

**1. مميزات ثنائيات القطب : Caractéristique d'un dipôle**

**1.1. تعريف :**

نسمي المميمة ( توتر - شدة التيار ) لثنائي القطب ( AB ) المنحني الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي  $I_{AB}$  الذي يمر فيه بدلالة التوتر  $U_{AB}$  المطبق بين مربطيه  $I_{AB} = f ( U_{AB} )$   
نسمي المميمة (شدة التيار - توتر) لثنائي القطب ( AB ) المنحني الممثل لتغيرات التوتر  $U_{AB}$  المطبق بين مربطيه بدلالة شدة التيار الكهربائي  $I_{AB}$  الذي يمر فيه  $U_{AB} = f ( I_{AB} )$   
لكل ثنائي القطب مميزة خاصة به.

**1.2. التركيب التجريبي لدراسة مميزة ثنائي قطب غير نشيط :**

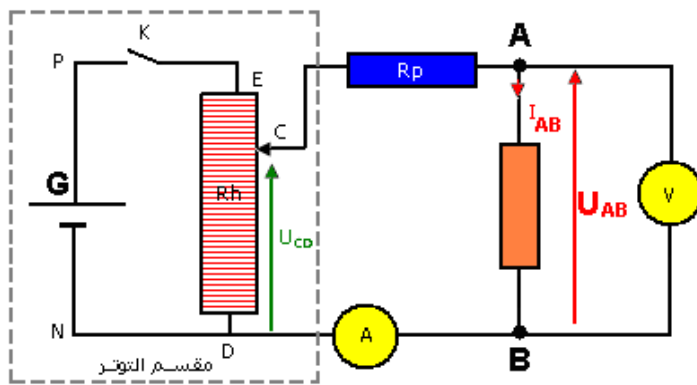
**أ - تعريف :**

عندما نصل مربطي ثنائي القطب (AB) بجهاز الفولطمتر، نلاحظ أن التوتر  $U_{AB}$  أو  $U_{BA}$  منعدم.  
هذا الصنف من ثنائيات القطب لا يحدث تيارا كهربائيا من تلقاء نفسه نقول :  
أن ثنائي القطب (AB) غير نشيط

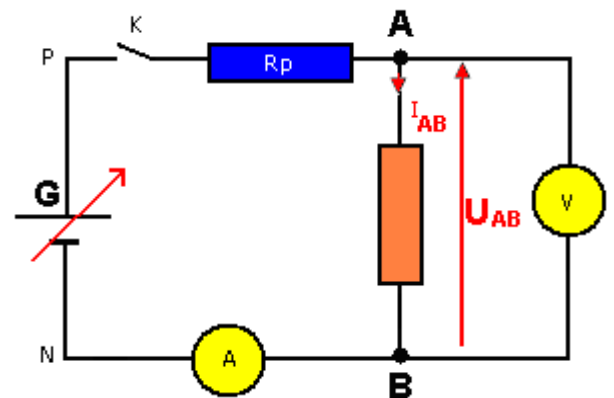
**ب - التركيب التجريبي المستعمل لقياس  $I_{AB}$  و  $U_{AB}$**

لدراسة مميزة ثنائي القطب، ننجز أحد التركيبين التاليين

**② تركيب مقسم التوتر**



**① امنع توتر قابل للضبط**



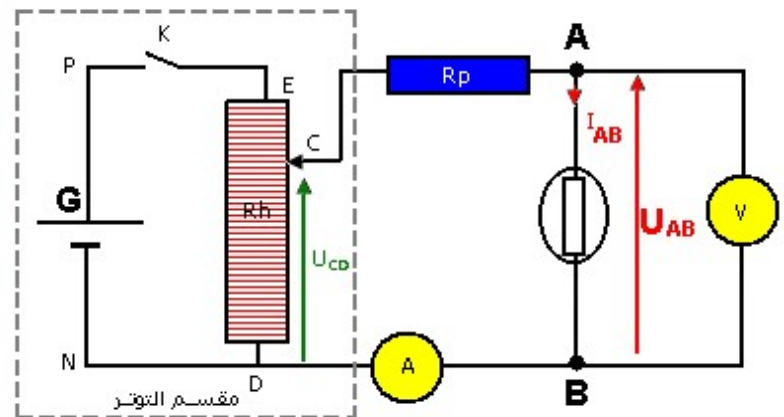
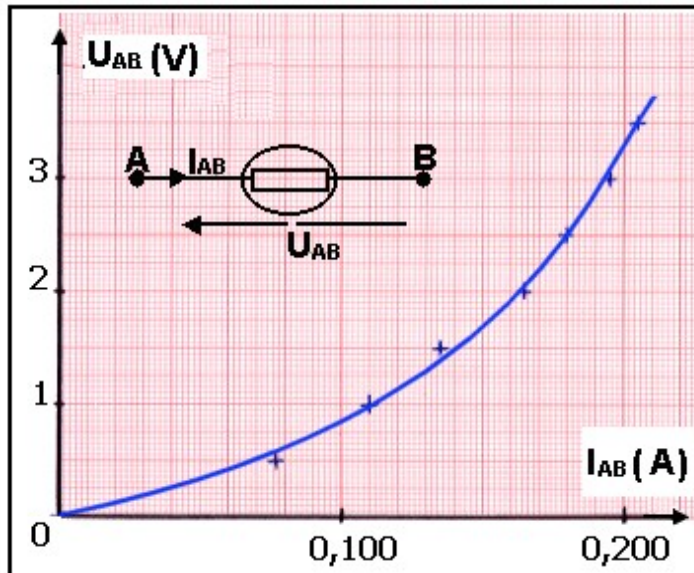
**ج - الطريقة التحريسة :**

- عند تحريك الزر الضابط للتوتر ( في حالة استعمال التركيب 1 ) أو عند تحريك الزايقة ( في حالة استعمال التركيب ب ) تتغير قيم الزوج  $( U_{AB} , I_{AB} )$ .
- نتوقف عن زيادة التوتر أو شدة التيار الكهربائي بمجرد ما أن تصل إحدى القيم المشار إليها من طرف صانع ثنائي القطب حتى لا نعرضه للإتلاف (  $I_{max}$  أو  $U_{max}$  أو  $P_{max}$  ).
- لدراسة سلوك ثنائي القطب (AB) عندما يمر فيه التيار الكهربائي من B نحو A نقلب ثنائي القطب في التركيب التجريبي أو نعكس الربط عند قطبي المولد، مع مراعاة وجوب عكس ربط الأجهزة الأخرى.

## 2. مميزة مصباح كهربائي :

ننجز التركيب الممثل في الشكل جانبه، نغير موضع الزاوية C ونقيس في الوقت نفسه  $I_{AB}$  و  $U_{AB}$  نحصل على النتائج التالية :

$U_{AB} (V)$	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
$I_{AB} (mA)$	0	77	110	135	165	180	195	205



عند قلب ربط المصباح في الدارة، نحصل على قياسات تنتمي إلى المميزة السابقة نفسها.

### ملاحظات :

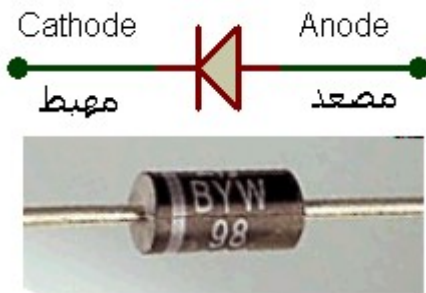
- المميزة غير خطية ، وتمر من أصل المحورين (  $I_{AB} = 0 ; U_{AB} = 0$  )
- عند قلب ربط المصباح في الدارة لا يغير حالة تشغيله.

### خلاصة :

نقول أن المصباح الكهربائي ثنائي قطب غير نشيط وغير خطي وتماثلي. أي أن سلوكه مستقل عن منحنى التيار الكهربائي الذي يمر فيه.

## 3. مميزة الصمام الثنائي ذي وصلة Caractéristique d'une diode à jonction

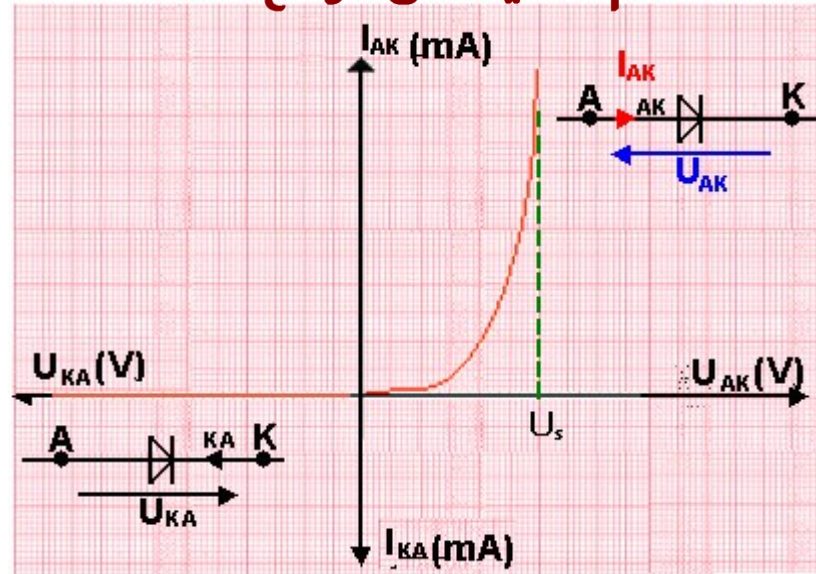
\* رمزه الكهربائي هو :



يميز ، صانع الصمام الثنائي ، بين مربطيه حيث يضع على أحدهما نقطة ( K ) أو حلقة ملونة تشير إلى مربط خروج التيار الكهربائي المسمى : كاثود أو مهبط ، بينما يسمى المربط الآخر ( A ) أنود أو مصعد.

نسمي المنحنى  $A \rightarrow K$  المنحنى المار ، أو المباشر للصمام ، ونسمي المنحنى  $K \rightarrow A$  المنحنى الحاجز أو المعاكس.

عند دراسة المميزة ( التوتر - شدة التيار ) للصمام الثنائي ذي وصلة نحصل على المنحنى التالي :



#### ملاحظات :

- ◆ المميزة غير خطية ، وتمر من أصل المحورين (  $I = 0 ; U = 0$  )
- ◆ قلب ربط الصمام الثنائي في الدارة يغير من حالة اشتغاله.
- ◆ المميزة غير تماثلية.
- ◆ عندما يكون التوتر  $U_{AK} > 0$  نقول إن الصمام الثنائي مستقطب في المنحى المباشر ، ونميز حالتين :

#### ◆ الحالة الأولى :

(  $U_{AK} < U_s$  ) : تكون شدة التيار الكهربائي  $I_{AK}$  المار في الصمام الثنائي منعدمة.

#### ◆ الحالة الثانية :

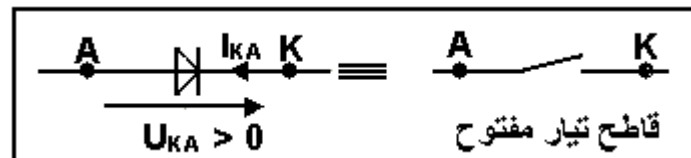
$U_{AK} > U_s$  يمر تيار كهربائي في الصمام الثنائي.



#### ◆ تعريف :

نسمي القيمة الدنيا للتوتر  $U_{AK}$  التي يبقى دونها شدة التيار منعدمة بعتبة التوتر نرمز لها بـ  $U_s$  للصمام الثنائي.

عندما يكون التوتر  $U_{KA} > 0$  نقول إن الصمام الثنائي مستقطب في المنحى المعاكس ، ونلاحظ أن شدة التيار  $I_{KA}$  منعدمة. يتصرف الصمام الثنائي إذن كقاطع تيار مفتوح.



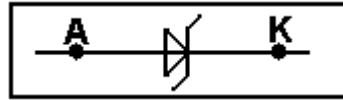
#### ◆ خلاصة :

الصمام الثنائي ثنائي قطب غير نشيط ، غير تماثلي ولا يسمح بمرور التيار الكهربائي إلا إذا كان في المنحى المباشر ، وفي حالة  $U_{AK} > U_s$ .

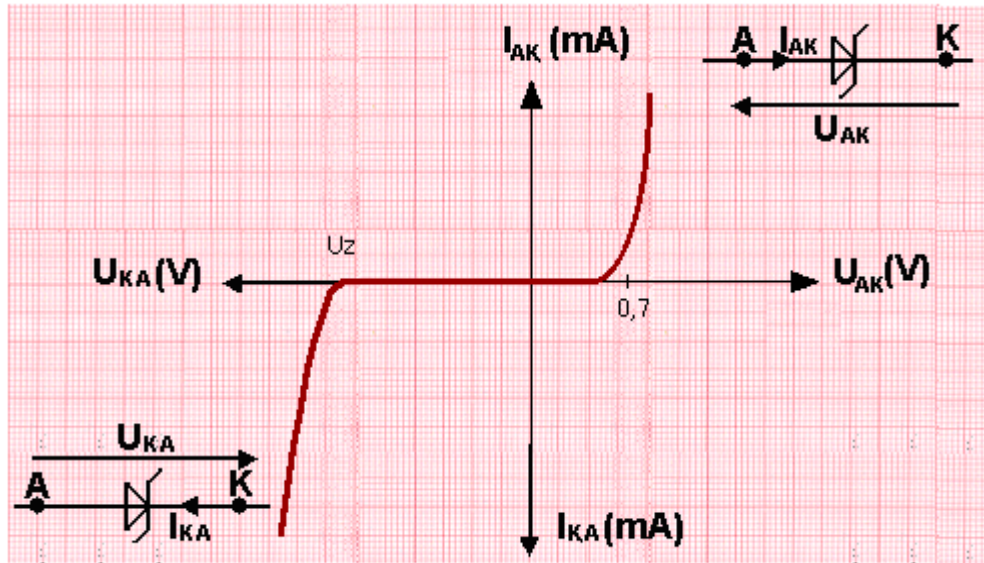
#### 4. الصمام الثنائي زينر Diode zener

① الصمام الثنائي زينر هو صمام ثنائي يشتغل مستقطبا في المنحى المعاكس ، عكس الصمام الثنائي العادي. يتميز بعتبة التوتر  $U_s$  ، وبتوتر زينر  $U_z$  ، والقدرة القصوى.

\* رمزه الكهربائي هو :



② المميزات للصمام الثنائي زينر :



خلاصة :

الصمام الثنائي زينر ثنائي قطب غير نشيط - غير تماثلي ، يكون :

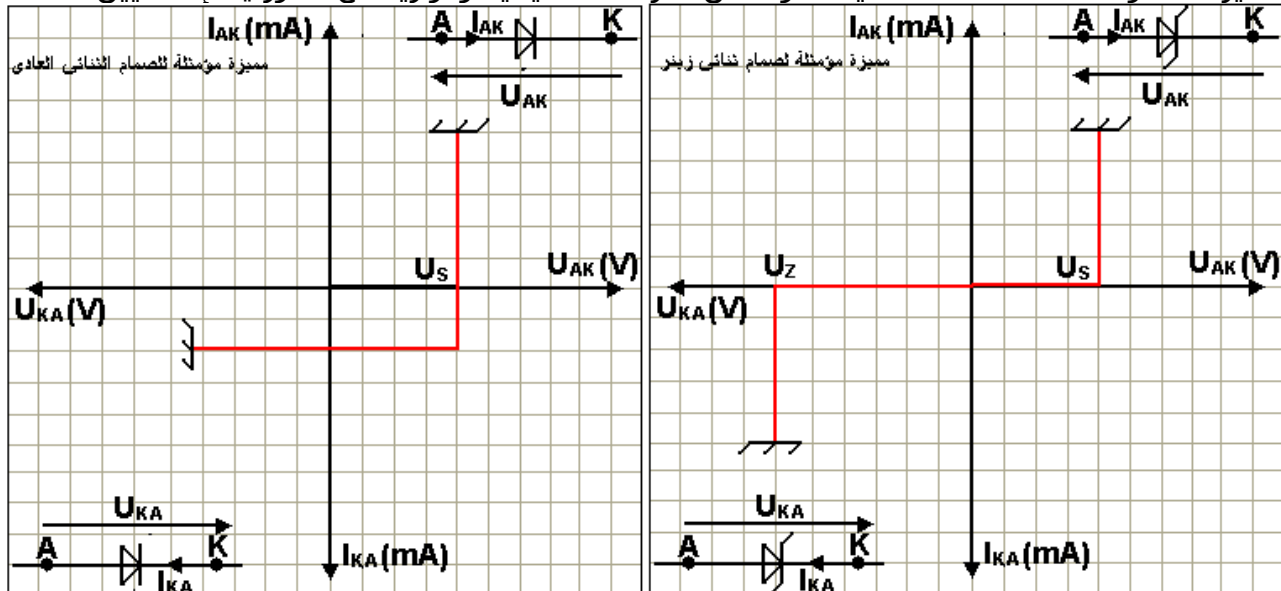
\* حاجز بالنسبة للتوترات :  $-U_Z < U_{AK} < U_S$

\* مار بالنسبة للتوترات :  $U_{KA} > U_Z$  و  $U_{AK} > U_S$

③ ملحوظة :

المميزات المؤمثلة للصمامات الثنائية :

المميزات المؤمثلة للصمامات الثنائية مكونة من أجزاء مستقيمة وموازية مع محوري الإحداثيين :



5. بعض ثنائيات القطب المتحكم فيها

نقول أن ثنائيات القطب متحكم فيها إذا تغيرت شدة التيار المار فيها ( أو التوتر بين مربطيهما ) لما تخضع لتأثير عامل فيزيائي مثل درجة الحرارة أو الإضاءة أو التوتر المطبق عليها ....

### 5.1. المقاومة الحرارية Thermistance

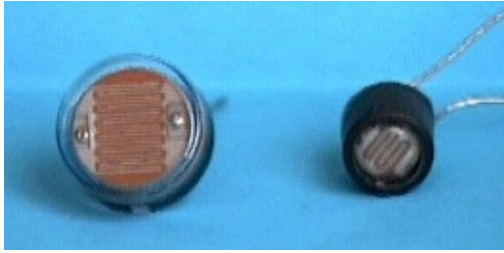


المقاومة الحرارية هي ثنائي قطب غير نشيط و تماثلي، تتغير مقاومته  $R$  بتغيير درجة الحرارة  $T$ . وهناك نوعان :

- \* المقاومة الحرارية ذات معامل درجة الحرارة السالبة ( C.T.N )  
في هذه الحالة المقاومة تنقص مع ارتفاع درجة الحرارة.
- \* المقاومة الحرارية ذات معامل درجة الحرارة الموجب ( C.T.P )  
في هذه الحالة المقاومة تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة.

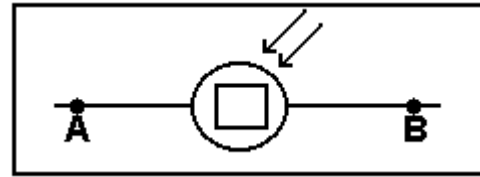
تستعمل المقاومات الحرارية في الحياة العملية للإنذار من أخطار الحرائق وفي صناعة المحارير الكهربائية.

### 5.2. المقاومة الضوئية : Photorésistance

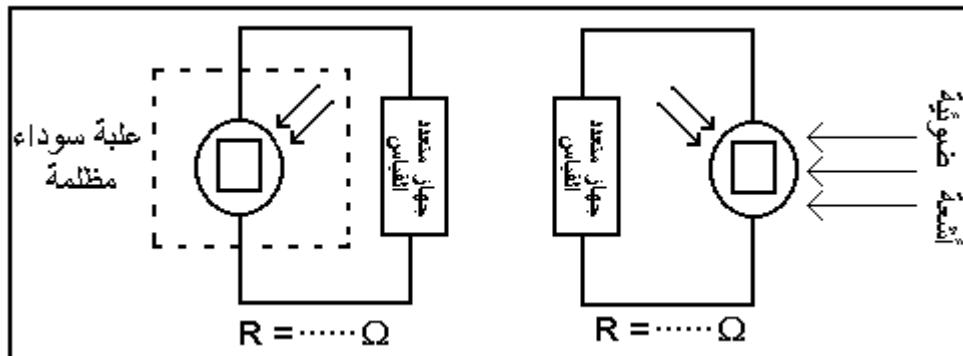


المقاومة الضوئية ثنائي قطب ، تتغير مقاومته حسب الإضاءة التي يتلقاها. وفي الظلام تقدر هذه المقاومة بحوالي  $1M\Omega$  وتقارب  $100\Omega$  عندما تكون مضاءة بمصباح جيبى ، أو بالأشعة الضوئية.

\* رمزه الكهربائي هو :



عند قياس المقاومة  $R$  نحصل على :



### 5.3. ثنائيات القطب المتحكم فيها بالتوتر

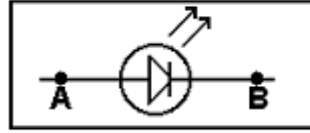


أ-الصمام الثنائي المتألق كهربائيا : (LED: light emitting diode أو DEL: diode electro luminescente)



هو ثنائي قطب غير نشيط و غير تماثلي ، لا يسمح بمرور التيار الكهربائي إلا إذا مان مستقطب في المنحى المار شريطة أن يتجاوز التوتر  $U$  بين مربطيه عتبة التوتر  $U_s$ . في هذه الحالة عندما يمر فيه التيار الكهربائي ( بعض الميلي أمبيرات ) فإنه يضيء.

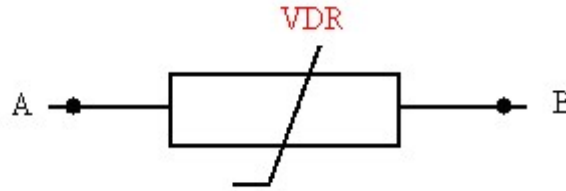
يدخل الصمام الثنائي المتألق كهربائيا في صنع عدة أجهزة لإظهار الأرقام ( Affichage numérique )



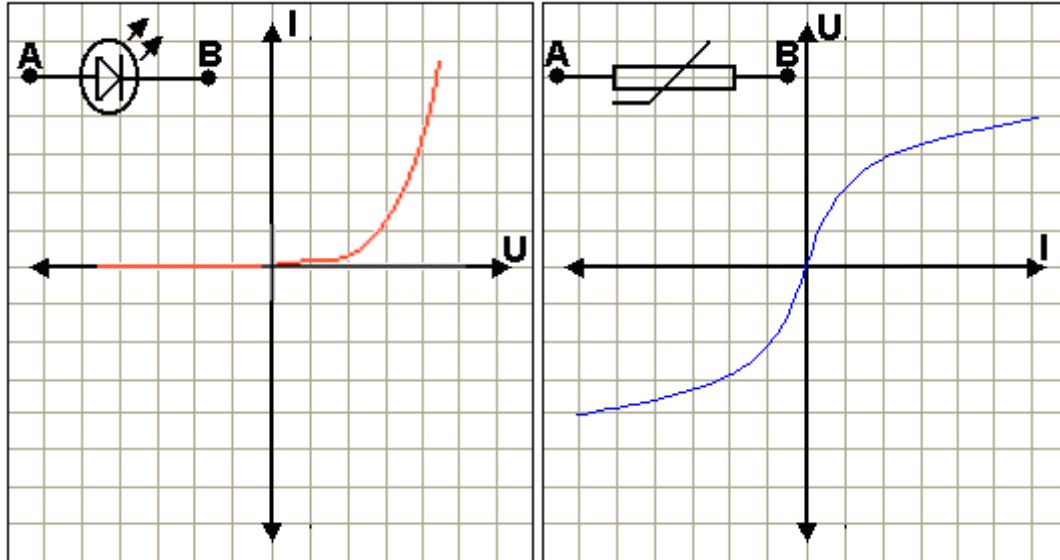
\* رمزه الكهربائي هو :

ب - المقاومة المتغيرة مع التوتر : Voltage dependant resistor V.D.R

\* رمزه الكهربائي هو :



يتكون المركب الكهربائي VDR من حبات شبه موصلة grains semi conducteur بواسطة ملط Liant و توجد في أغلب الأحيان على شكل قرص أسطواناني ملون. عند دراسة الممييزة  $U = f(I)$  نحصل على :



خلاصة :

- ◆ الممييزة تمر من أصل المعلم أي أن  $U = 0$  ،  $I = 0$  نقول أن VDR ثنائي قطب غير نشيط.
- ◆ الممييزة ليست خطية أي أن التوتر بين مربطي VDR لا يتناسب إطرادا مع شدة التيار.
- ◆ الممييزتان متشابهتان متطابقتان يعني أنه ليس هناك فرق بين مربطيه ، نقول أن VDR ثنائي قطب تماثلي.