدرة).
- كمفتاح إلكتروني (عندما يصل جهد القاعدة إلى 0.6 فولت).

ويصنع الترازستور من مواد شبه موصلة (السيلikon والجرمانيوم).

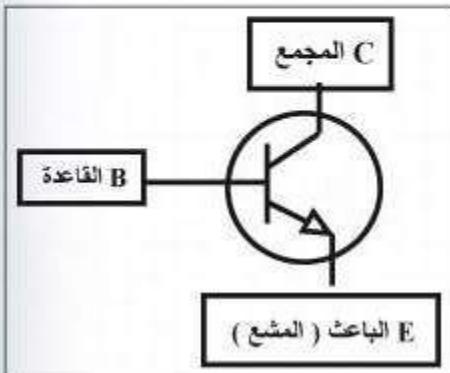
ويوجد نوعان من الترازستور هما :

النوع الأول :  $NPN$

النوع الثاني :  $PNP$  كما بالشكل (1 - 7)



## أطراف الترانزستور



الشكل (7-3)

للترانزستور ثلاثة أطراف :

- 1 - المجمع (Collector) ويرمز له بالرمز (C).
- 2 - القاعدة (Base) ويرمز لها بالرمز (B).
- 3 - المشع أو الباعث (Emitter) ويرمز لها بالرمز (E).



الشكل (7-4)

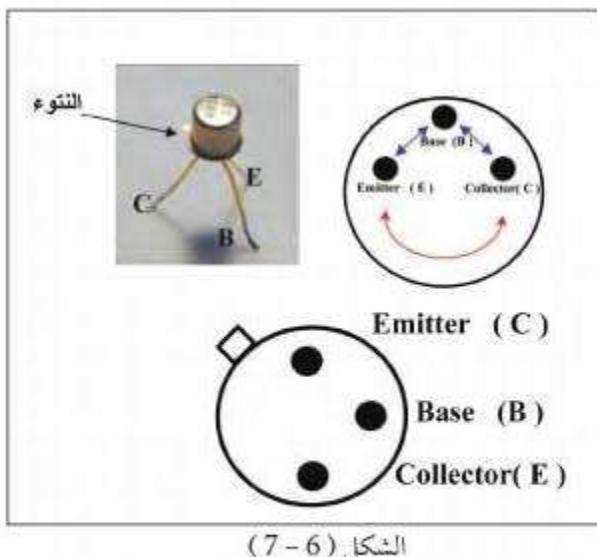
وتوجد أشكال متعددة للترانزستور، يمكن تحديد أطرافها حسب كل شكل: في الشكل (4-7) يكون للترانزستور جهة مسطحة وجهة منحنية وبوضع الطرف المسطح من الأسطوانة في اتجاه جسمنا كما بالصورة تحدد أطرافه كالتالي:

- 1 - المشع (E) على اليمين.
- 2 - القاعدة (B) تحدد بالأفوميتر.
- 3 - المجمع (C) هو الطرف الأخير.

## تابع : تحديد أطراف الترانزستور

في هذا الشكل (6-7) نلاحظ وجود تتوء في الترانزستور كما بالشكل ويكون :

- 1 - المجمع (C) هو أقرب طرف للتتوء.
- 2 - القاعدة (B) تحدد بالأفوميتر.
- 3 - المشع (E) هو الطرف الآخر.



في هذا الشكل (5-7) يوضع الترانزستور بحيث تكون يياته في المواجهة كما بالصورة فتكون أطرافه :

- 1 - المجمع في المنتصف .
- 2 - القاعدة على اليمين .
- 3 - المشع على اليسار .



## تحديد صلاحية الترانزستور

في حالة معرفة نوع الترانزستور ومعرفة أطرافه (المجمع والقاعدة والباعث) يمكن التعامل مع الوصلة بين المجمع والقاعدة على أنها صمام ثنائي عادي، والوصلة بين القاعدة والباعث كصمام ثالثي آخر وتجري عليهم اختبارات الديايد.

### اختبار فحص الثنائي (الدايود):

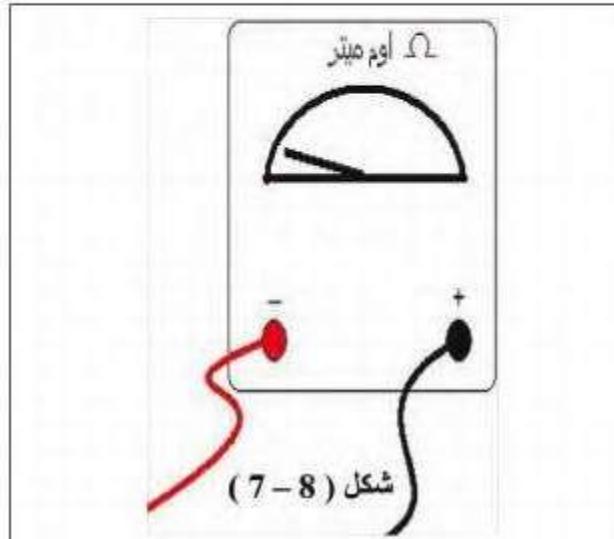
- 1 - باستعمال الأوميتر نصل القطب الموجب مع الكاثود والطرف السالب مع الأنود عندئذ يجب أن تكون القراءة مالا نهاية.
- 2 - عند عكس الأقطاب يجب أن تكون القراءة بضع مئات من الأو.م.
- 3 - إذا أعطيت قراءات غير ذلك يكون الديايد تالفاً.



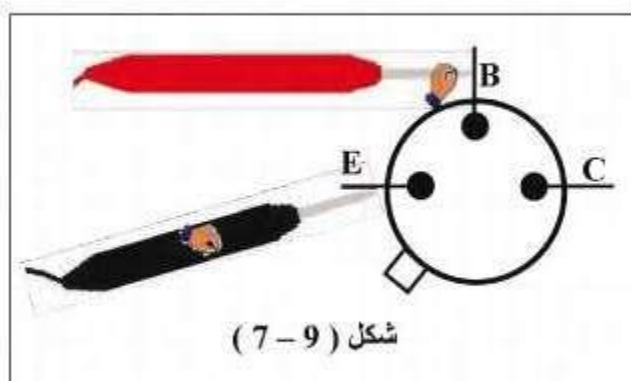
الشكل (7-7)

### ملاحظات مهمة قبل بدء الفحص

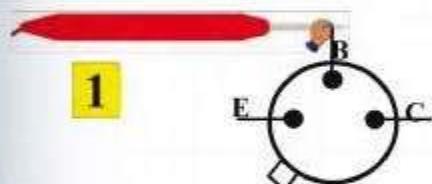
1 - يجب عكس أطراف الأوميتر ذو المؤشر أثناء فحص الترانزستور والدايود. والسبب أن بطارية الأوميتر مقلوبة في الأساس لذلك وجب قلب الأطراف كما في شكل (8-7)



2 - يجب عدم ملامسة كلا طرف في الأوميتر والسبب أن الأوميتر سوف يقيس مقاومة جسمك و ذلك سوف يسبب خطأ في الفحص. لذلك ينصح بأن تمسك طرف الأوميتر مع طرف من أطراف الترانزستور والطرف الثاني للأوميتر يمسك من العازل ويوضع على الطرف الآخر للترانزستور. كما في شكل (9-7).

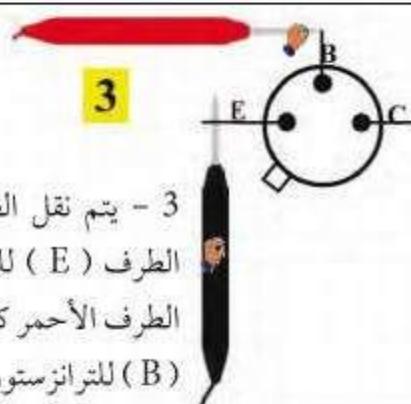


## خطوات فحص الترانزستور



**1**

1 - نمسك طرف الأوميتر الأحمر مع طرف الترانزستور (B) (القاعدة). كما بالشكل.



**3**

3 - يتم نقل الطرف الأسود إلى الطرف (E) للترانزستور معبقاء الطرف الأحمر كما هو على الطرف (B) للترانزستور.



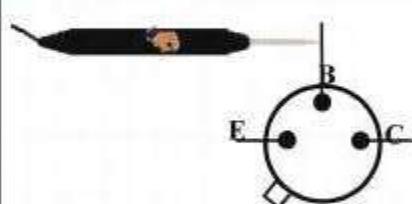
**2**

2 - نضع طرف الأوميتر الأسود على الطرف (C) للترانزستور. مع قراءة الأوميتر. مع ملاحظة مسک الطرف من العازل وعدم لمس الجزء المكشوف.

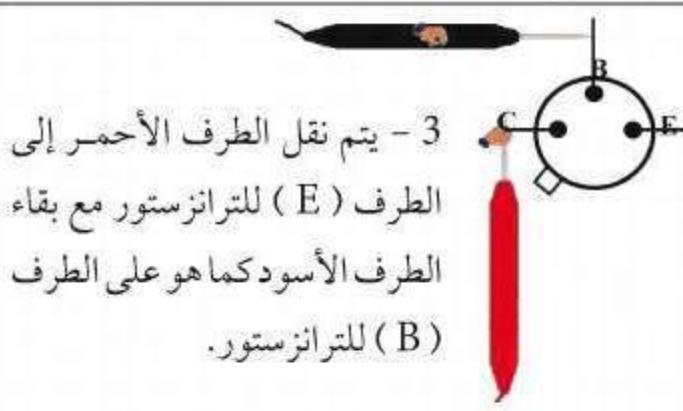
أ . عندما يكون السلك الأحمر على (B) و القراءة عند التنقل بين (C) و (E) منخفضة فإن نوع الترانزستور NPN.

ب . عند الحصول على قراءة بين القاعدة وأي طرف من الأطراف بقيمة منخفضة والطرف الآخر قيمة كبيرة يكون الترانزستور تالف .

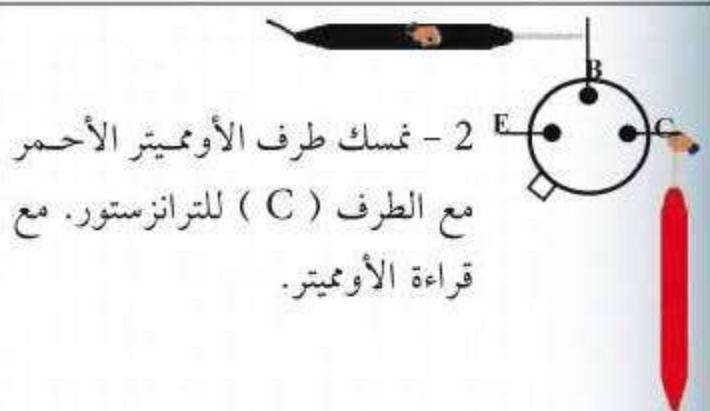
## تابع خطوات فحص الترانزستور



1 - نمسك طرف الأوميتر الأسود من العازل ويوصل مع طرف الترانزستور (B) (القاعدة) كما بالشكل.  
مع ملاحظة مسك الطرف من العازل وعدم لمس الجزء المكشوف.



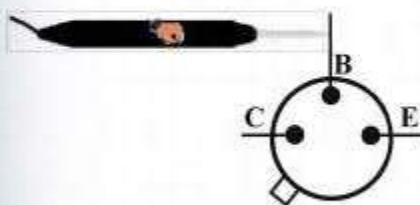
3 - يتم نقل الطرف الأحمر إلى  
الطرف (E) للترانزستور مع بقاء  
الطرف الأسود كما هو على الطرف  
(B) للترانزستور.



2 - نمسك طرف الأوميتر الأحمر  
مع الطرف (C) للترانزستور. مع  
قراءة الأوميتر.

أ. عندما يكون السلك الأسود على (B) والقراءة عند التنقل بين (C) و (E) منخفضة فإن نوع الترانزستور PNP  
ب. عند الحصول على قراءة بين القاعدة و أي طرف من الأطراف قيمة كبيرة يكون تالف .

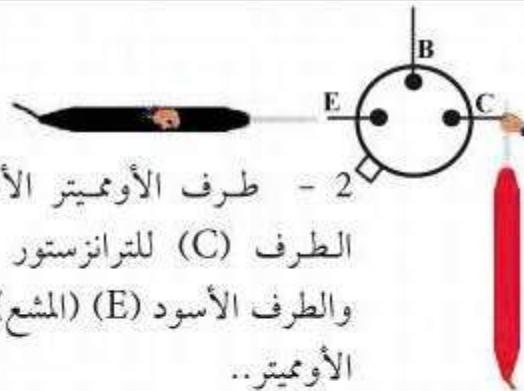
## تابع خطوات فحص الترانزستور



1 - نمسك طرف الأوميتر الأسود من العازل ويوصل مع طرف الترانزستور (E) (المشع) كما بالشكل. مع ملاحظة مسك الطرف من العازل وعدم لمس الجزء المكشوف.



3 - نعكس أطراف الأوميتر فيصبح الأحمر مع الطرف (E) (المشع) والطرف الأسود مع (C) (المجمع) للترانزستور (المجمع). وقراءة الأوميتر.



2 - طرف الأوميتر الأحمر مع الطرف (C) للترانزستور (المجمع) والطرف الأسود (E) (المشع). وقراءة الأوميتر..

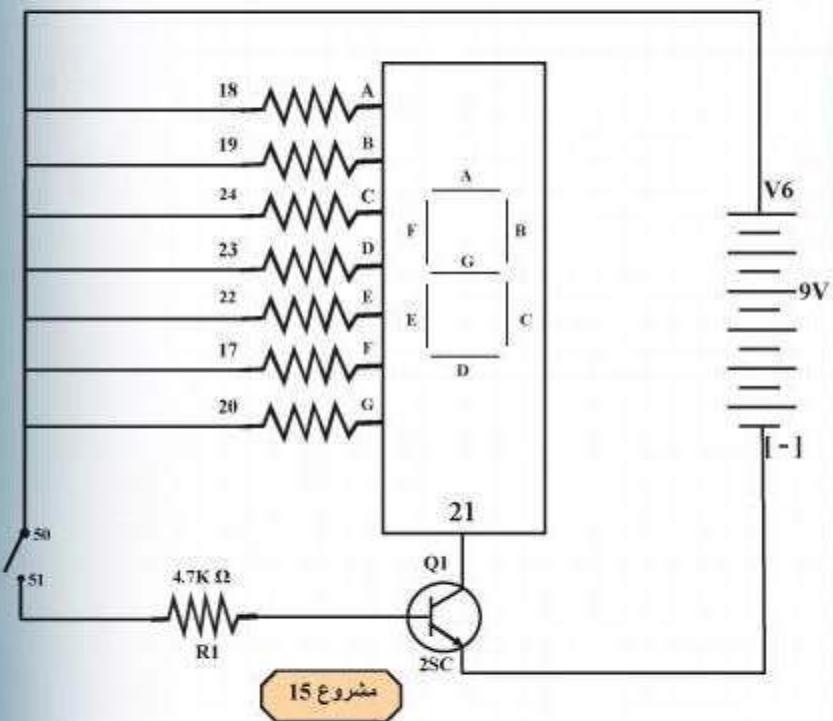
في الحالتين لا يكون هناك تأثير على الأوميتر فيكون الترانزستور سليماً .

## استخدامات الترانزستور

من ميزات الترانزستور أنه صغير الحجم - خفيف الوزن - يستهلك تيار كهربائي صغير و عمره طويل . كما يتمتع الترانزستور بقدرة عالية على تكبير الإشارات الإلكترونية ؛ على الرغم من صغر حجمه لذلك فإنه يستخدم في الأجهزة الإلكترونية :

- 1 - كمكابر للموجات الكهربائية ( مكابر جهد - مكابر تيار - مكابر قدرة ).
- 2 - كمتاح إلكتروني ( عندما يصل جهد القاعدة إلى 0.6 فولت يفتح الترانزستور - ويوصل المجمع مع المشع ) .
- 3 - كمذبذب

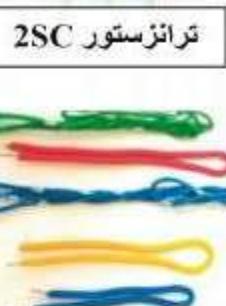
## Transistors As Switches تطبيق عملي على استخدام الترانزستور كمفتاح



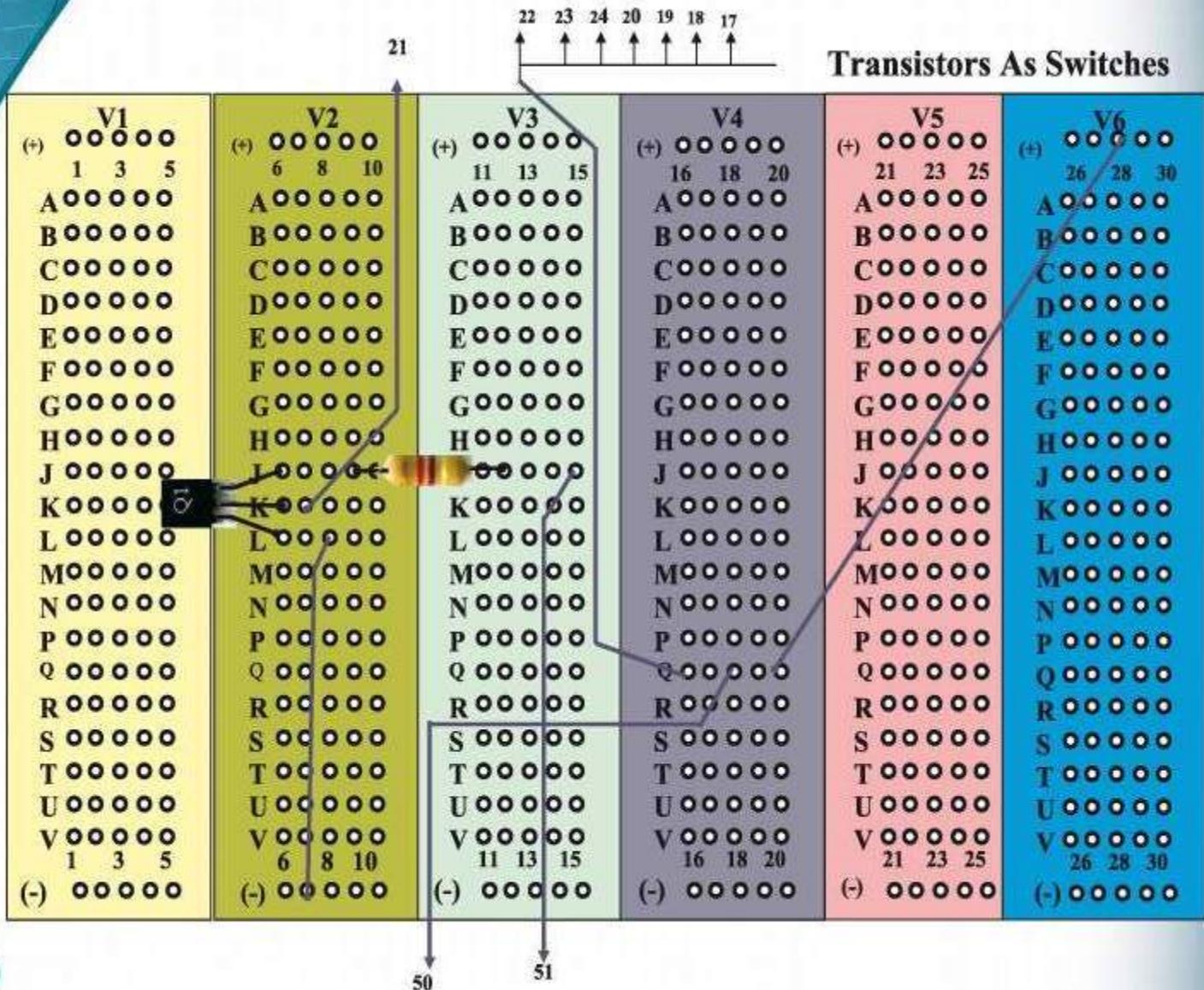
العدد المستخدمة



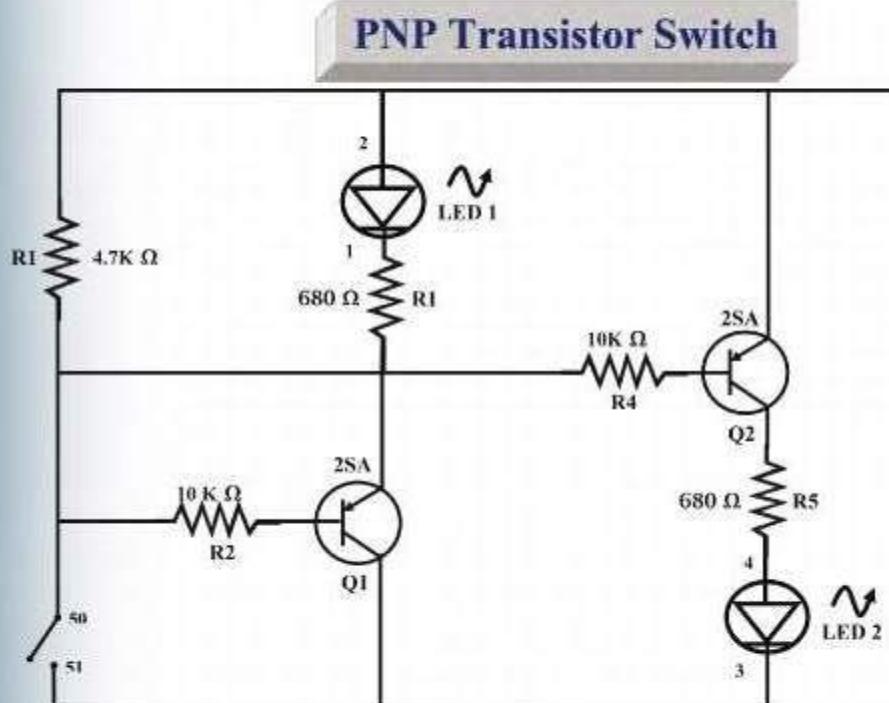
مكونات التطبيق



## Transistors As Switches

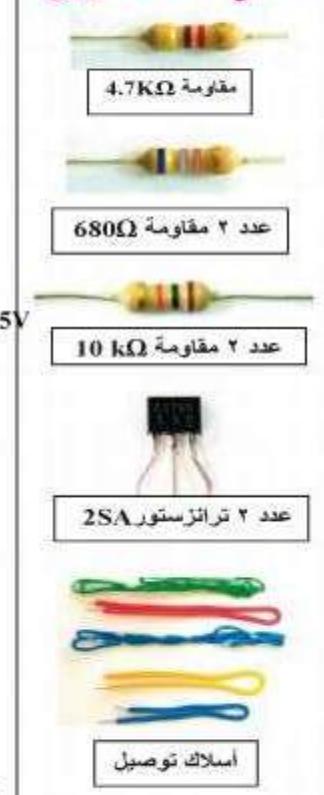


## تطبيق عملي على استخدام ترانزستور PNP كمفتاح PNP Transistor Switch



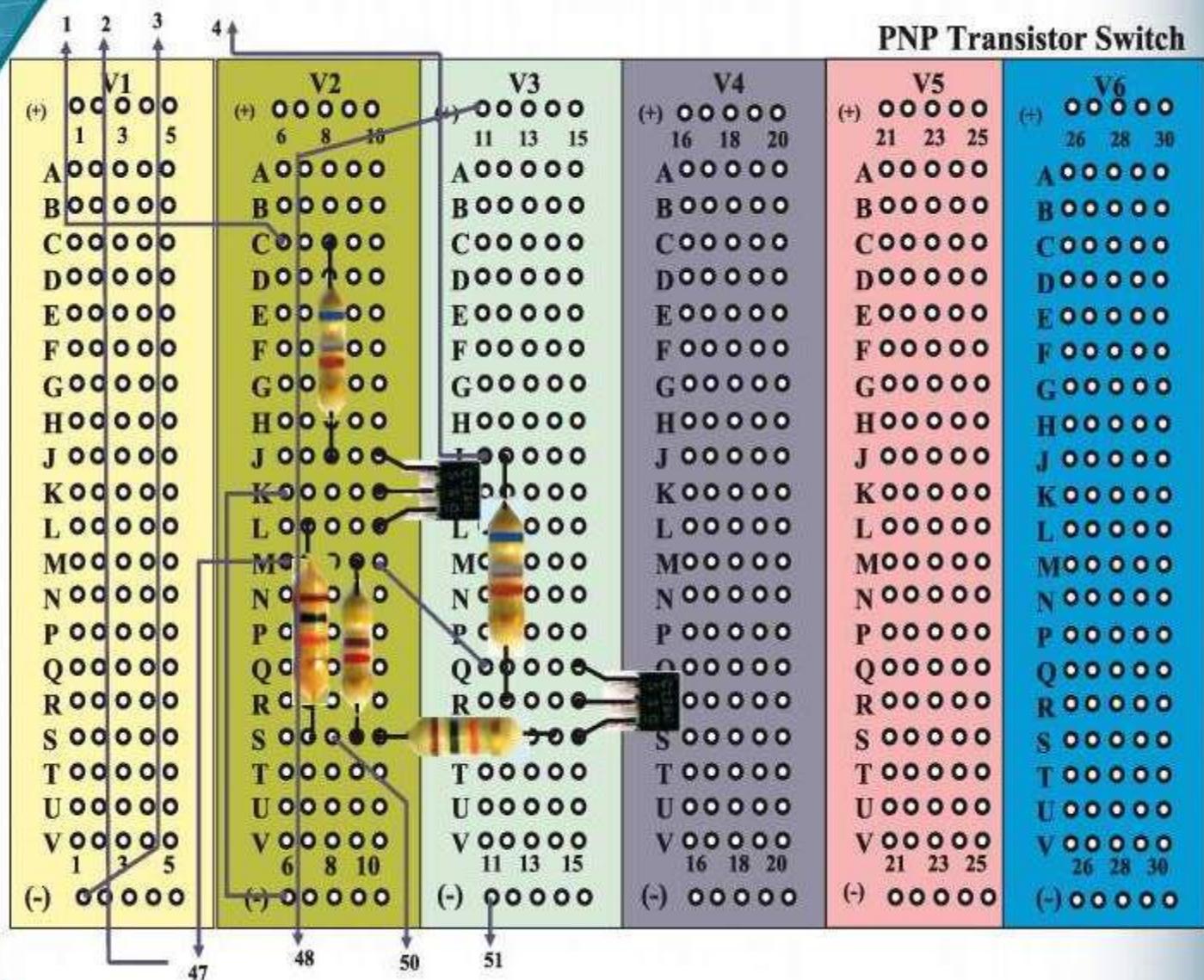
مشروع 16

### مكونات التطبيق



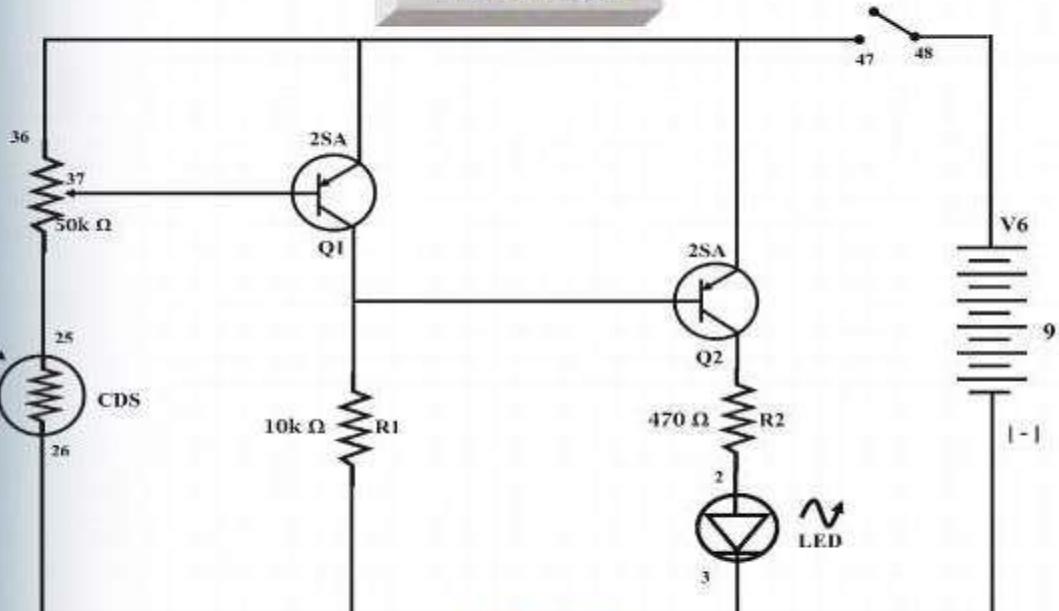
تستخدم العدد المستخدمة في التطبيق السابق

### PNP Transistor Switch



## Night Light تطبيق عملي على استخدام الترانزستور في دائرة الضوء الليلي

**Night Light**

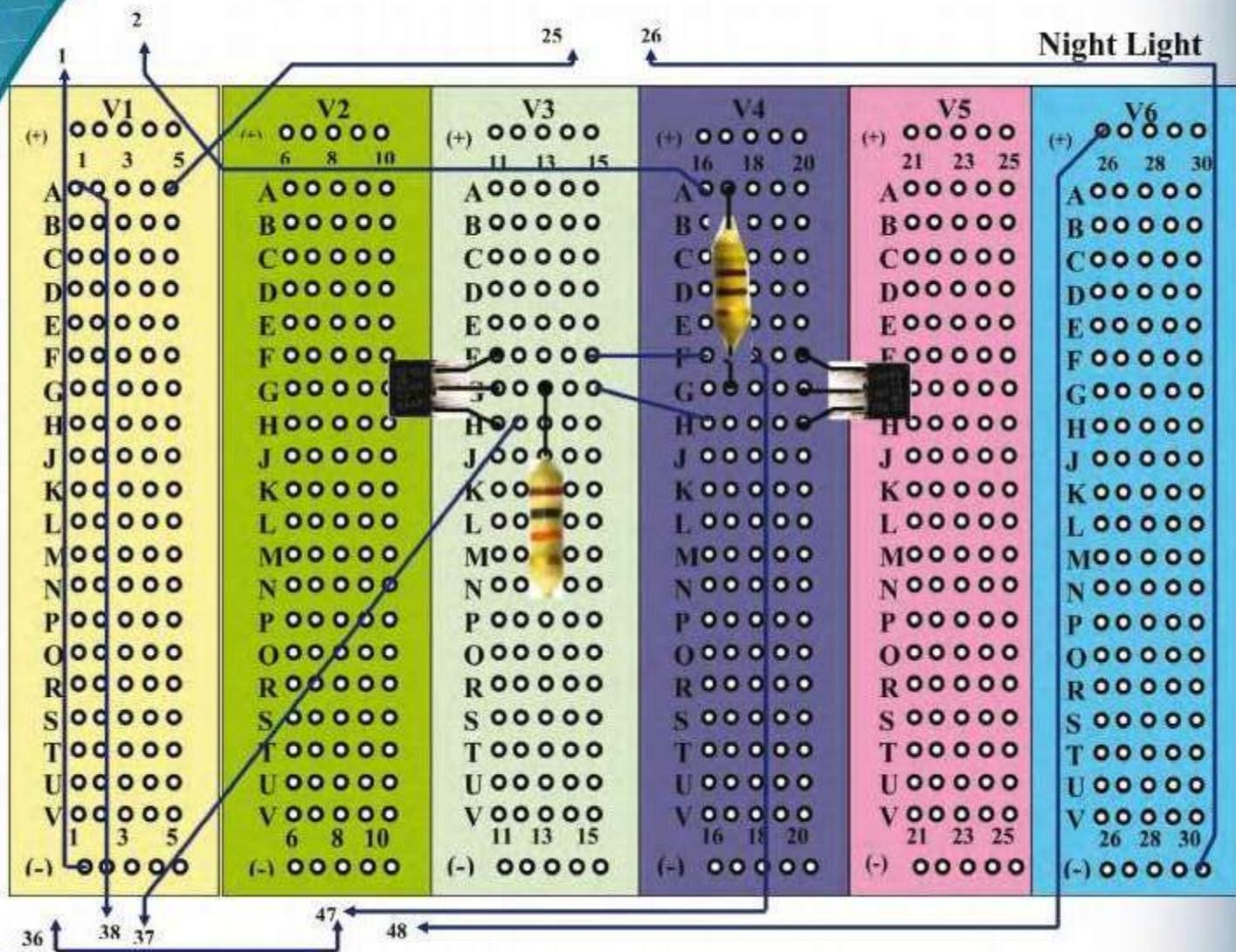


مشروع 19

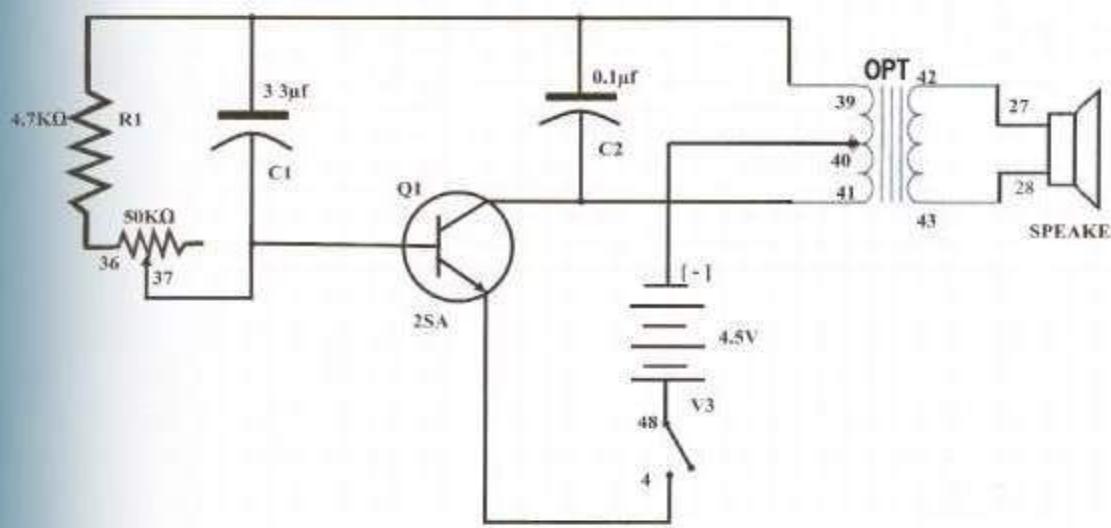
**مكونات التطبيق**



تستخدم العدد المستخدمة في التطبيق السابق



## تطبيق عملي على استخدام الترانزستور كمذبذب (FISH CALLER)

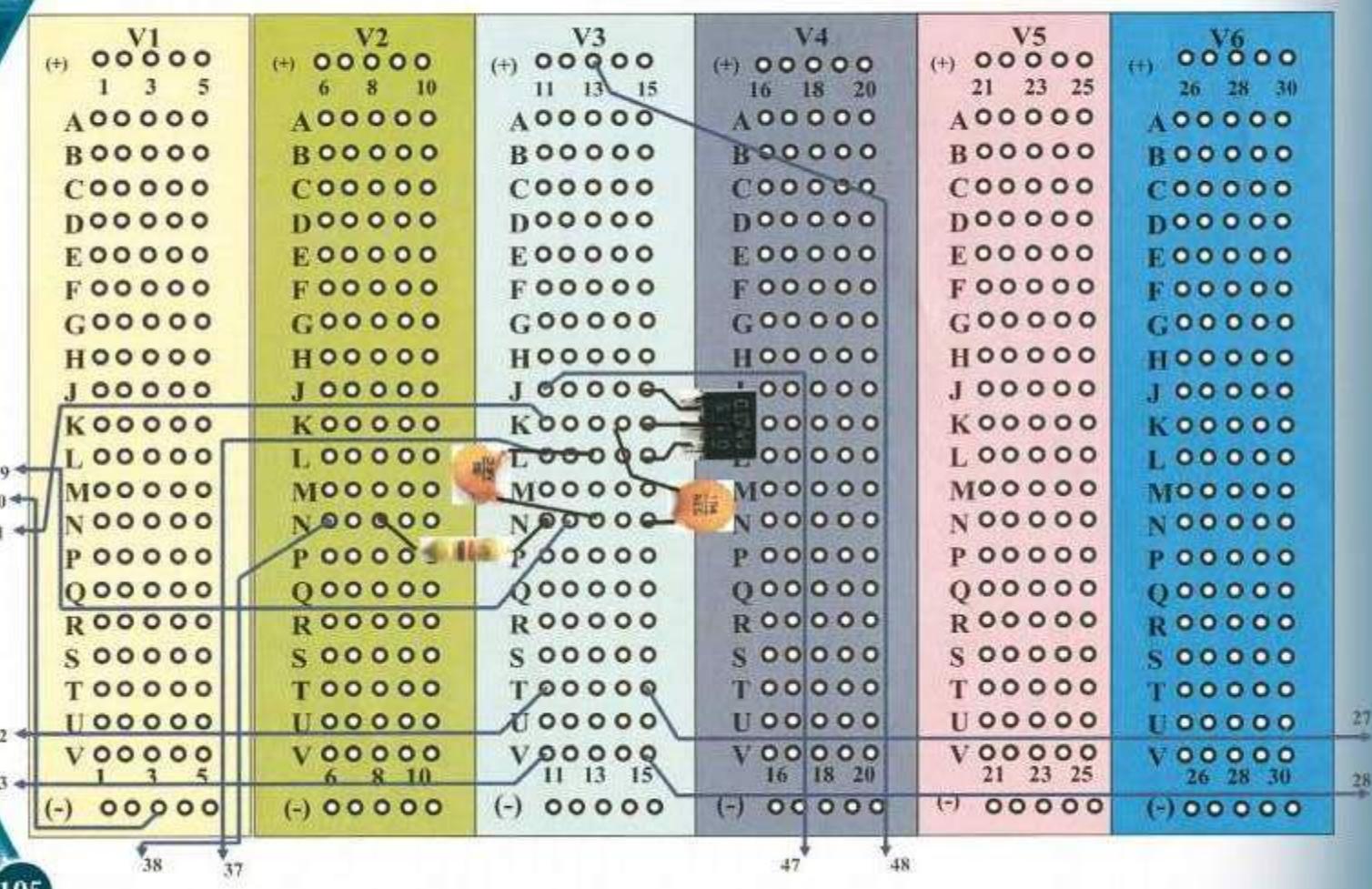


مكونات التطبيق



تستخدم العدد المستخدمة في التطبيق السابق

## FISH CALLER



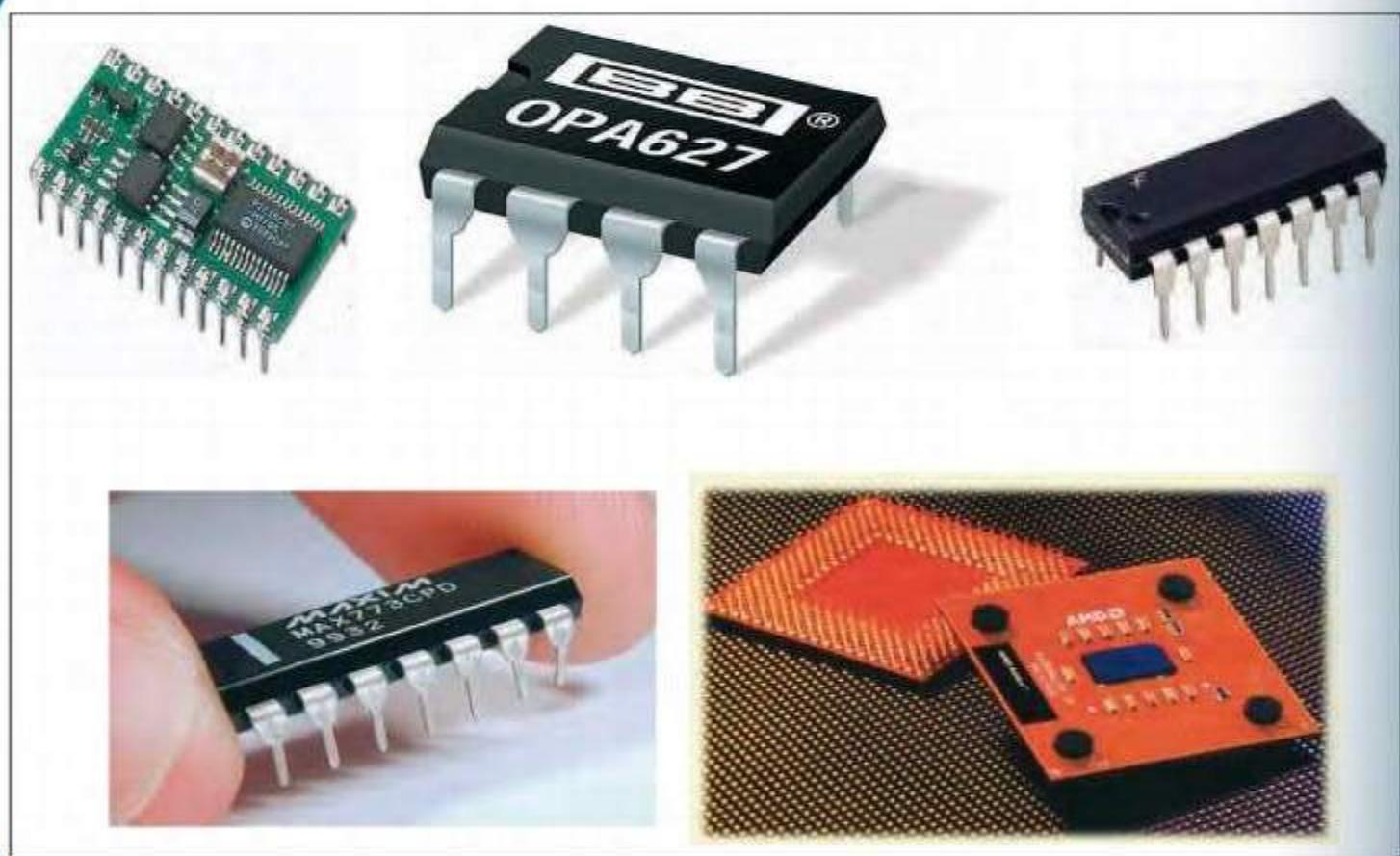
## الدوائر المتكاملة IC

الدائرة المتكاملة عبارة عن دائرة أو مجموعة من الدوائر الإلكترونية مجمعة داخل حيز صغير وتحتوي في داخلها على معظم العناصر الإلكترونية مثل المقاومات - المكثفات - الموحدات والترانزستور وغيرها.

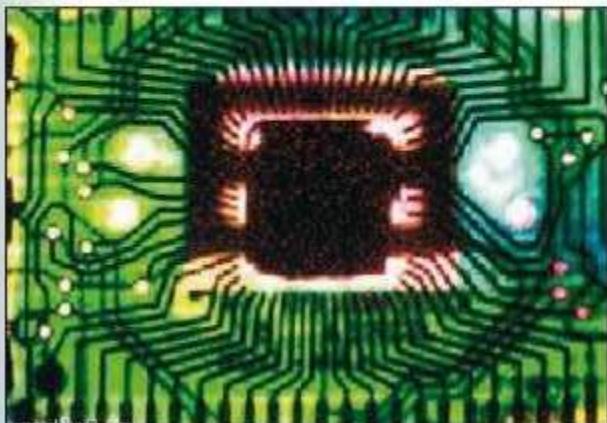
مميزات الدائرة المتكاملة:

- 1- صغر الحجم.
- 2- خفة الوزن.
- 3- الكفاءة العالية.
- 4- استهلاك طاقة أقل.
- 5- قلة التكلفة.

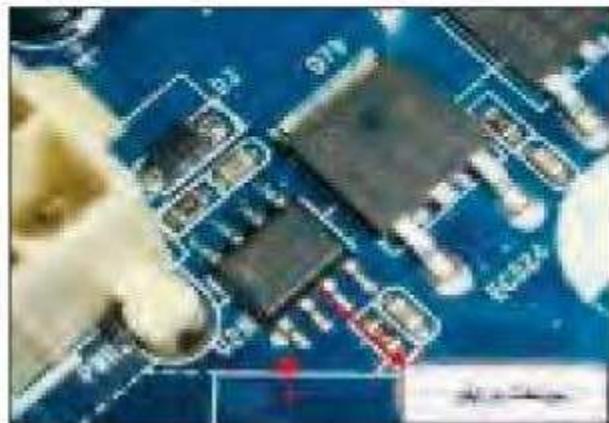
## أنواع مختلفة من الدوائر المتكاملة



## استخدامات الدوائر المتكاملة



في دوائر التحكم



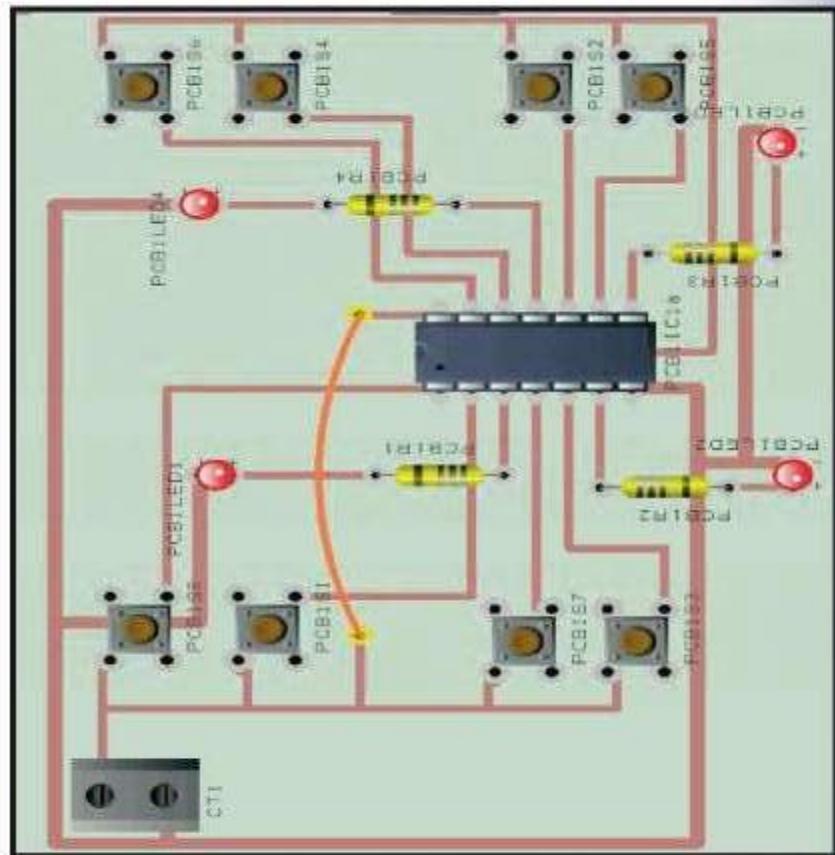
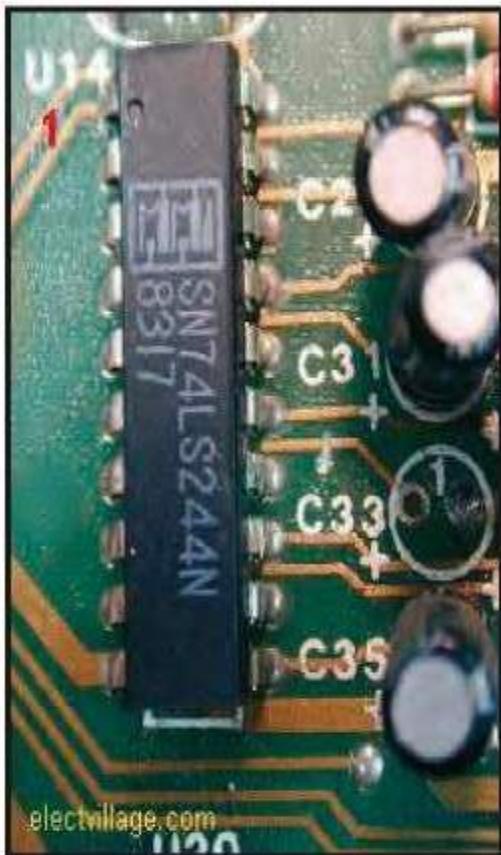
في دوائر تنظيم الجهد



في مصباح الإضاءة



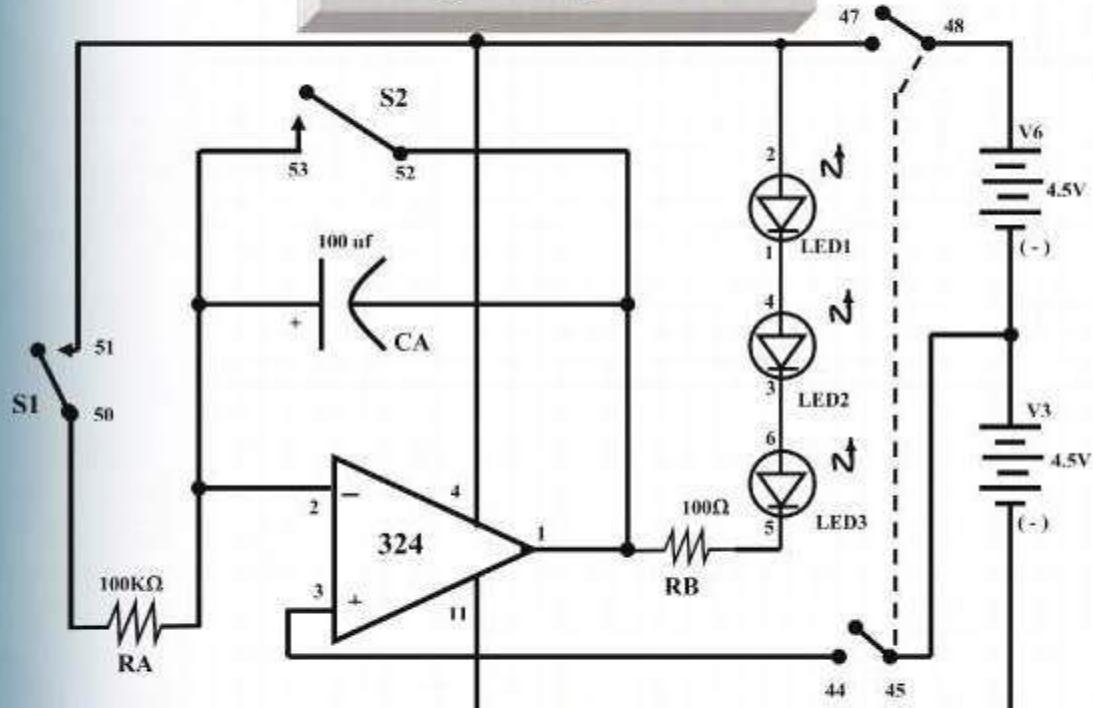
في الساعات



في الأجهزة الإلكترونية المختلفة

## تطبيق عملي على استخدام الدائرة المتكاملة Integrating Circuit (IC)

## Integrating Circuit



مكونات التطبيق



مقدمة 100 kΩ



مقدمة 100



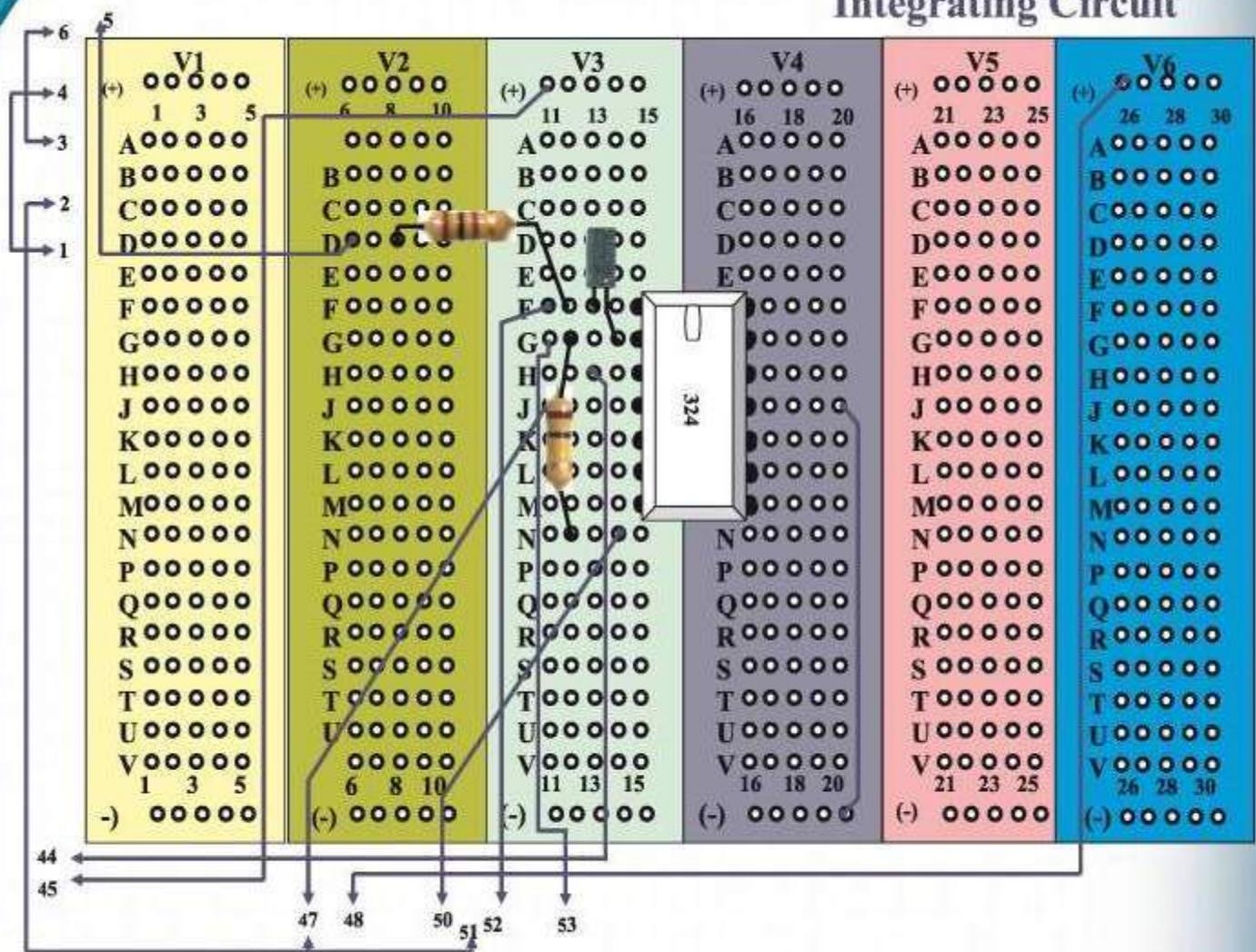
مكثف 100μf



آسلاك توصيل التمرير

تستخدم العدد المستخدمة في التطبيق السابق

## Integrating Circuit



## المراجع

اسم المؤلف	اسم المرجع
جوزيف أ. دمنستر	الدوائر الكهربائية
روبرت أرنولد	تكنولوجيا الكهرباء
د. مصطفى جودت	صيانة الأجهزة التعليمية والإلكترونية

## مواقع الإنترنٌت

1 - <http://www.super-science-fair-projects.com>

2 - <http://www.pert.co.za/electrolab.htm>

3 - virtual labs electricity.org

4 - <http://www.schoolmasters.com>

5 - Noora Electronics.com

6 - <http://marala.jeelan.com>

7 - <http://www.kpsec.freeuk.com>

8 - Electronics Circuits For The Hobbyist

9 - Electronics And Electricity

10 - [www.qariaa.com/electronics](http://www.qariaa.com/electronics)

11 - [www.admasterindia.com](http://www.admasterindia.com)

مركز بوابة العرب التعليمي - 12

ملتقى الفيزيائين العرب - 13





أودع في مكتبة الوزارة تحت رقم 231 بتاريخ 30 / 4 / 2009 م  
مطبع دار السياسة