ثانوية : رائـد حمدي بن يحي _ سيدي عيسى

القسم : 2 هك

الأستاذ : رغيوي حسن

تطبيقات على الدارة المغناطيسية

- حماية الدارات الكهربائية بواسطة المرحل الحراري ، أو إستعمال التغذية ثلاثية الطور(380 V) يحتما علينا إستعمال الملامس الكهرومغناطيسي .

- التحكم في دارة إستطاعة مثلا الإنارة العمومية يحتم علينا إستعمال عنصر تكييف بين دارة التحكم و دارة الإستطاعة وهو المرحل الكهرومغناطيسي .

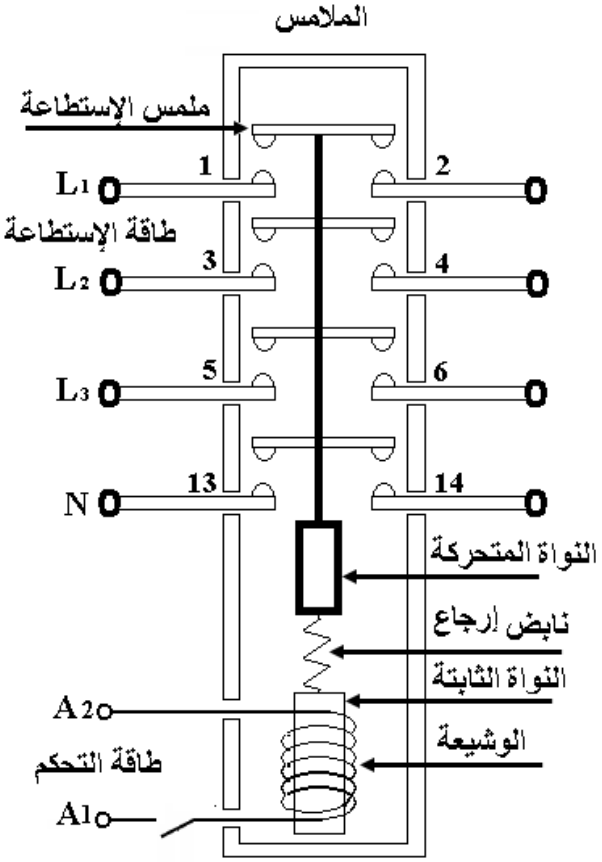
*- الملامس الكهرومغناطيسي يتكون من :

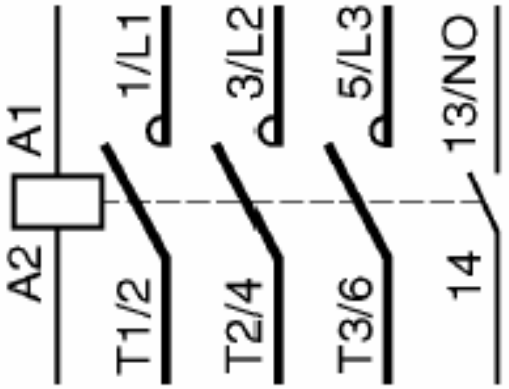
-* دارة كهربائية و تتمثل في الوشيعة .

-* دارة مغناطيسة وتتمثل في النواتين الثابتة والمتحركة(شفرات حديدية على شكل حرف (E)).

-* ملامس إستطاعة ملتحمة مع النواة المتحركة– ثلاثة منها للأطوار (L1 , L2 , L3) والرابعة للحيادي إن أستعمل (N) .

-* نابض إرجاع .





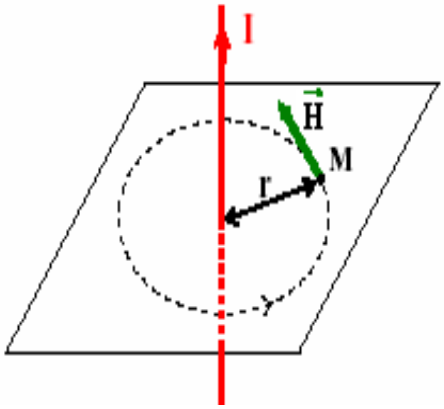
- ملاحظة :

نلاحظ أنه من أجل وصل الأقطاب (1، 3، 5، 13) بالأقطاب (2 ، 4 ، 6 ، 14) على التوالي يجب جذب ملامس الإستطاعة إلى الأسفل وذلك بجذب النواة المتحركة وهذا لا يكون إلاّ بوجود حقل مغناطيسي.

***- الحقل المغناطيسي :**

-* مرور تيار كهربائي (I) داخل ناقل يعني وجود إثارة مغناطيسية (H) في نقطة (M) حول هذا الناقل تتعلق قيمته ببعده على الناقل . $H(M)=\frac{I}{2\pi r}$

-* من أجل الزيادة في خصائص مغناطيس التيار نستعمل ناقل حلزوني والذي يكوّن وشيعة طولها (l) وعدد حلقاتها (N).



$$H=\frac{N}{\ell}I$$

I : يقاس بـ (A)

r : يقاس بـ (m)

H : يقاس بـ (A/m)

-* التحريض المغناطيسي :

هو مدى نفاذية (إنتقال) الإثارة المغناطيسية (H) داخل مواد لها نفاذية معينة مثل الهواء ، الحديد ..... إلخ .

حيث : -* نفاذية الهواء $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\,T.m/A$.

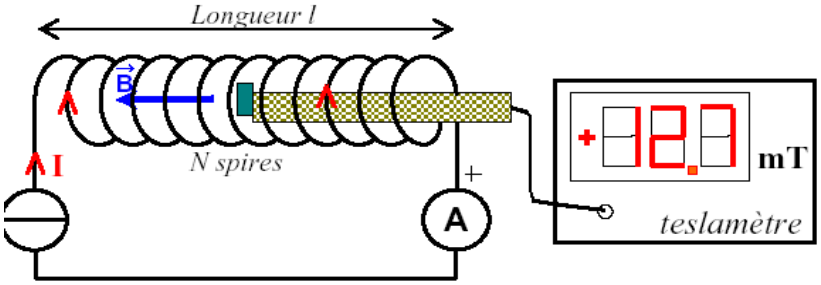
-* نفاذية الحديد تعتبر نفاذية نسبية : μ_r وتقاس بـ (T.m / A).

ومنه فإن :

$B = \mu_0 .H$ عند عدم وجود النواة .

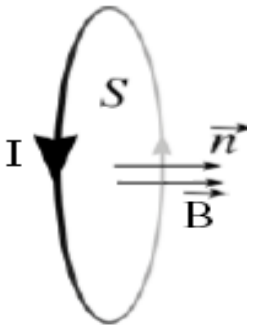
$B = \mu_0.\mu_r.H$ عند وجود النواة . B : تقاس بـ (التسلا) (T) .

النفاذية المطلقة للمواد $\mu=\mu_0.\mu_r$



-* التدفق المغناطيسي :

التدفق المغناطيسي ينتج عندما يقطع المجال المغناطيسي مسافة معينة و المتكونة داخل الناقل بعد غلقه .



$$\Phi = B \times S \times \cos\theta$$

يقاس بالوبر : Weber (Wb) .

θ : الزاوية بين $\vec{n}$ ، $\vec{B}$

في هذه الحالة $\theta = 0$ ومنه :

فإن $\Phi = \hat{\Phi} = B \times S <= \cos\theta = 1$

يعتمد قانون لابلاس على إنتاج قوة كهرومغناطيسية عند تمرير تيار كهربائي مستمر عبر أنبوب من النحاس موضوع فوق سكتين ناقلتين داخل بين الحديد لمغناطيس دائم على شكل حرف (U) . حيث التفاعل بين المجال المغناطيسي B الناتج من المغناطيس الدائم والتيار الكهربائي المار في الدارة يترجم إلى حركة للأنبوب .

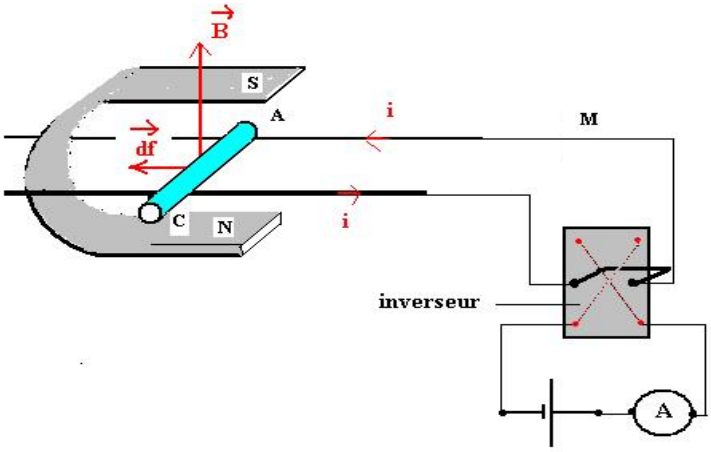
بربط حركة الأنبوب بقوة لابلاس نتحصل على : $F = I.B.l.\sin(\alpha)$.

حيث : F : تقاس بالنيوتن (N) .

I : بالآمبير (A) .

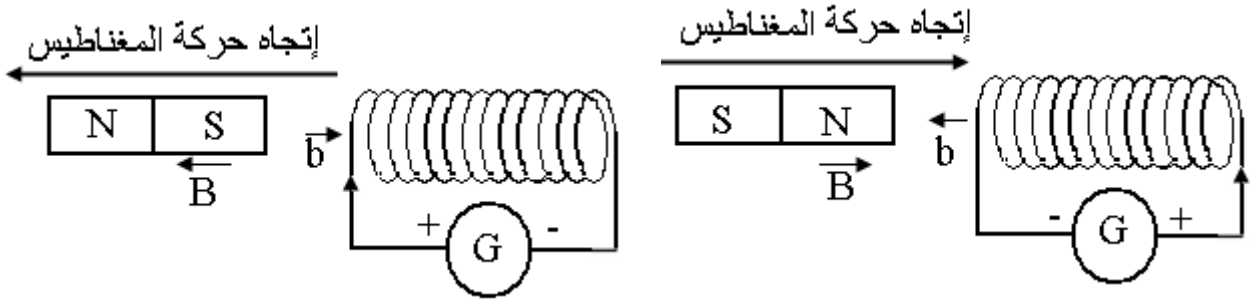
B : بالتسلا (T) .

l : بالمتر (m) .



قانون لانز (LENZ) :

يعتمد قانون لانز على توليد تيار كهربائي داخل وشيعة عند تقريبها إلى مغناطيس دائم .



- إتجاه التيار يكون حسب طريقة وضع المغناطيس .
- التيار الكهربائي المتكون يكون هو بدوره مجال مغناطيسي يكون عكس المجال المغناطيسي المكوِّن له (المسبب له) .
- التيار المتكون (المتحرض) يكون أعظميا عندما يكون المغناطيس مع محور الوشيعة ، و معدوما عندما يكون عموديا بالنسبة لمحور الوشيعة .
- التيار المتكون (المتحرض) تزداد قيمته بزيادة سرعة حركة المغناطيس الدائم .
- قانون لانز يسمح بالإعراب عن القوة المحركة الكهربائية (f.e.m) e التي تنتج بين قطبي الوشيعة بالعلاقة التالية :

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

- الإتجاه السالب (-) ناتج في هذه العلاقة (القانون) من أن التحريض ينتج مؤثرات تعارض مسبباتها .

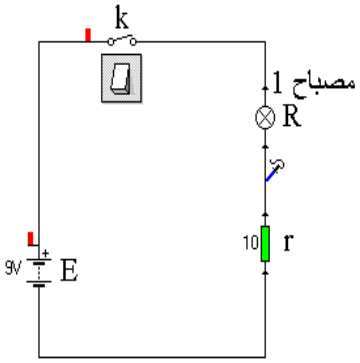
قانون أمبير (les froncofone) و قانون هوبكنسن (les anglocexone) :

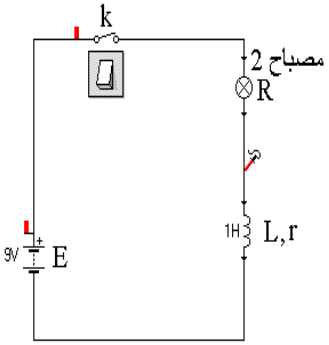
إنشاء مجال مغناطيسي يفترض وجود قوة مغنطومحركة (FMM) يرمز لها بالرمز F .

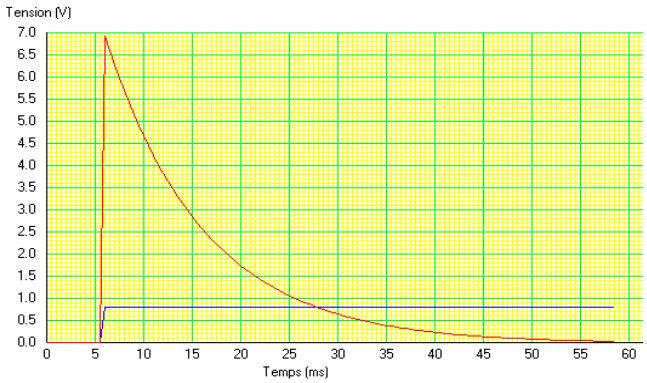
هذه القوة (FMM) تؤثر على الدارة المغناطيسية المغلقة و التي يعبرها تدفق مغناطيسي (Φ) .
تقاومه مقاومة مغناطيسية (ℜ) حيث : ℜ=F /Φ .
F : تقاس أمبير.دورة (A.T) .
ℜ : تقاس بالأمبير/ الوبر (A / wb) .
إذا حولنا المسافة المغناطيسية المغلقة و المقطوعة من طرف خطوط التدفق المغناطيسي إلى الطول بالمتر عوض الدورة فإن الوحدة القوة F تصبح (A) .
-* ملاحظة : هناك تشابه بين الدارة المغناطيسية والدارة الكهربائية :
-* بالنسبة للدارة الكهربائية العلاقة هي قانون أوم : R = U / I .
-* بالنسبة للدارة المغناطيسية العلاقة هي قانون أمبير : ℜ= F/Φ .
-* بالنسبة للدارة الكهربائية التيار الكهربائي هو المتسبب في وجود القوة الكهرومحركة .
-* بالنسبة للدارة المغناطيسية التدفق المغناطيسي هو المتسبب في وجود القوة المغنطومحركة .

-* التحريض الذاتي :

لمعرفة التحريض الذاتي نقوم بالتجربة التالية :







الملاحظه :

1- بعد غلق القاطعة k نلاحظ أن المصباح 1 يتوهج لحظيا و أن المصباح 2 يتوهج تدريجيا ولايصل توهجه مقدار توهج المصباح1 إلا بعد فترة زمنية .
2- من المنحنى نلاحظ أن التوتر بين قطبي الوشيعة كبير أي أن التوتر بين قطبي المصباح صغير وغير كافي لتوهجه .

الإستنتاج :

1- نستنتج من الملاحظتين أن التيار المار في المصباح 2 لحظة غلق القاطعة معدوم .
2- من الإستنتاج الأول نستنتج وجود قوة كهرومحركة (e) تعارض القوة الكهرومحركة (E) للمولد متغيرة بدلالة شدة التيار(i) والزمن (t) أي أن (e) سالبة حيث : e = - L di/dt .

E = ri + Ldi/dt => E = ri – e

3- الطاقة المخزنة أثناء المرحلة الإنتقالية هي :

$$E = \frac{1}{2} L.I^2$$

-* المرحلات :

تعريف المرحل الكهرومغناطيسي : المرحل هو عبارة عن عنصر كهرومغناطيسي يسمح بفتح أو غلق قواطع كهربائية بواسطة إشارة تحكم .

- يحتوي على جزئين كهربائيين معزولين عن بعضهما ولكن متزاوجين كهروميكانيكيا .

- جزء التحكم الذي يحتوي على وشيعة .

- جزء الإستطاعة الذي يحتوي على قاطعة أو عدة قواطع متحكم فيها.

-* ملاحظة : توجد مرحلات ذات وضعيتين متحكم فيهما بواسطة وشيعتين مستقلتين عن بعضهما البعض حيث :

- **الوضعية الأولى وهي الملمس في حالة عمل عند تغذية الوشعة الأولى .**
- **الوضعية الثانية وهي الملمس في حالة راحة عند تغذية الوشعة الثانية.**

يسمى المرحل ثنائي الإستقرار .

-* خصائص المرحلات :

- **تيار الغلق و التوتر المطبق على وشيعة المرحل .**
- **تيار الإبقاء و التوتر المطبق على وشيعة المرحل .**
- **تيارالفتح و التوتر المطبق على وشيعة المرحل .**
- **زمن الغلق .**
- **زمن الفتح.**