21 / 11 / 2014

في هذا الدرس نغذي دارة كهربائية بواسطة منبع للتيار أو منبع للتوتر ونستعمل أجهزة لقياس التيار في الدارة والتوترات بين مختلف نقط الدارة ، وهذا جدول يجمع المغذّي (بكسر الذال) والمغذّى (بفتح الذال) وأجهزة القياس .

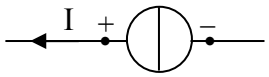
المغذّي	المغذّى	أجهزة القيـاس
- مولّد للتيار (منبع التيار) - مولّد للتوتر (منبع التوتّر)	- النـاقل أومي - المكثّفة - الوشيعة	- الأمبير متر - الفولطمتر - راسم الاهتزاز المهبطي

بماذا نغذّي ؟

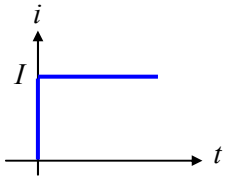
1 - مولّد التيـار : Un générateur de courant أو Une source de courant

هو مولّد يُعطي تيارا ثـابتا مهما كانت الدارة التي يُغذّيها .

رمزه :



شكل التيـار الذي يعطيه :

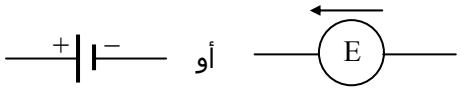


هذا معناه أن عند غلق القاطعة في دارة يغذّيها مولّد للتيـار فإن في اللحظة $t=0$ ، تنتقل قيمة شدة التيار من القيمة صفر إلى القيمة I في مدة زمنية عمليا تساوي الصفر .

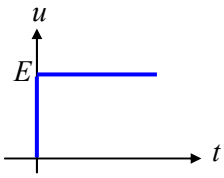
ملاحظة : نستعمل منبع التيار في هذا الدرس فقط لشحن مكثّفة .

2 – مولّد التوتر : Un générateur de tension أو Une source de tension

رمزه :



شكل التوتر بين طرفيه :

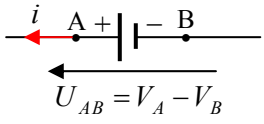


هذا معناه أن عند غلق القاطعة في دارة يغذّيها مولّد للتوتّر فإن في اللحظة $t=0$ ، تنتقل قيمة التوتّر بين قطبيه من القيمة صفر إلى القيمة E في مدة زمنية عمليا تساوي الصفر إذا كان المولّد مثاليا .

مميّزاته :

- القوّة المحركة الكهربائية (E) ، وهي قيمة التوتّر بين طرفيه عندما لا يكون مربوطا لأية دارة ، تقاس بالفولط (V) .
- مقـاومته الداخلية (r) : إذا كانت هذه المقاومة معدومة $(r \simeq 0)$ ، نقول عن المولّد أنه مثالي ، لأن أصلا التوتر بين طرفيه لما يكون مربوطا لدارة كهربائية هو $u = E - ri$ ، فإذا كانت $r = 0$ ، فإن التوتر بين طرفيه يصبح $u = E$ سواء كان مربوطا أو غير مربوط ونسمّيه **'مولّد مثالي '** .

التوتر بين طرفي المولّد المثـالي : $\boxed{U_{AB} = E}$



حيث A هو كمون النقطة V_A و B هو كمون النقطة V_B

ملاحظة : كل مولدات التوتر التي نستعملها في هذا الدرس هيمولّدات مثالية .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

ماذا نغذّي ؟

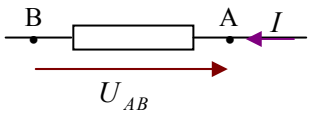
1 – الناقل الأومي : عنصر كهربائي مصنوع عادة من مزائج معدنية تقاوم مرور التيار ، يحوّل كل الطاقة الكهربائية التي يستقبلها إلى حرارة بفعل جول .

رمزه :

ميزته : هي مقاومته R وتقاس بالأوم (Ohm) ورمزه (Ω) ، أي أن قيمة هذه المقاومة يكتبها عليه الصانع ، فهي تبقى ثابتة مهما كانت الدارة التي يُربط فيها .

ملاحظة : أحيانا نعبّر عن المقاومة بالكيلو أوم $(1k\Omega = 10^3\Omega)$ ، أو الميغا أوم $(1M\Omega = 10^6\Omega)$

التوتر بين طرفي ناقل أومي : $U_{AB} = RI$

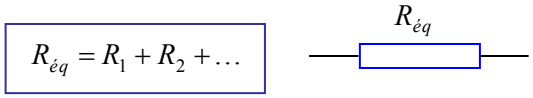


نمثّل التوتر بين نقطتين بسهم موجّه عكس جهة التيار ، أي أنه متّجه من النقطة ذات الكمون الأصغر (V_B) نحو النقطة ذات الكمون الأكبر (V_A) ، حيث أن $U_{AB} = V_A - V_B$

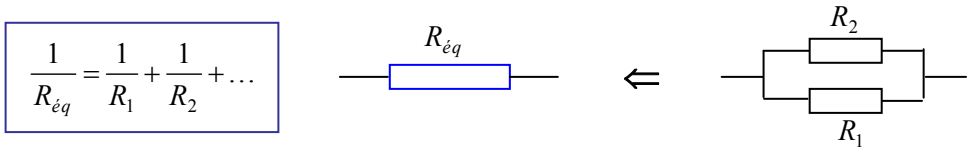
الكمون يكون أكبر في النقطة التي يصلها i وأصغر في النقطة التي يغادرها i .

ربط النواقل الأومية :

- على التسلسل :



- على التفرّع (أو التوازي) :



ملاحظة : عند الربط على التسلسل نحصل على مقاومة أكبر من الكبيرة .

عند الربط على التفرّع نحصل على مقاومة أصغر من الصغيرة .

2 – المكثّفة :

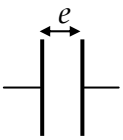
نهتمّ فقط بالمكثّفة المسطّحة ، وهي عبارة عن صفيحتين معدنيتن متوازيتين ناقلتين يفْصل بينهما عازل كهربائي .

تسمّى الصفيحتان ' لَبُوسا المكثّفة ' (المفرد : لَبُوس) .

رمزها :

ميزتها : هي سعتها (C) ، والتي تعبّر عن مدى استيعاب المكثّفة للكهرباء ، وتُقاس بالفاراد $(Farad)$ ورمزه (F) .

تُعطى سعة مكثّفة مسطّحة بالعلاقة : $C = 8{,}85\times10^{-12}\times\frac{\varepsilon S}{e}$



حيث e هو سمك العازل و ε هو ثابت يتعلّق بطبيعة العـازل (بالنسبة للهواء $\varepsilon = 1$) ، S هو سطح أحد اللبوسين .

- الفاراد قيمة كبيرة جدا بالنسبة لسعة مكثفة مسطّحة ، لهذا نعبّر عن السعة بأجزاء الفاراد ، منها :

الميكروفاراد (μF) : $1\ \mu F = 10^{-6}\ F$ النانو فاراد (ηF) : $1\ \eta F = 10^{-9}\ F$

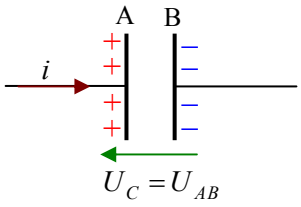
- عندما نشحن مكثّفة تتجمّع على أحد لبوسيها شحنة كهربائية موجبة $(+Q)$ وعلى اللبوس الآخر شحنة كهربائية سالبة $(-Q)$.

وعندما نتكلّم عن شحنة مكثّفة نقول اختصارا : شحنتها Q .

ملاحظة : المكثّفة تُخزّن الطاقة الكهربائية ، على عكس الناقل الأومي الذي يحوّلها كلها إلى حرارة .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

- **التوتر بين طرفي مكثّفة** : $U_{AB}=\frac{Q}{C}$



ملاحظة : إني أسمعك وأنت تقول : كيف يمكن للتيار أن يمر رغم أن بين اللبوسين يوجد عازل كهربائي ؟ وأنا أقول لك : لا تتعجّل سأشرح لك هذا لما يحين الوقت ...

- خلال المدة الزمنية Δt تكتسب المكثفة شحنة ΔQ عندما يمر تيار I في الدارة ، حيث :

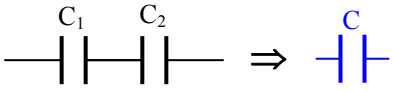
$$I=\frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

- وفي مدة زمنية قصيرة dt تكتسب المكثفة شحنة صغيرة dq عندما يمر في الدارة تيار i ، حيث $i=\frac{dq}{dt}$

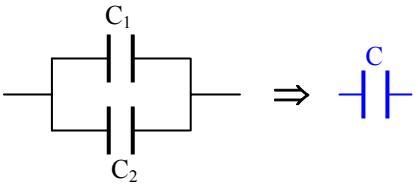
أي مشتق الشحنة المتغيّرة بالنسبة للزمن .

- من خصائص المكثّفة أنها تُشحن وتُفرّغ كذلك .

ربط المكثفات :

- على التسلسل : 

، حيث $\frac{1}{C_{éq}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$. السعة المكافئة أصغر من الصغيرة

- على التفرع : 

، حيث $C_{éq}=C_1+C_2$. السعة المكافئة أكبر من الكبيرة

3 – الوشيعة

عبارة عن سلك ناقل ملفوف على شكل حلقات . (السنة الثانية ثانوي) .

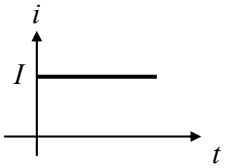
رمزها : 

مميّزاتها :

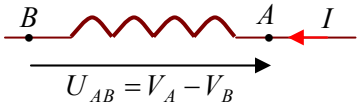
- مقـاومتها (r) : نسمّيها أحيانا : المقاومة الداخلية للوشيعة . وهي مقاومة السلك الذي صنعنا منه الوشيعة ، شأنها شأن مقاومة الناقل الأومي .
- ذاتيّتها (L) : (L'inductance) ، هذه الميزة منشؤها يكمن في لولبية السلك ، حيث لا نتكلم عن هذه الميزة عند سلك غير ملفوف . تُقاس الذاتية (نسمّيها أحيانا معامل تحريض الوشيعة) بالهنري (Henry) ، رمزه (H) .

- تتعلق الذاتية فقط بالأبعاد الهندسية للوشيعة (طولها ، نصف قطرها ، عدد لفاتها) ، ويمكن تغييرها بوضع صفائح حديدية داخلها . نسمّي هذه الصفائح : نواة حديدية .

- عندما يمر في الوشيعة تيار شدّته ثابتة ، أي شكله هكذا :

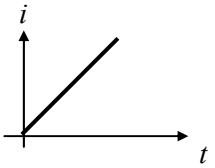


فإن الوشيعة تسلك سلوك ناقل أومي ، أي أن التوتر بين طرفيها :



$U_{AB}=rI$

- إذامرّ في الوشيعة تيار متغيّر ، مثلا شكله هكذا :



فإن الوشيعة تصبح منشأ لقوّة محركة كهربائية (e) تسمى القوة المحركة الكهربائية المتحرّضة ، أي أن الوشيعة تصبح بمثابة مولّد يُصدر تيارا يحاول منع تطبيق التيار الذي يمر فيها ، وتُعطى هذه القوة المحرّكة الكهربائية بقانون لنز $(Lenz)$:

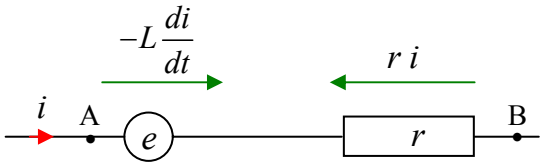
$$e=-L\frac{di}{dt}$$

حيث $\frac{di}{dt}$ هو مشتق شدة التيار بالنسبة للزمن .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التوتر بين طرفي الو شيعة : $u_{AB} = ri - e$ ، أي :

$$u_{AB} = ri + L\frac{di}{dt}$$



الدارة المكافئة لوشيعة مقاومتها r وذاتيتها L

لاحظ أنه عندما يصبح التيار ثابتا يكون $\frac{di}{dt} = 0$ ، ويكون عندها $U_{AB} = rI$ ، أي تصبح الوشيعة ناقلا أوميا في سلوكها .

ملاحظة عامة :

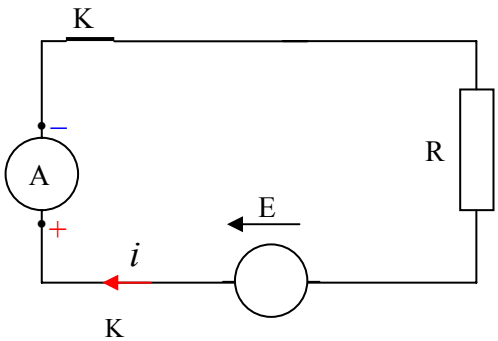
نسمي كل من المولدين والناقل الأومي والمكثّفة والوشيعة عناصر كهربائية ، كما نسميها كذلك **ثنائيات أقطاب** ،ويمكن أن نحصل على ثنائي قطب بربط أكثر من عنصر . فمثلا ناقل أومي مربوط مع مكثفة نسميه ثنائي القطب RC .

أجهزة القيـاس

1 – الأمبير متر (L'ampèremètre) :

يربط دائما على التسلسل مع عناصر الدارة .

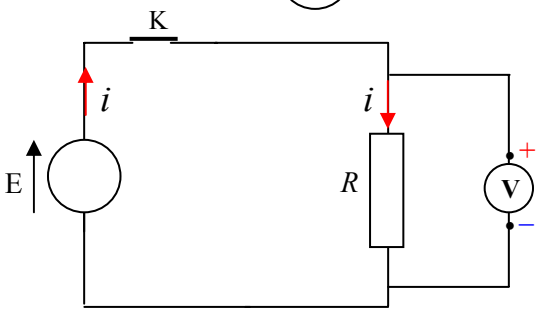
مقاومته صغيرة جدا ، وبالتالي نهملها حتى لا تؤثّر على شدة التيار في الدارة .



2 – الفولطمتر (Le voltmètre) :

يُربط على التفرع بين نقطتين نريد قياس التوتر بينهما .

مقاومته كبيرة جدّا حتى يُمكن إهمال التيار المار به .

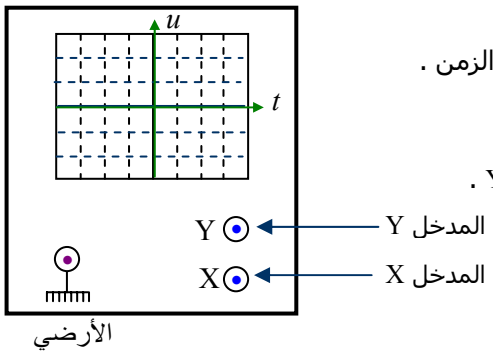


3 – رابط الاهتزاز المهبطي (L'oscilloscope) :

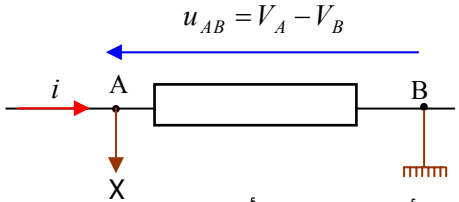
عبارة عن فولطمتر يقيس التوتر بين نقطتين ويرسم هذا التوتر بدلالة الزمن .

يتوسط الشاشة محوران متعامدان ، المحور الشاقولي هو التوتر والمحور الأفقي هو الزمن .

لكي نشاهد توترا بين نقطتين نربط النقطة ذات الكمون الأصغر (B) **لأرضي** راسم الاهتزاز المهبطي ، ونربط النقطة ذات الكمون الأكبر (A) لأحد المدخلين ، إما X أو Y .



التوتر الذي نشاهده هو u_{AB}



ملاحظة : إذا عكسنا الربط ، أي ربطنا الأرضي في A وأحد المدخلين في B ، نشاهد التوتر $u_{BA} = -u_{AB}$ ، حيث نشاهد صورة u_{AB} بالنسبة لمحور الزمن .

يوجدزرّ يسمى (INV) ، نضغط عليه فينقلب التوتر نحو الأعلى .

- إذا كان هذا التوتر ثابتا نشاهد خطا أفقيا على الشاشة في النصف العلوي أو السفلي منها ، وذلك حسب إشارته .
- مقدار انحراف الخط يتعلق بقيمة التوتر بين النقطتين .

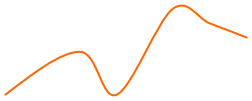
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

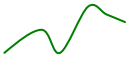
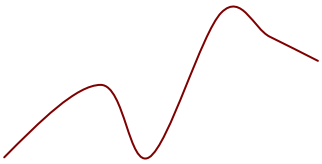
الحساسية الشاقولية : هي السلم على محور التراتيب ، أي هي عدد الفولطات لكل تدريجة على المحور الشاقولي .

الحساسية الأفقية (سرعة المسح الأفقي) : هي السلم على محور الفواصل ، أي عدد الثواني أو أجزاء الثواني لكل تدريجة على المحور الأفقي .

ملاحظة : قلنا سابقا أن راسم الاهتزاز عبارة عن مقياس فولط وليس مقياس أمبير ، فهو يرسم التوتر بين نقطتين بدلالة الزمن ، لا يرسم شدة التيار بدلالة الزمن .

لكن يمكن أن نشاهد عليه صورة لشدة التيار بدلالة الزمن ، فإذا أردنا هذا نربط إليه طرفي ناقل أومي فنشاهد التوتر $u = Ri$ ، معناه نشاهد شدة التيار مضروبة في عدد هو R . فإذا كان التوتر الذي شاهدناه شكله هكذا

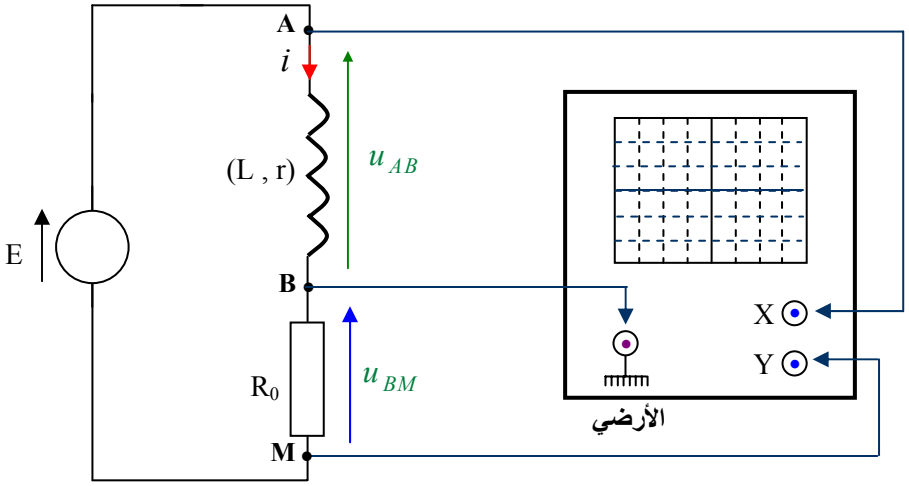


فإن شدة التيار تكون إما هكذا  أو هكذا 

أو نفس شكل u إذا كانت $R = 1\Omega$

- يمكن مشاهدة توترين في نفس الوقت ، وذلك باستعمال المدخلين X و Y بمدخل أرضي واحد .

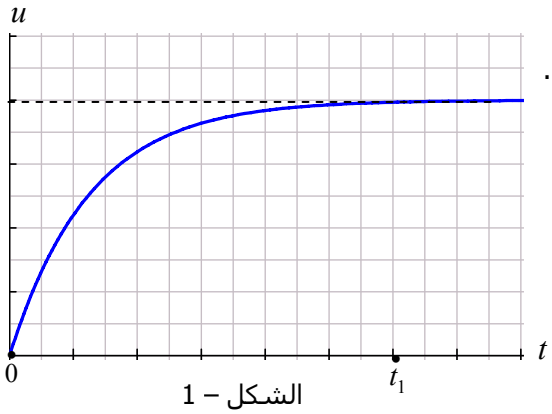
مثلا في الشكل المرفق نشاهد في المدخل X التوتر u_{AB} وفي المدخل Y نشاهد التوتّر $u_{MB} = -u_{BM}$



- راسم اهتزاز ذو ذاكرة معناه أنه يمكن أن يرسم توترا في مرحلتين مختلفتين ، مثلا عندما يكون التوتر يتغير ، يحتفظ راسم الاهتزاز بالبيان في ذاكرته ، ثم يرسمه مع شكل التوتر عندما يصبح ثابتا .

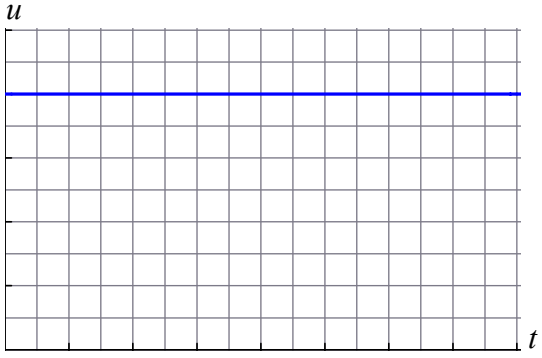
تصوّر أن لك توترا بين نقطتين شكله هكذا : (الشكل -1)

هذا التوتر يتغير من اللحظة $t = 0$ حتى اللحظة $t = t_1$ ، ثم يصبح ثابتا بعد ذلك .



الشكل – 1

فلو استعملنا راسم اهتزاز بدون ذاكرة ، نشاهد الشكل – 2



الشكل – 2

الحبكة المعلوماتية (La carte d'acquisition) : توصل بالكمبيوتر مع لواحق (L'exao) ، ثم توصل المجموعة بالدارة الكهربائية ، وبواسطة برنـام (Logiciel) يمكن مشاهدة كل البيانات بما فيها شدة التيار في الدارة .