الفصل الثالث

التيار المتناوب

« 2013 التمهيدي »

سؤال / علام يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف (R − L − C) ؟

يعتمد على :

1- مقدار المقاومة (R)
2- مقدار معامل الحث الذاتي للمحث (L)
3- مقدار سعة المتسعة (C)
4- مقدار تردد الفولطية (f)

و ذلك وفق العلاقة الآتية :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C}\right)^2}$$

سؤال / ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط محث صرف ؟

الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي ـ للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر الى المحث ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

« 2013 الدور الاول »

سؤال / ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف ؟

الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عندما تنقل القدرة من المصدر الى المتسعة ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

سؤال / علام يعتمد عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفة و محثاً صرفاً و متسعة ذات سعة صرف ؟

يعتمد على :

1- التردد الزاوي الرنيني (ω_r)
2- نطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$)

او يعتمد على (R-L-C) و ذلك وفق العلاقة الآتية :

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

« 2013 الدور الثالث »

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف $(R-L-C)$ عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار و تيار الدائرة بأكبر مقدار فأن عامل القدرة فيها :

(أكبر من الواحد الصحيح ، أقل من الواحد الصحيح ، صفراً ، يساوي واحد صحيح)

/ يساوي واحد صحيح .

سؤال / لماذا يُفضل إستعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت و لا تُستعمل مقاومة صرف ؟

/ لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يُبدد) قدرة $(P_{dissipated} = 0)$.

بينما المقاومة تستهلك (تُبدد) قدرة $(P_{dissipated} = I^2R)$.

« 2014 الدور الاول »

سؤال / وضح كيف يتغير مقدار كل من المقاومة ورادة السعة إذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة و متسعة و مصدر ؟

/ مقدار المقاومة : لا يتغير لأنها لا تعتمد على التردد .

مقدار رادة السعة : تقل بمقدار $(\frac{1}{2})$ لأن رادة السعة تتناسب عكسياً مع التردد الزاوي :

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \Rightarrow \quad X_C \propto \frac{1}{\omega} \quad \text{بثبوت } C$$

$$\frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{\omega_1}{2\omega_1} \quad \Rightarrow \quad X_{C2} = \frac{1}{2} X_{C1}$$

سؤال / هل يمكن أن تستعمل أجهزة مقياس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب ؟ علل ذلك .

لا يمكن ذلك ، لأن معظم أجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا فإن مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب .

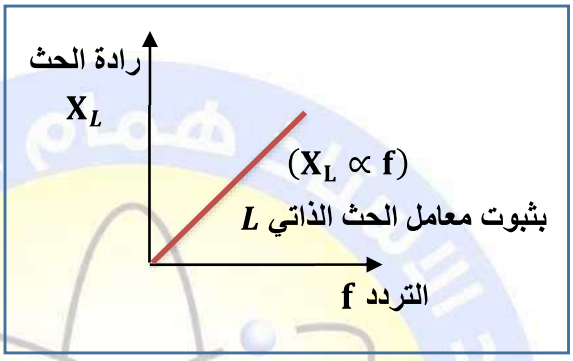
« 2014 الدور الثاني »

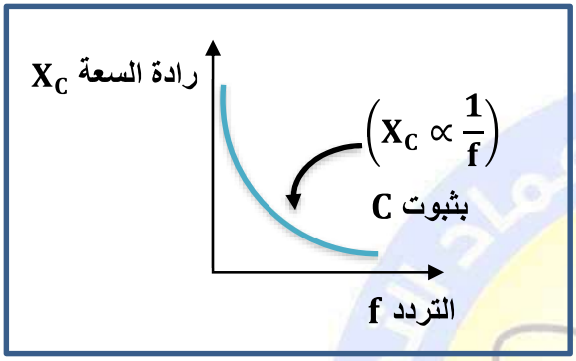
@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال / علل : منحني القدرة الآنية في دائرة التيار المتناوب عندما يكون الحمل فيها يحتوي مقاومة صرف موجباً دائماً ؟

لأن الفولطية و التيار بطور واحد ، لذلك يكونان موجبان دائماً في النصف الاول ، فحاصل ضربهما موجب و سالبان في النصف الثاني فحاصل ضربهما موجب .

سؤال / بين بوساطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار و رادة السعة مع تردد الفولطية ؟





تزداد رادة الحث بزيادة تردد فولطية المصدر لأن :

$$X_L = 2\pi f C$$

بثبوت L $\quad \therefore X_L \propto f$

تقل رادة السعة بزيادة تردد فولطية المصدر لأن :

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

بثبوت C $\quad \therefore X_C \propto \frac{1}{f}$

« 2014 الدور الثالث »

سؤال / علل : يزداد عامل النوعية في الدائرة الرنينية المتوالية الربط كلما كانت مقاومة هذه الدائرة صغيرة المقدار؟

لأنه عندما تكون مقاومة الدائرة صغيرة المقدار سيكون منحني القدرة المتوسطة حاد جداً ، فيكون عرض نطاق التردد الزاوي صغير ، و بالتالي يكون عامل النوعية لهذه الدائرة عالياً .

سـؤال / ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف و مصدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية أم الواطئة يكون المصباح أكثر توهجاً (بثبوت مقدار فولطية المصدر) ؟ وضح ذلك .

عند ترددات الزاوية الواطئة تقل X_L فيزداد التيار في الدائرة ، لذا يكون المصباح أكثر توهجاً

بثبوت L $\quad X_L \propto \omega \quad \Rightarrow \quad X_L = \omega L$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$I_L = \frac{V_L}{X_L} \quad \Rightarrow \quad I_L \propto \frac{1}{X_L}$$ بثبوت L

« 2015 التمهيدي »

سـؤال / علل : يُفضل إستعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت و لا تُستعمل مقاومة صرف ؟

لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = 0$).

بينما المقاومة تستهلك (تُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = I^2R$).

« 2015 التمهيدي " الأنبار " »

سـؤال / ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف ؟

الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عندما تنقل القدرة من المصدر الى المتسعة ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

« 2015 الدور الأول »

سـؤال / ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط محث صرف ؟

الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي ـ للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر الى المحث ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

سؤال / علل : يُفضل إستعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية ؟

لسهولة نقله الى مسافات بعيدة بأقل خسائر بالطاقة بفولطية عالية و تيار واطئ بإستخدام المحولات الكهربائية .

« 2015 الدور الأول " خارج القطر " »

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سـؤال / ماذا يحصل ؟ و لماذا ؟ لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف و مصدر للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر مع بقاء مقدار الفولطية ثابتاً ؟

يزداد توهج المصباح ، لأنه عند الترددات الزاوية العالية تقل X_C فيزداد التيار في الدائرة.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \Rightarrow \quad X_C \propto \frac{1}{\omega} \qquad \text{بثبوت } C$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} \quad \Rightarrow \quad I_C \propto \frac{1}{X_C} \quad \Rightarrow \quad I_C \propto \omega \qquad \text{بثبوت } C$$

« 2015 الدور الثاني »

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- عامل النوعية يعطى بالعلاقة :

$$\left(QF = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{C}{L}} \quad , \quad QF = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}} \quad , \quad QF = R \times \sqrt{L\,C} \quad , \quad QF = R \times \sqrt{\frac{C}{L}} \right)$$

الجواب / $QF = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$

سـؤال / ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي محثاً ؟

الجـــواب / الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي ـ للمحث عندما تنقل القدرة من المصـدر الى المحث ، والاجزاء السـالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصـدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

« 2015 الدور الثاني " خارج القطر " »

سـؤال / علل : يُفضل إستعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت و لا تُستعمل مقاومة صرف ؟

الجواب / لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = 0$).

بينما المقاومة تستهلك (تُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = I^2 R$).

سـؤال / علام يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف ($R - L - C$) ؟

الجواب / يعتمد على :

1- مقدار المقاومة (R)
2- مقدار معامل الحث الذاتي للمحث (L)
3- مقدار سعة المتسعة (C)
4- مقدار تردد الفولطية (f)

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

و ذلك وفق العلاقة الآتية :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$

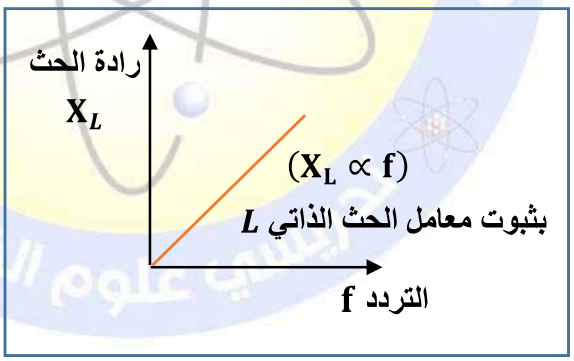
« 2016 التمهيدي »

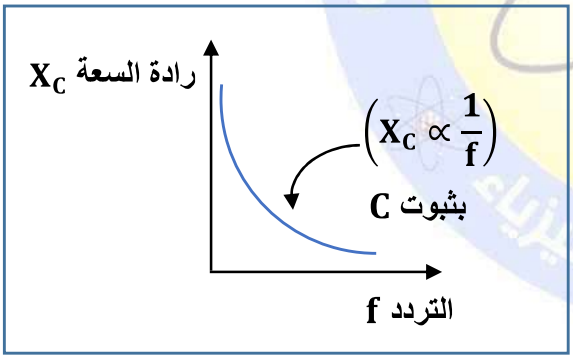
سـؤال / ما العلاقة بين القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية في دوائر التيار المتناوب التي تحتوي على مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف و محث صرف ؟

الجواب / $P_{real} = P_{app} \cdot \cos\varphi$ أو $Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$

سؤال / بين بوساطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار و رادة السعة مع تردد الفولطية ؟

الجواب /





تزداد رادة الحث بزيادة تردد فولطية المصدر لأن :

$$X_L = 2\pi fC$$

بثبوت L $\quad \therefore X_L \propto f$

تقل رادة السعة بزيادة تردد فولطية المصدر لأن :

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

بثبوت C $\quad \therefore X_C \propto \frac{1}{f}$

« 2015 الدور الأول " خارج القطر " »

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سـؤال / ماذا يحصل ؟ و لماذا ؟ لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف و مصدر للتيار المتناوب عند الترددات الزاوية العالية بثبوت مقدار فولطية المصدر ؟

الجواب / يزداد توهج المصباح ، لأنه عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار .

حسب العلاقة :

$$I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

سـؤال / ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) إذا كان الحمل فيها يتألف من ملف و متسعة والدائرة متوالية الربط و ليست في حالة رنين ؟

الجواب / عامل القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي على ملف و متسعة ليست في حالة رنين هو :

$0 \leq Pf \leq 1$ لأن : $0 \leq \varphi \leq 90$

بسبب وجود ممانعة كلية في الدائرة (Z) وهي المعاكسة المشتركة للمقاومة و الرادة .

« 2016 الدور الأول " خارج القطر " »

سؤال / ماذا يحدث لتوهج مصباح مربوط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف و مصدر للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر ؟

الجواب / يزداد توهج المصباح ، لأنه عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار .

حسب العلاقة :

$$I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

سؤال / من شرط الرنين الكهربائي ، أثبت أن : $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ ؟

الجواب /

$$\because X_L = X_C \quad \Rightarrow \quad \omega_r L = \frac{1}{\omega_r C} \quad \Rightarrow \quad \omega_r^2 LC = 1$$

يجذر الطرفين $\omega_r^2 = \frac{1}{LC}$ $\qquad \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

« 2016 الدور الثاني »

سـؤال / علام يعتمد مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف $(R - L - C)$ ؟

الجواب / يعتمد مقدار عامل القدرة (Pf) لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي $(R - L - C)$ على :

نسبة القدرة الحقيقية P_{real} إلى القدرة الظاهرية P_{app} ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

أو يعتمد على قياس زاوية فرق الطور φ بين (I , V_T) .
أو يعتمد على (Z , R) لأن :

$$Pf = \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

سؤال / ما المقصود بعامل النوعية ؟ و علام يعتمد ؟

الجواب / عامل النوعية : نسبة التردد الزاوي الرنيني (ω_r) الى نطاق التردد الزاوي $(\Delta\omega)$.
و يعتمد على النسبة بين مقداري التردد الزاوي (ω_r) ونطاق التردد الزاوي $(\Delta\omega)$ لأن :

$$Qf = \frac{\omega_r}{\Delta\omega}$$

أو يعتمد على $(R - L - C)$ على وفق العلاقة التالية :

$$Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$

« 2016 الدور الثاني " خارج القطر " »

سـؤال / متسعة ذات سعة صرف ربطت على مصدر فولطية متناوب متغير التردد ، وضح ما عمل المتسعة عند الترددات العالية جداً و عند الترددات الواطئة جداً لفولطية المصدر ؟

الجواب / عند الترددات العالية جداً لفولطية المصدر: تعمل المتسعة عمل مفتاح مغلق (تعد المتسعة خارج المصدر) لأنه عند الترددات العالية جداً تقل رادة السعة و قد تصل الى الصفر لأن : (رادة السعة تتناسب عكسياً مع التردد) .
أما عند الترددات الواطئة جداً : فتعمل عمل مفتاح مفتوح كما يحصل عند وجود المتسعة في دائرة التيار المستمر لأنه عند الترددات الواطئة جداً تزداد رادة السعة إلى مقدار كبير جداً قد يقطع تيار الدائرة لأن : (رادة السعة تتناسب عكسياً مع التردد).

« 2016 الدور الثالث »

سـؤال / علام يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف $(R - L - C)$ ؟

الجواب / يعتمد على :

1- مقدار المقاومة (R)
2- مقدار معامل الحث الذاتي للمحث (L)
3- مقدار سعة المتسعة (C)
4- مقدار تردد الفولطية (f)

و ذلك وفق العلاقة الآتية :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C}\right)^2}$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سـؤال / ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف ؟

الجـواب / الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صـفيحتي المتسـعة عندما تنقل القدرة من المصدر الى المتسعة ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

سؤال / ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة (Volt . Amper) ؟

الجواب / القدرة الظاهرية .

« 2016 الدور الثالث " خارج القطر " »

سـؤال / ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف و مصدر للتيار المتناوب . عند أي من الترددات الزاوية العالية أم الواطئة يكون المصباح أكثر توهجاً ؟ وضح ذلك

الجواب / عند الترددات الزاوية العالية تقل X_C فيزداد التيار في الدائرة لذا يكون المصباح أكثر توهجاً .

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \Rightarrow \quad X_C \propto \frac{1}{\omega} \quad \text{بثبوت } C$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} \quad \Rightarrow \quad I_C \propto \frac{1}{X_C} \quad \Rightarrow \quad I_C \propto \omega \quad \text{بثبوت } C$$

« 2017 التمهيدي »

سؤال / ما المميزات دائرة رنين توالي الكهربائية التي تحتوي (مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف) و مذبذب كهربائي ؟ أذكر ثلاث مميزات .

الجواب / 1- تمتلك خواص مقاومة أومية صرف ، لأن : ($Z = R$) .

2- عامل القدرة (Pf) يساوي الواحد الصحيح ، لأن : ($Pf = \cos\varphi = \cos 0 = 1$).

3- مقدار القدرة الحقيقية (P_{real}) يساوي مقدار القدرة الظاهرية (P_{app}) ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad 1 = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad P_{real} = P_{app}$$

« 2017 الدور الأول »

سـؤال / ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف ؟

الجـواب / الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صـفيحتي المتسـعة عندما تنقل القدرة من المصدر الى المتسعة ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

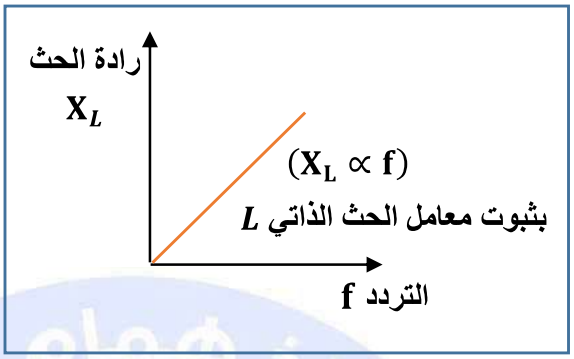
@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

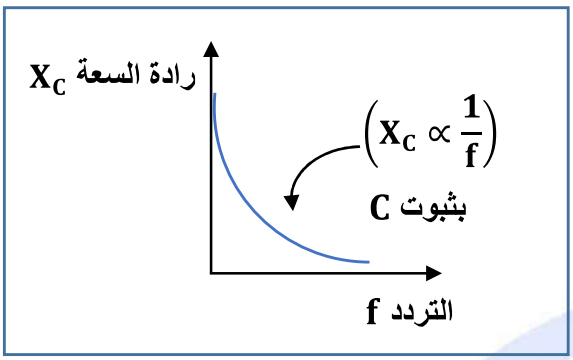
سؤال / ما تأثير تردد فولطية المصدر على كل من :

1- زادة السعة 2- زادة الحث

موضحاً ذلك برسم المخطط البياني لكل منهما ؟

الجواب /





زادة الحث تتناسب طردياً مع تردد فولطية المصدر (بثبوت معامل الحث الذاتي) .

زادة السعة تتناسب عكسياً مع تردد فولطية المصدر (بثبوت سعة المتسعة).

سؤال / علل : يُفضل إستعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت و لا تُستعمل مقاومة صرف ؟

الجواب / لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = 0$).

بينما المقاومة تستهلك (تُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = I^2 R$).

2017 الدور الاول " النازحين " »

سؤال / ما هي مميزات دائرة رنين توالي الكهربائية التي تحتوي (مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف) و مذبذب كهربائي ؟

الجواب / مميزات دائرة رنين توالي الكهربائية :

1. ترددها (f) يساوي التردد الزاوي الرنيني (f_r) وهذا يجعل ($X_L = X_C$) وعندئذٍ تكون الرادة المحصلة : ($X = X_L - X_C = 0$) وكذلك تكون ($V_L = V_C$) و عندئذٍ تكون : ($V = V_L - V_C = 0$) .
2. تمتلك خواص مقاومة أومية صرف ، لأن : ($Z = R$)
3. متجه الطور للفولطية (V_m) ومتجة الطور للتيار (I_m) يكونان بطور واحد ، أي ان زاوية فرق الطور (φ) بينهما تساوي صفراً
4. عامل القدرة (Pf) يساوي الواحد الصحيح ، لأن : ($Pf = \cos\varphi = \cos 0 = 1$).
5. مقدار القدرة الحقيقية (P_{real}) يساوي مقدار القدرة الظاهرية (P_{app}) ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad 1 = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad P_{real} = P_{app}$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

6. التيار المنســـاب فيها يكون بأكبر مقدار لأن ممانعتها (Z) تكون بأقل مقدار ، و يعتمد مقدار التيار على مقدار المقاومة ($I_r = \frac{V}{R}$).

« 2017 الدور الثاني »

سؤال / علل : القدرة المتبددة بواسطة التيار المتناوب له مقدار أعظم (I_m) لا تساوي القدرة التي ينتجها تيار مستمر يمتلك القدرة نفسها؟

الجواب / لأن التيار المتناوب يتغير دورياً مع الزمن بين قيمة عظمى موجبة و قيمة عظمى سالبة (I_m^+ , I_m^-) و مقداره عند أي لحظة لا يســاوي دائماً مقداره الأعظم وإنما فقط عند لحظة معينة يســاوي مقداره الأعظم ، في حين أن التيار المستمر مقداره ثابت.

ســـــؤال / ربط مصـباح كهربائي على التوالي مع محث صرف و مصـدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية أم الواطئة يكون المصباح أكثر توهجاً ؟ وضح ذلك .

الجواب / عند ترددات الزاوية الواطئة تقل رادة الحث X_L فيزداد التيار في الدائرة ، لذا يكون المصباح أكثر توهجاً .

$X_L = \omega L \quad \Rightarrow \quad X_L \propto \omega \quad$ L بثبوت

$\therefore I_L = \frac{V_L}{X_L} \quad \Rightarrow \quad I_L \propto \frac{1}{X_L} \quad$ L بثبوت

ســـــؤال / علام يعتمد مقدارعامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف ($R - L - C$) ؟

الجواب / يعتمد على النسبة بين مقداري التردد الزاوي (ω_r) ونطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$) لأن :

$$Qf = \frac{\omega_r}{\Delta\omega}$$

أو يعتمد على ($R - L - C$) على وفق العلاقة التالية :

$$QF = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$

2017 الدور الثاني " خارج القطر

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها يتألف من مقاومة صرف (R) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات :

(يساوي صفر و متوسط التيار يساوي صفراً ، يساوي صفراً و متوسط التيار يساوي نصف المقدار الأعظم للتيار ، نصف المقدار الأعظم للقدرة و متوسط التيار يساوي صفراً)

الجواب / نصف المقدار الأعظم للقدرة و متوسط التيار يساوي صفراً.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2017 الدور الثاني " النازحين " »

سؤال / ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي محثاً ؟

الجـــواب / الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي ـ للمحث عندما تنقل القدرة من المصـدر الى المحث ، والاجزاء السـالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعاد للمصـدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

« 2017 الدور الثالث »

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جهده ثابت المقدار ، ربطت بين طرفيه متسعة ذات سعة صرف سعتها ثابتة المقدار ، عند أزدياد تردد الفولطية المذبذب :

(يزداد مقدار التيار في الدائرة ، يقل مقدار التيار في الدائرة ، ينقطع التيار في الدائرة ، أي من العبارات السابقة يعتمد ذلك على مقدار سعة المتسعة)

الجواب / يزداد مقدار التيار في الدائرة.

سؤال / علام يعتمد مقدار التردد الزاوي في الدائرة الرنينية ؟

الجواب / يعتمد على الجذر التربيعي لمعامل الحث الذاتي و سعة المتسعة :

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

« 2018 التمهيدي »

ســـــؤال / علام يعتمد مقدارعامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف $(R - L - C)$ ؟

الجواب / يعتمد مقدار عامل القدرة (Pf) لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي $(R - L - C)$ على :

نسبة القدرة الحقيقية P_{real} إلى القدرة الظاهرية P_{app} ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

أو يعتمد على قياس زاوية فرق الطور φ بين (I , V_T) .

أو يعتمد على (Z , R) لأن :

$$Pf = \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

ســـــؤال / ما هي مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية التي تحتوي (مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف) و مذبذب كهربائي ؟

الجواب / مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية :

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

1. ترددها (f) يســـاوي التردد الزاوي الرنيني (f_r) وهذا يجعل ($X_L = X_C$) وعندئذٍ تكون الرادة المحصـــلة : ($X = X_L - X_C = 0$) وكذلك تكون ($V_L = V_C$) و عندئذٍ تكون : ($V = V_L - V_C = 0$) .
2. تمتلك خواص مقاومة أومية صرف ، لأن : ($Z = R$).
3. متجه الطور للفولطية (V_m) ومتجة الطور للتيار (I_m) يكونان بطور واحد ، أي ان زاوية فرق الطور (φ) بينهما تساوي صفراً .
4. عامل القدرة (Pf) يساوي الواحد الصحيح ، لأن : ($Pf = \cos\varphi = \cos 0 = 1$).
5. مـقـدار الـقـدرة الـحـقـيـقـيـة (P_{real}) يســـاوي مـقـدار الـقـدرة الـظـاهـريـة (P_{app}) ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad 1 = \frac{P_{real}}{P_{app}} \quad \Rightarrow \quad P_{real} = P_{app}$$

6. التيار المنســـاب فيها يكون بأكبر مقدار لأن ممانعتها (Z) تكون بأقل مقدار ، و يعتمد مقدار التيار على مقدار المقاومة ($I_r = \frac{V}{R}$).

« 2018 الدور الأول »

سؤال / علام يعتمد نطاق التردد الزاوي ؟

الجواب / يعتمد على :

1. مقاومة الدائرة ، حيث يتناسب نطاق التردد الزاوي طردياً مع المقاومة.
2. معامل الحث الذاتي للمحث ، حيث يتناسب التردد الزاوي عكسياً مع معامل الحث الذاتي للمحث.

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

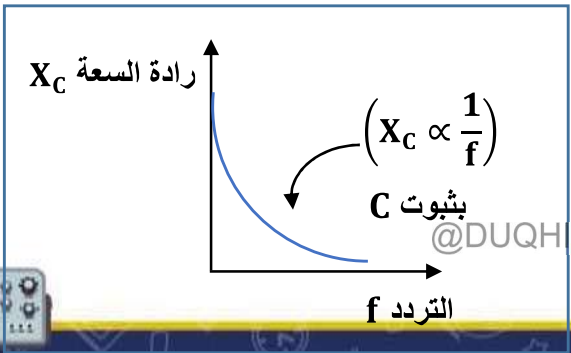
- دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها يتألف من مقاومة صرف (R) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات :

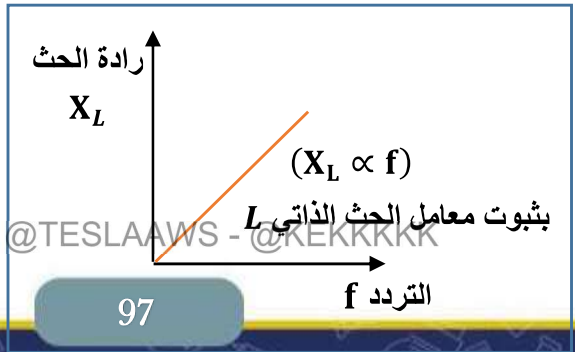
(يساوي صفر و متوسط التيار يساوي صفراً ، يساوي صفراً و متوسط التيار يساوي نصف المقدار الأعظم للتيار ، نصف المقدار الأعظم للقدرة و متوسط التيار يساوي صفراً)

الجواب / نصف المقدار الأعظم للقدرة و متوسط التيار يساوي صفراً.

سؤال / ما تأثير تردد فولطية المصدر على كل من (رادة الحث و رادة السعة) موضحاً ذلك برسم المخطط البياني لكل منهما ؟

الجواب /





@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

رادة الحث تتناسب طردياً مع تردد فولطية المصدر (بثبوت معامل الحث الذاتي) .

رادة السعة تتناسب عكسياً مع تردد فولطية المصدر (بثبوت سعة المتسعة).

2018 الدور الأول " خارج القطر"

سؤال / ما تأثير زيادة المقاومة الكهربائية على عامل النوعية في دائرة تيار متناوب رنينية متوالية الربط؟ وضح ذلك .

الجواب / يصبح منحني القدرة المتوسطة واسعاً (عريضاً) و مقداره صغير ، فيكون عرض نطاق التردد الزاوي كبيراً و عندئذ يكون عامل النوعية لهذه الدائرة واطئاً.

سؤال / علام يعتمد مقدارعامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف $(R-L-C)$ ؟

الجواب / يعتمد مقدار عامل القدرة (Pf) لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي $(R-L-C)$ على :

نسبة القدرة الحقيقية P_{real} إلى القدرة الظاهرية P_{app} ، لأن :

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

أو يعتمد على قياس زاوية فرق الطور φ بين $(I\ ,\ V_T)$.

أو يعتمد على $(R\ ,\ Z)$ لأن :

$$Pf = \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

« 2018 الدور الثاني »

سؤال / ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) ، إذا كان الحمل فيها يتألف من :

1. متسعة ذات سعة صرف .
2. ملف و متسعة و الدائرة متوالية الربط ليست في حالة رنين .

الجواب /

1. متسعة ذات سعة صرف : $Pf = \cos\varphi = \cos 90 = 0$

السبب : متجه الطور للتيار يسبق متجه الطور لفولطية بزاوية فرق طور $(\varphi = 90)$.

وتوجد معاكسة لتغير التيار (رادة السعة) : $X_C = \frac{1}{2\pi fL}$

2. ملف و متسعة و الدائرة ليست في حالة رنين : $0 < Pf < 1$ لأن زاوية فرق الطور (φ) تكون : $0 < \varphi < 90$.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

السبب : توجد ممانعة كلية بالدائرة (Z) و هي المعاكسة المشتركة للمقاومة و الرادة.

سؤال / هل يمكن أن تستعمل مقاييس مقياس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب ؟ و لماذا ؟

الجـــواب / لا يمكن ذلك ، لأن معظم أجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا فإن مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب.

« 2018 الدور الثاني " خارج القطر " »

سـؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة و كلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محثاً صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف $(R-L-C)$ ، و مذبذب كهربائي ، عندما يكون تردد المذبذب أصغر من التردد الرنيني لهذه الدائرة فإنها تمتلك خواص حثية بسبب كون : $X_L > X_C$

الجواب / خطأ ، خواص سعرية ، بسبب كون : $X_L < X_C$.

« 2018 الدور الثالث »

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف $(R-L-C)$ ، فأن جميع القدرة في هذه الدائرة :

1- تتبدد خلال المحث. 2- تتبدد خلال المتسعة .

3- تتبدد خلال المقاومة. 4- تتبدد خلال العناصر الثلاث في الدائرة .

الجواب / تتبدد خلال المقاومة.

سـؤال / ما مقدار القدرة المتوسطة في دائرة تيار متناوب تحتوي على محث صرف لدورة كاملة أو عدد صحيح من الدورات ؟ وضح ذلك .

الجواب / مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو عدد صحيح من الدورات في هذه الدائرة تساوي صفر.

فعند تغير التيار المنساب خلال المحث من الصفر إلى مقداره الأعظم في أحد أرباع الدورة تنتقل الطاقة من المصدر و تخزن في المحث بهيئة مجال مغناطيسي ـ (يُمثله الجزء الموجب من منحني القدرة) ثم تعاد جميع هذه الطاقة إلى المصدر عند تغير التيار من مقداره الأعظم إلى الصفر في الربع الذي يليه (يُمثله الجزء السالب من منحني القدرة).

سؤال / ما المقصود بـ المقدار المؤثر للتيار المتناوب ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجـــواب / المقدار المؤثر للتيار المتناوب : هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو أنساب خلال مقاومة معينة فإنه يولد التأثير الحراري نفســـه الذي يولده التيار المتناوب المنســـاب خلال المقاومة نفســـها و الفترة الزمنية نفسها .

« 2018 الدور الثالث »

سؤال / ما الغرض من إرسال القدرة الكهربائية بفولطية عالية و تيار واطئ بإستعمال المحولات الكهربائية؟

الجواب / و ذلك لتقليل خسائر القدرة الكهربائية في الأسلاك الناقلة و التي تظهر بشكل حرارة .

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف و متســـعة ذات ســـعة صرف و مقاومة صرف $(R-L-C)$ تكون لهذه الدائرة خواص حثية إذا كانت :

(رادة الحث X_L أكبر من رادة السعة X_C ، رادة السعة X_C أكبر من رادة الحث X_L

رادة الحث X_L تساوي رادة السعة X_C ، رادة السعة X_C أصغر من المقاومة)

الجواب / رادة السعة X_C أكبر من رادة الحث X_L .

سؤال / علل : القدرة المتبددة بواسطة التيار المتناوب له مقدار أعظم (I_m) لا تساوي القدرة التي ينتجها تيار مستمر يمتلك القدرة نفسها؟

الجواب / لأن التيار المتناوب يتغير دورياً مع الزمن بين قيمة عظمى موجبة و قيمة عظمى سالبة (I_m^+ , I_m^-) و مقداره في أي لحظة لا يســاوي دائماً مقداره الأعظم وإنما فقط لحظة معينة يتســاوي مقداره الآني مع مقداره الأعظم ، لذلك ينتج قدرة متغيرة مع الزمن بينما التيار المستمر مقداره ثابت دائماً فينتج قدرة ثابتة .

2019 الدور الأول "خارج القطر "»

سـؤال / دائرة تيار متناوب تحتوي على متسعة ذات سعة صرف ، أثبت أن معادلة التيار فيها تعطى بالمعادلة الآتية : $I_c = I_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$؟

الجواب /

من تعريف سعة المتسعة : $Q = C.V_c$

$$Q = C\, V_m \sin(\omega t)$$

$$\because\ I_C = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$I_C = \frac{\Delta\,[C\, V_m \sin(\omega t)]}{\Delta t}$$

$$I_C = \omega\, C\, V_m \cos(\omega t) \qquad \left[\because \cos(\omega t) = \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\right]$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\therefore I_C = \omega\, C\, V_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

بما أن الرادة السعوية $\left(X_C = \frac{1}{\omega\, C}\right)$: (هي المعاكسة التي تبديها المتسعة للتغير في فولطية الدائرة) ،

ولذلك يكون : وبما أنه ، ووفقاً لقانون أوم $\left[I_m = \frac{V_m}{X_C}\right]$ $I_C = \frac{V_m}{X_C} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

$$\therefore I_C = I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

« 2019 الدور الثاني »

سـؤال / ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدراً للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية أم الواطئة يكون المصباح اقل توهجاً (بثبوت مقدار فولطية المصدر) ؟ وضح ذلك .

الجواب /

عند الترددات الزاوية الواطئة تزداد X_C فيقل التيار في الدائرة ، لذا يكون المصباح أقل توهجاً .

بثبوت C $\therefore X_C \propto \frac{1}{\omega}$ $\Rightarrow$ $X_C = \frac{1}{\omega\, C}$

بثبوت C $I_C \propto \omega$ $\Rightarrow$ $I_C \propto \frac{1}{X_C}$ $\Rightarrow$ $\therefore I_C = \frac{V}{X_C}$

سؤال / ما المقصود بعامل النوعية ؟

الجواب / عامل النوعية : نسبة التردد الزاوي الرنيني (ω_r) الى نطاق التردد الزاوي $(\Delta\omega)$.

سؤال / ما الذي تمثله الاجزاء الموجبة و الاجزاء السالبة في منحني القدرة الآنية في دائرة تيار متناوب تحتوي محثاً ؟

الجـــواب / الاجزاء الموجبة : من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي ـ للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر الى المحث ، والاجزاء السالبة : من المنحني تُمثل مقدار القدرة المُعادة للمصدر عندما تُعاد جميع هذه القدرة الى المصدر .

« 2019 الدور الثالث »

سؤال / علل : يُفضل أستعمال التيار المتناوب في الدوائرالكهربائية ؟

الجواب / لسهولة نقله الى مسافات بعيدة بأقل خسائر بالطاقة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محثاً صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف (L − C − R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار و تيار الدائرة بأكبر مقدار فأن مقدارعامل القدرة فيها أكبر من الواحد الصحيح .

الجواب / خطأ . يساوي واحد صحيح .

« 2020 التمهيدي »

سؤال / علل : تُرسل القدرة الكهربائية بفولطية عالية وتيار واطئ باستعمال المحولات الرافعة ؟

الجواب / وذلك لتقليل خسائر القدرة الكهربائية في الأسلاك الناقلة والتي تظهر بشكل حرارة .

سؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محثاً صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف (L − C − R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار و تيار الدائرة بأكبر مقدار فأن مقدارعامل القدرة فيها أكبر من الواحد الصحيح .

الجواب / خطأ . يساوي واحد صحيح .

سؤال / ما المقصود بعامل القدرة ؟

الجواب / عامل القدرة : هو النسبة بين القدرة الحقيقية (P_{real}) الى القدرة الظاهرية (P_{app}).

سؤال / ما مقدارعامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) إذا كان الحمل فيها يتألف من :

1. مقاومة صرف . 2. محث صرف .

الجواب / عندما يكون الحمل :

1. مقاومة صرف / $Pf = \cos\varphi = \cos 0 = 1$

السبب : متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار يكونان بطور واحد ، أي أن : $(\varphi = 0)$

2. محث صرف / $Pf = \cos\varphi = \cos 90 = 0$

السبب : متجه الطور للفولطية يسبق متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور$(\varphi = 90)$

وتوجد معاكسة لتغير التيار (رادة الحث) : $X_L = 2\pi fL$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2020 الدور الاول »

سؤال / ما التفسير الفيزيائي لأزدياد مقدار رادة الحث بإزدياد تردد التيار على وفق قانون لنز؟

الجـــــواب / إن أزدياد تردد الدائرة يعني أزدياد تردد التيار المنســـاب في الدائرة أي أزدياد المعدل الزمني للتغير في التيار $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ فتزداد بذلك القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في المحث والتي تعمل على عرقلة المسـبب لها $\left(\varepsilon \propto -\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ على وفق قانون لنز ، أي تعرقل المعدل الزمني للتغير في التيار فتزداد نتيجة لذلك رادة الحث التي تمثل المعاكســة التي يبديها المحث للتغير في التيار.

ســـؤال / دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف و متسـعة ذات سـعة صرف $(R-L-C)$ مربوطة على التوالي مع بعضها ، وربطت مجموعتهما مع مصدر للفولطية المتناوبة ، وضح كيف يتغير مقدار كل من المقاومة ورادة الحث ورادة السعة إذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر؟

الجواب /

- مقدار المقاومة R لا يتغير مع التردد الزاوي(ω) .
- مقدار رادة الحث X_L يتضاعف بمضاعفة التردد الزاوي ، أي إلى (2ω) ، لأن :

$$X_L = \omega L$$

$$X_L \propto \omega \qquad (L) \text{ بثبوت}$$

$$\frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{2\omega_1}{\omega_1} = 2$$

$$\therefore \frac{X_{L1}}{X_{L2}} = 2 \quad \Rightarrow X_{L2} = 2X_{L1}$$

- مقدار رادة السعة X_C تقل الى نصف ما كانت عليه بمضاعفة التردد الزاوي ، أي إلى (2ω) ، لأن :

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$X_C \propto \frac{1}{\omega} \qquad C \text{ بثبوت}$$

$$\frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2\omega_1}{2\omega_1} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \therefore X_{C2} = \frac{1}{2}X_{C1}$$

« 2020 الدور الثاني »

سؤال / ما مميزات منحني القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي محث صرف فقط؟

الجواب /

1. منحني جيبي يحتوي أجزاء موجبة وسالبة متساوية .
2. تردد ضعف تردد منحني التيار أو الفولطية .
3. معدل القدرة الآنية : $(P_{av} = 0)$ لدورة كاملة أو عدد صحيح من الدورات .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط :

- دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محثاً صرف و متسعة ذات سعة صرف و مقاومة صرف (L − C − R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار و تيار الدائرة بأكبر مقدار فأن مقدارعامل القدرة فيها أكبر من الواحد الصحيح .

الجواب / خطأ . يساوي واحد صحيح .

سؤال / علام يعتمد عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف و محث صرف و متسعة ذات سعة صرف ؟

الجواب / يعتمد على النسبة بين مقداري التردد الزاوي (ω_r) ونطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$) ،

$$Qf = \frac{\omega_r}{\Delta\omega}$$

او يعتمد على (R − L − C) على وفق العلاقة الآتية :

$$Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

سؤال / ما المقصود بنطاق التردد الزاوي؟

الجواب /

نطاق التردد الزاوي : هو الفرق بين التردد الزاوي عند منتصف المقدار الأعظم للقدرة المتوسطة .

« 2020 الدور الثاني " التكميلي "»

سؤال / أختر الاجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (R − L − C) لا يمكن أن يكون فيها :

[التيار خلال المتسعة متقدماً على التيار خلال المحث بفرق طور ($\varphi = \pi$) ، التيار خلال المتسعة متقدماً عل التيار خلال المقاومة بفرق طور ($\varphi = \frac{\pi}{2}$) ، التيار خلال المقاومة والتيار خلال المتسعة يكونان بالطور نفسه ($\varphi = 0$) ، التيار خلال المحث يتأخر عن التيار خلال المقاومة وبفرق طور ($\varphi = \frac{\pi}{2}$)]

الجواب / التيار خلال المقاومة والتيار خلال المتسعة يكونان بالطور نفسه ($\varphi = 0$) .

سؤال / علل : يُفضل إستعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت ولا تُستعمل مقاومة صرف ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب / لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = 0$) .
بينما المقاومة تستهلك (تُبدد) قدرة ($P_{dissipated} = I^2R$).

سؤال / ما المقصود بالمقدار المؤثر للتيار المتناوب ؟

الجـــواب / المقدار المؤثر للتيار المتناوب : هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو أنساب خلال مقاومة معينة فأنه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب خلال المقاومة نفسها والفترة الزمنية نفسها .

« 2020 الدور الثالث »

ســـــــؤال / علام يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحثا صرف ومتسعة ذات سعة صرف ($R-L-C$) ؟

الجواب / يعتمد على :

1- مقدار المقاومة (R) .
2- معامل الحث الذاتي للمحث (L)
3- مقدار سعة المتسعة (C) .
4- مقدار تردد الفولطية (f)

وذلك وفق العلاقة الآتية :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C}\right)^2}$$

ســـــؤال / نقصان توهج مصباح كهربائي مربوط على التوالي مع محث صرف في دائرة تيار المتناوب عند إزدياد تردد فولطية المصدر (بثبوت مقدار فولطية المصدر) . فسر ذلك ؟

الجواب /
عند الترددات الزاوية العالية تزداد رادة الحث X_L فيقل التيار في الدائرة ، فيكون المصباح أقل توهجاً .

$X_L = \omega L$ $\Rightarrow$ $X_L \propto \omega$ بثبوت L

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\therefore I_L = \frac{V_L}{X_L} \quad \Rightarrow \quad I_L \propto \frac{1}{X_L} \quad L \text{ بثبوت}$$

سؤال / ماذا يعني المنحني الموجب للقدرة في دائرة التيار المتناوب عندما يكون الحمل في الدائرة مقاومة صرف ؟

الجواب / يعني أن : القدرة تستهلك بأجمعها في المقاومة بشكل حرارة .

سؤال / أثبت أن رادة الحث تقاس بالأوم؟

الجواب /

$$X_L = 2\pi fL = Hz.Henry = \left(\frac{1}{sec}\right).\left(\frac{volt\,.\,sec}{Amper}\right) = \frac{volt}{Amper} = ohm\ (\Omega)$$

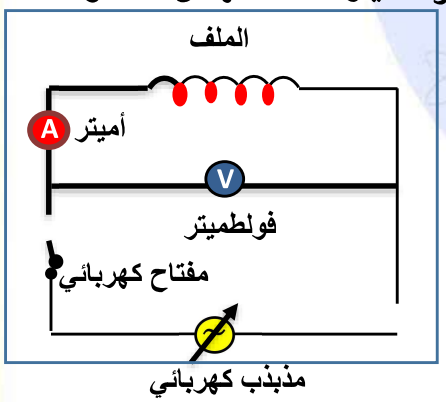
النشاطات

« 2017 التمهيدي ؛ 2017 الدور الثاني " خارج القطر " »

❖ **أشرح نشاطاً يوضح تأثير تغير تردد التيار (f) في مقدار رادة الحث (X_L) .**

- **أدوات النشاط :**

مذبذب كهربائي (مصـــدر فولطية متناوبة يمكن تغيير ترددها) ، أميتر ، فولطميتر ، ملف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .



- **خطوات النشاط :**

♦ **نربط الأدوات كما في الشكل المجاور :**

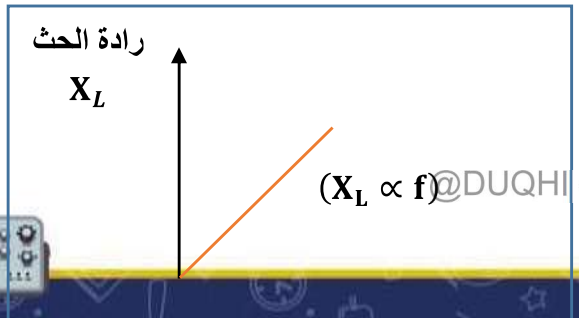
♦ **نُغلق الدائرة و نبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجياً مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميتر).**

♦ **نلاحظ حصول نُقصان في قراءة الأميتر .**

- **الأستنتاج :**

نستنتج من النشاط أن رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع تردد التيار (f) بثبوت مُعامل الحث الذاتي للمحث (L).

الشكل المجاور يوضح مخططاً بيانياً يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) و تردد التيار (f) .



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

بثبوت معامل الحث الذاتي L

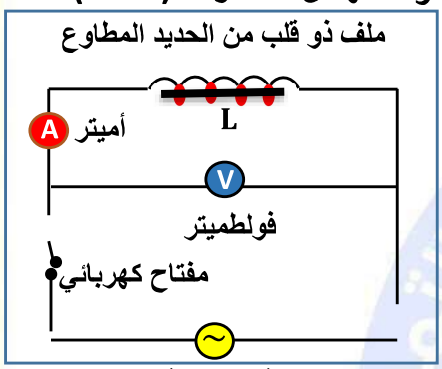
التردد f

« 2014 التمهيدي ؛ 2015 الدور الأول " النازحين " »

❖ أشرح نشاطاً يوضح تأثير تغير معامل الحث الذاتي (L) في مقدار رادة الحث (X_L) .

- أدوات النشاط :

مصـــدر فولطية ترددة ثابت ، قلب من حديد ، أميتر ، فولطميتر ، ملف مُجوف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .



- خطوات النشاط :

♦ نربط الأدوات كما في الشكل المجاور :

♦ نُغلق الدائرة و نلاحظ قراءة الأميتر .

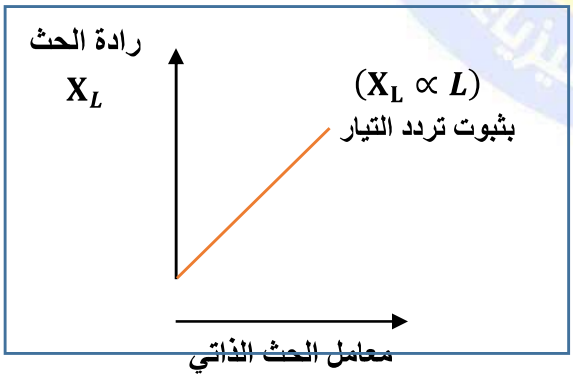
♦ ندخل قلب الحديد تدريجياً في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميتر).

♦ نلاحظ حصول نُقصان في قراءة الأميتر ، وذلك بسبب أزدياد مقدار رادة الحث (لأن أدخال قلب الحديد في جوف الملف يُزيد من معامل الحث الذاتي للملف).

- الأستنتاج :

نستنتج من النشاط أن رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع معامل الحث الذاتي للملف (L) بثبوت تردد التيار (f).

الشكل المجاور يوضح مخططاً بيانياً يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) و معامل الحث الذاتي (L).



« 2013 الدور الأول ؛ 2014 الدور الثالث ؛ 2018 الدور الأول " خارج القطر" »

❖ أشرح نشاطاً يوضح تأثير تغير تردد فولطية المصدر (f) في مقدار رادة السعة (X_C) .

- أدوات النشاط :

أميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ، مُذبذب كهربائي ، أسلاك توصيل ، مفتاح كهربائي .

متسعة ذات سعة ثابتة

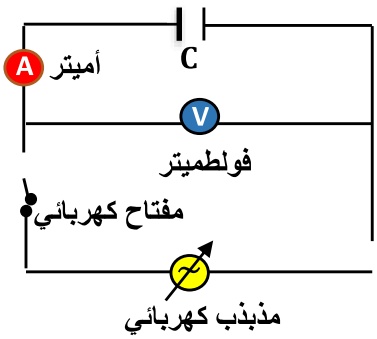
@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

- خطوات النشاط :

♦ نربط الأدوات كما في الشكل المجاور :

♦ نُغلق الدائرة و نبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي مع المحافظة على بقاء فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميتر).

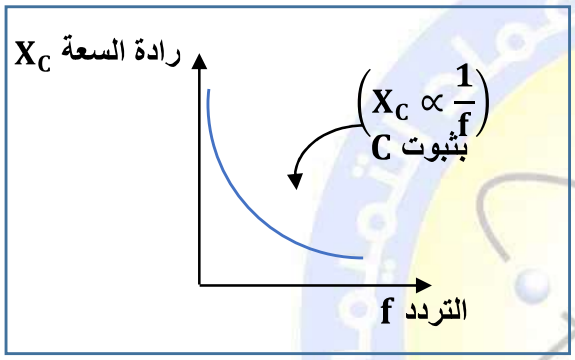
♦ نلاحظ أزدياد في قراءة الأميتر (أزدياد التيار المنساب في الدائرة مع أزدياد تردد فولطية المصدر).



- الأستنتاج :

نستنتج من النشاط أن رادة السعة (X_C) تتناسب عكسياً مع تردد فولطية المصدر ($X_C \propto \frac{1}{f}$) بثبوت مُعامل الحث الذاتي للمحث (L).

الشكل المجاور يوضح مخططاً بيانياً يمثل العلاقة العكسية بين رادة السعة (X_C) و تردد التيار (f) .



« 2014 الدور الثاني "النازحين" ؛ 2017 الدور الثاني "النازحين" ؛ 2019 الدور الأول ؛ 2020 التمهيدي »

❖ أشرح نشاطاً يوضح تأثير تغير سعة المتسعة (C) في مقدار رادة السعة (X_C) .

- أدوات النشاط :

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت ، أميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ، متغيرة السعة ، ، مفتاح كهربائي . أسلاك توصيل ، عازل.

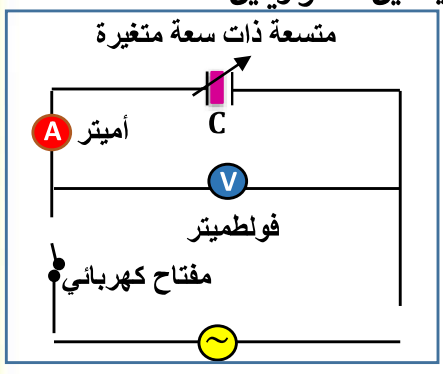
- خطوات النشاط :

♦ نربط الأدوات كما في الشكل المجاور :

♦ نُغلق الدائرة و نلاحظ قراءة الأميتر.

♦ نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجياً (وذلك بأدخال لوح من مادة عازلة كهربائياً بين صفيحتي المتسعة).

♦ نلاحظ أزدياد في قراءة الأميتر (أزدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة).

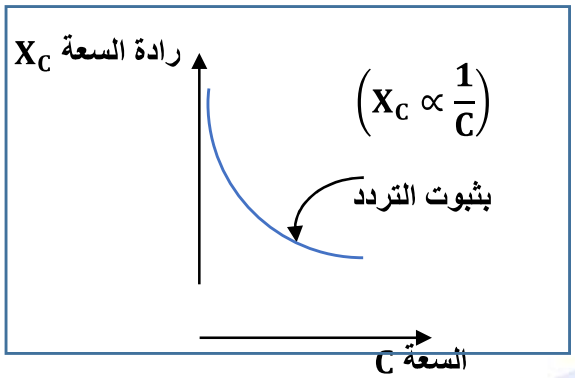


- الأستنتاج :

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

نستنتج من النشاط أن رادة السعة (X_C) تتناسب عكسياً مع تردد فولطية المصدر ($X_C \propto \frac{1}{C}$) بثبوت تردد فولطية المصدر.

الشكل المجاور يوضح مخططاً بيانياً يمثل العلاقة العكسية بين رادة السعة (X_C) و سعة المتسعة (C).



المسائل

« 2013 الدور الأول »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف مقدارها ($\frac{500}{\pi}$ μF) و محث صرف و مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (100V) بتردد (50Hz) كانت القدرة الحقيقية في الدائرة (400W) و عامل القدرة فيها (0.8) و للدائرة خواص سعوية .

أحسب مقدار :

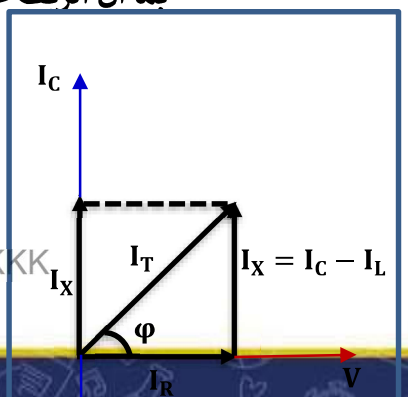
1. التيار في فرع المقاومة و التيار في فرع المتسعة.
2. التيار الكلي .
3. زاوية فرق الطور بين التيار الكلي و الفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل :

1. $P_{real} = I_R V_R \quad \Rightarrow \quad I_R = \frac{P_{real}}{V_R}$

بما أن الربط على التوازي ، أذن : $V_T = V_R = V_L = V_C = 100\ V$

$\therefore\ I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{400}{100} = 4\ A$



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$X_C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C} = \frac{1}{2\,\pi \times 50 \times \frac{500}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{5 \times 10^{-2}} = 20\ \Omega$$

$$X_C = \frac{V_C}{I_C} \quad \Rightarrow \quad I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{20} = 5\ A$$

2. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{4}{0.8} = 5A$

3. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 16 + (5 - I_L)^2$

$(5 - I_L)^2 = 25 - 16 \quad \Rightarrow \quad (5 - I_L)^2 = 9$

$5 - I_L = 3 \quad \Rightarrow \quad I_L = 5 - 3 = 2A$ بجذر الطرفين ، فأن :

$\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{5-2}{4} = \frac{3}{4} \quad \Rightarrow \quad \varphi = 37°$

« 2013 الدور الثاني »

مقاومة (60 Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة و ربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد (100 Hz) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (48 Ω) و القدرة الحقيقية (960 W) فما مقدار :

1. سعة المتسعة .
2. عامل القدرة في الدائرة .
3. القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة).

الحل :

1. $P_{real} = I_R^2 . R \quad \Rightarrow \quad I_R^2 = \frac{P_{real}}{R} = \frac{960}{60} = 16 \quad \Rightarrow \quad I_R = 4\ A$

$R = \frac{V_R}{I_R} \quad \Rightarrow \quad V_R = R\,.\,I_R = 60 \times 4 = 240V = V_T = V_C$ لأن الربط على التوازي

$Z = \frac{V_T}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{240}{48} = 5\ A$

$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 16 + I_C^2 \quad \Rightarrow \quad I_C^2 = 25 - 16 = 9 \quad \Rightarrow \quad I_C = 3A$

$X_C = \frac{V_C}{I_C} = \frac{240}{3} = 80\ \Omega$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$X_C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,X_C} = \frac{1}{2\,\pi \times 100 \times 80} = \frac{1}{1600\pi}F$$

2. $Pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$

3. $P_{app} = I_T \,.\, V_T = 5 \times 240 = 1200\ VA$

« 2013 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف و متسعة ذات سعة صرف و مصدراً للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (100V) بتردد (50Hz) و كان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (400W) و مقدار رادة السعة (20 Ω) و معامل الحث الذاتي ($\frac{1}{2\pi}$ H) .

أحسب مقدار :

1. التيار المنساب في كل من فرع المقاومة و في فرع المتسعة وفي فرع المحث و التيار الرئيسي في الدائرة.
2. أرسم مخطط المتجهات الدورية .
3. قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للتيار الرئيسي و متجه الطور للفولطية ، و ماهي خواص الدائرة.
4. عامل القدرة في الدائرة.
5. الممانعة الكلية للدائرة

الحل

1. $P_{real} = I_R V_R \quad \Rightarrow \quad I_R = \frac{P_{real}}{V_R}$

2. بما أن الدائرة متوازية الربط ، فأن: $V_T = V_R = V_L = V_C = 100\ V$

$$\therefore\ I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{400}{100} = 4\ A$$

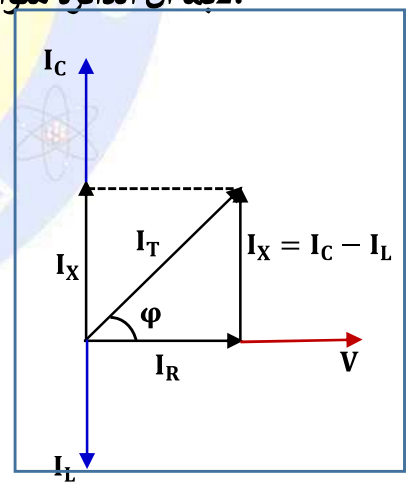
$$X_C = \frac{V_C}{I_C} \quad \Rightarrow \quad I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{20} = 5\ A$$

$$X_L = 2\pi\,f\,L = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{2\pi} = 50\ \Omega$$

$$X_L = \frac{V_L}{I_L} \quad \Rightarrow \quad I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{100}{50} = 2\ A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad I_T^2 = 16 + 9 = 25A$$

$$\Rightarrow \quad I_T = 5\ A$$



3. $\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{5-2}{4} = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow \quad \varphi = 37°$ خواص الدائرة سعوية

4. $Pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$

5. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{5} = 20\ \Omega$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2014 التمهيدي »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (10 Ω) و معامل حثه الذاتي ($\frac{1}{\pi}$ H) و مقاومة صرف مقدارها (50 Ω) و متسعة ذات سعة صرف و مصدراً للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) و فرق جهد طرفيه (200V) وكان مقدارعامل القدرة فيها (0.6) و للدائرة خواص حثية.

أحسب مقدار :

1. التيار في الدائرة.
2. سعة المتسعة .
3. أرسم مخطط الممانعة و أحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه التيار الطور للتيار.

الحل :

1. $Pf = \frac{R}{Z} \quad \Rightarrow \quad Z = \frac{R}{Pf} = \frac{(10+50)}{0.6} = \frac{60}{0.6} = 100\ \Omega$

$$Z = \frac{V_T}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{100} = 2A$$

2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \Rightarrow \quad 10000 = 3600 + (100 - X_C)^2$$

$$(100 - X_C)^2 = 10000 - 3600 = 6400$$

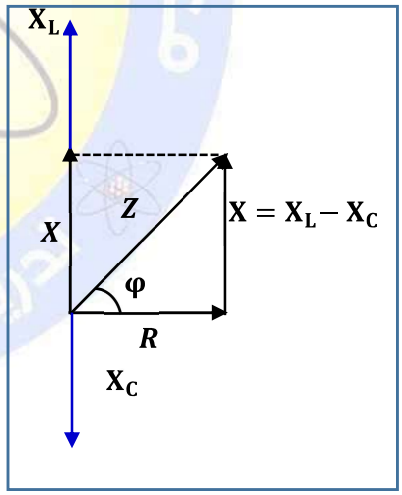
$$\Rightarrow \quad 100 - X_C = 80 \quad \Rightarrow \quad X_C = 20\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20}$$

$$C = \frac{1}{2000\pi} = \frac{1}{2\pi}\ mF$$

3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{100-20}{60}$

$$\frac{80}{60} = \frac{4}{3} \quad \Rightarrow \quad \varphi = 53°$$



« 2014 الدور الأول »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ومحث صرف و متسعة ذات سعة صرف) و مصدراً للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث (40 Ω) و مقدار رادة السعة (32 Ω) وكانت القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (1920W) و مقاومة الدائرة (120 Ω).

أحسب مقدار :

1. فولطية المصدر.
2. تيار الدائرة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

3. ممانعة الدائرة.
4. أرسم مخطط المتجهات الطورية.

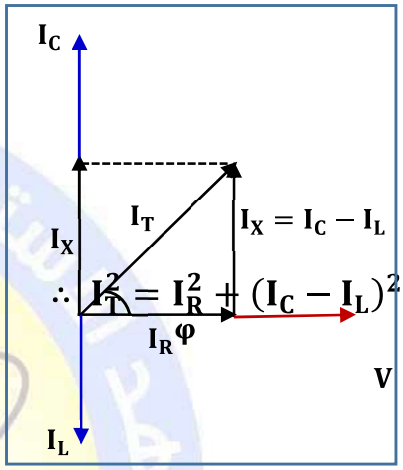
الحل :

1. $P_{real} = I_R^2 V_R \quad \Rightarrow \quad I_R^2 = \frac{P_{real}}{V_R}$

$$I_R^2 = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{1920}{120} = 16 \quad \Rightarrow \quad I_R = 4\ A$$

$V_R = I_R . R = 4 \times 120 = 480\ V = V_T$ لأن الربط على التوازي

4.



2. $I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{480}{40} = 12\ A$

$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{480}{32} = 15\ A$

$I_T^2 = (4)^2 + (15 - 12)^2 = 16 + 9 = 25$

$\Rightarrow \quad I_T = 5\ A$

3. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{480}{5} = 96\ \Omega$

« 2014 الدور الأول " النازحين " »

مقاومة صرف مقدارها ($4\ \Omega$) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي ($0.5\ H$) و متسعة ذات سعة صرف ، ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده ($50\ Hz$) و فرق الجهد بين طرفيه ($100V$) .

أحسب مقدار :

1. سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين.
2. عامل القدرة في الدائرة و زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية و التيار .
3. تيار الدائرة .

الحل :

1. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \longrightarrow f_r^2 = \frac{1}{2\pi^2 LC} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{4\pi^2 L f_r^2}$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.5 \times 2500} = \frac{1}{5000\pi^2}\ F$$

2. $Pf = 1 \quad \Rightarrow \quad \varphi = 0$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

3. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{4} = 25\ A$

« 2014 الدور الثاني »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته $(20\ \Omega)$ و متسعة سعتها $(50\mu F)$ و مصدر للفولطية المتناوبة مقدارها $(100V)$ بتردد $(\frac{100}{\pi}\ Hz)$ وكانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة).

أحسب مقدار :

1. معامل الحث الذاتي ، وتيار الدائرة .
2. رادة الحث ، رادة السعة .
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه الطور للتيار.
4. عامل القدرة .

الحل :

بما أن القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية ، فالدائرة في حالة رنين :

1. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}} f_r^2 = \frac{1}{2\pi^2 LC}$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 C f_r^2} = \frac{1}{4\pi^2 \times \frac{10000}{\pi^2} \times 50\times10^{-6}} = \frac{1}{200\times10^4\times10^{-6}} = 0.5\ H$$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R$

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{20} = 5\ A$$

2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.5 = 100\ \Omega = X_C$ لأن الدائرة في حالة رنين
3. $\varphi = 0$
4. $Pf = 1$

« 2014 الدور الثاني " النازحين" »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفاً مقاومته (30Ω) ومعامل حثه الذاتي $(0.01\ H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولتية المتناوبة تردده $(\frac{500}{\pi}\ Hz)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200\ V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعوية ، احسب مقدار :

1. التيار في الدائرة .
2. سعة المتسعة .
3. ارسم مخطط الممانعة واحسب زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل :

$Pf = \frac{R}{Z} \quad \Longrightarrow \quad Z = \frac{R}{Pf} = \frac{30}{0.6} = 50\ \ \Omega$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

1. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{200}{\pi} \times 0.01 = 10\ \Omega$

$Z^2 = R_T^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \Rightarrow \quad 2500 = 900 + (10 - X_C)^2$

$(10 - X_C)^2 = 2500 - 900 = 1600$

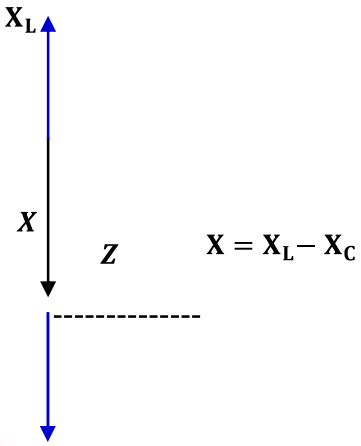
$\Rightarrow \quad 10 - X_C = 40$

بما ان للدائرة خصائص سعوية ، فأن : $10 - X_C = -40$

$\therefore X_C = 10 + 40 = 50\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{500}{\pi} \times 50}$

$\therefore C = \frac{1}{50000} = 2 \times 10^{-5} F$



3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{10-50}{30} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3}$

$\Rightarrow \quad \varphi = 53°$

« 2014 الدور الثالث »

مصـــدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\ \pi\ rad/s)$ وفرق الجهد بين قطبيه $(100V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(\frac{50}{\pi}\ \mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1.6}{\pi}\ H)$ ومقاومته $(30\ \Omega)$ ، احسب مقدار :

1. الممانعة الكلية وتيار الدائرة .
2. فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .

الحل :

$X_L = \omega L = 100\pi \times \frac{1.6}{\pi} = 160\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\ \pi \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{5 \times 10^{-3}} = \frac{1 \times 10^3}{5} = 200\Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 = 900 + 1600 \quad \Rightarrow \quad Z^2 = 2500$

$\Rightarrow \quad Z = 50\ \Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

1. $V_R = R.I_R = 30 \times 2 = 60V$

بما أن الربط على التوالي ، فأن: $I_T = I_R = I_L = I_C$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$V_L = X_L . I_L = 160 \times 2 = 320V$$

$$V_C = X_C . I_C = 200 \times 2 = 400\ V$$

« 2015 التمهيدي »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف معامل حثه الذاتي $\left(\frac{1}{\pi}\ H\right)$ و مقاومته $(5\ \Omega)$ و متسعة مقدار سعتها $(\frac{1}{\pi}\ \mu F)$ فأذا وضعت على الدائرة فولتية متناوبة مقدارها $(10V)$ أصبحت الدائرة في حالة رنين ، أحسب مقدار :

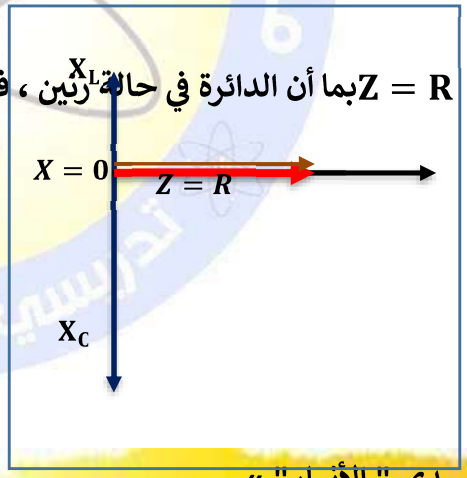
1. التردد الرنيني .
2. تيار الدائرة .
3. عامل القدرة.
4. القدرة الظاهرية .
5. أرسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية.

الحل :

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi}\times\frac{1}{\pi}\times10^{-6}}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\times\frac{1}{\pi}\times10^{-3}} = 500\ Hz$$

5.



بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R$

لذلك فأن :

1. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{10}{5} = 2\ A$
2. $Pf = 1$
3. $P_{app} = I_r . V_T = 2 \times 10 = 20\ VA$

« 2015 التمهيدي " الأنبار" »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته $(10\ \Omega)$ ومعامل حثه الذاتي $(0.5\ H)$ ومقاومة صرف مقدارها $(20\ \Omega)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(\frac{100}{\pi}\ Hz)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200\ V)$ وكان مقدار عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعوية ، احسب مقدار :

1. التيار في الدائرة .
2. سعة المتسعة .

الحل :

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

1. $R_T = R_L + R = 10 + 20 = 30\ \Omega$ المقاومة الكلية في الدائرة :

$$Pf = \frac{R_T}{Z} \quad \Longrightarrow \quad Z = \frac{R_T}{Pf} = \frac{30}{0.6} = 50\ \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$$

2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.5 = 100\ \Omega$

$$Z^2 = R_T^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \Longrightarrow \quad 2500 = 900 + (100 - X_C)^2$$

$$(100 - X_C)^2 = 2500 - 900 = 1600$$

$$\Rightarrow \quad 100 - X_C = 40$$

بما ان للدائرة خصائص سعوية ، فأن : $100 - X_C = -40$

$$\therefore X_C = 100 + 40 = 140\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Longrightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 140}$$

$$\therefore C = \frac{1}{28000}\ F$$

« 2015 الدور الأول " النازحين" »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف و محث صرف ، ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(120\ V)$ و كان مقدار المقاومة (40Ω) و رادة الحث $(12\ \Omega)$ و رادة السعة (20Ω) احسب مقدار :

1. التيار المنساب في كل فرع من فروع الدائرة .
2. التيار الرئيسي المنساب في الدائرة مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات .
3. ما هي خصائص الدائرة.
4. القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية .

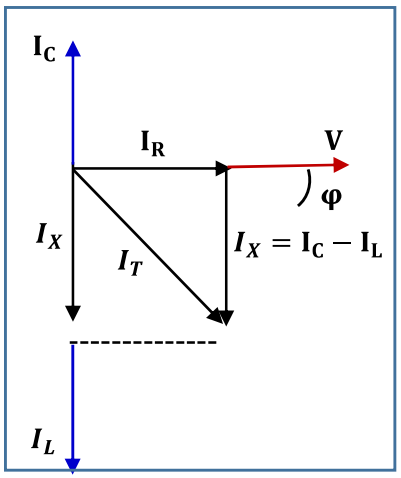
الحل :

1. $V_T = V_R = V_L = V_C = 120\ V$ بما أن الربط على التوازي ، فأن:
2. $I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{120}{40} = 3\ A$

$$I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{120}{12} = 10\ A$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{120}{20} = 6\ A$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK



2. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$I_T^2 = (3)^2 + (6-10)^2 = 9 + 16 = 25$

$\Rightarrow \quad I_T = 5A$

3. خصائص الدائرة حثية

4. $P_{real} = I_R \cdot V_R = 3 \times 120 = 360\ Watt$

$P_{app} = I_T \cdot V_T = 5 \times 120 = 600\ VA$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2015 الدور الأول " خارج القطر" »

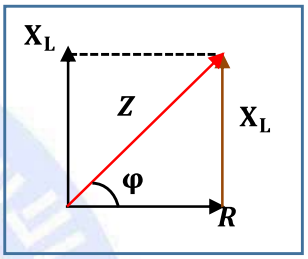
ربط ملف معامل حثه الذاتي ($\frac{\sqrt{3}}{\pi}$ mH) بين قطبي مصـــدر للفولطية المتناوبة فرق جهده (100V) فكانت زاوية فرق الطور (φ) بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه الطور للتيار ($60°$) و مقدار التيار المنســـاب في الدائرة ($10A$) ، أحسب مقدار :

1. مقاومة الملف.
2. تردد الدائرة .

الحل :

1. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{10} = 10\ \Omega$

نرسم مخطط طوري للممانعة ، و منه نحسب R و X_L :



$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

$\cos 60° = \frac{R}{10} \quad \Rightarrow \quad R = \cos 60° \times 10 = 5\ \Omega$

2. $Z^2 = R^2 + X_L^2$

$(10)^2 = (5)^2 + X_L^2 \quad \Rightarrow \quad X_L^2 = 100 - 25 = 75$

$\Rightarrow \quad X_L = 5\sqrt{3}\ \Omega$

$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad 5\sqrt{3} = 2\pi f \times \frac{\sqrt{3}}{\pi} \times 10^{-3} \quad \Rightarrow \quad f = 2500\ Hz$

« 2015 الدور الثاني »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته ($40\ \Omega$) ومعامل حثه الذاتي ($\frac{1}{\pi}$ H) ومتسعة ذات سعة صرف ومصـدراً للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه ($100\ V$) وكان مقدار عامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خصائص حثية ، احسب مقدار :

1. التيار في الدائرة .
2. زادة السعة للمتسعة .

الحل :

1. $Pf = \frac{R}{Z} \quad \Rightarrow \quad Z = \frac{R}{Pf} = \frac{40}{0.8} = 50\ \Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2\ A$

2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \Rightarrow \quad 2500 = 1600 + (100 - X_C)^2$

$(100 - X_C)^2 = 2500 - 1600 = 900$

$\Rightarrow \quad 100 - X_C = 30$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\therefore X_C = 100 - 30 = 70\ \Omega$$

« 2015 الدور الثاني "خارج القطر "»

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف $(R = 10\ \Omega)$ ومحث صرف $(L = 200\ \mu H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(C = 20\ nF)$ ومذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(100\ V)$ والدائرة في حالة رنين ، أحسب مقدار :

1. التردد الزاوي الرنيني .
2. التيار المنساب في الدائرة .
3. رادة الحث و رادة السعة و الرادة المُحصلة.
4. عامل القدرة و عامل الجودة.

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{200\times10^{-6}\times20\times10^{-9}}} = \frac{1}{\sqrt{4\times10^{-12}}}$

$$= \frac{1}{2\times10^{-6}} = 0.5\times10^{6}\ rad/Sec = 5\times10^{5}\ rad/Sec$$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R$

2. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{10} = 10\ \Omega$
3. $X_L = \omega_r L = 5\times10^{5}\times2\times10^{-4} = 100\ \Omega = X_C$ ← لأن الدائرة في حالة رنين

الرادة المحصلة $X = X_L - X_C = 0$

4. $Pf = 1$

$$Qf = \frac{1}{R}\times\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10}\times\sqrt{\frac{2\times10^{-4}}{2\times10^{-8}}} = \frac{1}{10}\times\sqrt{10^4} = \frac{1}{10}\times100 = 10$$

« 2015 الدور الأول " خارج القطر " »

ربط ملف بين قطبي مصـــدر للفولطية المتناوبة ، المقدار المؤثر لفرق الجهد بين قطبيه $(200V)$ بتردد $(50Hz)$ وكان تيار الدائرة $(2\ A)$ و مقاومة الملف $(60\ \Omega)$ ، أحسب مقدار :

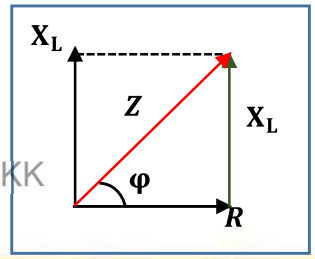
1. معامل الحث الذاتي للملف .
2. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه الطور للتيار مع رسم مخطط طوري للممانعة .
3. القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية .

الحل :

1. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{200}{2} = 100\ \Omega$
2. $Z^2 = R^2 + X_L^2$

$$10000 = 3600 + X_L^2$$

$$\Rightarrow\ X_L^2 = 10000 - 3600 = 6400$$



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\Rightarrow \quad X_L = 80\ \Omega$$

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{X_L}{2\pi f} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{80}{2\pi \times 50}$$

$$\Rightarrow \quad L = \frac{8}{10\pi} = \frac{0.8}{\pi}\ H$$

3. $\tan\varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{80}{60} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$$\Rightarrow \quad \varphi = 53°$$

4. $P_{real} = I_R^2 . R = 4 \times 60 = 340\ Watt$

$$P_{app} = I_T . V_T = 2 \times 200 = 400\ VA$$

« 2016 التمهيدي »

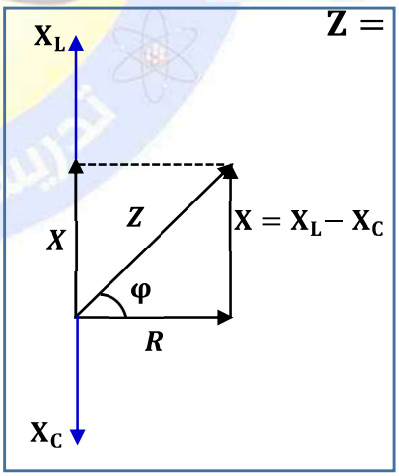
دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف مقدارها (6 Ω) و متسعة صرف رادة السعة لها (10 Ω) ومحث صرف رادة الحث له (18 Ω) و المجموعة مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة (50V) ، أحسب مقدار :

1. الممانعة الكلية .
2. التيار المنساب في الدائرة .
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية و متجه التيار.
4. أرسم المخطط الطوري للممانعة ، وما خصائص هذه الدائرة؟
5. عامل القدرة.

الحل :

1. $Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 = 6^2 + (18-10)^2 = 36 + 64 = 100$

$$Z = 10\ \Omega$$



2. $Z = \frac{V_T}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{50}{10} = 5A$
3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{18-10}{6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$$\Rightarrow \quad \varphi = 53°$$

4. خصائص الدائرة حثية
5. $Pf = \frac{R}{Z} = \frac{6}{10} = 0.6$

« 2016 الدور الأول »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة سعتها (0.5 μF) و مصدر للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد بين طرفيه (100 V) بتردد زاوي (1000 rad/s) فكانت الممانعة الكلية للدائرة (500Ω) ، احسب مقدار :

1. كل من رادة الحث و رادة السعة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه الطور للتيار.
3. سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$.

الحل :

بما أن الممانعة في هذه الدائرة تساوي المقاومة ، فأن الدائرة في حالة رنين $R = Z = 500\ \Omega$

1. $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 \times 0.5 \times 10^{-6}} = \frac{1}{5 \times 10^{-4}} = 2000\ \Omega$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $X_L = X_C = 2000\ \Omega$

2. $\varphi = 0$ لأن الدائرة في حالة رنين
3. $\varphi = \frac{\pi}{4}$ هنا و في هذا المطلب من السؤال و حسب المعطيات أصبحت الزاوية

و يجب ان نعوض عنها بقيمة سالبة لأن السؤال ذكر بأن متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار ، أي أنها في الربع الرابع.

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2000 - X_C}{500}$$

$$\Rightarrow -1 = \frac{2000 - X_C}{500} \Rightarrow -500 = 2000 - X_C$$

$$\therefore X_C = 2000 + 500 = 2500\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{1000 \times 2500} = \frac{1}{25 \times 10^5}$$

$$= 0.04 \times 10^{-5}\ F$$

« 2016 الدور الأول "خارج القطر" »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها مقاومته $(500\ \Omega)$ ومعامل حثه الذاتي $(0.2\ H)$ ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(400\ V)$ بتردد $(\frac{5000}{\pi}\ Hz)$.

احسب مقدار :

1. سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين و تيار الدائرة .
2. كل من رادة الحث و رادة السعة .
3. عامل النوعية.
4. سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$.

الحل :

بتربيع الطرفين

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

1. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $\quad f_r^2 = \frac{1}{2\pi^2 LC}$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 L f_r^2} = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.2 \times \left(\frac{5000}{\pi}\right)^2} = \frac{1}{0.8\ \pi^2 \times \frac{25\times10^6}{\pi^2}} = 5\times10^{-8}\ F$$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R = 500\ \Omega$

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{400}{500} = 0.8\ A$$

2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{5000}{\pi} \times 0.2 = 2000\ \Omega = X_C$ لأن الدائرة في حالة رنين

$$Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{500} \times \sqrt{\frac{0.2}{5\times10^{-8}}} = \frac{1}{500} \times \sqrt{0.4\times10^7}$$

$$= \frac{1}{500} \times 2 \times 10^4 = 4$$

3. $\varphi = \frac{\pi}{4}$ هنا و في هذا المطلب من السؤال و حسب المعطيات أصبحت الزاوية

و يجب ان نعوض عنها بقيمة سالبة لأن السؤال ذكر بأن متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار ، أي أنها في الربع الرابع.

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2000 - X_C}{500}$$

$$\Rightarrow -1 = \frac{2000 - X_C}{500} \Rightarrow -500 = 2000 - X_C$$

$$\therefore X_C = 2000 + 500 = 2500\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \times \frac{5000}{\pi} \times 2500} = \frac{1}{25\times10^6}$$

$$= 0.04 \times 10^{-6}\ F$$

« 2016 الدور الثاني »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على محث و مقاومة صرف مقدارها (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة تردده ($50\ Hz$) وفرق الجهد بين طرفيه ($100\ V$) كان عامل القدرة الحقيقية في الدائرة ($120\ W$) ومقدار رادة الحث (160Ω) وللدائرة خصائص سعوية .

احسب مقدار :

1. التيار في الدائرة .
2. سعة المتسعة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

3. ارســـم مخطط الممانعة واحســـب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل :

1. $P_{real} = I_R^2 . R \quad \Rightarrow \quad I_R^2 = \frac{P_{real}}{R} = \frac{120}{30} = 4$

$$I_R = 2A$$

بما أن الربط على التوالي ، فأن: $I_T = I_R = 2A$

2. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{2} = 50\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$\Rightarrow \quad 2500 = 900 + (160 - X_C)^2$

$(160 - X_C)^2 = 2500 - 900 = 1600$

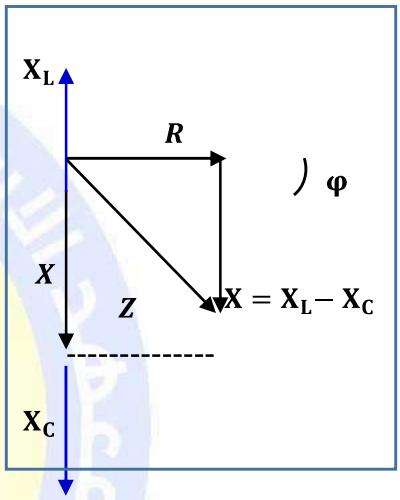
$\Rightarrow \quad 160 - X_C = 40$

بما ان للدائرة خصائص سعوية ، فأن : $160 - X_C = -40$

$\therefore X_C = 160 + 40 = 200\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200}$

$\therefore C = \frac{1}{2000\pi} F$



3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{160-200}{30} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3}$

$\Rightarrow \quad \varphi = -53°$

« 2016 الدور الثاني " خارج القطر " »

مصـــدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(500\ \pi\ rad/s)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(300V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(20\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومقاومته $(150\ \Omega)$ ، احسب مقدار :

1. الممانعة الكلية وتيار الدائرة .
2. فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .
3. عامل القدرة وزاوية فرق الطور بين التيار الكلي و الفولطية الكلية.
4. القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية .

الحل :

1. $X_L = \omega L = 500 \times 0.2 = 100\ \Omega$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{500 \times 20 \times 10^{-6}} = 100\Omega$$

بما أن الرادة الحثية = الرادة السعوية ، فالدائرة في حالة رنين

$$Z = R = 150\ \Omega$$

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{300}{150} = 2A$$

2. $V_R = I \cdot R = 2 \times 150 = 300\ V$

او : لأن الدائرة في حالة رنين $V_R = V_T = 300\ V$

$$V_L = I \cdot X_L = 2 \times 100 = 200V$$

$$V_C = I \cdot X_C = 2 \times 100 = 200\ V$$

او : لأن الدائرة في حالة رنين $V_C = V_L = 200\ V$

3. $Pf = 1 \quad \Rightarrow \quad \varphi = 0$
4. $P_{real} = I^2 \cdot R = 4 \times 150 = 600\ W$

$$P_{app} = I_T \cdot V_T = 2 \times 300 = 600\ VA$$

« 2016 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{7}{22}\ \mu F)$ و محث صرف و مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(60V)$ بتردد $(50Hz)$ كانت القدرة الحقيقية في الدائرة $(180W)$ و عامل القدرة فيها (0.6) و للدائرة خصائص سعوية .

أحسب مقدار :

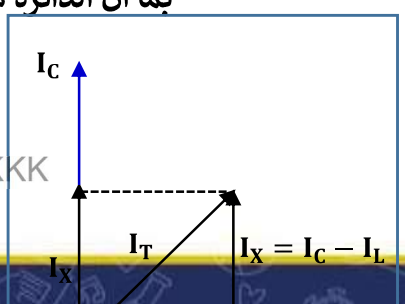
1. التيار في فرع المقاومة و التيار في فرع المتسعة.
2. التيار الكلي .
3. زاوية فرق الطور بين التيار الكلي و الفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل :

1. $P_{real} = I_R \cdot V_R \quad \Rightarrow \quad I_R = \frac{P_{real}}{V_R}$

بما أن الدائرة متوازية الربط ، فأن : $V_T = V_R = V_L = V_C = 60\ V$

$$\therefore\ I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{180}{60} = 3\ A$$



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{7}{22} \times 10^{-3}} = 10\ \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{60}{10} = 6\ A$$

2. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{3}{0.6} = 5A$

3. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 9 + (6 - I_L)^2$

$(6 - I_L)^2 = 25 - 9 \quad \Rightarrow \quad (5 - I_L)^2 = 16$

$5 - I_L = 4 \quad \Rightarrow \quad I_L = 6 - 4 = 2A$ بجذر الطرفين ، فأن :

$\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{6-2}{3} = \frac{4}{3} \quad \Rightarrow \quad \varphi = 53°$

« 2017 الدور التمهيدي »

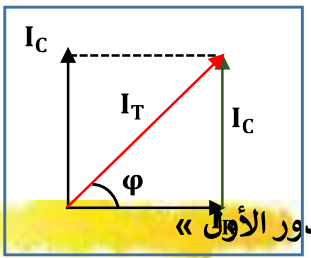
مقاومة ($40\ \Omega$) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة و ربطت المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد ($100Hz$) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة ($32\ \Omega$) و التيار المار في المقاومة ($4\ A$) ، أحسب مقدار :

1. فولطية المصدر .
2. التيار الرئيس في الدائرة .
3. تيار المتسعة.
4. أرسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل :

1. $R = \frac{V_R}{I_R} \quad \Rightarrow \quad V_R = R \cdot I_R = 40 \times 4 = 160V = V_T$ لأن الربط توازي
2. $Z = \frac{V_T}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{160}{32} = 5\ A$
3. $I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \quad \Rightarrow \quad I_C^2 = I_T^2 - I_R^2 = 25 - 16 = 9$
$\therefore I_C = 3\ A$

4.



« 2017 الدور الأول »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها مقاومته ($5\ \Omega$) ومعامل حثه الذاتي ($0.5\ H$) ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($50\ V$) بتردد زاوي ($200\ rad/s$) كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) .

احسب مقدار :

1. كل من رادة الحث و رادة السعة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2. سعة المتسعة و تيار الدائرة .
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه الطور للتيار و ما مقدار عامل القدرة ؟
4. سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$.

الحل :

1. بما أن القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية ، فالدائرة في حالة رنين :

$$X_L = \omega L = 200 \times 0.5 = 100\ \Omega$$

لأن دائرة في حالة رنين ، فأن : $X_C = X_L = 100\ \Omega$

2. $X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{200 \times 100} = 5 \times 10^{-5}\ F$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R = 5\ \Omega$

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{50}{5} = 10A$$

3. لأن الدائرة في حالة رنين : $Pf = 1$, $\varphi = 0$

4. هنا و في هذا المطلب من السؤال و حسب المعطيات أصبحت الزاوية $\varphi = \frac{\pi}{4}$

و يجب ان نعوض عنها بقيمة سالبة لأن السؤال ذكر بأن متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار ، أي أنها في الربع الرابع.

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2000 - X_C}{500}$$

$$\Rightarrow -1 = \frac{100 - X_C}{5} \Rightarrow -5 = 100 - X_C$$

$$\therefore X_C = 100 + 5 = 105\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{200 \times 105} = \frac{1}{21000}\ F$$

$$\therefore C = 47 \times 10^{-6}\ F$$

« 2017 الدور الأول " خارج القطر " »

مصـــدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(1000\ rad/s)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(20\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.01H)$ ومقاومته $(30\ \Omega)$ ، احسب مقدار :

1. الممانعة الكلية وتيار الدائرة .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2. فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .
3. زاوية فرق الطور بين المتجه الطوري للفولطية الكلية و المتجه الطوري للتيار الكلي و ما خصـائص هذه الدائرة ؟.

الحل :

1. $X_L = \omega L = 1000 \times 0.01 = 10\ \Omega$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 \times 20 \times 10^{-6}} = 50\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \quad \Rightarrow \quad Z^2 = (30)^2 + (10 - 50)^2$$

$$Z^2 = 900 + 1600 = 2500$$

$$Z = 50\ \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{R} = \frac{200}{50} = 4A = I_R = I_L = I_C$$ لأن الربط على التوالي:

2. $V_R = I \cdot R = 4 \times 30 = 120\ V$

$$V_L = I \cdot X_L = 4 \times 10 = 40V$$

$$V_C = I \cdot X_C = 4 \times 50 = 200\ V$$

3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{10-50}{150} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3}$

$$\Rightarrow \quad \varphi = -53°$$

4. $Pf = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0.6$ خصائص الدائرة سعوية

« 2017 الدور الأول " النازحين " »

مصـدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها $(100\ \Omega)$ فرق الجهد بين طرفي المصـدر يُعطى بالعلاقة التالية $V_R = 424.2\ \sin(200\ \pi t)$:

1. أكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة .
2. إحسب المقدار المؤثر للفولطية و المقدار المؤثر للتيار .

الحل :

1. $I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{424.2}{100} = 4.242A$

$$I_R = I_m \sin(\omega t) \quad \Rightarrow \quad I_R = 4.242 \times \sin(200\ \pi t)$$

2. $V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{1.414} = 300\ V$; $I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3A$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2017 الدور الثاني »

مقاومة صرف مقدارها ($15\ \Omega$) ، ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي ($\frac{2}{5\pi}$H) و متسعة ذات سعة صرف ، ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده ($50\ Hz$) ، وفرق الجهد بين طرفيه ($100\ V$) وكانت زادة السعة ($20\ \Omega$) ، أحسب مقدار :

1. سعة المتسعة .
2. الممانعة الكلية و تيار الدائرة .
3. زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية و التيار مع رسم المخطط الطوري للممانعة.

الحل :

1. $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20}$

$\therefore C = \frac{1}{2000\pi}$ F

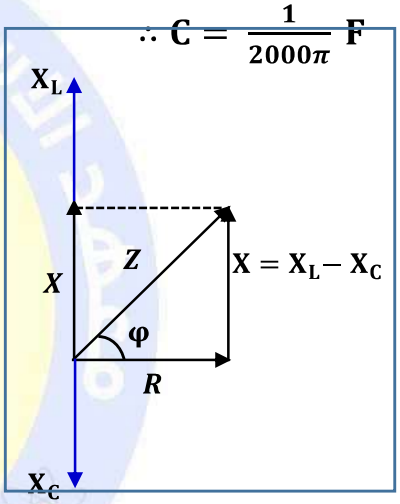
2. $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times \frac{2}{5\pi} = 40\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$Z^2 = (15)^2 + (40-20)^2 = 225 + 400 = 625$

$Z = 25\ \Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{25} = 4A$



3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{40-20}{15} = \frac{4}{3}$

$\Rightarrow \quad \varphi = -53°$

« 2017 الدور الثاني " خارج القطر " »

مصدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها ($100\ \Omega$) فرق الجهد بين طرفي المصدر يُعطى بالعلاقة التالية $V_R = 424.2\ \sin(200\ \pi t)$:

1. أكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة .
2. إحسب المقدار المؤثر للفولطية و المقدار المؤثر للتيار .
3. إحسب تردد المصدر و التردد الزاوي للمصدر.

الحل :

1. $I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{424.2}{100} = 4.242A$

$I_R = I_m \sin(\omega t) \quad \Rightarrow \quad I_R = 4.242 \times \sin(200\ \pi t)$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2. $V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{1.414} = 300\ V$; $I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3A$

3. $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100\ Hz$

$\omega t = 200\pi t \Rightarrow \omega = 200\pi = 200 \times 3.14 = 628\ rad/s$

« 2017 الدور الثاني "النازحين" »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل تحتوي ملف مقاومته $(20\ \Omega)$ ومتسعة سعتها $(50\mu F)$ ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها $(100\ V)$ بتردد زاوي $(200\ rad/s)$ ، كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) .

احسب مقدار :

1. معامل الحث الذاتي للملف و تيار الدائرة .
2. كل من رادة الحث و رادة السعة .
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار و ما مقدار عامل القدرة ؟
4. عامل [redacted] للدائرة.

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}}$ $\omega_r^2 = \frac{1}{LC}$

$L = \frac{1}{\omega_r^2 C} = \frac{1}{(200)^2 \times 50 \times 10^{-6}} = \frac{1}{40000 \times 50 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} = 0.5\ H$

بما أن القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية ، فالدائرة في حالة رنين :

$\leftarrow$ لذلك $Z = R = 20\ \Omega$

$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{200}{20} = 5A$

2. $X_L = \omega_r L = 200 \times 0.5 = 100\ \Omega$

لأن الدائرة في حالة رنين : $X_C = X_L = 100\ \Omega$

3. لأن الدائرة في حالة رنين : $Pf = 1$, $\varphi = 0$

4. $Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{20} \times \sqrt{\frac{0.5}{50 \times 10^{-6}}} = \frac{1}{20} \times \sqrt{10^4}$

$= \frac{1}{20} \times 100 = 5$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2017 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف و متسعة صرف و محث صرف مربوطة مع بعضها على التوالي و مجموعتها مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة $(100\ V)$ وكانت :

$(R = 30\ \Omega\ , X_L = 160\ \Omega\ , X_C = 200\ \Omega)$ ، احسب مقدار :

1. الممانعة الكلية .
2. التيار المنساب في الدائرة .
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية و متجه التيار وأرسم المخطط الطوري للممانعة ، وما خصائص الدائرة ؟
4. القدرة الحقيقية (المستهلكة في الدائرة) و القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة)؟

الحل :

1. $Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$

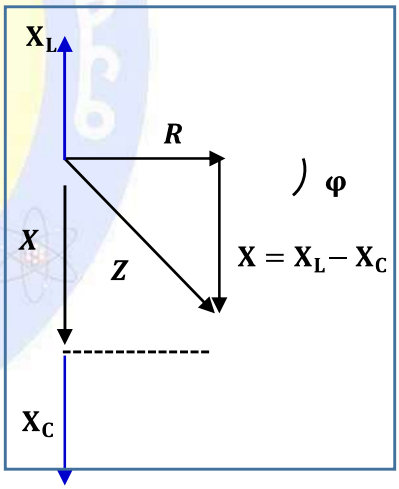
$Z^2 = (30)^2 + (160 - 200)^2 = 900 + 1600 = 2500$

$Z = 50\ \Omega$

2. $I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

3. $\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{40-20}{15} = \frac{-4}{3}$

$\Rightarrow \quad \varphi = -53°$ وللدائرة خصائص سعوية



4. $P_{real} = I^2 . R = 4 \times 30 = 120\ W$

$P_{app} = I_T . V_T = 2 \times 100 = 200\ VA$

« 2018 التمهيدي »

رُبطت متسعة سعتها $(\frac{1}{\pi}\mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(1.5V)$ احسب مقدار زادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة ، اذا كان تردد الدائرة :

1- $5Hz$. 2- $5 \times 10^5 Hz$

الحل :

1. $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}} = 10^5 \Omega$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{1.5}{10^5} = 1.5 \times 10^{-5} A$$

$$2.\ X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times 10^5 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}} = 1\ \Omega$$

$$I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{1.5}{1} = 1.5A$$

« 2018 الدور الاول »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفاً معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{\pi} H)$ ومقاومته (400Ω) ومتسعة سعتها $(\frac{100}{\pi} \mu F)$ ومصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi\ rad/s)$وفرق الجهد بين قطبية $(100V)$ ما مقدار :

1- الممانعة الكلية وتيار الدائرة .
2- فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .
3- زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار ، وما خصائص هذه الدائرة؟
4- عامل القدرة.

الحل :

$$1.\ X_L = \omega L = 100\pi \times \frac{4}{\pi} = 400\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-6}} = 100\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 = (400)^2 + (400 - 100)^2 = 160000 + 90000$$

$$Z^2 = 250000 \quad \Longrightarrow \quad Z = 500\ \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{500} = 0.2A$$

$$2.\ I_T = I_R = I_L = I_C = 0.2\ A$$ بما أن الربط توالي، فإن :

$$V_R = I.R = 0.2 \times 400 = 80V$$

$$V_L = I.X_L = 0.2 \times 400 = 80V$$

$$V_C = I.X_C = 0.2 \times 100 = 20\ V$$

$$3.\ \tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{400-100}{400} = \frac{300}{400} = \frac{3}{4}$$

$\Longrightarrow \phi = 37°$ خصائص الدائرة حثية

$$4.\quad Pf = \frac{R}{Z} = \frac{400}{500} = 0.8$$

« 2018 الدور الاول "خارج القطر"»

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(20\mu F)$ ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ بتردد$(\frac{100}{\pi}Hz)$، وكانت القدرة الحقيقية في الدائرة $(80W)$ وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص حثية ، احسب مقدار :

1- التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة .
2- التيار الكلي .
3- زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات؟

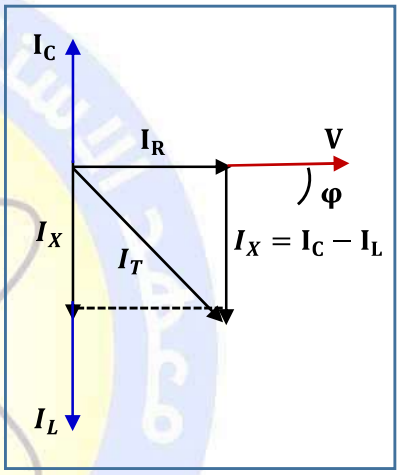
الحل :

بما أن الربط على التوازي ، فأن: $V_T = V_R = V_L = V_C = 100\ V$

1. $P_{real} = I_R \cdot V_R \quad \Rightarrow \quad I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{80}{100} = 0.8A$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\times\pi\times\frac{100}{\pi}\times20\times10^{-6}} = 250\ \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{250} = 0.4A$$



2. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{0.8}{0.8} = 1A$

3. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 1 = 0.64 + (0.4 - I_L)^2$

$\therefore (0.4 - I_L)^2 = 1 - 0.64 = 0.36$

$\Rightarrow 0.4 - I_L = 0.6$

$0.4 - I_L = -0.6$ بما أن للدائرة خصائص حثية ، فأن :

$$\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{0.4-1}{0.8} = \frac{-0.6}{0.8} = \frac{-3}{4} \quad \Rightarrow \quad \varphi = -37°$$

« 2018 الدور الثاني »

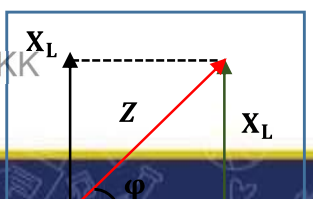
ربط ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{5\pi}H)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق جهده $(200V)$ فكانت زاوية فرق الطور بين مُتجه الطور للفطولطية الكلية ومتجه الطور للتيار $(53°)$ومقدار التيار المنساب في الدائرة $(2A)$ ، أحسب مقدار :

3. مقاومة الملف.
4. تردد الدائرة .

الحل :

3. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{200}{2} = 100\ \Omega$

نرسم مخطط طوري للممانعة ، و منه نحسب R و X_L :



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\cos 53° = \frac{R}{100} \quad \Rightarrow \quad R = \cos 53° \times 100 = 60\ \Omega$$

4. $Z^2 = R^2 + X_L^2$

$$(100)^2 = (60)^2 + X_L^2 \quad \Rightarrow \quad X_L^2 = 10000 - 3600 = 6400$$

$$\Rightarrow \quad X_L = 80\ \Omega$$

$$X_L = 2\,\pi\,f\,L \quad \Rightarrow \quad 80 = 2\,\pi\,f \times \frac{4}{5\pi} \quad \Rightarrow \quad f = 50\ Hz$$

« 2018 الدور الثاني "خارج القطر"»

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف) ومصدراً للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث(20Ω) ومقدار رادة السعة (30Ω) ، وكانت القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة $(720W)$ ومقاومة الدائرة (80Ω) ،احسب مقدار :

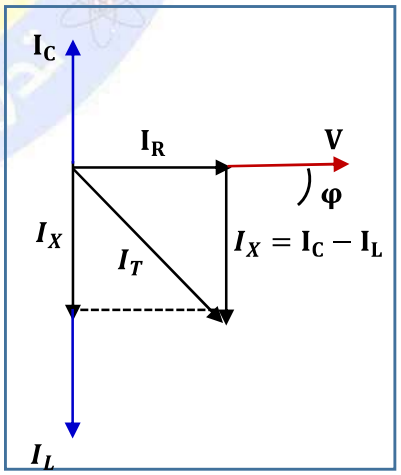
1- فولطية المصدر .
2- تيار الدائرة الرئيسي.
3- ممانعة الدائرة.
4- أرسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.
5- عامل القدرة.

الحل :

1. $P_{real} = I_R^2 \cdot V_R \quad \Rightarrow \quad I_R^2 = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{720}{80} = 9$

$$\Rightarrow I_R = 3A$$

$V_R = I_R . R = 3 \times 80 = 240V = V_T$ لأن الربط على التوازي



2. $I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{240}{20} = 12\ A$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{240}{3} = 8A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$$

$$= (3)^2 + (8 - 12)^2 = 9 + 16 = 25$$

$$\therefore \ I_T = 5A$$

5. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{240}{5} = 48\Omega$

6. $Pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{3}{5} = 0.6$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2018 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف $(R = 500\Omega)$ ومحث صرف $(L = 4H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(C = 0.25\ \mu F)$ومُذبذباً كهربائياً مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ثابتاً والدائرة في حالة رنين ، أحسب مقدار :

1- التردد الزازي الرنيني.
2- رادة الحث ورادة السعة والرادة المُحصلة.
3- التيار المنساب في الدائرة.
4- الفولطية عبر كل من (المقاومة والمحث والمتسعة والرادة المحصلة).
5-

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{4\times0.25\times10^{-6}}} = 1000\ rad/sec$
2. $X_L = \omega_r = 1000 \times 4 = 4000\Omega = X_C$ ⟵ لأن الدائرة في حالة رنين

$X = X_L - X_C = 0$

بما أن الدائرة في حالة رنين : فأن الممانعة الكلية : $Z = R$

3. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{200}{500} = 0.4\ \Omega$
4. $V_R = I.R = 0.4 \times 500 = 200V$

أو : بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $V_R = V_T = 200V$

$V_L = I.X_L = 0.4 \times 2000 = 800V$

$V_C = I.X_C = 0.4 \times 2000 = 800V$

أو : بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $V_C = V_L = 400V$

$V_X = V_L - V_C = 0$

« 2019 التمهيدي »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف $(R = 3\Omega)$ ومحث صرف $(L = 0.04H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(25\ \mu F)$ومُذبذباً كهربائياً مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(75V)$ثابتاً والدائرة في حالة رنين ، أحسب مقدار :

1- الفولطية عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة وفولطية الرادة.
2- عامل النوعية للدائرة .

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0.04\times25\times10^{-6}}} = 1000\ rad/sec$

$X_L = \omega_r = 1000 \times 0.04 = 40\Omega = X_C$ ⟵ لأن الدائرة في حالة رنين

بما أن الدائرة في حالة رنين : فأن الممانعة الكلية : $Z = R$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{75}{3} = 25\ \Omega$$

$$V_R = I.R = 25 \times 3 = 75V$$

أو : بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $V_R = V_T = 75V$

$$V_L = I.X_L = 25 \times 40 = 1000V$$

$$V_C = I.X_C = 25 \times 40 = 1000V$$

أو : بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $V_C = V_L = 1000V$

$$V_X = V_L - V_C = 0$$

2. $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10} \times \sqrt{\frac{0.04}{25\times10^{-6}}} = \frac{1}{10} \times \sqrt{16 \times 10^2} = \frac{1}{10} \times 40 = 4$

« 2019 الدور الاول »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدار رادة السعة(60Ω) ومحث صرف ومصـدر للفولطية المتناوبة وبتردد$(50Hz)$ ، وكانت القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة) $(2400VA)$ والتيار الكلي $(10A)$وعامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص حثية، احسب مقدار :

1- فولطية المصدر .
2- التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة.
3- التيار في فرع المحث.
4- زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل :

1. $P_{app} = I_T.V_T \quad \Rightarrow \quad V_T = \frac{P_{app}}{I_T} = \frac{2400}{10} = 240\ V$

2. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_R = Pf.I_T = 0.6 \times 10 = 6A$

بما أن الربط توازي ، فأن : $V_T = V_R = V_L = V_C = 240V$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{240}{60} = 4\ A$$

3. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 100 = 36 + (4 - I_L)^2$

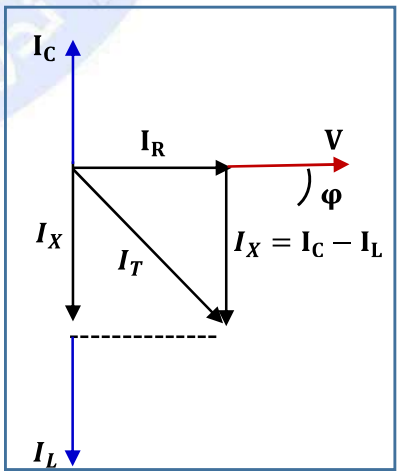
$$\therefore (4 - I_L)^2 = 100 - 36 = 64 \quad \Rightarrow \quad 4 - I_L = 8$$

$$I_L = -8$$

بما أن للدائرة خصائص حثية، فأن :

$$\therefore I_L = 4 + 8 = 12\ A$$

4. $\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{4-12}{6} = \frac{-8}{6} = \frac{-4}{3} \quad \Rightarrow \quad \varphi = -53°$



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2019 الدور الأول "خارج القطر" »

دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف و متسعة ذات سعة صرف جميعها مربوطة على التوازي وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها (100V) فأصبح التيار الكلي (5A) و تيار فرع المحث (2A) وكان عامل القدرة في الدائرة (0.8) و للدائرة خواص سعوية .

أحسب مقدار :

1. مقاومة الدائرة.
2. القدرة المستهلكة في الدائرة .
3. سعة المتسعة.
4. معامل [redacted] الذاتي.

الحل :

1. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_R = Pf \, . \, I_T = 0.8 \times 5 = 4A$

بما أن الربط توازي ، فأن : $V_T = V_R = V_L = V_C = 100\ V$

$$R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{100}{4} = 25\ \Omega$$

2. $P_{real} = I_R^2 \, . R = 16 \times 25 = 400\ W$

3. $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 16 + (I_C - 2)^2$

$$\therefore (I_C - 2)^2 = 25 - 16 = 9 \quad \Rightarrow \quad I_C - 2 = 8 \quad \Rightarrow \quad I_C = 10A$$

$$X_C = \frac{V_C}{I_C} = \frac{100}{10} = 10\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Longrightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 10}$$

$$\therefore C = \frac{1}{1000\pi}\ F = \frac{1}{\pi}\ mF$$

4. $X_L = \frac{V_L}{I_L} = \frac{100}{2} = 50\ \Omega$

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad 50 = 2\pi \times 50 \times L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{1}{2\pi}\ H$$

« 2019 الدور الثاني »

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف م و محث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصـــدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (240V) وكان تيار الدائرة الرئيس المنســـاب في الدائرة (5A) و التيار المار في المحث (12A) و للدائرة خصائص حثية و عامل القدرة (0.6) ، أحسب مقدار :

1. التيار في فرع المقاومة و التيار في فرع المتسعة.
2. الممانعة الكلية في الدائرة .
3. زاوية فرق الطور بين المتجه الطوري للتيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية في الدائرة.
4. القدرة الحقيقية (المستهلكة في الدائرة) و القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة)؟

الحل :

1. $Pf = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_R = Pf \, . \, I_T = 0.6 \times 5 = 3A$

$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 9 + (I_C - 12)^2$

$\therefore (I_C - 12)^2 = 25 - 9 = 16 \quad \Rightarrow \quad I_C - 12 = 4$

$I_C - 12 = -4$ بما أن للدائرة خصائص حثية ، فأن :

$\therefore I_C = -4 + 12 = 8A$

2. $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{240}{5} = 48\ \Omega$
3. $\tan \varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{8-12}{3} = \frac{-4}{3} \quad \Rightarrow \quad \varphi = -53°$
4. $P_{real} = I_R^2 \, . \, R = 3 \times 240 = 720\ W$

$P_{app} = I_T \, . \, V_T = 5 \times 240 = 1200\ VA$

« 2019 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (500 Ω) و معامل حثه الذاتي (2 H) و و متســعة مقدار سعتها (0.5μF) فأذا وضعت على الدائرة فولتية متناوبة مقدارها (100V) أصبحت الدائرة في حالة رنين ، أحسب مقدار :

1. التردد الزاوي الرنيني في الدائرة.
2. تيار المنساب في الدائرة .
3. عامل القدرة.
4. القدرة الظاهرية .
5. أرسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية.

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 0.5 \times 10^{-6}}}$

5.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$= \frac{1}{1 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ rad/sec}$$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R$

$X = 0$ ⟵ $Z = R$

2. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{500} = 0.2\ \Omega$ ⟵ لذلك فأن :
3. $Pf = 1$
4. $P_{app} = I_r \cdot V_T = 0.2 \times 100 = 20\ VA$

X_C

« 2020 التمهيدي »

مصـدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها $(100\ \Omega)$ فرق الجهد بين طرفي المصـدر يُعطى بالعلاقة التالية $V_R = 424.2\ \sin(200\ \pi t)$:

1. أكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة .
2. إحسب المقدار المؤثر للفولطية و المقدار المؤثر للتيار .

الحل :

1. $I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{424.2}{100} = 4.242A$

$I_R = I_m \sin(\omega t) \quad \Rightarrow \quad I_R = 4.242 \times \sin(200\ \pi t)$

2. $V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{1.414} = 300\ V$; $I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3A$

« 2020 الدور الأول »

مقاومة صرف مقدارها $(150\ \Omega)$ ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي $(0.2\ H)$ و و متسعة ذات سـعة صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصـدر للفولطية المتناوبة تردده $(\frac{500}{\pi}\ Hz)$ و فرق الجهد بين طرفيه $(300V)$ أحسب مقدار :

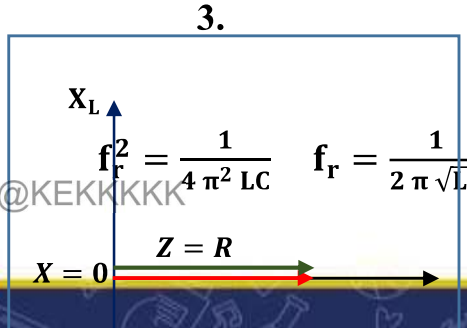
1. سعة المتسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة $(150\ \Omega)$.
2. عامل القدرة في الدائرة وزاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية و التيار .
3. أرسم المخطط الطوري الممانعة.
4. تيار الدائرة .
5. كل من القدرة الحقيقية (المستهلكة في الدائرة) و القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة).

الحل :

1. $Z = R$ بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن :

بتربيع الطرفين ⟵

3.



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$= \frac{1}{4\,\pi^2\,L\,f_r^2} = \frac{1}{4\,\pi^2 \times 0.2 \times \frac{250000}{\pi^2}} = 5 \times 10^{-6}$$

$$= 5\ \mu F$$

2. بما أن الدائرة في حالة رنين
تكون زاوية فرق الطور $(\varphi = 0)$ ، فأن :
$$Pf = \cos\varphi = \cos 0 = 1$$

X_C

4. $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{300}{150} = 2\ A$
5. $P_{real} = I^2 . R = 4 \times 150 = 600\ W$

$$P_{app} = I_T . V_T = 2 \times 300 = 600\ VA$$

« 2020 الدور الثاني »

دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف مقدارها $(20\ \mu F)$ ، و محث صرف و مصـــدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(100\ V)$ بتردد $\left(\frac{100}{\pi} Hz\right)$ ، كانت القدرة الحقيقية في الدائرة $(80\ W)$ و عامل القدرة (0.8) ، وللدائرة خصائص حثية ، احسب مقدار :

1. التيار في فرع المقاومة و التيار في فرع المتسعة .
2. التيار الكلي .
3. زاوية فرق الطور بين التيار الكلي و الفولطية الكلية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل :

بما أن الدائرة متوازية الربط ، فأن:
$$V_T = V_R = V_L = V_C = 100\ V$$

$$P_{real} = I_R . V_R \quad \Rightarrow \quad I_R = \frac{P_{real}}{V_R} = \frac{80}{100} = 0.8A$$

$$X_C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C} = \frac{1}{2\,\pi \times \frac{100}{\pi} \times 20 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4000 \times 10^{-6}} = 250\ \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{250} = 0.4\ A$$

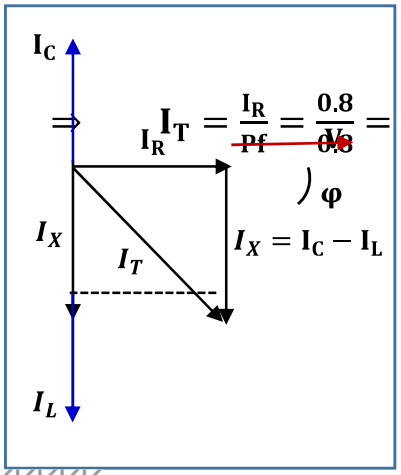
$$Pf = \cos\varphi = \frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{0.8}{0.8} = 1$$

$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 \quad \Rightarrow \quad 1 = 0.64 + (I_C - I_L)^2$$

$$\Rightarrow \quad (I_C - I_L)^2 = 1 - 0.64 = 0.36$$

$$\Rightarrow \quad I_C - I_L = 0.6$$

$$\Rightarrow \quad I_C - I_L = -0.6\ A$$ بما أن للدائرة خصائص حثية ، فأن :



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{-0.6}{4} = \frac{-3}{4}$$

$$\Rightarrow \quad \varphi = -37°$$

« 2020 الدور الثالث »

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها مقاومته $(500\ \Omega)$ و معامل حثه الذاتي $(0.2\ H)$ ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها $(400\ V)$ بتردد زاوي $(10^4\ rad/sec)$.

احسب مقدار :

1. سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين ، و تيار الدائرة .
2. كل من رادة الحث و رادة السعة .
3. عامل النوعية.
4. سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$.

الحل :

1. $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\xrightarrow{\text{بتربيع الطرفين}}$ $\omega_r^2 = \frac{1}{LC}$

$$C = \frac{1}{\omega_r^2 L} = \frac{1}{10^8 \times 0.2} = 0.5 \times 10^{-7}\ F = 50 \times 10^{-9}\ F$$

بما أن الدائرة في حالة رنين ، فأن : $Z = R$

$$I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{400}{500} = 0.8A$$

2. $X_L = \omega_r L = 10^4 \times 0.2 = 2000\ \Omega$

لأن الدائرة في حالة رنين : $X_C = X_L = 2000\ \Omega$

3. $Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{500} \times \sqrt{\frac{0.2}{50\times10^{-9}}} = \frac{1}{500} \times \sqrt{\frac{1}{25\times10^{-8}}}$

$$= \frac{1}{500} \times \frac{1}{5\times10^{-4}} = \frac{1}{500} \times \frac{1\times10^4}{5} = \frac{1}{500} \times 2000$$

$$= 4$$

4. $\varphi = \frac{\pi}{4}$ هنا و في هذا المطلب من السؤال و حسب المعطيات أصبحت الزاوية

و يجب ان نعوض عنها بقيمة سالبة لأن السؤال ذكر بأن متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار ، أي أنها في الربع الرابع.

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} \quad \Rightarrow \quad \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2000 - X_C}{500}$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$$\Rightarrow \quad -1 = \frac{2000 - X_C}{500} \quad \Rightarrow \quad -500 = 2000 - X_C$$

$$\therefore \; X_C = 2000 + 500 = 2500\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{10^4 \times 2500} = \frac{1 \times 10^6}{25}$$

$$C = 0.04 \times 10^{-6}\ F = 40 \times 10^{-9}\ F = 40\ n\ F$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK