

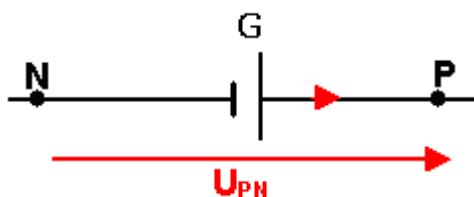
1. العمود الثنائي القطب النشط :

1.1. تعريف :

- ❖ العمود الثنائي قطب نشط لأنه يوجد بين مربطيه توتر رغم أنه في معزل عن دارة كهربائية.
- ❖ العمود له مربطان مختلفان ، قطب موجب P وقطب سالب N ، إنه ثانوي قطب غير تماضي.

1.2. رقم المولد والاصطلاح المعتمد :

من خلال الإصطلاح المستعمل يلاحظ أن I_{PN} و U_{PN} مقدارين موجبين نرمز للمولد في دارة كهربائية بالرمز :



$U_{PN} = V_p - V_N > 0$ وبالتالي التيار الكهربائي داخل المولدات يمر في منحى الجهد الكهربائي التصاعدية.

2. المميزة (شدة التيار - التوتر) لعمود :

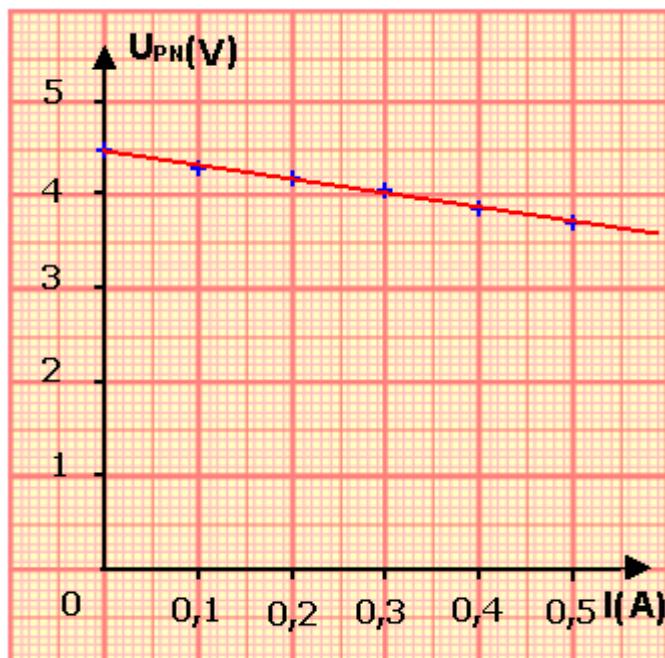
A - التركيب التجريبي :

لدراسة مميزة عمود، نختار عموداً مسطحاً وننجذب التركيب التالي :

عندما يكون قاطع التيار K مفتوحاً نقرأ على الفولطметр القيمة $U_{PN} = 4,5V$

نضبط مقاومة المعدلة على قيمتها القصوية. ونغلق قاطع التيار K ثم نقص مقاومة المعدلة بتحريك الزالقة لنزيد من شدة التيار دون الوصول إلى الحالة التي تنعدم فيها مقاومة حتى نتجنب إتلاف العمود. وهكذا نحصر في دراستنا شدة التيار عند القيمة $0,5A$.

ج - المميزة ($U_{PN} = f(I)$) :



B - جدول القياسات :

U_{PN} (V)	4,50	4,35	4,20	4,05	3,90	3,75
I (mA)	0	100	200	300	400	500

❖ استنتاج :

المميزة لا تمر من أصل المعلم إذن العمود ثانوي قطب نشط. المميزة دالة تآلفية نقول أن العمود ثانوي قطب خططي.

3. قانون أوم بالنسبة للعمود :

معادلة المستقيم :

المستقيم دالة خطية لا تمر من أصل المعلم وبالتالي نكتب :

$$U_{PN} = a \times I + b$$

قيمة a :

a هو المعامل الموجب للمستقيم. وهو مقدار سالب لأن الدالة تتناقص ونحددها كما يلي :

$$a = \frac{\Delta U_{PN}}{\Delta I}$$

$$a = -1,5$$

تطبيق عددي :

نلاحظ أن المعامل a سالب وله وحدة (Ω) وهي وحدة المقاومة. وبما أن المقاومة مقدار فيزيائي موجب نضع :

$$r = -a$$

تسمى المقاومة الداخلية للعمود

قيمة b :

إن قيمة b هي قيمة U_{PN} عند $I = 0$

$$b = 4,5V$$

تطبيق عددي :

نلاحظ أن b مقدار موجب له وحدة التوتر نضع :

$$\Rightarrow E = b$$

تسمى القوة الكهرومتحركة للعمود

وبالتالي معادلة المستقيم هي :

$$U_{PN} = E - r \times I$$

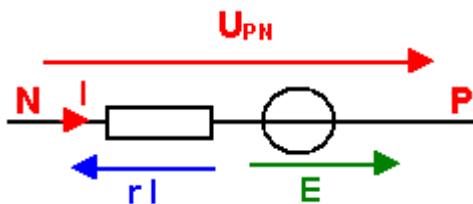
تعبر هذه العلاقة عن قانون أوم بالنسبة لمولد خطبي.

كل عمود يتميز بمقدارين فيزيائين و هما :

E : القوة الكهرومتحركة للعمود

r : المقاومة الداخلية

❖ نمثل ثنائياً قطب نشط وبالتالي :

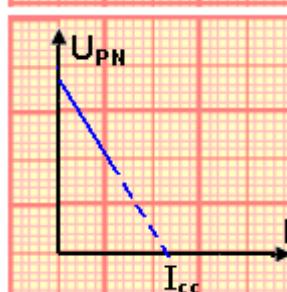
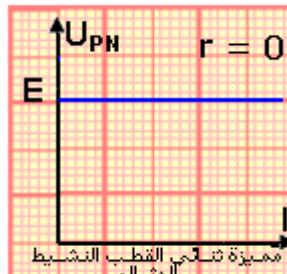


ملاحظة :

❶ يعتبر ثنائياً القطب النشط مثالياً إذا كانت مقومته منعدمة.

❷ عند ربط قطبي العمود بخيط موصل، يصبح التوتر U_{PN} تقريباً منعدماً :

$$0 = E - r I_{cc} \Rightarrow I_{cc} = \frac{E}{r}$$



وهي شدة تيار الدارة القصيرة،

للحصول عليها مبيانياً نمد المميزة، مع الاحتفاظ بشكلها لخط، فنتقاطع مع

المحور (OI) في I_{cc} .

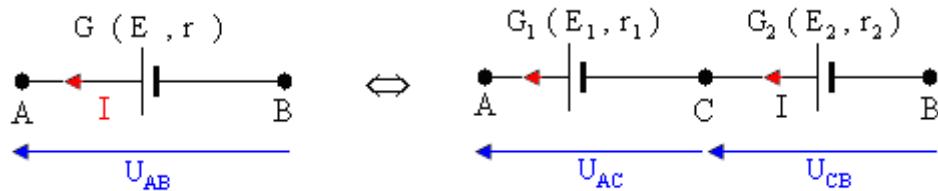
❸ قيمة I_{cc} المحصل عليها نظرياً تكون أصغر من القيمة المحصل عليها تجريبياً وذلك راجع لكون ارتفاع شدة التيار يصاحبه ارتفاع في درجة الحرارة.

❹ قانون اشتغال ثناياً القطب النشط هو :

$$U_{PN} = E - r \times I \Rightarrow \frac{1}{r} U_{PN} = \frac{1}{r} E - \frac{1}{r} r \times I$$

$$I = I_{cc} - g U_{PN}$$

4.1. تركيب أعمدة على التوازي وبالتوافق



ما هما المقداران الفيزيائيان المميزان للعمود المكافئ ؟

حسب قانون إضافية التوترات :

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$$

حسب قانون أوم بالنسبة للأعمدة الثلاث :

$$U_{AB} = E - r \times I, \quad U_{AC} = E_1 - r_1 \times I, \quad U_{CB} = E_2 - r_2 \times I$$

وبالتالي :

$$E - r \times I = E_1 - r_1 \times I + E_2 - r_2 \times I$$

نستنتج أن :

$$r = r_1 + r_2 \quad \text{و} \quad E = E_1 + E_2$$

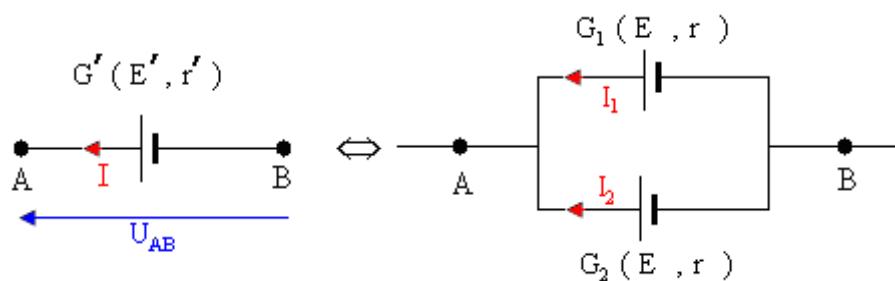
نعم :

ثائي القطب (E, r) المكافئ لمجموعة من ثائيات القطب النشطة الخطية (E_1, r_1 و E_2, r_2 ... ، ثائي قطب نشط خطى بحيث :

$$E = \sum E_i \quad \text{و} \quad r = \sum r_i$$

4.2. تركيب أعمدة مماثلة على التوازي وبالتوافق :

تكون الأعمدة مماثلة إذا كانت لها نفس القوة الكهرومتحركة ونفس المقاومة الداخلية



بما أن ثائي القطب المركبين على التوازي متماثلان فإن :

$$E - rI = E' - r'/2, \quad I : \quad \text{إذن :}$$

نستنتج أن

$$E_e = E \quad \text{و} \quad r_e = \frac{r}{2}$$

نعم

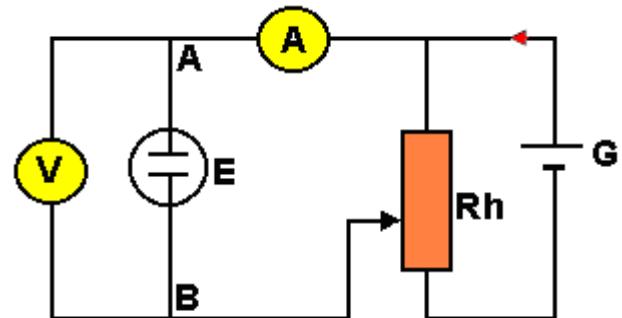
عند تركيب عدة أعمدة خطية متماثلة عددها n على التوازي وبالتوافق بحيث لكل منها قوة كهرمغيرة E' ومقاومة داخلية r' فإنه يمكن تعويضها بعمود (E', r') مكافئ :

$$E' = E \quad r' = \frac{r}{n}$$

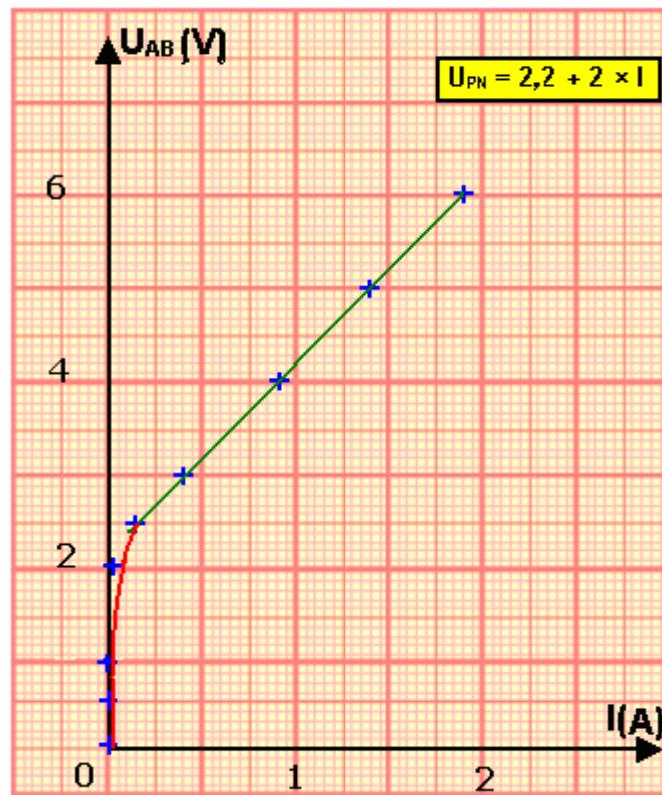
5. مميزة (شدة التيار - التوتر) لمستقبل (المحلل الكهربائي)

المستقبل الثنائي ذو طب كهربائي يحول جزء من الطاقة الكهربائية المكتسبة إلى شكل آخر من الطاقة بالإضافة إلى الطاقة الحرارية.

أ - التركيب التجاري												
ب - جدول القياسات												
خلال دراسة التجريبية للمميزة ، نحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :												
6,00	5,00	4,00	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00	0,50	0	U_{AB} (V)		
1,9	1,4	0,9	0,4	0,14	0,06	0,02	0	0	0	(I) (A)		



ج - المميزة ($U_{AB} = f(I)$)



استنتاج:

هذه المميزة غير خطية إلا إذا اعتبرنا المجال $I > 0,14$.
في هذا المجال فإن $U_{AB} = f(I)$ دالة تالية.

التوتر الذي يقابل نقطة التقاطع بين المستقيم الذي نؤثث به الطرف المستقيم من المميزة ومحور الأراتيب ، يسمى القوة الكهرمغيرة المضادة ، نرمز له بـ E' ويعبر عنها بالفولط.

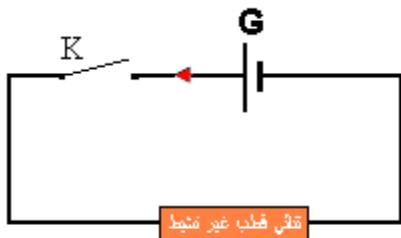
يمثل المعامل الموجة المقاومة الداخلية ' r للمحلل الكهربائي ، يعبر عنها بالأوم . وبالتالي فإن قانون أوم بالنسبة لمستقبل هو :

$$U_{AB} = E' + r' \times I$$

6. نقطة إشتغال دارة

6. 1. مفهوم نقطة إشتغال دارة

نجز دارة كهربائية مكونة من مولد وتنائي قطب غير نشيط وذلك على التوالي :

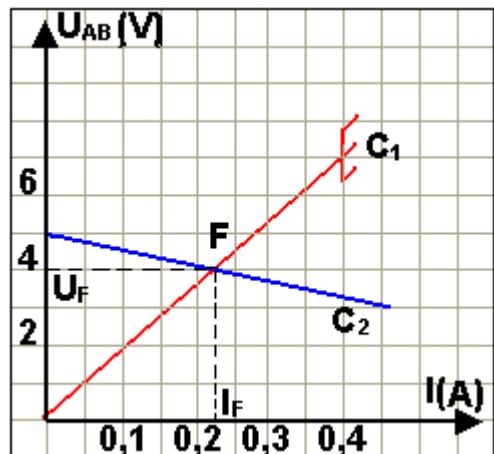


وحتى لا تتلف المركبات في الدارة الكهربائية المنجزة ينبغي قبل إغلاق الدارة الكهربائية أن نبحث عن شدة التيار الناتجة التي ستمر في هذه الدارة وهي ناتجة عن توافق ضمني بين العمود و التنائي القطب الغير النشط. لهذه الأسباب يجب البحث عن الشدة النظرية وذلك بتطبيق إحدى الطريقتين :

❖ الطريقة المسانية :

نرسم في نفس المعلم وبنفس السلم المميزتين

(C_1) للعمود و (C_2) لتنائي الـ قطب الغير النـ شـ يـ طـ (موصل أومي).



نلاحظ أن المنحنيين C_1 و C_2 يتتقاطعان في النقطة F التي تتوافق إحداثياتها (U_F ; I_F) حالة اشتغال العمود و الموصل الأومي معا.

نسمى F بنقطة اشتغال الدارة

❖ الطريقة الحسابية :

هذه الطريقة لا تستعمل إلا إذا كان لدينا عمود و موصل أومي مركبين على التوالي.

مثال :

حدد بالحساب نقطة إشتغال الدارة

حسب قانون إضافية التوترات :

$$U_{PN} = U_{AB} \quad (1)$$

حسب قانون أوم للعمود :

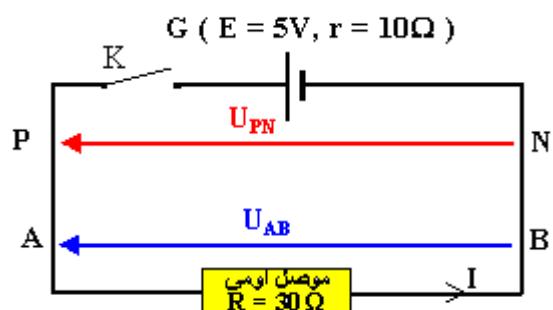
$$U_{PN} = E - r \times I \quad (2)$$

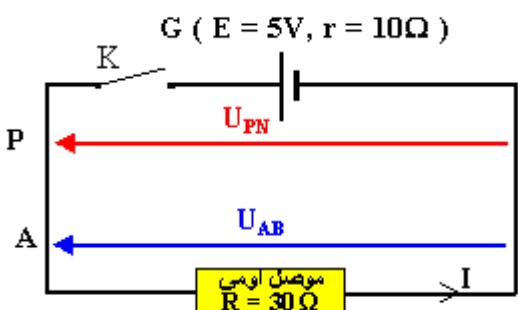
حسب قانون أوم للموصل الأومي :

$$U_{AB} = R \times I \quad (3)$$

نستنتج من العلاقات (1) ، (2) و (3) أن :

$$E - r \times I = R \times I \Rightarrow$$





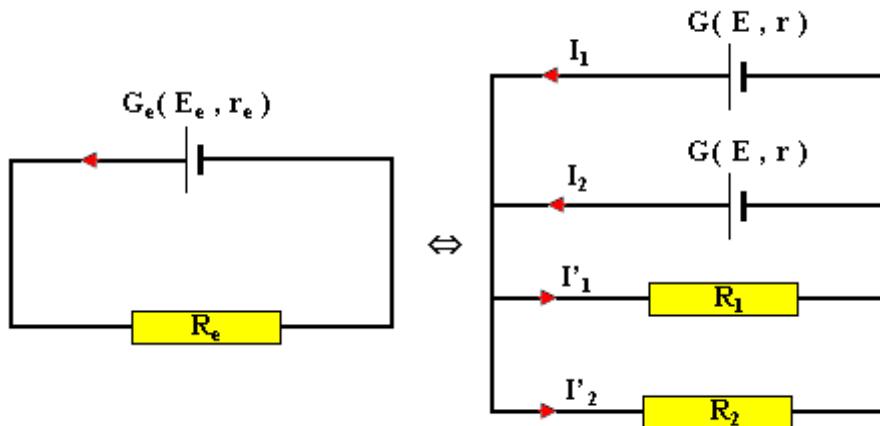
يمكن هذا القانون من تحديد قيمة شدة التيار I المار في دارة كهربائية مركبة على التوالى مكونة من موصلات أومية وأعمدة مركبة بالتوافق.

تساوي شدة التيار الذي يمر في دارة كهربائية مكونة من موصلات أومية وأعمدة مركبة جمجمها على التوالى : خارج مجموع القوى الكهربائية ل المختلفة للأعمدة على مجموع مقاومات الموصلات الأومية والمقاييس الداخلية للأعمدة.

$$I = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2}$$

ملحوظة :

بالنسبة لدارة متفرعة يجب إرجاعها على شكل دارة متواالية.



بتطبيق قانون بوبي لدينا :

$$R_e = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{و} \quad E_e = E, \quad r_e = \frac{r}{2}$$

$$I = \frac{E_e}{R_e + r_e}$$