تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الكهرباء

ذ. هشام محجر

مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة

Caractéristiques de quelques dipôles passifs

الدرس

www.sullame.com

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

بسم الله الرحمن الرحيم
الإسلام حليفي ورحمة الله وبركاته

الجذع المشترك
الفيزياء
جزء الكهرباء

مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة

Caractéristiques de quelques dipôles passifs

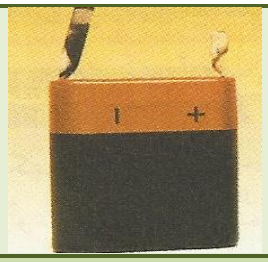
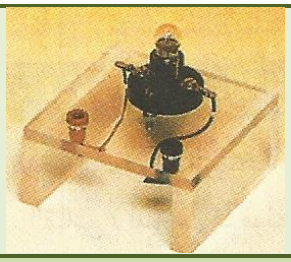
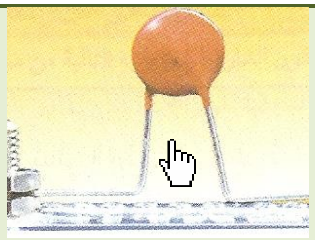
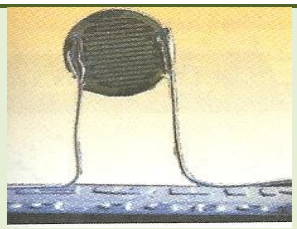
المحور الثاني :
تراكيب كهربائية

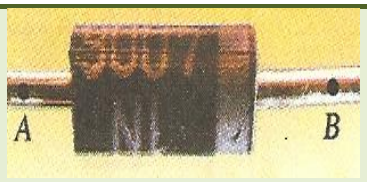
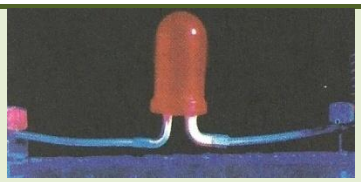
الوحدة 4
4 س

1- ثنائيات القطب :

1-1- نشاط :

صل مربطي كل ثنائي قطب بجهاز الفولطمتر واستنتج قيمة التوتر في غياب التيار . ثم صنف هذه الثنائيات القطب إلى نشيطة وغير نشيطة .

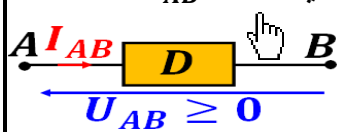
ثنائي القطب				
الاسم	عمود	مصباح	مقاومة الحرارية	مقاومة الضوئية
التوتر	$U = 4,5V$	$U = 0$	$U = 0$	$U = 0$
الصنف	نشيط	غير نشيط	غير نشيط	غير نشيط

ثنائي القطب			
الاسم	صمام ثنائي	صمام ثنائي زينر	صمام متألق كهربائيا
التوتر	$U = 0$	$U = 0$	$U = 0$
الصنف	غير نشيط	غير نشيط	غير نشيط

1-2- عموميات :

نسمي **ثنائي قطب** كل **مركبة كهربائية** (أو **تجميع لمركبات كهربائية**) ذات **مربطين** أو **قطبين** . ويمثل **ثنائي القطب** (AB) كما يلي :

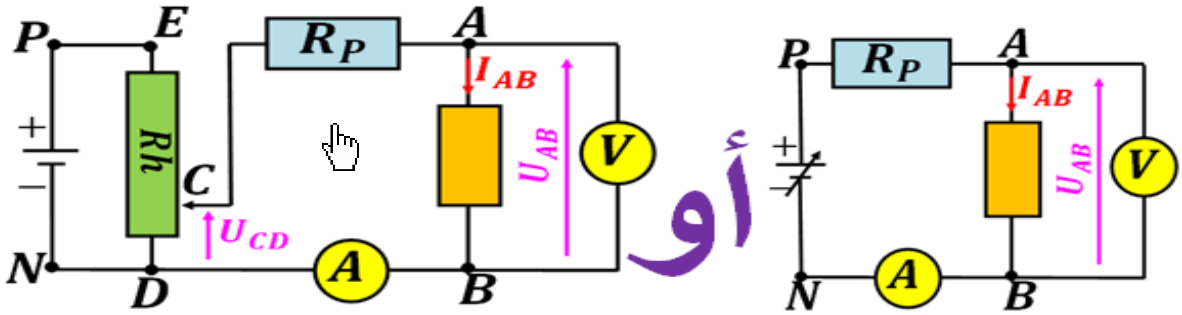
ثنائي القطب غير النشيط هو مركبة كهربائية **لا تحدث تيارا كهربائيا من تلقاء نفسها** ، أي **التوتر** U_{AB} بين مربطيها **منعدم** عندما **لا يمر فيها تيار كهربائي** $(U_{AB} = 0$ و $I_{AB} = 0)$.



اصطلاح مستقبل (ثنائي قطب غير نشيط) هو :

نسمي **المميزة** دراسة **تغيرات التوتر** U_{AB} بين مربطي ثنائي قطب (AB) **بدلالة شدة التيار الكهربائي** I_{AB} المار فيه أو العكس ($U_{AB} = f(I_{AB})$; $I_{AB} = f(U_{AB})$) .

الطريقة التجريبية لخط مميزة ثنائي قطب :

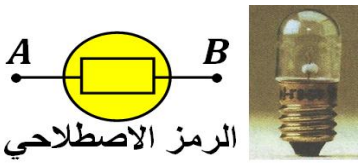


Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

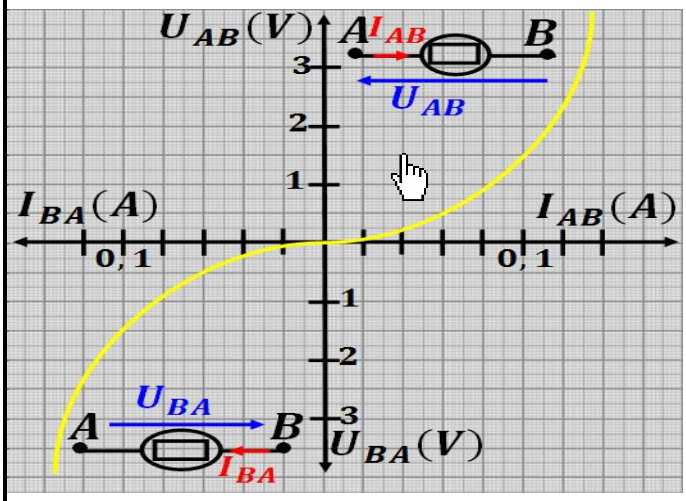
ندمج ثنائي القطب (AB) في أحد التركيبين بحيث يمر فيه تيار كهربائي من A نحو B (أي $U_{AB} > 0$ و $I_{AB} > 0$) ، ونقوم بتغيير التوتر U_{AB} بتحريك الزالقة أو زر ضبط التوتر . ثم نقلب ربط ثنائي القطب (AB) وأجهزة القياس (غير الرقمية) فيمر فيه تيار كهربائي من B نحو A (أي $U_{BA} > 0$ و $I_{BA} > 0$) . فنحصل على **مميزة ثنائي القطب** (AB) .

2- مميزات بعض ثنائيات القطب غير النشيطة :

2-1- مميزة مصباح :



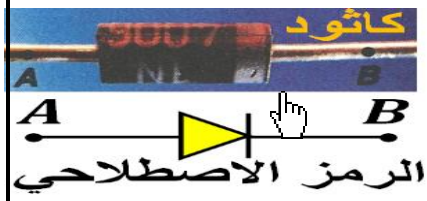
ندمج **المصباح** في التركيب التجريبي السابق ، ونحصل على النتائج الممثلة في المنحنى جانبه .



استنتاج :

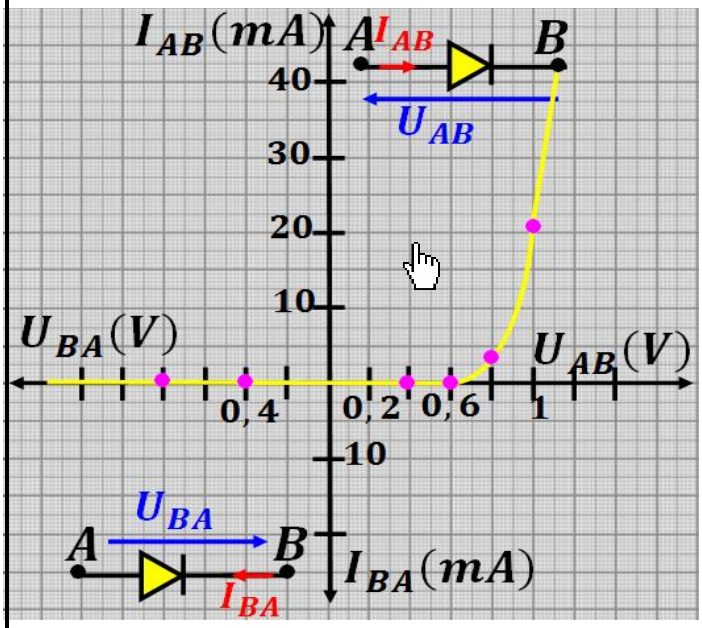
المصباح ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته غير خطية وتماثلية (أي أن سلوكه مستقل عن منحى التيار الكهربائي الذي يمر فيه) .

2-2- مميزة صمام ثنائي ذي وصلة :



يتكون **الصمام الثنائي ذي وصلة** من عنصر **شبه موصل** (**كالجيرمانيوم** Ge أو **السيليسيوم** Si) و ذرات دخيلة (**كالبور** B أو **الفوسفور** P) ، ويتميز بقطب B يسمى **كاثود** أو **المهبط** يرمز إليه على الصمام بنقطة أو بحلقة و آخر A يسمى **أنود** أو **المصعد** .

نسمي المنحى من A نحو B **المنحى المار** أو **المباشر** للصمام ، ونسمى المنحى من B نحو A **المنحى الحاجز** أو **المعاكس** للصمام .



ندمج **الصمام الثنائي ذي وصلة** (من السيليسيوم) في التركيب التجريبي السابق ، ونحصل على النتائج الممثلة في المنحنى جانبه .

ملاحظات :

- إذا كان $U_{AB} < 0$ فإن شدة التيار $I_{AB} = 0$ أي **لا يستجيب** الصمام الثنائي .
- إذا كان $0 < U_{AB} < 0,6\,V$ فإن شدة التيار $I_{AB} = 0$ أي **لا يستجيب** الصمام الثنائي .
- إذا كان $U_{AB} > 0,6\,V$ فإن شدة التيار $I_{AB} \neq 0$ أي **يستجيب** الصمام الثنائي .

ملحوظة :

تسمى **القيمة الدنيا للتوتر** U_{AB} التي تبقى دونها شدة التيار منعدمة **عتبة التوتر** للصمام الثنائي $U_S = 0,6\,V$.

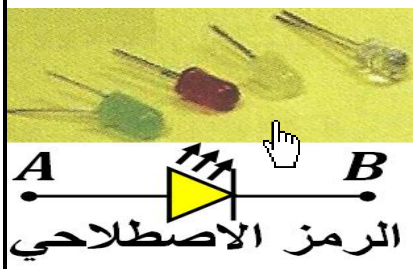
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

استنتاجات :

التوتر	$U_{AB} < 0$	$0 < U_{AB} < U_S$	$U_{AB} > U_S$
شدة التيار	$I_{AB} = 0$	$I_{AB} = 0$	$I_{AB} \neq 0$
نوعية التصرف	قاطع تيار مفتوح	قاطع تيار مفتوح	قاطع تيار مغلق
نوعية الاستقطاب	المنحى الحاجز	المنحى المباشر	

الصمام الثنائي ثنائي قطب غير نشيط ، **مميزته** غير خطية و غير تماثلية و **لا يسمح بمرور التيار الكهربائي إلا في المنحى المباشر و في حالة** $U_{AB} > U_S$.

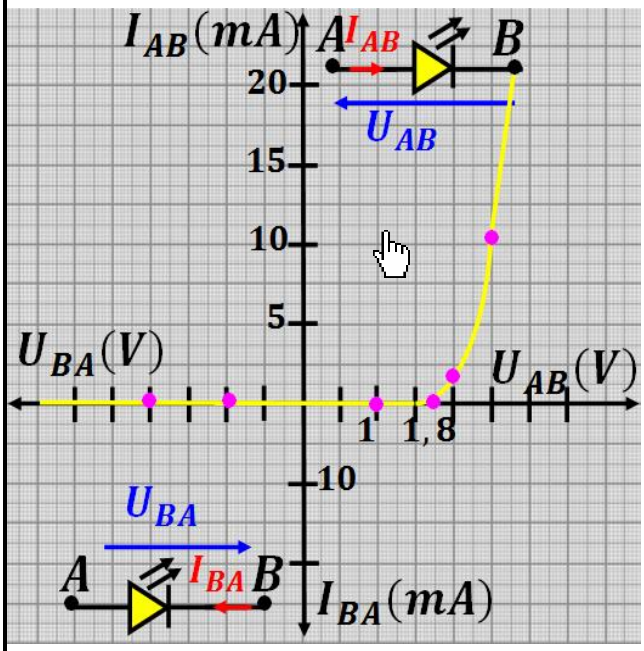
2-3- مميزة صمام ثنائي متألق كهربائيا :



الصمام الكهربائي المتألق كهربائيا $(DEL$ أو $LED)$ ثنائي قطب ينبعث منه ضوء (أحمر أو أصفر أو أخضر أو أبيض) عندما يمر فيه تيار كهربائي شدته ضعيفة (حوالي $10\,mA$) . لذلك يركب **الصمام الثنائي** (DEL) على التوالي مع **موصل أومي** لوقايته .

استنتاج :

الصمام الثنائي المتألق كهربائيا ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته غير خطية و غير تماثلية شبيهة بمميزة **الصمام الثنائي ذي وصلة** . حيث لا يبعث **الصمام الثنائي** (DEL) ضوءا إلا إذا كان مركبا في **المنحى المار** ويكون التوتر بين مربطيه $U_{AB} > U_S$.



ملحوظة :

بالنسبة **للأحمر** : $U_S = 1,8\,V$

وبالنسبة **للأخضر** أو **الأصفر** : $U_S = 2,5\,V$

وبالنسبة **للأبيض** : $U_S = 2\,V$.

الاستعمالات :

يستعمل **الصمام الثنائي** (DEL) في **الأجهزة الإلكترونية** (كالتلفاز والمسجلات الصوتية وأجهزة القياس لإظهار الأرقام على الشاشة الرقمية ...) ، وفي تحويل إشارات كهربائية إلى إشارات ضوئية في **ميدان الاتصالات** اللاسلكية عبر الألياف البصرية .

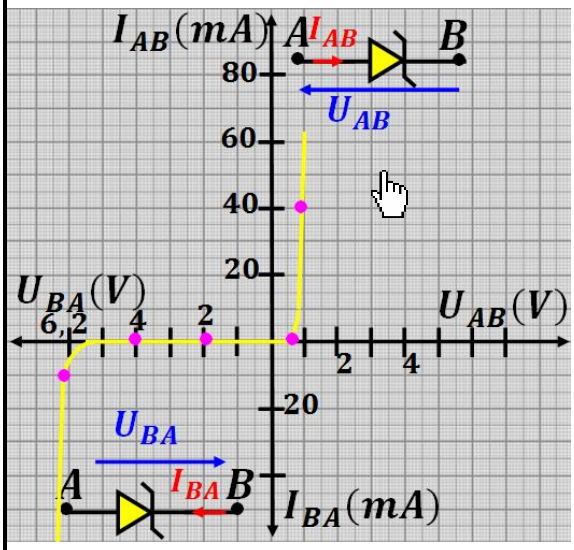
2-4- مميزة صمام ثنائي زينر :

يتكون **الصمام الثنائي زينر** من عنصر **شبه موصل** زرعت فيه ذرات دخيلة أكثر عددا من تلك الموجودة في **الصمام الثنائي العادي** . وهو عبارة عن قضيب أسطواني يحمل حلقة تدل على **الكاثود** B .

ملاحظات :

- إذا كان $U_{AB} > 0$: يكون **الصمام الثنائي زينر** مستقطبا في **المنحى المباشر** ويتصرف **كصمام ثنائي عادي** .
- إذا كان $U_{AB} < 0$: يكون **الصمام الثنائي زينر** مستقطبا في **المنحى المعاكس** ونلاحظ :
  - إذا كان $-6,2\,V < U_{AB} < 0$: فإن شدة التيار $I_{AB} = 0$ أي **لا يستجيب الصمام الثنائي زينر** ويتصرف **كقاطع تيار مفتوح** .
  - إذا كان $U_{AB} = -6,2\,V$: فإن شدة التيار $I_{AB} \leq 0$ أي **يستجيب الصمام الثنائي زينر ويسمح بمرور التيار** من B نحو A ويبقى **التوتر مثبتا** في القيمة $-6,2\,V$.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



ملحوظة :

تسمى **القيمة الدنيا للتوتر** U_{BA} التي يصير ابتداء منها الصمام الثنائي زينر **مارا** في المنحى المعاكس **توتر زينر** $U_Z = 6,2\ V$ وتسمى هذه الظاهرة **مفعول زينر** .

استنتاج :

الصمام الثنائي زينر ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته غير خطية و غير تماثلية ، حيث يكون :

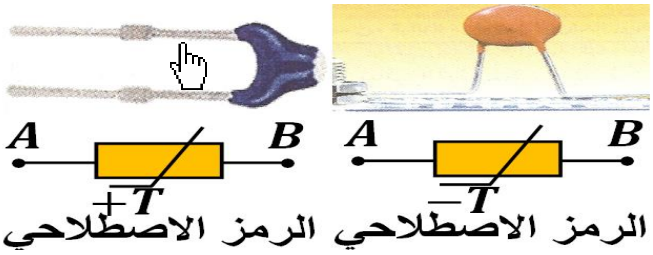
- **حاجزا** في حالة : $-U_Z < U_{AB} < U_S$.
- **مارا** في حالة : $U_{AB} > U_S$ و $U_{BA} \geq U_Z$.

الاستعمالات :

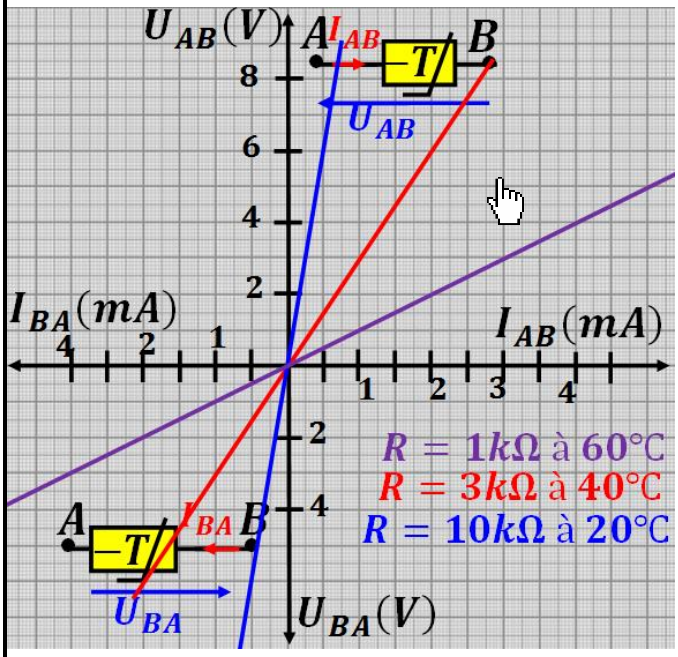
يستعمل **الصمام الثنائي زينر** في **التراكيب الإلكترونية** في المنحى المعاكس **لتثبيت التوتر** .

2-5- مميزة مقاومة حرارية :

المقاومة الحرارية ثنائي قطب تتعلق مقاومته بدرجة الحرارة ، و هي نوعان :



- **مقاومة حرارية ذات معامل درجة الحرارة السالب** (CTN) ، بحيث **تنخفض** مقاومتها كلما **ارتفعت** درجة حرارتها . و هي الأكثر استعمالا حيث تستعمل لمراقبة ارتفاع درجة الحرارة .
- **مقاومة حرارية ذات معامل درجة الحرارة الموجب** (CTP) ، بحيث **تزداد** مقاومتها كلما **ارتفعت** درجة حرارتها . و تستعمل خاصة في دارة إزالة تمغنط شاشة التلفاز عند تشغيله في البداية .



استنتاج :

المقومات الحرارية ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته خطية و تماثلية ، يتصرف **كموصل أومي تتغير مقاومته** بتغير درجة حرارته .

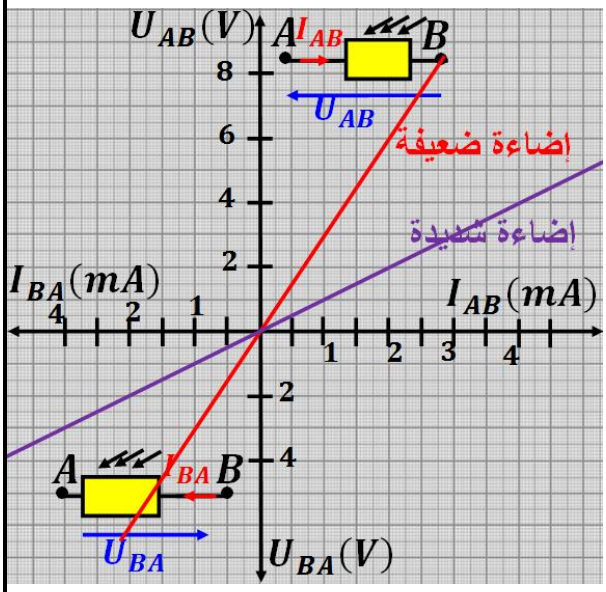
الاستعمالات :

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

2-6- مميزة مقاومة ضوئية :

المقاومة الضوئية (LDR) **ثنائي قطب ذات مقاومة متغيرة بتغير شدة الإضاءة التي تتعرض لها** (تزداد مقاومتها كلما انخفضت شدة الإضاءة إلى أن تصل إلى $1\ M\Omega$ في الظلام) .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



استنتاج :

المقومات الضوئية ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته خطية و تماثلية ، يتصرف **كموصل أومي تتغير مقاومته** بتغير شدة الإضاءة .

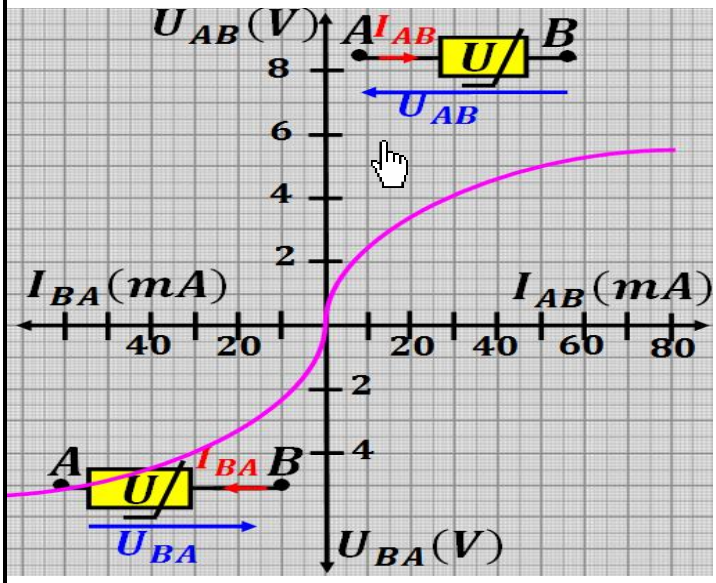
الإستعمالات :

تستعمل **المقومات الضوئية** في صنع أجهزة **الإنذار في حماية البيوت و الخزنة و ...**

2-7- مميزة مقاومة متحكم فيها بالتوتر :

تتكون **المقاومة المتحكم فيها بالتوتر** (VDR) (أو **الفاريستانس**) من حبات شبه موصلة مكتلة بمالط ، وتوجد على شكل قرص أسطواني .

النسبة $\frac{U_{AB}}{I_{AB}}$ تمثل **المقاومة** لـ (VDR) وهي **غير ثابتة** حيث **تنقص كلما ازداد التوتر** .



استنتاج :

المقومات المتحكم فيها بالتوتر ثنائي قطب غير نشيط ، مميزته غير خطية و تماثلية ، تتغير مقاومته مع تغير التوتر المطبق عليه .

الإستعمالات :

تستعمل **المقومات المتحكم فيها بالتوتر** لوقاية **الدارات الكهربائية** من التغيرات المفاجئة في شدات التيار الكهربائي .