

# Electrical engineering — HANDBOOK —

Science That Benefits

## الفهرس

تعريف الكهرباء

تعريف التيار الكهربائي

تعريف الجهد الكهربائي

تعريف المقاومة

ربط المقاومات على التوالي و التفرع

حساب المقاومة المكافئة

المكثف الكهربائي

ربط المكثفات

استخدامات المكثف

تعريف التيار المستمر

تعريف التيار المتناوب (المتردد) AC

القوانين الكهربائية

ثنائي الساري DIODE

ثنائي زينر zener

أثر التيار الكهربائي

محولات الحثي العنور Transformer

المقاومة الضوئية

المقاومة الحرارية

Active Window

Active Window

## تعريف الكهرباء

هي عبارة عن عملية انتقال لمجموعة من الالكترونات من نقطة إلى أخرى .

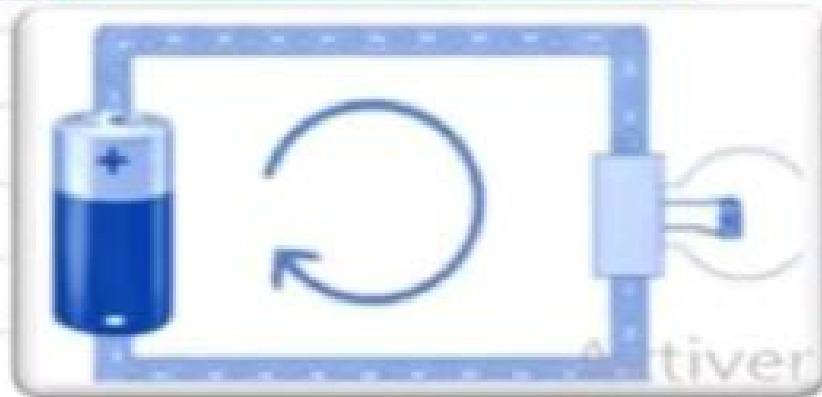
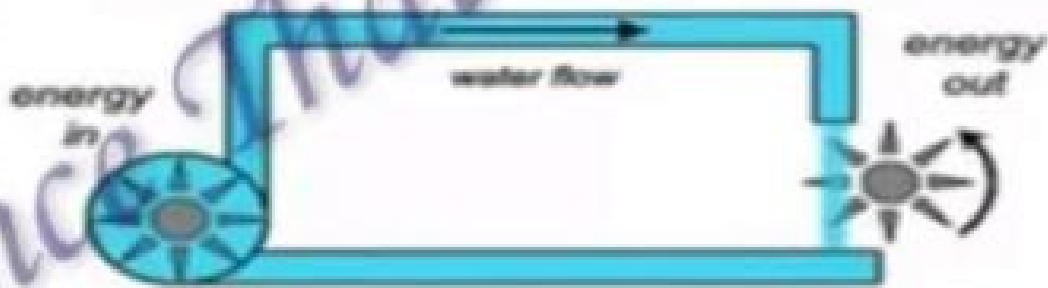
تتكون الذرة :تتكون من نواة التي بدورها تتكون من جسيمات نيترونات ذات الشحنة المتعادلة و بروتونات ذات الشحنة الموجبة

و الالكترونات (شحنتها سالبة) التي تدور حول النواة في مدارات



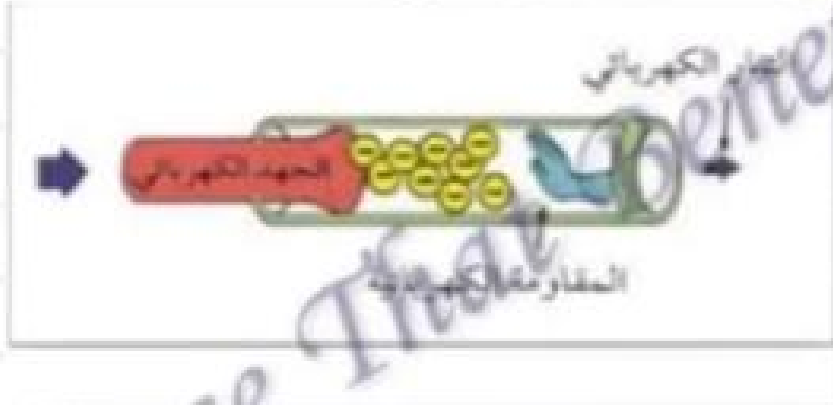
**تعريف التيار الكهربائي :** هو عبارة عن سيل من الالكترونات في ناقل ( أي أن الالكترونات الموجودة بذرات المواد الناقلة فقط مسجوح لها بالتحرك عكس المواد العازلة ) وحدة شدة التيار تقيس بالأمبير (A)

**تعريف الجهد الكهربائي** هو الذي يخلق فرق في الشحنات بين طرفي ناقل أحدهما مقيد بالالكترونات والآخر مليء وحثته الفولط (V)



• تعريف المقاومة :

هي عنصر كهربائي تتم إضافته إلى الدارة الكهربائية بهدف تنظيم (حركة الإلكترونات) التيار الوارد إلى هذه الدارة يتم ربط مجموعة من المقاومات إما على التسلسل أو على التفرع



رمزها:

Activer Windows

Accédez aux paramètres de l'o

• ربط المقاومات على التوازي :

• عند الربط على التوازي فان الفولتات متساوية

$$E = U_1 = U_2 = U_3$$

• ربط المقاومات على التسلسل:

• عند ربط المقاومات على التسلسل شدة التيار هي

نفسها والفولت بين طرفي المقاومات يساوي

مجموع الفولت بين طرفي مقاومة اي:

$$E = U_1 + U_2 + U_3$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$



ربط على التسلسل



ربط على التوازي

## المكثف الكهربائي (Electrolytic Capacitor):

يعرف المكثف الكهربائي على انه عنصر كهربائي أو إلكتروني يستخدم في تخزين جزء من شحنات التيار أثناء توصيله بالدائرة ثم تفريغ هذه الشحنات خلال توقيّات زمنية تعتمد على نوع الدائرة والغرض منها.



ربط المكثفات على التوالي :

الهدف منه التقليل سعة المكثف .

ربط المكثفات على التوازي :

والهدف من هذه التوصيلة هو زيادة سعة المكثف .

استخدامات المكثف :

- من بين استخدامات المكثف يستعمل كسلوفا المرشح في الدوائر الكهربائية .
- يستخدم في تقويم أو تنعيم إشارة الجهد المستمر

## تعريف التيار المستمر DC

هو عبارة عن تدفق ثابت للإلكترونات من منطقة ذات جهد عالي القطب إلى أخرى ذات جهد أقل وهو ثابت الشدة وموحد الاتجاه ( يسري في اتجاه واحد ).

## تعريف التيار المتناوب (المتردد) AC

هو سير الشحنات مغيرة اتجاهها بشكل دوري ونتيجة لتغير هذا الاتجاه يتغير فرق الجهد في الدائرة ،من تطبيقات التيار المتردد هو استخدامه في توصيل التيار الكهربائي للمنزل والنبات وغيرها .



## القوانين الكهربائية :

• قانون أوم : يعطي العلاقة بين المقاومة ،التيار و التوتر

الكهربائي  $U = R \times I$  حيث I : بالأمبير U : بالفولط V

R : بالأوم  $\Omega$

قانون كمية الكهرباء : يعبر عن كمية الكهرباء المارة خلال

زمن معين  $Q = I \times t$  حيث Q : كمية الكهرباء I : بالأمبير A

t : الزمن بالثانية

## قانون الاستطاعة:

الاستطاعة الكهربائية لعنصر كهربائي يعبره تيار بين طرفيه توتر كهربائي هي :

$$P = UI$$

حيث :  $P$  بالواط  $I$  بالأمبير  $U$  بالفولط  $V$

قانون الطاقة : الطاقة الكهربائية المستهلكة هي استطاعة العنصر الكهربائي المقدمة خلال زمن معين .

$$E = P \times t$$

حيث

إذا كان  $P$  بالواط  $t$  بثانية  $S$  ←  
 $E$  بالجول

إذا كان  $P$  بالواط  $t$  بثانية  $H$  ←  
 $E$  بالواط الساعي  $Wh$

إذا كان  $P$  بالكيلو واط  $t$  بالساعة  $H$  ←  
 $E$  بالكيلو واط الساعي  $Kwh$



## ثنائي العساري DIODE :

هو ثنائي قطب يتكون من وصلة PN من ايسط قطع أشباه الموصلات (الجرمانيوم والسيلكون والسيلينيوم) حيث يسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط

قطب الموصل بالمنطقة P هو المصعد والقطب الموصل بالمنطقة N هو المهبط

الاستقطاب المباشر : من أجل

التيار منعكس الشقي مانع "محصور"  $u_{AK} < 0.5$

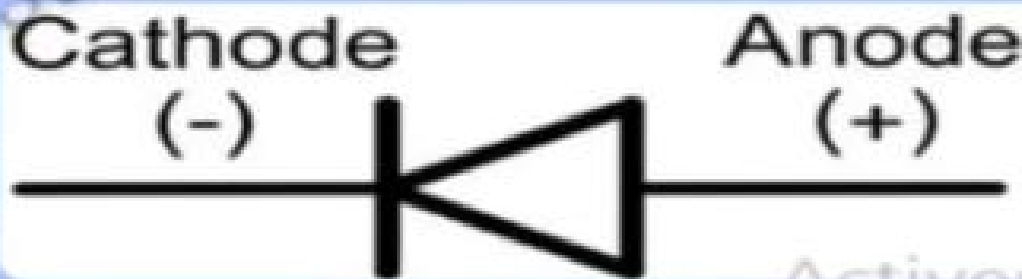
من أجل يبدأ الثنائي في نقل

الكهرباء  $0.7 > u_{AK} > 0.5$

من أجل الثنائي يصبح ناقل وميزته خطية

ومعادلتها  $u_{AK} > 0.7$

$$u_{AK} = u_0 + r_a i$$



Activer Window

Accédez aux paramètres

غلمر 6

غلمر 7

غلمر 8

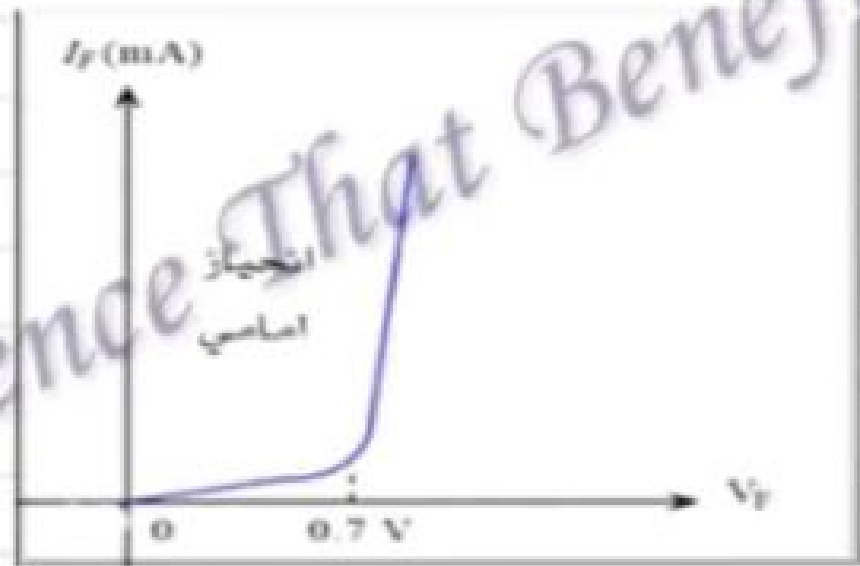
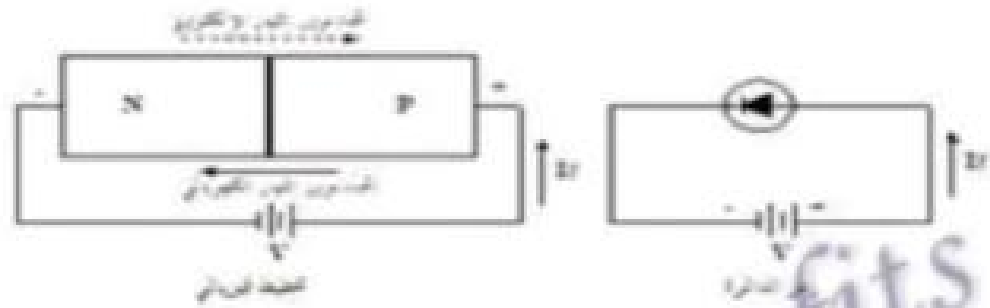
غلمر 9

غلمر 10

غلمر 11

الاستقطاب العكسي :

عندما يكون التيار  $I$  معكوساً أي الثاني مانع "محصور"



**ملاحظة 1:** شاتي المساري هو عنصر غير خطي يسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط ويمكن اعتباره كقاطعة تتحكم فيها عن طريق التوتر المطبق بين أطرافها

**انهيار الشقي المساري:**  
عندما يستقطب شقي مساري عكسيا والقضاء من من توتر معين يرتفع التيار الذي كان محدوما بسرعة تسمى هذه الظاهرة بانهيار العكسي

**ملاحظة 2:** ليس بالضرورة أن يكون الانهيار مطلقا للوصلة إذا كان التيار محدود بمقاومة مربوطة على التسلسل مع الشقي .

عنصر 7

عنصر 8

عنصر 9

عنصر 10

عنصر 11

Activer Windows  
Accédez aux paramètres

## ثنائى زينير: zener

**تعريف:** هو ثنائى صنع من اجل استغلال منطقة الانهيار العكسى .

توتر زينير هو توتر ضعيف نسبيا يمكن أن يأخذ 1V إلى بعض العشرات من الفولط .

### تفسير الميزة:

في الاستقطاب المباشر فإن ثنائى زينير يكافئ ثنائيا عاديا أما في الاستقطاب العكسى فيكون الثنائى دافلا عندما يجتاز التوتر العكسى توتر زينير .



تصبح ميزته خطية ومعادلتها هي:

$$U_{KA} = U_Z + R_Z \cdot I$$

قيمة المقاومة  $R_Z$  يحددها الصانع وقيمتها ضعيفة نسبيا إذا

كانت هذه المقاومة مهمة يكون التوتر بين طرفي ثنائى زينير ثابتا مهم يكن التيار الذي يعبره في هذه الحالة نقول إن الثنائى زينير مثالى .

## أثار التيار الكهربائي



## فعل جول :

فعل جول أي نقل يمتاز به تيار كهربائي يسخن سواء كان النقل الكهربائي الإلكتروني أو شارديا . وتحدث عند نقل الطاقة الكهربائية نتيجة المسافات الكبيرة التي تقطعها الكهرباء عبر الأسلاك الهوائية و الأرضية لتصل إلينا ولدي تفادي هذا الضياع لجأ إلى رفع التوتر الكهربائي قبل نقل الطاقة الكهربائية بواسطة محول

## محول أحادي الطور Transformer :

**تعريف:** هو عبارة عن آلة كهربائية سلكية تقوم برفع أو خفض الطاقة الكهربائية بمردود عالي مع ترك التوترات مقدار ثابت يستعمل المحول أساسا في نقل الطاقة الكهربائية من مصدر إنتاج الطاقة بتوتر عالي ثم التوزيع بتوتر منخفض .

### مكونات المحول :

يتكون من جزئين هما:

**الدائرة المغناطيسية:** يتكون من صفائح معدنية مترابطة مع بعضها البعض ومعزولة كهربائيا .

**الدائرة المغناطيسية:** تتكون من وشيعتين

وشيعة الأولى **primary** ذات  $N_1$  وشيعة

الثانوي **secondary** ذات  $N_2$  لفة .

الوشيعة الأولى تتغذى من مصدر خارجي

في تلعب دور مستقبل أما الوشيعة الثانوية

توصل بالعناصر المراد تغذيتها كهربائيا

في تلعب دور المولد .

Activer Windows

Accédez aux paramètres

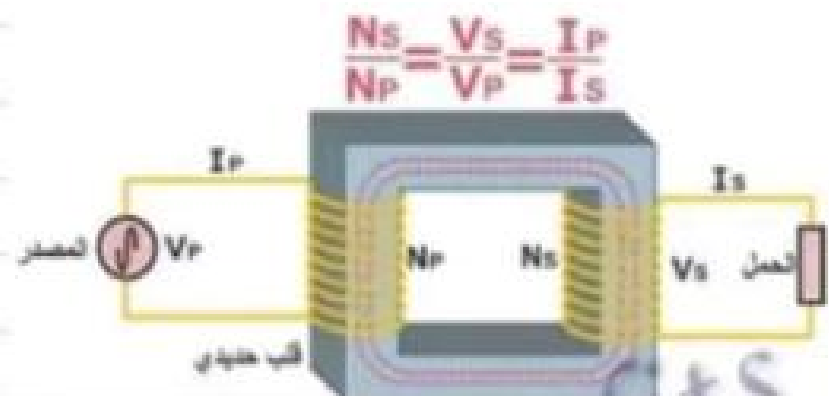
Windows

العدد 9

العدد 10

العدد 11

العدد 12



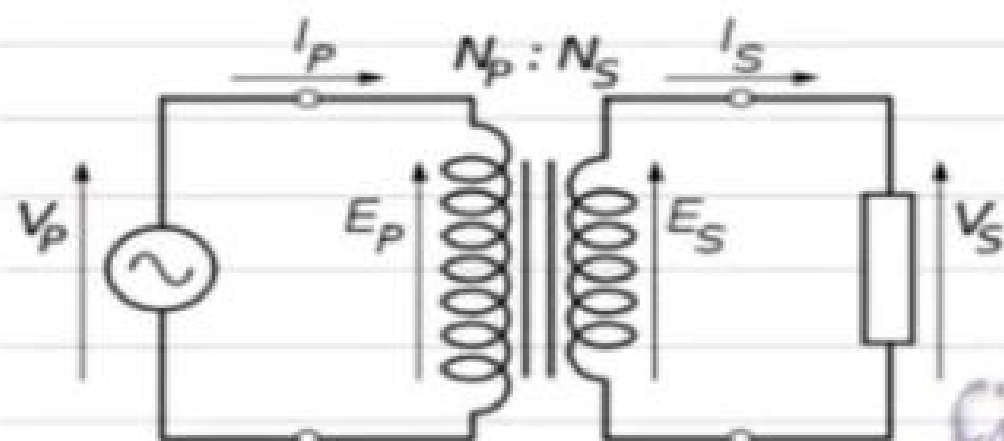
ملاحظة :

المحول يعمل فقط في حالة التيار المتردد ويحول من جهد إلى آخر ومن تيار إلى آخر. إذا تم تطبيق جهد مستمر عليه فإنه لن يكون هنالك جهد على طرفي الملف الثانوي

نسبة التحويل : هي النسبة بين  $E_p$  و  $E_s$

Activer Windows

Accédez aux paramètres



$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

أنواع المحولات :

Step down Transformer•

Step up Transformer•

Isolation Transformer•



عنصر 1

عنصر 2

عنصر 3

عنصر 4

عنصر 5

عنصر 6

عنصر 7

عنصر 8

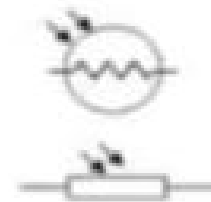
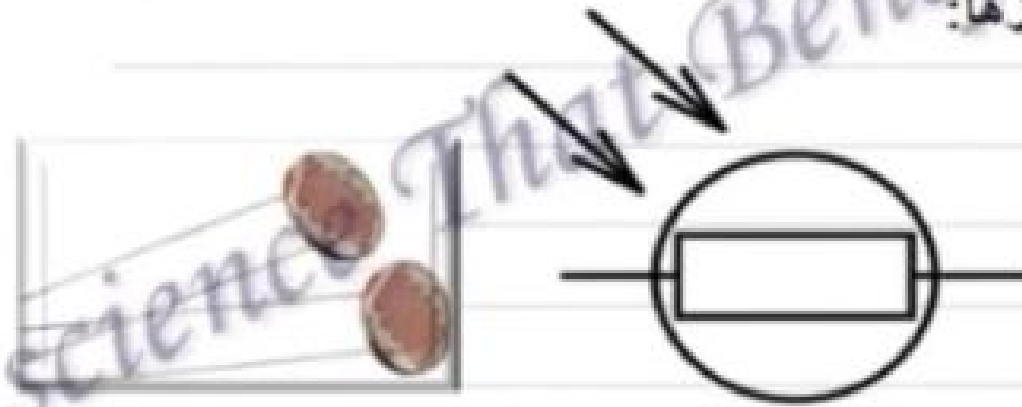
عنصر 9

عنصر 10

عنصر 11

## المقاومة الضوئية (Light dependant Resistor) LDR

هي عنصر الكتروني غير فعال (أي لا يولد طاقة) تتغير مقاومتها مع تغير شدة الضوء الساقط عليها حيث تزداد قيمتها في الظلام وتتناقص في الضوء، تصنع من مواد شبه ناقلة حساسة للضوء.  
رمزها:



### المقاومة الحرارية :

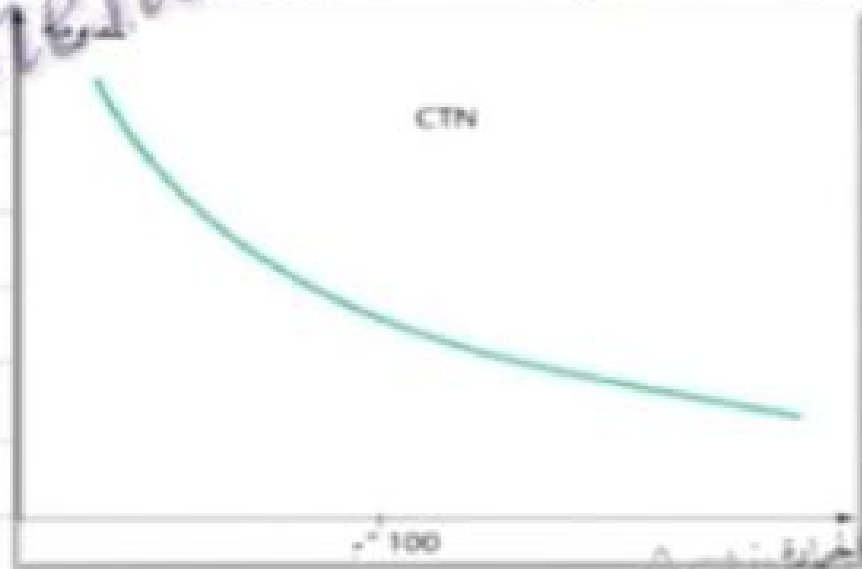
هي المقاومات تتغير قيمة مقاومتها بدلالة تغير درجة الحرارة فمثلا عند ربطها على التسلسل مع مولد في الدارة نجد ان التيار الذي يعبرها يتغير بتغير درجة حرارتها وهي بذلك تستعمل كواقط حرارية ومنها نوعين :

✓ مقاومات حرارية ذات معامل حرارة سالب N.T.C

Negative Temperature Coefficient أي

تنقص قيمة مقاومتها بارتفاع درجة الحرارة قيمتها مرتفعة نسبيا.

يستعمل هذا النوع كملتقطات حرارية



✓ مقاومة حرارية ذات معامل درجة حرارية موجبة  
Positive Temperature Coefficient — P.T.C

أي ترتفع قيمة مقاومتها بارتفاع درجة الحرارة وهي تتغير في مجال واسع.  
يستعمل هذا النوع كواقية حرارية للمحركات الكهربائية .

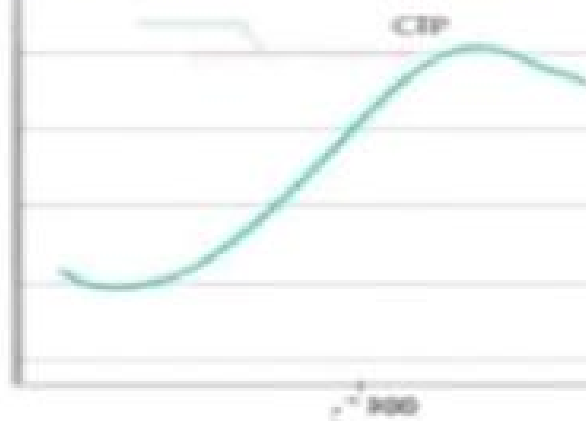
Thermistor symbol

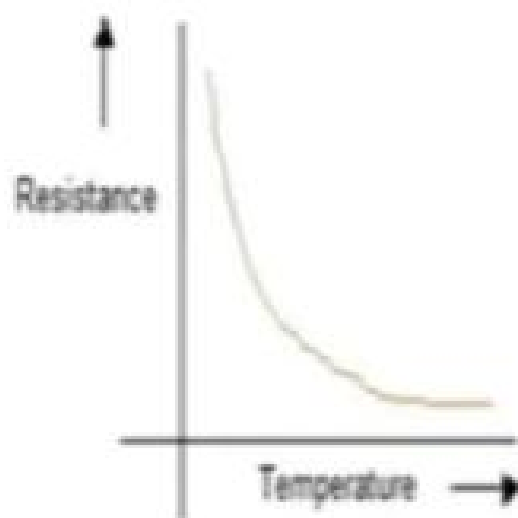


International standard symbol

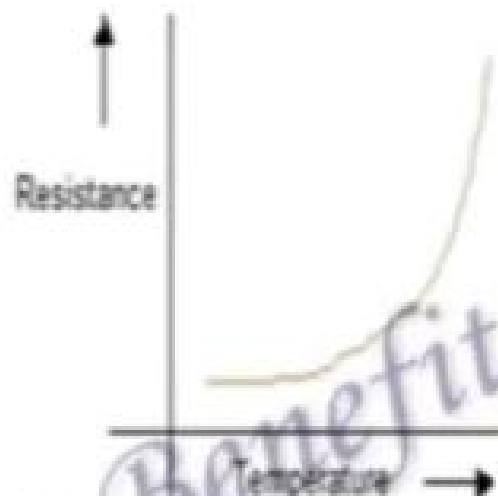


American standard symbol





NTC Thermistor



PTC Thermistor



Activer Windows

Accédez aux paramètres

Windows