مراجعة على الفصل الثالث

قانون فاراداي

emf

إتجاهها طبقا لقاعدة لنز (لا أحبك ولا أقدر على بعدك)
هنوضحها بأمثلة

مقدارها $emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t}$

متعوضش بالسالب (لنز) إلا في الرسم البياني او لو مديك في الاختيارات نواتج بالسالب

طب ما تيجي نشوف الـ $\Delta\Phi_m$ دي

$\Delta\varphi_m = \Delta BA sin\theta$

Φ_m ممكن يحصلها تغير بعدة طرق :

Φ_m

ان تكون كثافة الفيض تتغير

$\Delta\emptyset_m = \Delta BA = (B_{ك} - B_{ص}).A$

ان تكون وضعية الملف تتغير " الزاوية بين مستوي الملف والمجال "

ان تكون مساحة وجه الملف تتغير

$\Delta\emptyset_m = B.\Delta A = (A_{ك} - A_{ص}).B$

أمثلة

ملف عدد لفاته 12 لفه ومقاومة كل لفة 0.5 أوم تعرض لفيض متغير تتغير قيمته من 3 وبر إلى 6 وبر أوجد مقدار الشحنة المارة في لفاته

الحل

$$emf = IR = \frac{Q}{\Delta t} \times R = N\frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t}$$

$$QR = N\Delta \varphi_m \qquad Q = \frac{N\Delta \varphi_m}{R}$$

$$Q = \frac{12(6-3)}{0.5 \times 12} = 6\ C$$

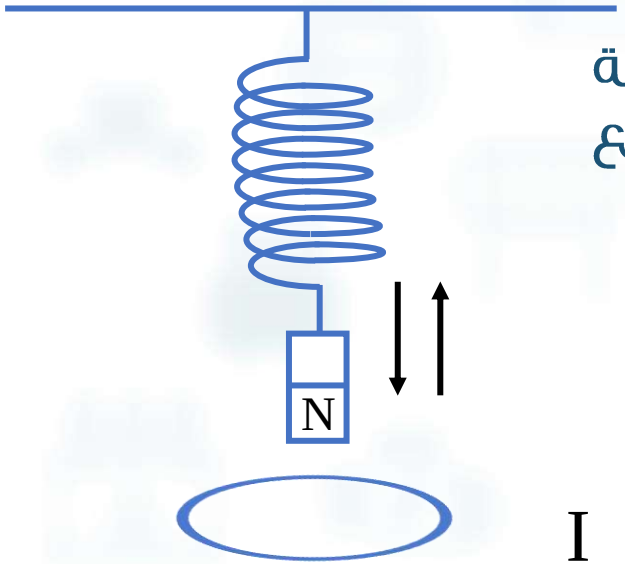
قاعدة لنز

يكون اتجاه التيار المستحث في ملف بحيث يعاكس التغير المسبب له.

لو شوفت مغناطيس
- بيقرب (يحدث تنافر بين الملف والمغناطيس)
- بيبعد (يحدث تجاذب بين الملف والمغناطيس)

لو كثافة الفيض
- بتزيد (هنعمل مجال معاكس)
- بيقل (هنعمل مجال مشابه)

أمثلة

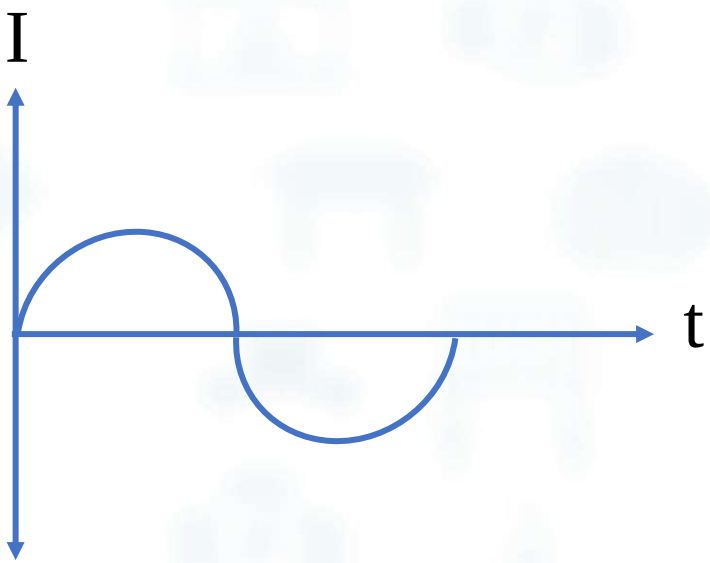


لدينا ملف زنبركي مثبت به مغناطيس يتحرك مقتربا او مبتعدا عن حلقة معدنية مغلقة ارسم الشكل البياني الذي يعبر عن تغير شدة التيار الكهربي في الحلقة مع الزمن اثناء حركة المغناطيس

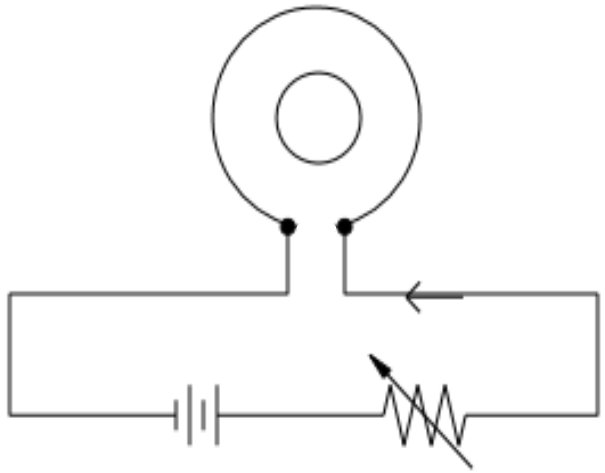
الحل

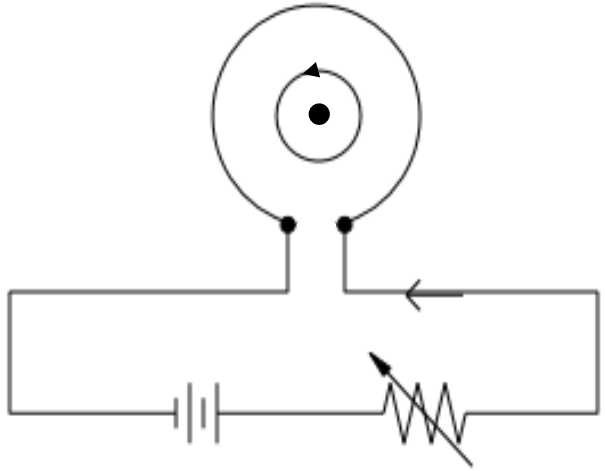
وأنت نازل ... أنت بتقرب ولا بتبعد؟ (بنقرب) هيحصل تنافر يبقى
وجه الحلقة الاعلي قطب شمالي هنحط إيدينا اليمين
والإبهام شمالي ومع الحلقة هنلف عكس عقارب الساعه

طب وأنت طالع ... هتبعد (تجاذب) يبقى وجه
الحلقة الاسفل قطب جنوبي
هيمشي في اتجاه مضاد مع عقارب الساعة



أمثلة





عند زيادة الريوستات اتجاه التيار المستحث المتولد في الملف الدائر يكون.....

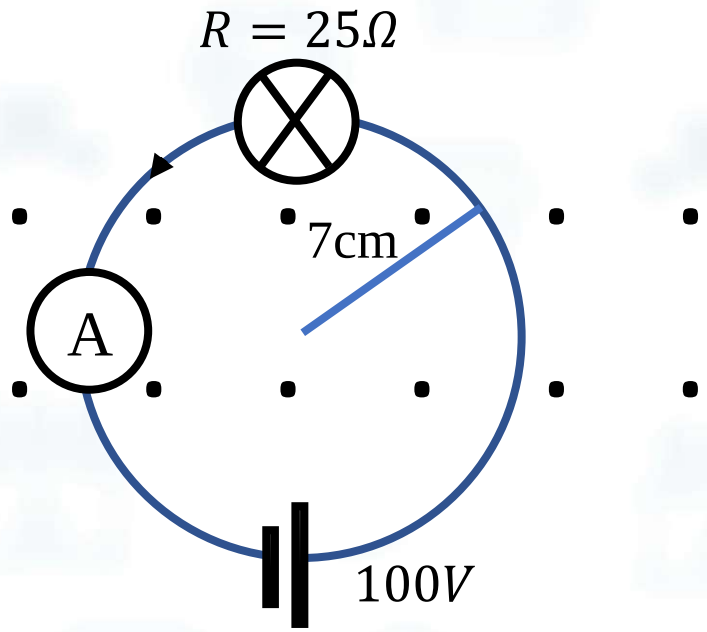
الحل

المجال الأصلي خارج للصفحة

الريوستات بيزيد يبقى التيار بيقل يبقى المجال بيقل ينفع؟ لا هنعمل إيه

هنزود المجال وهنعمل مجال مشابهه هيكون اتجاهه لخارج الصفحة (فيتولد تيار اتجاه عكس عقارب الساعة)

أمثلة



إذا تعرض الملف لمجال خارجي اتجاه عمودي على الصفحة للخارج يتناقص بمعدل 500 T/s فكم تكون قراءة الاميتر؟

الحل

(أنا كدا بقى عندي كام مصدر؟ اتنين emf مستحثة والبطارية)

طب هو هنا بيتناقص يعني بيقل هنسيبه يقل؟ لا، هنعمل إيه؟
هنزوده وهنعمله مجال شبهه، هو المجال أصلاً للخارج فهيكون دا كمان للخارج
فكدا ال emf هتبقى نفس اتجاه البطارية

$$\text{emf} = \frac{N\Delta\emptyset_m}{\Delta t} = N\frac{\Delta B}{\Delta t}.A$$

$$= 1 \text{ x } 500 \text{ x } \pi \times (7 \text{ x } 10^{-2})^2 = 7.7V$$

$$I = \frac{100 + 7.7}{25} = 4.308A$$

emf في سلك مستقيم

emf

إتجاهها يتم تحديدها باستخدام قاعدة فليمنيج لليد اليسرى

مقدارها $emf = -Blv\ sin\theta$

- B كثافة الفيض المغناطيسي
- l : طول السلك المعرض للمجال
- v : سرعة تحرك السلك
- θ : الزاوية بين اتجاه حركة السلك والمجال

أمثلة

على متن طائرة حسبت المسافة بين طرفي جناحي الطائرة 20 m دخلت على سحابة من المجال المغناطيسي المركبة الراسية تساوي $4\ x10^{-4}\ T$ فتولدت قوة دافعة كهربية مستحثة مقدارها 0.8 V ... كم تكون قيمة العداد في قياس السرعة.

الحل

بس انا عايز السرعة عالعداد يعني بالـ km/h

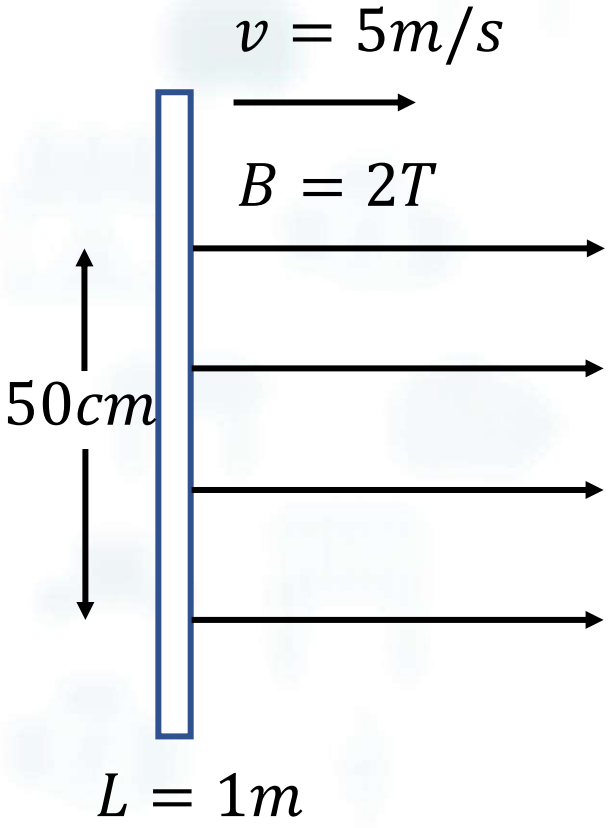
$$V_{km/h} = 100 \times \frac{18}{5} = 360\ km/h$$

$$emf = B\ L\ V\ sin\ \theta$$

$$V = \frac{emf}{BL\ \sin\theta} = \frac{0.8}{4x10^{-4}x20x\ \sin 90} = 100\ m/s$$

أمثلة

لدينا مجال كثافة فيضه 2T والمسافة من بداية المجال لنهايته 50 cm ووضعنا سلك طوله 1m ، أوجد القوة الدافعة الكهربية المستحثة احسب مقدار emf في واتجاهها



1–إذا تحرك السلك بسرعة مقدارها 5 m/s يمين الصفحة

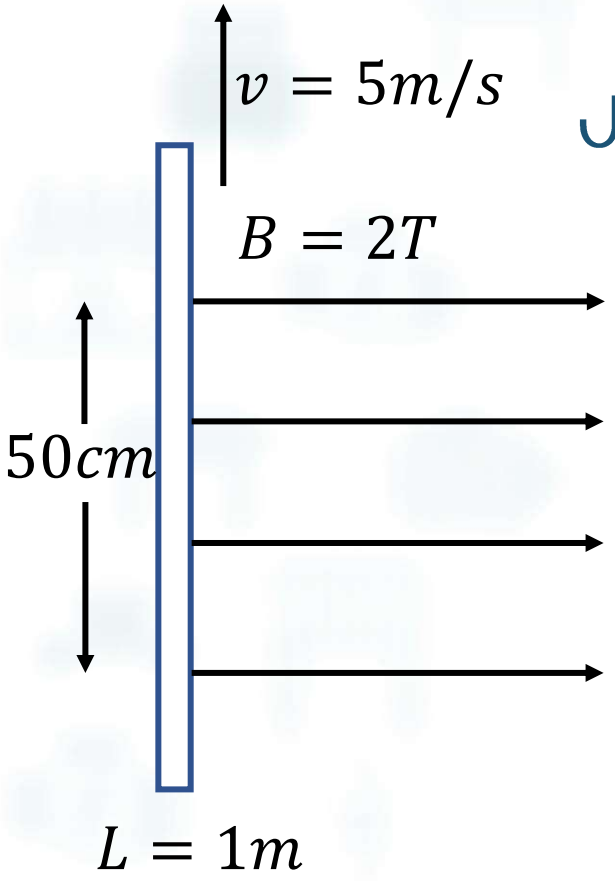
الحل

$$emf = zero$$

لأن اتجاه حركة السلك موازي للمجال

أمثلة

لدينا مجال كثافة فيضه 2T والمسافة من بداية المجال لنهايته 50 cm ووضعنا سلك طوله 1m ، أوجد القوة الدافعة الكهربية المستحثة احسب مقدار emf في واتجاهها



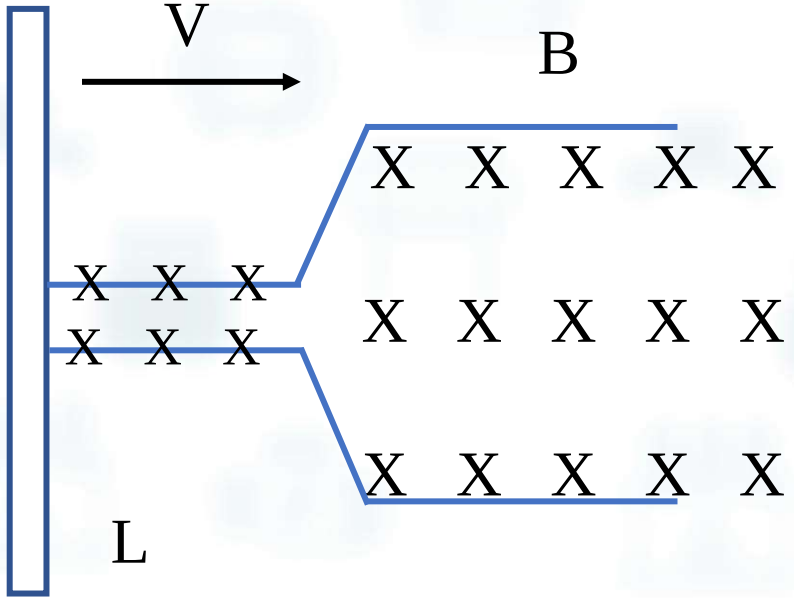
2–إذا تحرك السلك بسرعة مقدارها 5 m/s عمودي عالصفحة وللداخل

الحل

$$emf = 2 \times 5 \times 0.5 = 5V$$

واتجاهها لأسفل

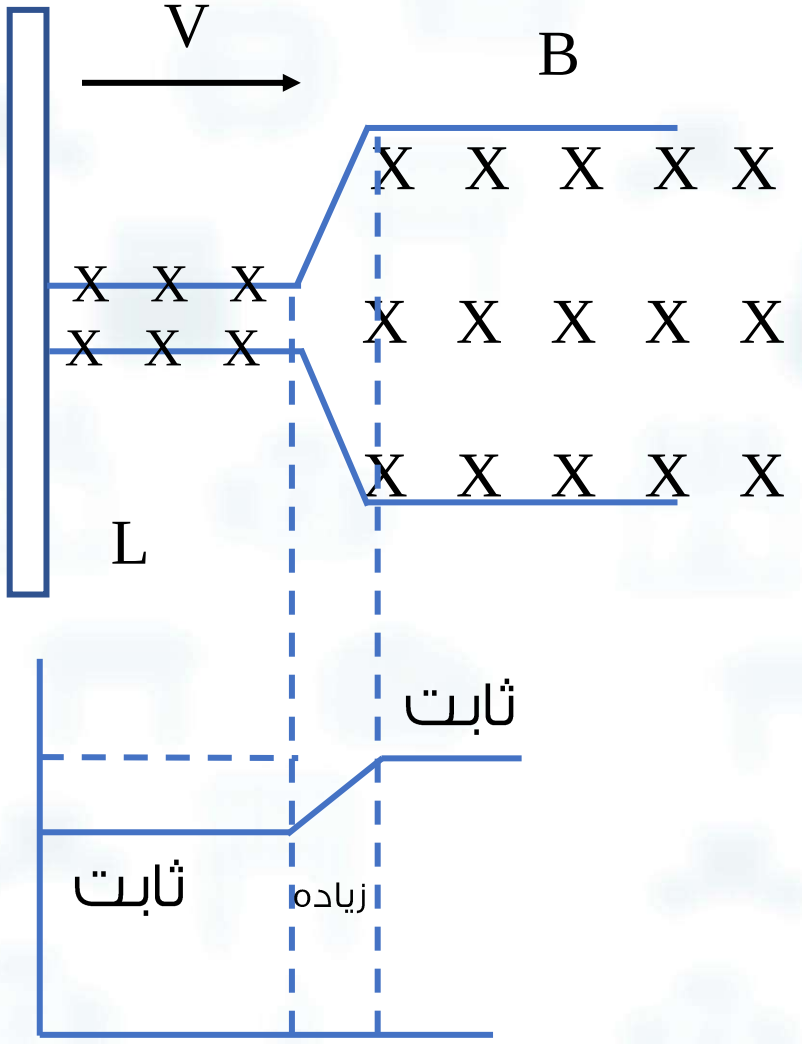
أمثلة



منطقة مجال بها مجال منتظم كثافة الفيض B وسلك يتحرك بسرعة منتظمة جهة الشرق طوله L السرعة التي يتحرك بها في اتجاه V ارسم شكل emf متولدة من فترة دخوله للمجال إلى فترة خروجه من المجال

الحل

أمثلة

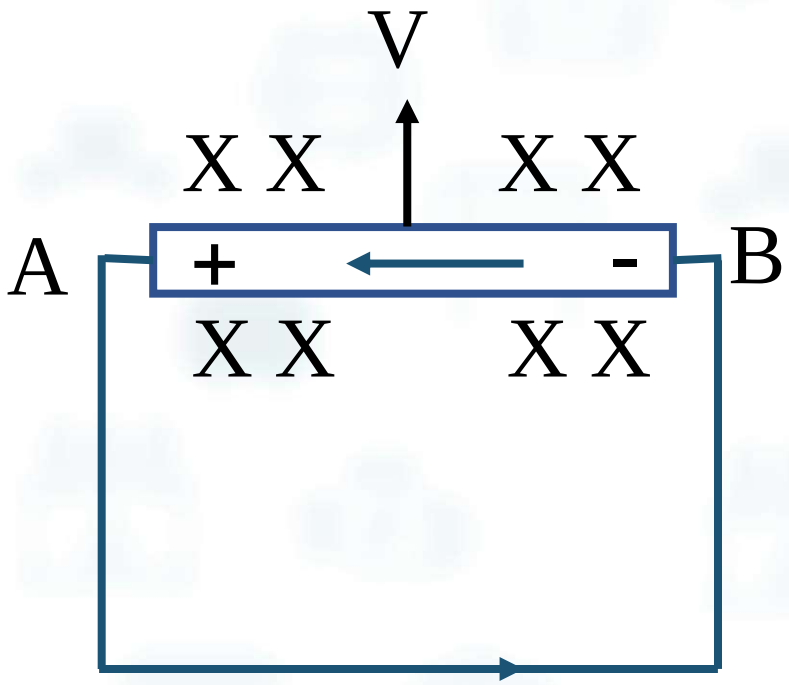


منطقة مجال بها مجال منتظم كثافة الفيض B وسلك يتحرك بسرعة منتظمة جهة الشرق طوله L السرعة التي يتحرك بها في اتجاه V ارسم شكل emf متولدة من فترة دخوله للمجال إلى فترة خروجه من المجال

الحل

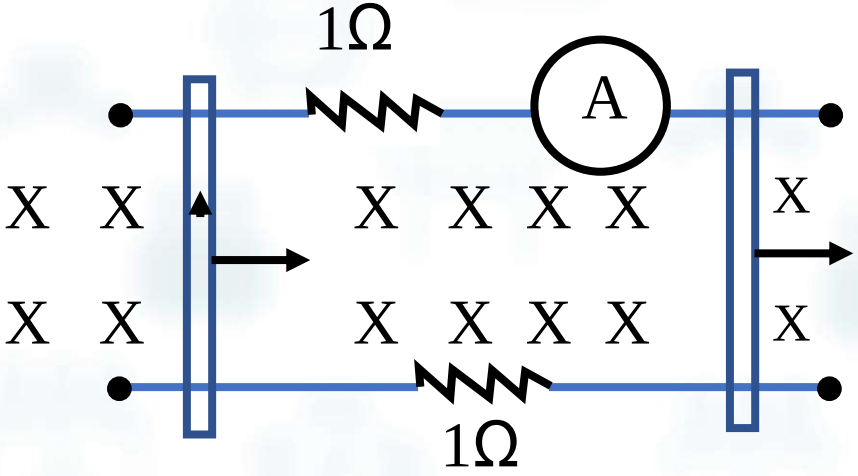
المعرض للمجال $\mathbf{emf} \propto L$

ملاحظات



التيار في الدايرة الخارجية بيمشي من الموجب إلىالسالب أما جوا السلك او المصدر بيمشي من السالب إلى الموجب

أمثلة



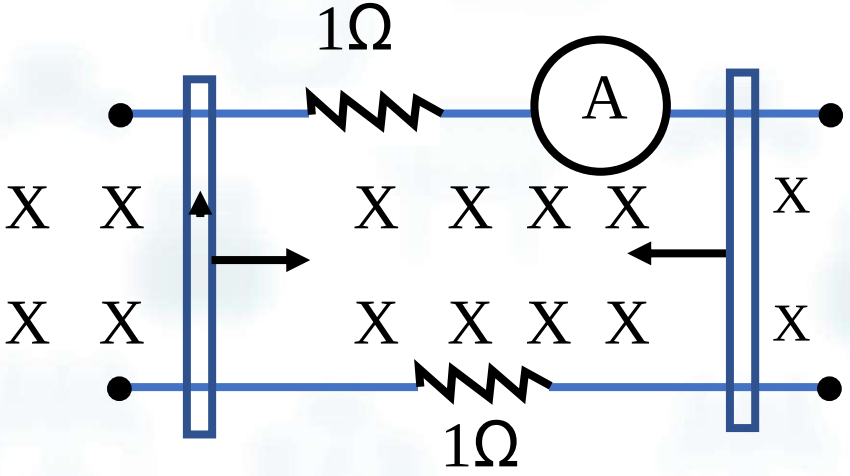
إذا علمت أن المجال 1T والطول 1m وتحرك كل من السلكين بسرعة 10m/s احسب قراءة الأميتر (A) إذا تحرك كل من السلكين

1- إلى يمين الصفحة

الحل

بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليمنى (تيارين نفس المقدار متضادين في الاتجاه) المحصلة $I = 0$

أمثلة



إذا علمت أن المجال 1T والطول 1m وتحرك كل من السلكين بسرعة 10m/s احسب قراءة الأميتر (A) إذا تحرك كل من السلكين

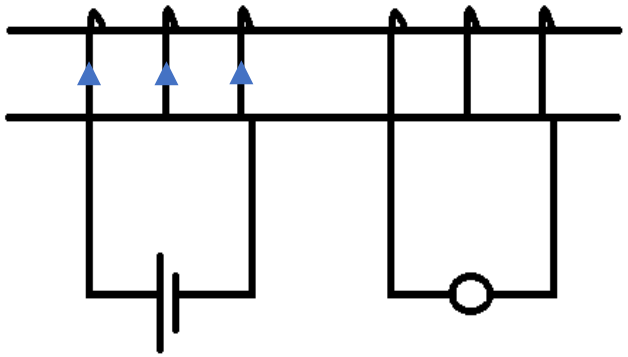
2–في اتجاهين متضادين

الحل

$$\mathbf{I} = \frac{2emf}{R} = \frac{2BLV}{2} = \frac{2\times1\times1\times10}{2} = \mathbf{10A}$$

تجربة الحث المتبادل

التعريف هي ظاهرة كهرومغناطيسية تحدث بين ملفين متجاورين أو متداخلين عند تغير شدة التيار في أحد الملفين يتولد في الملف الآخر قوة دافعة كهربية مستحثة تقاوم هذا التغير طبقاً لقاعدة لنز.



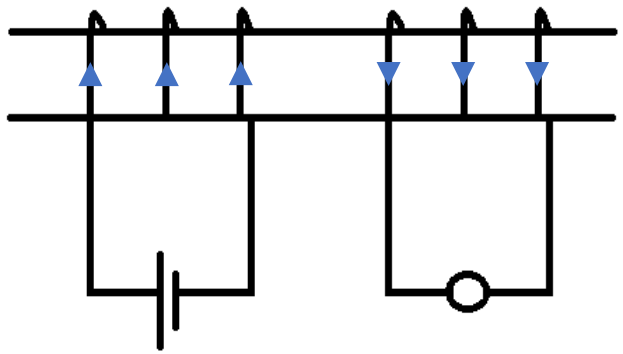
الخطوات

1– غلق الدائرة الابتدائي
2– فتح الدائرة الابتدائي
3– زيادة التيار
4– انقاص التيار
5 ـ تقريب الملفين أو إدخالهم
6– إبعاد ملفين أو إخراجهم

تجربة الحث المتبادل

المشاهدات

في الخطوة (1 ، 3 ، 5) (حدوث زيادة في كثافة الفيض الناتجة من الملف الابتدائي)



تولدت **emf** عكسية تكون عكس اتجاه emf

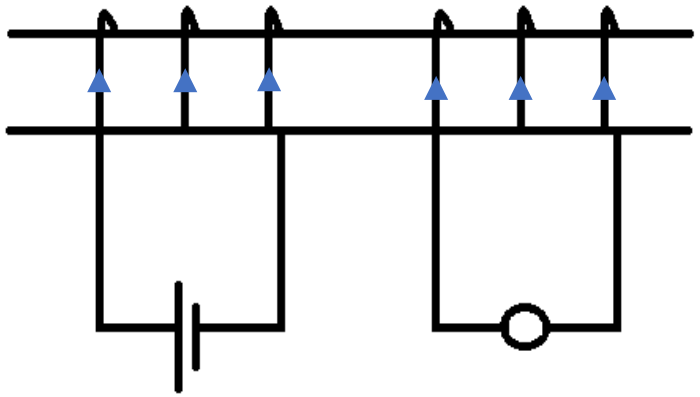
في الحالات دي (غلق وزيادة التيار وتقريب الملفين)

تجربة الحث المتبادل

المشاهدات

في الخطوة (2، 4 ، 6) (حدوث نقصان في كثافة الفيض الناتجة من الملف الابتدائي)

تولدت emf طردية تكون في نفس اتجاه emf



في الحالات دي (فتح ونقصان التيار وابعاد الملفين)

تجربة الحث المتبادل

الاستنتاج:

في رقم (1,3,5) يزيد المجال طبقاً لقاعدة لنز ودا مينفعش هنعمل إيه؟

هنعمل مجال معاكس عشان يقلل المجال/وهيتولد قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية في الملف الثاني

في رقم (2,4,6) المجال يقل (ودا مينفعش) هنعمل إيه؟! هنزوده وهنعمل مجال شبه فيتولد قوة دافعه كهربية مستحثة طردية في الملف الثاني

الحث المتبادل

emf

إتجاهها طردية او عكسية (يكون عكس التغير في الملف الابتدائي)

مقدارها $emf = -M\frac{\Delta I}{\Delta t}$ متعوضش بالسالب (لنز) إلا في الرسم البياني او لو مديك في الاختيارات نواتج بالسالب

الحث المتبادل

العوامل التي يتوقف عليها معامل الحث المتبادل M

فندام M بيعتمد على

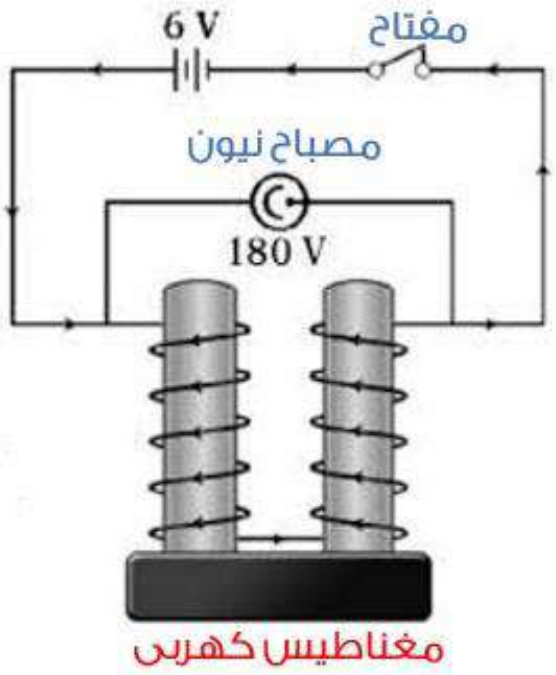
- V حجم الملفين
- N عدد الملفات
- D المسافة بينهم
- μ معامل النفاذية

تجربة الحث الذاتي

التعريف هي ظاهرة كهرومغناطيسية تحدث في ملف نتيجة تغيير شدة التيار في ملف وتتولد في نفس الملف قوة دافعة مستحثة تقاوم التغيير

(في حالة غلق الدائرة تأخر نمو التيار وفي حالة فتح الدائرة تأخر انهيار التيار)

تجربة الحث الذاتي



وصل ملف مغناطيس كهربي قوي (عدد لفاته كبير) على التوالي مع بطارية (6V) ومفتاح، ومصباح نيون (يعمل بجهد يصل الى 180V) على التوازي بين طرفي الملف.

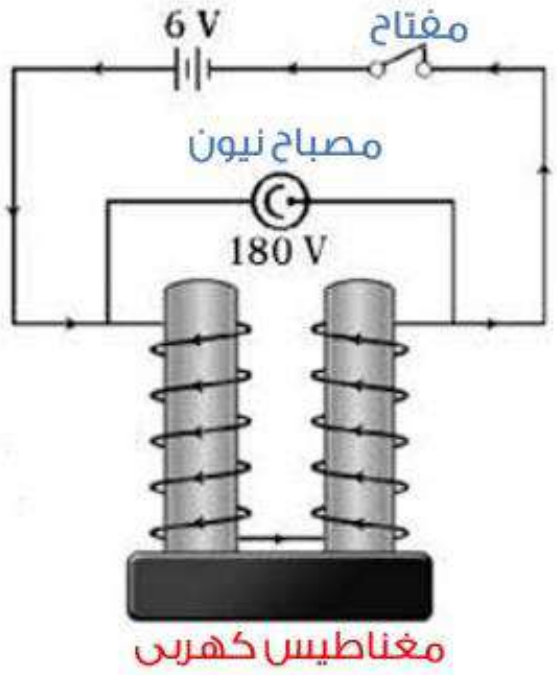
أغلق الدائرة ليمر تيار كهربي في الملف.

يمر تيار كهربي في الملف ويتحرك مؤشر الجلفانومتر ببطيء شديد من صفر التدريج إلى قيمة التيار I ونلاحظ عدم توهج مصباح النيون مما يدل علي تولد قوة دافعة مستحثة عكسية في الملف تكون صغيرة نسبيا.

التفسير:

تحرك المؤشر ببطئ شديد يدل علي تأخير نمو التيار وعدم إضاءة المصباح بسبب تولد قوة دافعة مستحثة عكسية صغيرة بين طرفي الملف فيكون فرق الجهد بين طرفي المصباح أقل من فرق الجهد اللازم لتشغيله.

تجربة الحث الذاتي



أفتح الدائرة ليندعم التيار كهربي في الملف.

ينقطع التيار المار في الدائرة ويتحرك مؤشر الجلفانومتر ببطئ من قيمة التيار I إلى صفر التدريج ونلاحظ مرور شرر كهربي بين طرفي المفتاح ويضاء المصباح كلمح البصر.

مما يدل علي تولد قوة دافعة مستحثة طردية في الملف تكون كبيرة تكفي لاضاءة المصباح كما أنها تتغلب علي مقاومة الهواء بين طرفي المفتاح فيحدث بين جزيئات الهواء الشرر الكهربي.

التفسير:

تحرك المؤشر ببطئ يدل على تأخير اضمحلال التيار بسبب تولد ***emf*** مستحثة طردية كبيرة نسبيا بين طرفي الملف بالحث الذاتي نظرا لكبر عدد لفات الملف ***(emf α N)*** وكبر المعدل الزمني للتغير في شدة التيار $(emf \alpha \frac{\Delta I}{\Delta t})$ فينشأ تيار مستحث طردي في نفس اتجاه التيار الأصلي يمر على شكل شرر كهربي بين طرفي المفتاح.

الحث الذاتي

emf

إتجاهها طردية او عكسية (يكون عكس التغير في الملف)

مقدارها $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

متعوضش بالسالب (لنز) إلا في الرسم البياني او لو مديك في الاختيارات نواتج بالسالب

الحث الذاتي

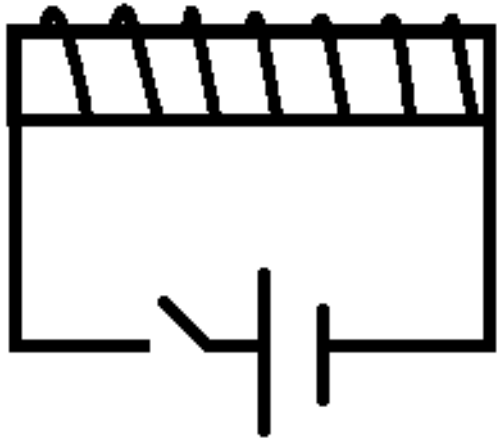
العوامل التي يتوقف عليها معامل الحث الذاتي L

منًال L يعتمد على

- l طول الملف عكسي
- N^2 مربع عدد الملفات طردي
- A المساحة الملف طردي
- μ معامل النفاذية طردي

$$L = \frac{\mu A N^2}{l}$$

أمثلة



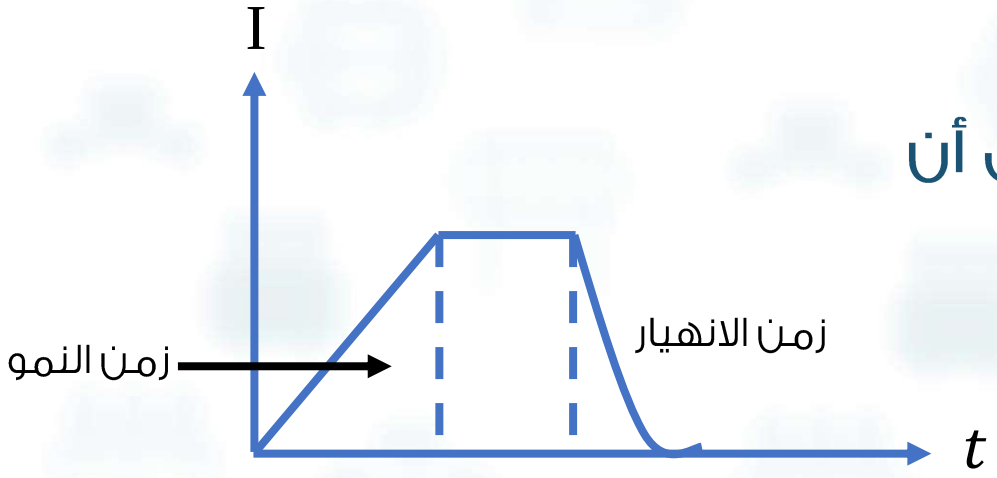
ماذا يحدث عند غلق الدائرة وفتحها

الحل

لحظة غلق الدائرة التيار لم يصل مباشرة للقيمة العظمى (أخذ زمن في النمو) بسبب تولد **emf** عكسية

وعند الفتح تلاشي التيار واخذ وقت في الانهيار بسبب تولد **emf** طردية

ملاحظات

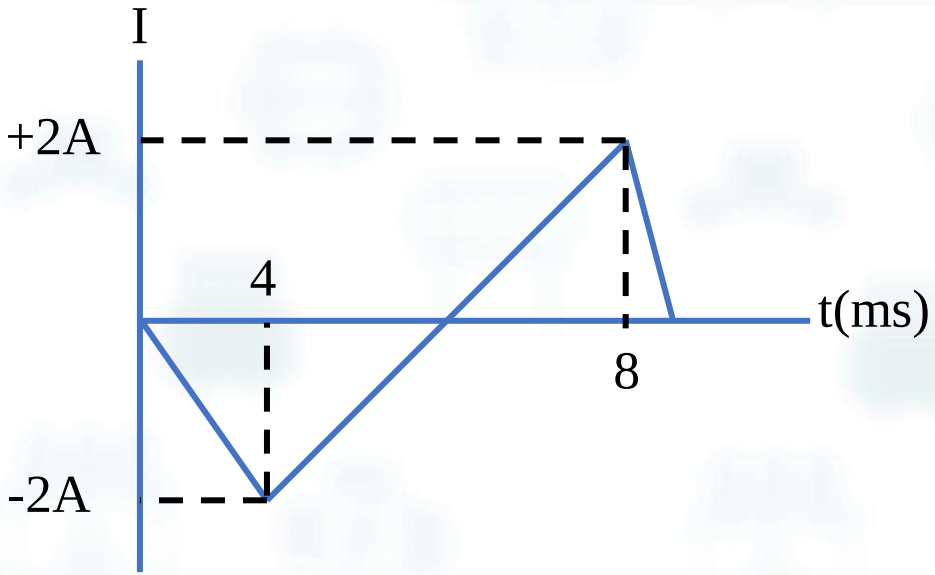


خد بالك إن الفرق بين الغلق والفتح هو الزمن فهنلاقي أن زمن النمو أكبر من زمن الانيهار

$$\text{emf}_{\text{طردية}} > \text{emf}_{\text{عكسية}}$$

تُلف الأسلاك لف مزدوج لتلافي الحث الذاتي

أمثلة



احسب القوة الدافعة المستحثة المتولدة بالحث الذاتي إذا علمت أن التيار يتغير في الملف طبقاً لهذا المنحنى وكان معامل الحث الذاتي قلبه مصنوع من الهواء عدد لفاته 100 ومساحة مقطعة $40\ cm^2$ ملفوف على ساق طولها 25cmأوجد القوة الدافعة المستحثة المتولدة في ملف عند تغير التيار من $t = 4ms$ الي $t = 8ms$

الحل

$$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mu A N^2}{l} \times \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{4\pi x10^{-7}\ x\ 40\ x10^{-4}\ x\ (100)^2}{25\ x10^{-2}} \times \frac{2-(-2)}{(8-4)\ x10^{-3}} = 0.201\ V$$

أمثلة

ملفان متجاوران عدد لفات الملف الأول 40 لفة وعدد لفات الملف الثاني 60 لفة، إذا مر في الأول تيار مقداره 4A تولد في الملف الأول فيض مقداره 6×10^{-4} وأثناء انتقال الفيض من الملف الأول للملف الثاني فقد 20% من قيمته أوجد معامل الحث الذاتي والتبادل.

الحل

$$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N\frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t}$$

$$L\,\Delta I = N\Delta \varphi_m$$

$$L = \frac{N\Delta \varphi_m}{\Delta I} = \frac{40 \times 6 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-3} H$$

أمثلة

ملفان متجاوران عدد لفات الملف الأول 40 لفة وعدد لفات الملف الثاني 60 لفة، إذا مر في الأول تيار مقداره 4A تولد في الملف الأول فيض مقداره 6×10^{-4} وأثناء انتقال الفيض من الملف الأول للملف الثاني فقد 20% من قيمته أوجد معامل الحث الذاتي والتبادل.

الحل

$$\Delta\Phi_2 = \frac{80}{100} x\ 6\ x10^{-4} = 4.8\ x10^{-4} wb$$

$$emf = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N\frac{\Delta \varphi_{m_2}}{\Delta t}$$

$$\mathrm{M} = \frac{N\Delta\varphi_{m_2}}{\Delta I_1} = \frac{60 \times 4.8 \times 10^{-4}}{4} = 7.2 \times 10^{-3} H$$

$$\mathrm{M}\ \Delta I_1 = N\ \Delta\varphi_{m_2}$$

أمثلة

ملف لولبي معامل حثه الذاتي 0.2H عندما كان معدل التغير للتيار في الملف 500A/s كان التيار عند 20% من قيمته العظمى.

عندما يكون التيار عند 80% من قيمته العظمى يكون معدل تتغير التيار في الملف بكام؟

الحل

$$emf_{\text{الذاتي}} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0.2x500 = 100V$$

$$I = 20\%\ I_{max} \rightarrow emf = 80\%\ V_B$$

$$100 = 0.8 \text{ x } V_B$$

$$V_B = \frac{100}{0.8} = 125V$$

أمثلة

ملف لولبي معامل حثه الذاتي 0.2H عندما كان معدل التغير للتيار في الملف 500A/s كان التيار عند 20% من قيمته العظمى.

عندما يكون التيار عند 80% من قيمته العظمى يكون معدل تتغير التيار في الملف بكام؟

الحل

$$emf = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$I = 80\%\ I_{max} \rightarrow emf = 20\%\ V_B$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{emf}{L} = \frac{25}{0.2} = 125\ A/s$$

$$emf = 0.2\ x\ 125 = 25\ V$$

تطبيقات

مصباح الفلورسنت

عند توصيله بالطاقة الكهربية يقوم الملف بتفريغ طاقة مغناطيسية داخل الأنبوبة بداخلها غاز خامل (يتأين) فيتحرك حركة عشوائية حتى يصطدم بجدران الأنبوبة (المطلية بمادة فلوروسية تضيء بمجرد سقوط جزيئات الغاز عليها).

تطبيقات

التيارات الدوامية

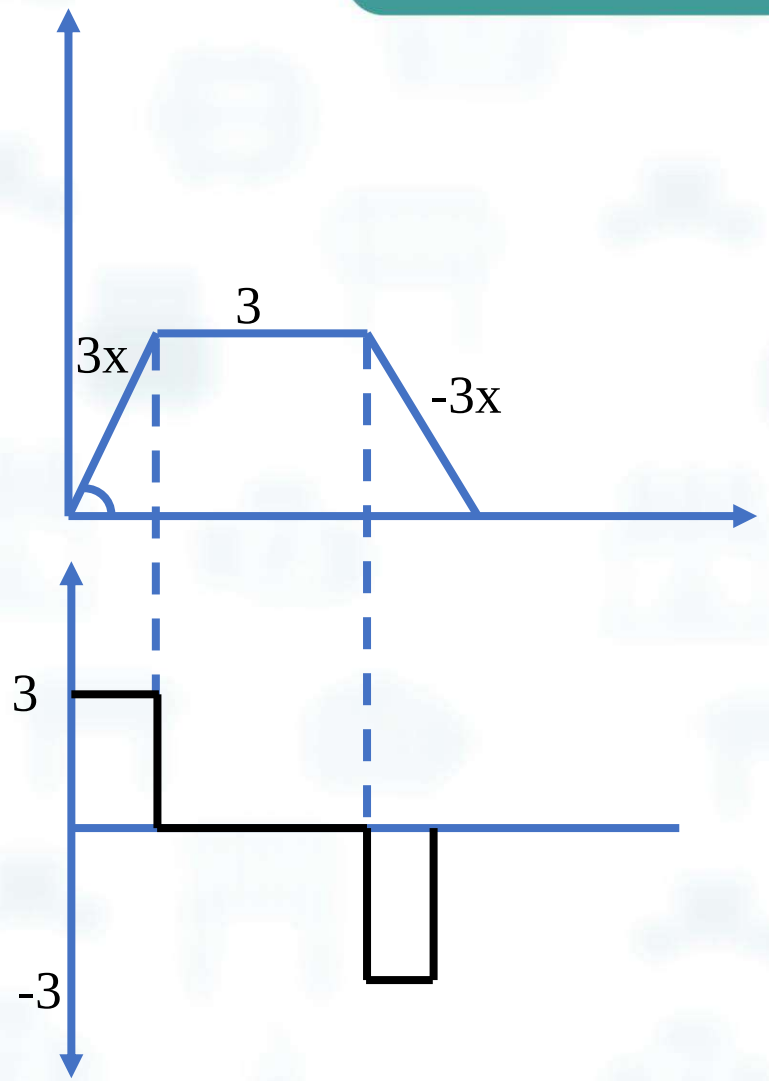
1–تحدث التيارات الدوامية نتيجة تعرض قطعة معدنية لمجال مغناطيسي متغير أو تحرك القطعة المعدنية بحيث نقطع مجال مغناطيسي ثابت.

2–أضرارها: فقد الطاقة الكهربية على هيئة طاقة حرارية مما يؤدي إلى تلف الدوائر الكهربية.

3–طرق علاجها: يصنع قلب الملف علي شكل شرائح من الحديد المطاوع السليكوني معزوله عن بعضها البعض وموازية لمحور الملف فنزداد مقاومة القلب الحديدي وتضعف شدة التبارات الدوامية.

4–طرق الاستفادة منها: في أفران الحث الذاتي تستخدم في صهر الفلزات والمعادن عن طريق قطعة معدنية يتلف حولها ملف يمر فيه تيار متردد بيولد مجال متغير.

رسم *emf*



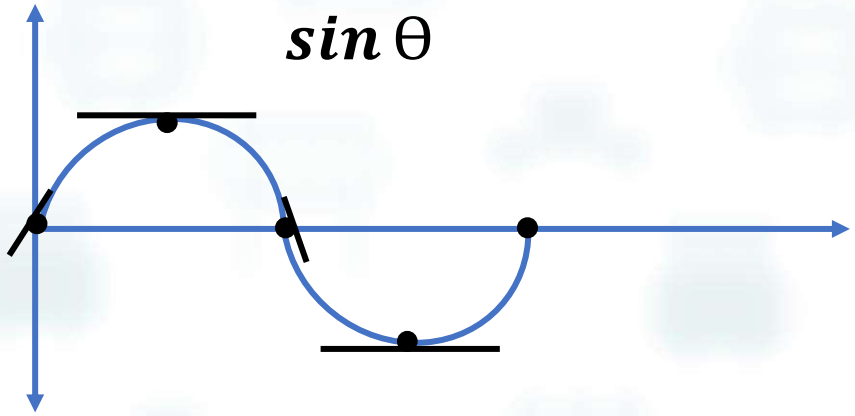
تفاضلها

3x ⟵ 3

3 ⟵ صفر

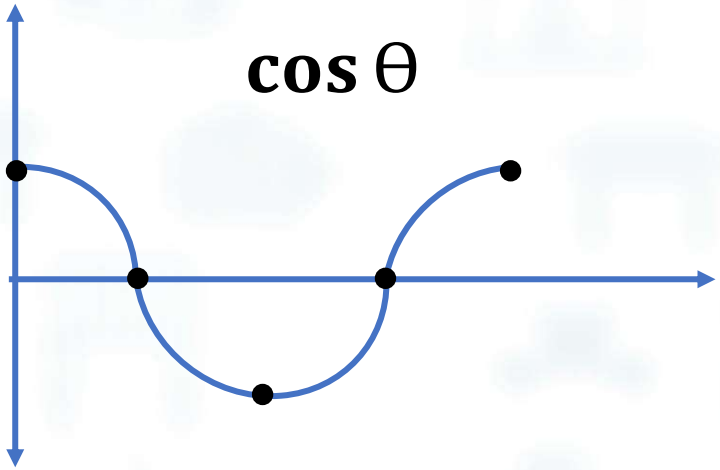
-3x ⟵ 3−

رسم emf



تفاضلها

$\sin\theta \rightarrow \cos\theta$



تعالى نشوف مثال

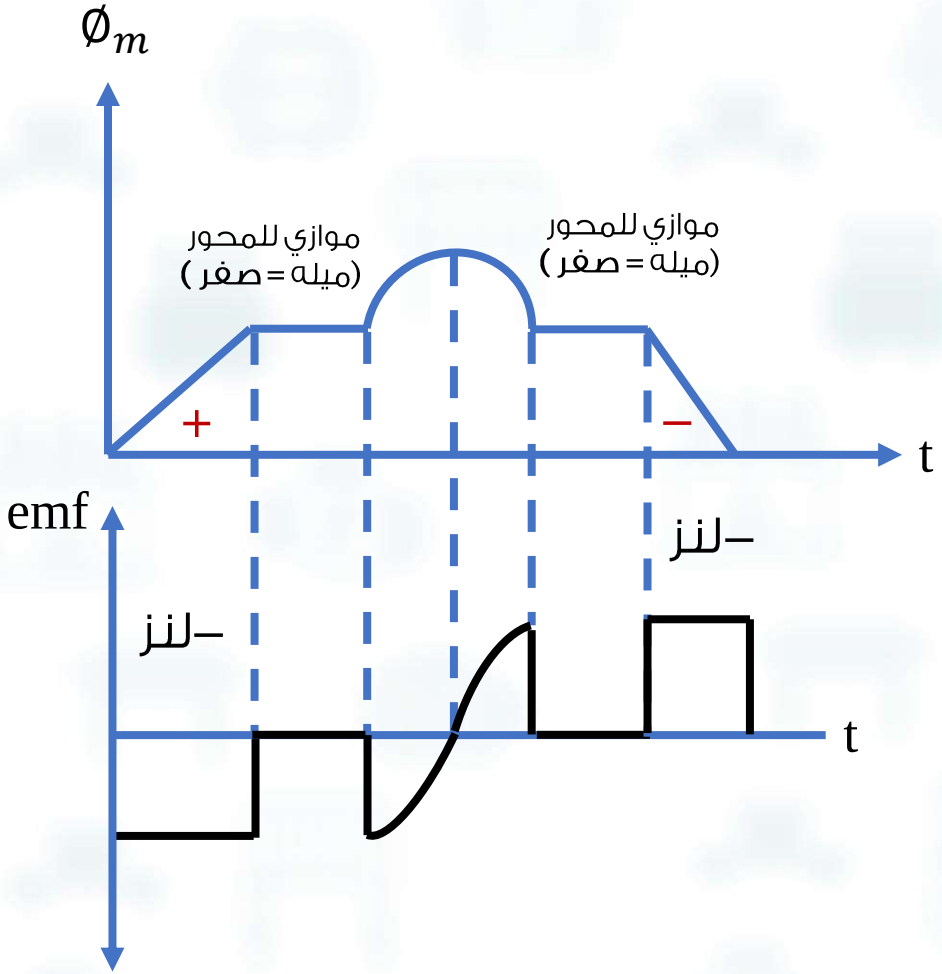
أمثلة

الشكل المقابل:

إذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي (B) الذي يقطع الملف مع الزمن كما هو موضح بالشكل المقابل، انقل الرسم الى كراسة الاجابة وعلى نفس الرسم ارسم التغير في القوة الدافعة المستحثة (emf) المتولدة في الملف بالحث مع الزمن (علماً بأن الملف ثابت)

الحل

أمثلة


$\emptyset_m$
موازي للمحور
(ميله = صفر)
موازي للمحور
(ميله = صفر)
+
−
t
emf
−لنز
−لنز
t

الأجهزة

تطبيقات على الحث الكهرومغناطيسي

1. الدينامو
2. الموتور
3. المحول

الدينامو

- الدينامو هو احد تطبيقات **emf** المستحثة المتولدة في سلك مستقيم
- الغرض منه هو تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية
- الدينامو بيولد تيار متردد (متغير الشدة والاتجاه) وده اسمه دينامو تيار متردد

الدينامو

emf

مقدارها $emf = ABN\omega \sin\theta$

B : كثافة الفيض المغناطيسي

A : مساحة ملف الدينامو

N : عدد لفات ملف الدينامو

ω : السرعة الزاوية التي يدور بها ملف الدينامو

θ : الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض والعمودي على مستوى الملف

$\omega = 2\pi F$

F التردد : عدد الدورات في الثانية
وهو مقلوب الزمن الدوري

$$F = \frac{1}{T}$$

v السرعة الخطية
r نصف عرض الملف

$$\omega = \frac{V}{r}$$

الدينامو

$$emf = ABN\omega \sin\theta$$

θ الزاوية بقا ممكن يديهاني بتلت طرق

بطريقة مباشرة

انه يقولي

مستوي الملف يميل بزاوية 60° علي اتجاه المجال

الـ 60° دي الزاوية مع الملف وزاوية القانون مع العمودي عالملف فهطرح من 90°

$$\theta = 90^{\circ} - 60^{\circ} = 30^{\circ}$$

الدينامو

$$emf = ABN\omega \sin\theta$$

θ الزاوية بقا ممكن يديهاني بتلت طرق

على شكل نسبة

انه يقولي

دار الملف سدس دورة من الوضع الموازي كم تكون الزاوية θ

$\frac{1}{6} \times 360^{\circ} = 60^{\circ}$

بس دي مش الزاوية اللي عايزها عشان قال من الوضع الموازي
فهطرح من 90 عشان اجيب الزاوية اللي في القانون

$\theta = 90^{\circ} - 60^{\circ} = 30^{\circ}$

الدينامو

$$emf = ABN\omega \sin\theta$$

θ الزاوية بقا ممكن يديهاني بتلت طرق

بدلالة الزمن

انه يقولي

دار الملف ٣ مللي ثانية من وضع الصفر اذا كان التردد يساوي 50Hz كم تكون الزاوية θ

$$\Theta = 2\pi Ft = 2\pi F(3 \times 10^{-3}) = 2 \times 180 \times 50 \times 3 \times 10^{-3} = 54^{\circ}$$

انوع الـ emf

$$emf_{Max} = ABN\omega$$

الموقف

emf لحظية $= emf_{Max} \times sin\theta$

emf_{avr}

ودي ليها حالات كتير

$emf_{eff} = emf_{Max} \times sin45$

emf_{avr}

متوسطة emf خلال $\frac{1}{4}$ او $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع العمودي

$$emf_{avr} = \frac{2}{\pi} emf_{Max} = 4ABNf$$

متوسطة emf خلال $\frac{1}{4}$ دورة من الوضع الموازي

$$emf_{avr} = \frac{2}{\pi} emf_{Max} = -4ABNf$$

متوسطة emf خلال $\frac{3}{4}$ دورة من الوضع العمودي أو الموازي

$$emf_{avr} = \frac{2}{3\pi} emf_{Max} = \frac{4}{3} ABNf$$

متوسط emf خلال دورة كاملة من أي وضع (سواء موازي أو عمودي) = متوسط emf خلال $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع الموازي = صفر

ملاحظات

عدد مرات وصول التيار للقيمة العظمي بدء من وضع الصفر خلال زمن معين $2fT$

عدد مرات وصول التيار للصفر بدء من وضع الصفر خلال زمن معين $2fT + 1$

عدد مرات وصول التيار للقيمة العظمي بدء من الوضع الموازي خلال زمن معين $2fT + 1$

عدد مرات وصول التيار للصفر بدء من الوضع الموازي خلال زمن معين $2fT$

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة

الحل

مستوى الملف موازي لخطوط الفيض

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

أ- الزمن الدوري.

الحل

$$f = \frac{20}{0.4} = 50\ Hz \qquad ,T = \frac{1}{f} = 0.02\ s$$

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

ب- عدد مرات وصوله إلى 5 A خلال 1 s مبتدءاً الحركة من وضع الصفر.

الحل

عدد مرات وصوله الى 5 A خلال ثانية = 2 f = 100 مرة

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

ج- عدد مرات وصوله إلى الصفر في الثانية مبتدءاً الحركة من وضع الصفر.

الحل

عدد مرات وصوله الى الصفر خلال ثانية = 2 f+1 = 101 مرة

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

د– السرعة الزاوية التي يدور بها الملف.

الحل

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314\ rad/s$$

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

o– شدة التيار اللحظية بعد مرور 5 ms من وضع الصفر.

الحل

$$\theta = 2\pi f t = 2 \times 180 \times 50 \times 5 \times 10^{-3} = 90°$$

القيمة العظمى $I = 5\ A$

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

و- القيمة الفعالة لشدة التيار.

الحل

$$I_{eff} = 0.707 I_{max} = 0.707 \times 5 = 3.535\ A$$

أمثلة

مولد تيار كهربي متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطي تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسي عندما يعطي هذه القيمة ثم أحسب:

emf متوسطة خلال $\frac{1}{4}$ دورة من وضع الصفر إذا علمت ان مقاومة ملف الدينامو $= 20\Omega$

الحل

$$emf_{Max} = I_{Max} \times R = 5 \times 20 = 100V$$

$$emf_{avr} = \frac{2}{\pi} emf_{Max} = \frac{2}{\pi} \times 100 = 63.66\ V$$

أمثلة

إذا كان زمن نمو التيار من الصفر إلى $\frac{1}{2}$ القيمة العظمى هو 1s فإن زمن نمو التيار من :

نصف القيمة العظمى إلى القيمة العظمى هو:

هنجيب الزاوية الحقيقية بطرح الزاويتين ونضرب طرفين × وسطين

$$0° \longrightarrow 30°$$

$$30° \longrightarrow 90°$$

$$30° \longrightarrow 1\ s$$

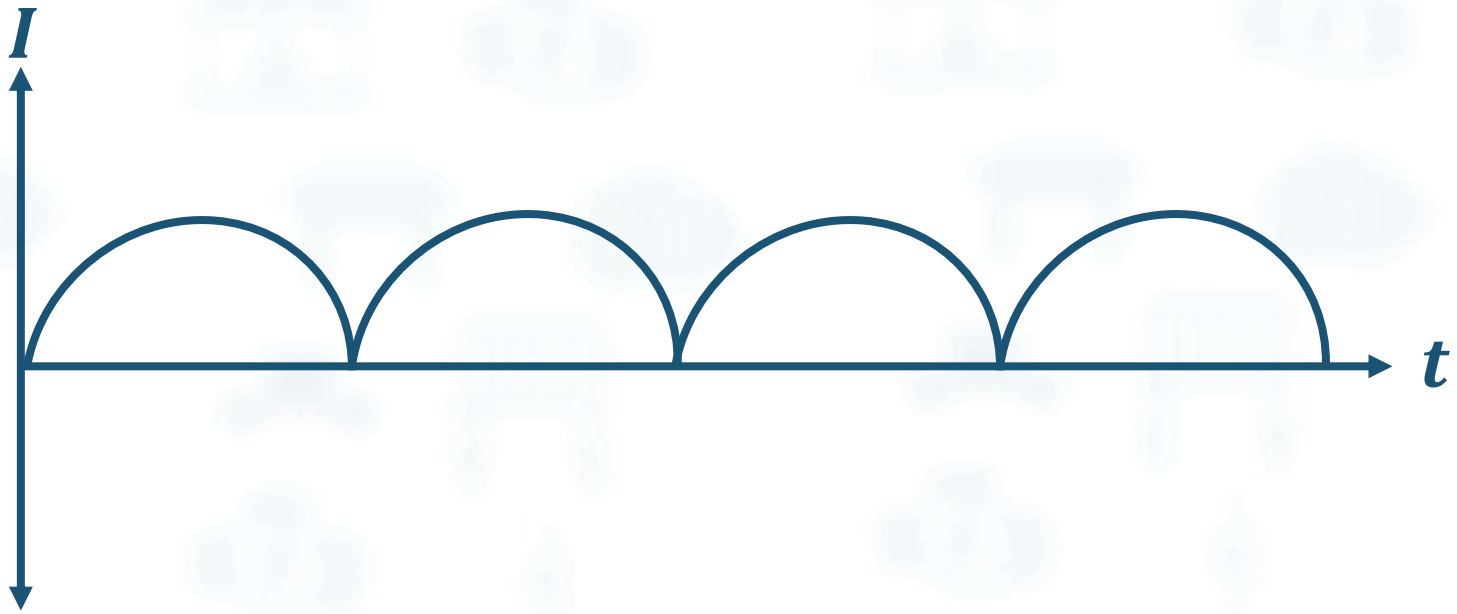
$$60° \longrightarrow x$$

$$x = \frac{60\ t}{30} = 2\ s$$

دينامو التيار المستمر

بنحول التيار المتردد الي تيار موحد الاتجاه وبنعمل دا عن طريق

ان نستبدل الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية مقسومة إلى نصفين بينهما مادة عازلة (مقوم معدني) وبكده التيار الناتج هيكون موحد الاتجاه

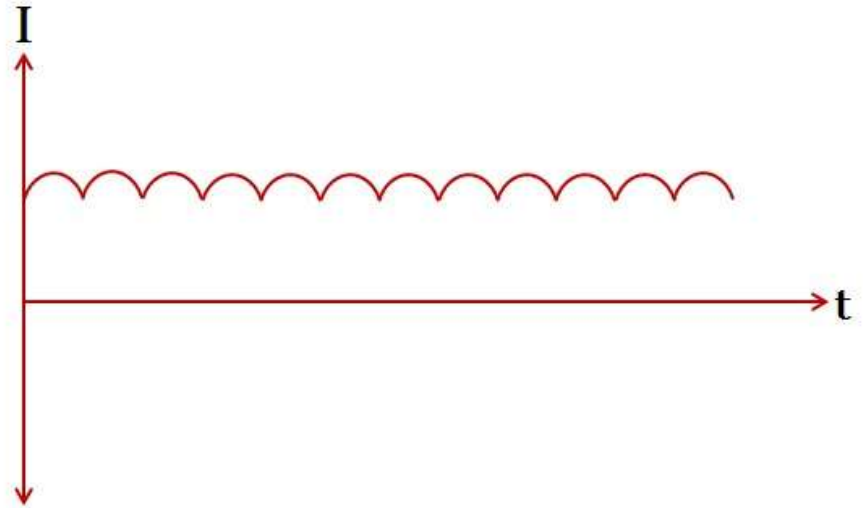


دينامو التيار المستمر

بنحول التيار المتردد الي تيار موحد الاتجاه وثابت الشدة تقريبا وبنعمل دا عن طريق

نستبدل الملف بعدة ملفات بينهما زواية صغيرة

نستبدل الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية مقسومة إلى عدد من الاجزاء يساوي ضعف عدد اللفات (مقوم معدني) وبكده التيار الناتج هيكون موحد الاتجاه (مقوم تقويم موجي كامل)



الموتور

4 ليه

1–ليه بيستمر دوران الموتور رغم مروره بالوضع العمودي وانعدام عزم الازدواج؟

بسبب القصور الذاتي الذي يجعل الملف يتخطى الوضعية العمودية يصنع زاوية مع المجال يبدأ عزم ازدواج جديد فيستمر الدوران

الموتور

4 ليه

2– ليه بيستمر دوران الموتور في نفس الاتجاه؟

لأن بها مقوم معدني بغرض توحيد اتجاه الدوران يتبادلان مواقعها بالنسبة للفرشتين كل نصف دورة فينعكس اتجاه التيار في الملف كل نصف دورة فينعكس اتجاه عزم الازدواج فيثبت الدوران في نفس الاتجاه.

الموتور

4 ليه

3– ليه بيستمر الدوران بعزم دوران ثابت تقريباً؟

– عن طريق استخدام عدد من الملفات بينها زوايا صغيرة متساوية.

الموتور

4 ليه

4– ليه بيستمر دوران الموتور بسرعة منتظمة ذاتياً ؟

توجد **emf** عكسية دايما تقاوم التغير السرعة ثابتة لا هتزيد ولا هتقل

المحول الكهربي

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه المحول لا يعمل بمصدر مستمر؟

لو في مصدر مستمر هيتولد فيه تيار مستمر ثابت الشدة وموحد الاتجاه
فيكون المجال الناشئ عنه ثابت هل يوجد تغير في الفيض؟
لا وبالتالي لن يعمل المحول ولن تتولد قوة دافعة مستحثة بالحث المتبادل

المحول الكهربي

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه المحول لا يعمل بفتح دائرة الملف الثانوي؟

لأن **emf** بتاعت المصدر محتاجة تيار ودائرة الملف الثاوني مفتوحة فيتولد في الملف الابتدائي **emf** تساوي وتضاد القوة الدافعة بتاعت المصدر فلا يمر التيار لوجود قوتين متساويتين في المقدار متضادين في الاتجاه فالمحصلة على التيار = صفر

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه المحول يعمل بغلق دائرة الملف الثانوي؟

هتسمح بمرور التيار فلما التيار يمر في الملف الثانوي ينشأ عنه مجال والقلب المعدني يبعت المجال إلى الملف الابتدائي ويقطع لفات الملف الابتدائي من الملف الثانوي فيتولد فيه **emf** بالحث المتبادل فتلاشي **emf** بالحث الذاتي المتولدة في الملف الابتدائي فيعمل المصدر ويمر التيار والمحول هيشتغل

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه المحول الرافع للجهد خافض للتيار والعكس

عند ثبوت القدرة الكهربية $Pw = V.I$

يتناسب فرق الجهد تناسب عكسي مع التيار وبالتالي المحول الرافع للجهد خافض للتيار أو العكس المحول خافض للجهد رافع للتيار

المحول الكهربي

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه بنستخدم محول رافع عند محطات الإنتاج ومحول خافض عند اماكن الاستهلاك؟

لخفض شدة التيار عند محطات الانتاج فتصبح القدرة المفقودة للأسلاك أقل ما يمكن ويستخدم أخر خافض عند اماكن الاستهلاك لرفع شدة التيار حتى تصبح صالحة للاستهلاك

المحول الكهربي

المحول الكهربي : 6 ليه

ليه لا يوجد محول مثالي؟ (بسبب أربع نقط)

ليه لا يوجد محول مثالي؟

فقد طاقة كهربائية على هيئة طاقة حرارية بسبب مقاومات اسلاك الملفين

الحل

ولتقليل الفقد تستخدم أسلاك مصنوعة من النحاس الغليظ (لما المساحة تزيد المقاومة هتقل) فبالتالي يقل الفقد في الطاقة الكهربية

ليه لا يوجد محول مثالي؟

فقد طاقة كهربائية على هيئة طاقة حرارية بسبب التيارات الدولية

الحل

صناعة القطعة المعدنية من شرائح رقيقة معزولة من الحديد المطاوع السيليكوني.

ليه لا يوجد محول مثالي؟

فقد الطاقة الحرارية على هيئة طاقة ميكانيكية لصعوبة حركة المجال المغناطيسي (الجزيئات المغناطيسية) داخل القلب المعدني

الحل

استبداله بقلب من الحديد المطاوع لسهولة حركة جزئياته فبالتالي تقل فقد الطاقة الكهربية على هيئة طاقة ميكانيكية.

ليه لا يوجد محول مثالي؟

فقد طاقة كهربائية على هيئة طاقة مغناطيسية بسبب تسريب خطوط الفيض

الحل

هنلف الملف الثانوي حول الابتدائي ونقلل فقد الطاقة

المحول الكهربي

في 3 انواع للمسائل

1–المحول مثالي

2–المحول غير مثالي

3–نقل طاقة

المحول مثالي

لو متكلمش عن القدرة $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

طب لو قال ان المحول مثالي غالبا هتستخدم القدرة مرتين مرة عن الابتدائي ومرة عند الثانوي وتساويهم ببعض

$$P_{W\,P} = P_{W\,S}$$

في محولات بيكون فيها ملفين ثانويين ووقتها $P_{wP} = P_{wS1} + P_{wS2}$

أمثلة

محول خافض للجهد استخدم لتشغيل مصباح كهربي قدرته 24 W ويعمل على فرق جهد 30 V باستخدام منبع قوته الدافعة الكهربية 240 V، فاذا كان عدد لفات الملف الابتدائي 480 لفة أحسب :

1- شدة التيار المار في الملف الابتدائي.

الحل

$$P_S = V_S I_S$$

$$24 = 30\, I_S \quad \Rightarrow \quad I_S = 0.8\, A$$

أمثلة

محول خافض للجهد استخدم لتشغيل مصباح كهربي قدرته 24 W ويعمل على فرق جهد 30 V باستخدام منبع قوته الدافعة الكهربية 240 V، فاذا كان عدد لفات الملف الابتدائي 480 لفة أحسب :

2- شدة التيار المار في الملف الثانوي.

الحل

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} \quad \Rightarrow \quad \frac{30}{240} = \frac{I_P}{0.8} \quad I_P = 0.1\ A$$

أمثلة

محول خافض للجهد استخدم لتشغيل مصباح كهربي قدرته 24 W ويعمل على فرق جهد 30 V باستخدام منبع قوته الدافعة الكهربية 240 V، فاذا كان عدد لفات الملف الابتدائي 480 لفة أحسب :

3- عدد لفات الملف الثانوي.

الحل

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \quad \Rightarrow \quad \frac{30}{240} = \frac{N_S}{480} \qquad N_S = 60 \text{ لفة}$$

المحول غير مثالي

الكفاءة بتساوي حاجة من التلاتة دول على حسب معطيات السؤال

بدلالة القدرة

$$\eta = \frac{P_{wS}}{P_{wP}} \times 100$$

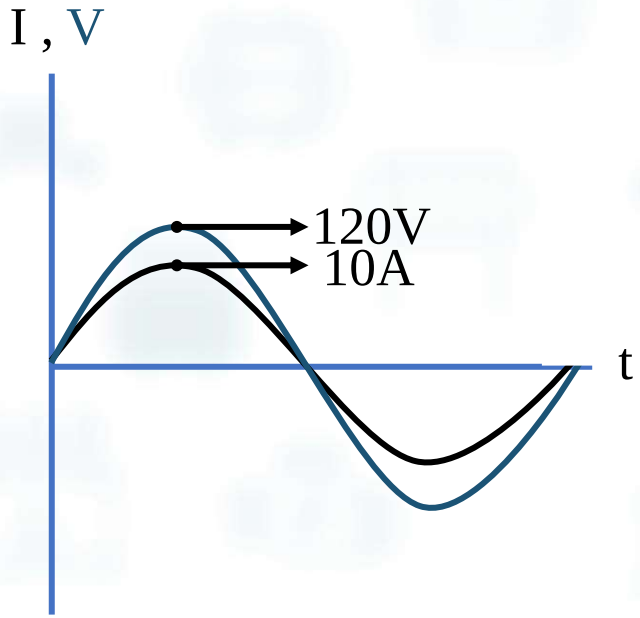
بدلالة التيار وفرق الجهد

$$\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100$$

بدلالة عدد اللفات وفرق الجهد

$$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$$

أمثلة



محول متصل بدينامو وتلفاز مقاومته 80 Ω ويعمل على فرق جهد 200 فولت والرسم البياني المقابل يوضح القوة الدافعة المستحثة والتيار المستحث للدينامو اوجد كفاءة المحول

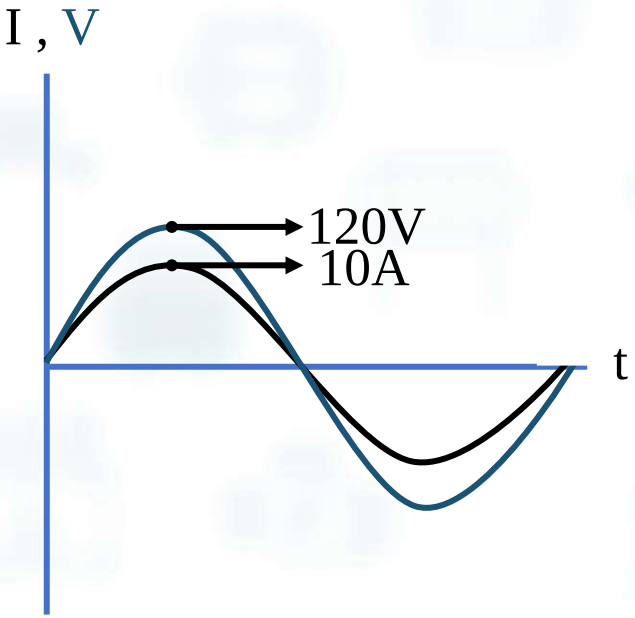
الحل

$$I_{eff} = 10\ Sin45 = 5\sqrt{2}\ A$$

$$V_{eff} = 120\ Sin45 = 60\sqrt{2}\ V$$

$$P_{ws} = \frac{200^2}{80} = 500\ W$$

أمثلة



محول متصل بدينامو وتلفاز مقاومته 80 Ω ويعمل على فرق جهد 200 فولت والرسم البياني المقابل يوضح القوة الدافعة المستحثة والتيار المستحث للدينامو اوجد كفاءة المحول

الحل

$$\eta = \frac{P_{ws}}{I_{eff}\, V_{eff}} \times 100 = \frac{500}{5\sqrt{2} \times 60\sqrt{2}} = 83.3\%$$

نقل طاقة

القدرة الواصلة "مكان الاستهلاك" المصنع	القدرة المفقودة "في الاسلاك"	القدرة المرسلة "عند المحطة"
$P_{واصلة} = P_{مرسلة} - P_{مفقودة}$ $V_{واصل} = V_{مرسل} - V_{هبوط}$	$P_{مفقودة} = I^2.R_{أسلاك}$ $V_{هبوط(مفقود)} = I.R$	$P_{مرسلة} = I.V_{مرسل}$ شدة التيار (I) ثابتة

أمثلة

نقلت قدرة كهربية مقدارها 400 كيلو وات من محطة كهربية الي مصنع يبعد عنها 5 Km، فاذا كان فرق الجهد عند المحطة 2000 V وكانت مقاومة الكيلومتر الواحد من السلك 0.1 Ω، أحسب:

شدة التيار في الخط.

الحل

$$P_{\text{مرسلة}} = I\ V_{\text{مرسل}}$$

$$400 \times 10^3 = I \times 2000$$

$$I = 200\ A$$

أمثلة

نقلت قدرة كهربية مقدارها 400 كيلو وات من محطة كهربية الي مصنع يبعد عنها 5 Km، فاذا كان فرق الجهد عند المحطة 2000 V وكانت مقاومة الكيلومتر الواحد من السلك 0.1 Ω، أحسب:

الهبوط في الجهد

الحل

مقاومة الاسلاك $R = 0.1(5 \times 2) = 1\Omega$

$V_{\text{هبوط}} = I\,R_{\text{أسلاك}}$

$V_{\text{هبوط}} = 200 \times 1 = 200\ V$

أمثلة

نقلت قدرة كهربية مقدارها **400** كيلو وات من محطة كهربية الي مصنع يبعد عنها **5 Km**، فاذا كان فرق الجهد عند المحطة **2000 V** وكانت مقاومة الكيلومتر الواحد من السلك **0.1 Ω**، أحسب:

القدرة المفقودة علي الخط.

الحل

$$\mathbf{P_{مفقودة} = I^2 R}$$

$$\mathbf{P_{مفقودة} = (200)^2 \times 1 = 40\ KW}$$

أمثلة

نقلت قدرة كهربية مقدارها 400 كيلو وات من محطة كهربية الي مصنع يبعد عنها 5 Km، فاذا كان فرق الجهد عند المحطة 2000 V وكانت مقاومة الكيلومتر الواحد من السلك 0.1 Ω، أحسب:

كفاءة النقل.

الحل

$$P_{\text{واصلة}} = 400 - 40 = 360\ Kw$$

$$\eta = \frac{P_{\text{واصلة}}}{P_{\text{مرسلة}}} \times 100$$

$$\eta = \frac{360}{400} \times 100 = 90\%$$