

## منه أسئلة الباب الأول (مفاتيح نبائط أشباه الموصلات)

س1 ما هو المقصود بدوائر الكترنيات القوية والغرض منها؟ مميزاتها؟  
استخداماتها؟

س2 ماهي أنواع دوائر الكتر ونبائط القوية أو القدرة ثم اذكر وظيفة كل نوع؟ والعنصر المستخدم؟

س3 اذكر عناصر أشباه الموصلات؟

س4 تكلم عن الدايود (دايود القدرة) من حيث التركيب، نظرية عمله، منحني الخواص الاستاتيكي له؟

س5 ماهي استخدامات دايود القدرة؟

س6 ماهي أنواع دايود القدرة ثم قارن بينهما؟

س7 تكلم عن الثيرستور من حيث التركيب، نظرية عمله، منحني الخواص الاستاتيكي له؟

س8 ماهي مميزاته أو استخدامات الثيرستور وبوابة الفلقة GTO؟  
س9 ماهي أنواع الثيرستور مع الرسم؟

س10 ماهي جداء: عرف تيار التعشيق  $I_H$ ، تيار الماسك  $I_H$

س11 ماهي طرق اتصال الثيرستور المرفوعة والغير مرفوعة موضحاً ذلك بالكرج مع ذكر أفضل طريقة؟

س12 ماهي طرق إيقاف أو اخفاد أو اطفاء الثيرستور SCR؟

س13 ماهي دوائر إيقاف أو اخفاد أو اطفاء الثيرستور SCR؟

س14 ماهي أنواع دوائر الإحلال للثيرستور مع ذكر أفضل طريقة؟

س15 اذكر فقط أنواع الحماية المطلوبة توفيرها في دوائر الكترنيات القوية الكهربية التي تستخدم الثيرستور؟ أو وضع بالرجس دائرة الحماية في دوائر الثيرستور؟

س16 ماهي العوامل التي تؤثر في تصميم دوائر الكترنيات القوية الكهربية؟  
س17 ماهي العوامل التي تأخذ في الاعتبار عند تصميم دوائر الكترنيات القوية الكهربية دولياً أو محلياً؟



## بنك أسئلة الباب الثاني الموحّدات الغير محكومة والتوقعات

س1 ماهية وظيفية الموحّدات الغير محكومة ؟

س2 اذكر أنواع دوائر التوحيد أحادية الوجه الغير محكومة أو كيف يمكن تصنيفها ؟

س3 اذكر أنواع دوائر التوحيد الأحادية الوجه الغير محكومة ؟

س4 اذكر تطبيقات دوائر التوحيد ثلاثية الوجه ؟

أو عرف الخواص المثالية للموايد ؟

س5 اشرح مع الرسم دائرة التوحيد نصف الوجه أحادية الوجه الغير محكومة

مع رسم إشارة الدخل والخرج (الشكل الموجية) مع ذكر عيوب هذه الدائرة ؟

س6 اشرح مع الرسم دائرة التوحيد الوجه الكاملة باستخدام موحّدين أو

نقطة المنتصف أحادية الوجه الغير محكومة مع رسم إشارة الدخل

والخرج (الشكل الموجية) مع ذكر مميزات وعيوب هذه الدائرة ؟

س7 اشرح مع الرسم دائرة التوحيد الوجه الكاملة باستخدام أربعة موحّدات

(قنطرة التوحيد) أحادية الوجه الغير محكومة مع رسم إشارة الدخل

والخرج (الشكل الموجية) مع ذكر مميزات هذه الدائرة ؟

س8 اكتب معادلة البعد الخارج من دائرة التوحيد نصف الوجه أحادية

الوجه الغير محكومة (الصيغة المتوسطة لبعد الخرج  $V_{dc}$ ) مع الإثبات

س9 اكتب معادلة البعد الخارج من دائرة التوحيد الوجه الكاملة أحادية

الوجه الغير محكومة (الصيغة المتوسطة لبعد الخرج  $V_{dc}$ ) مع الإثبات

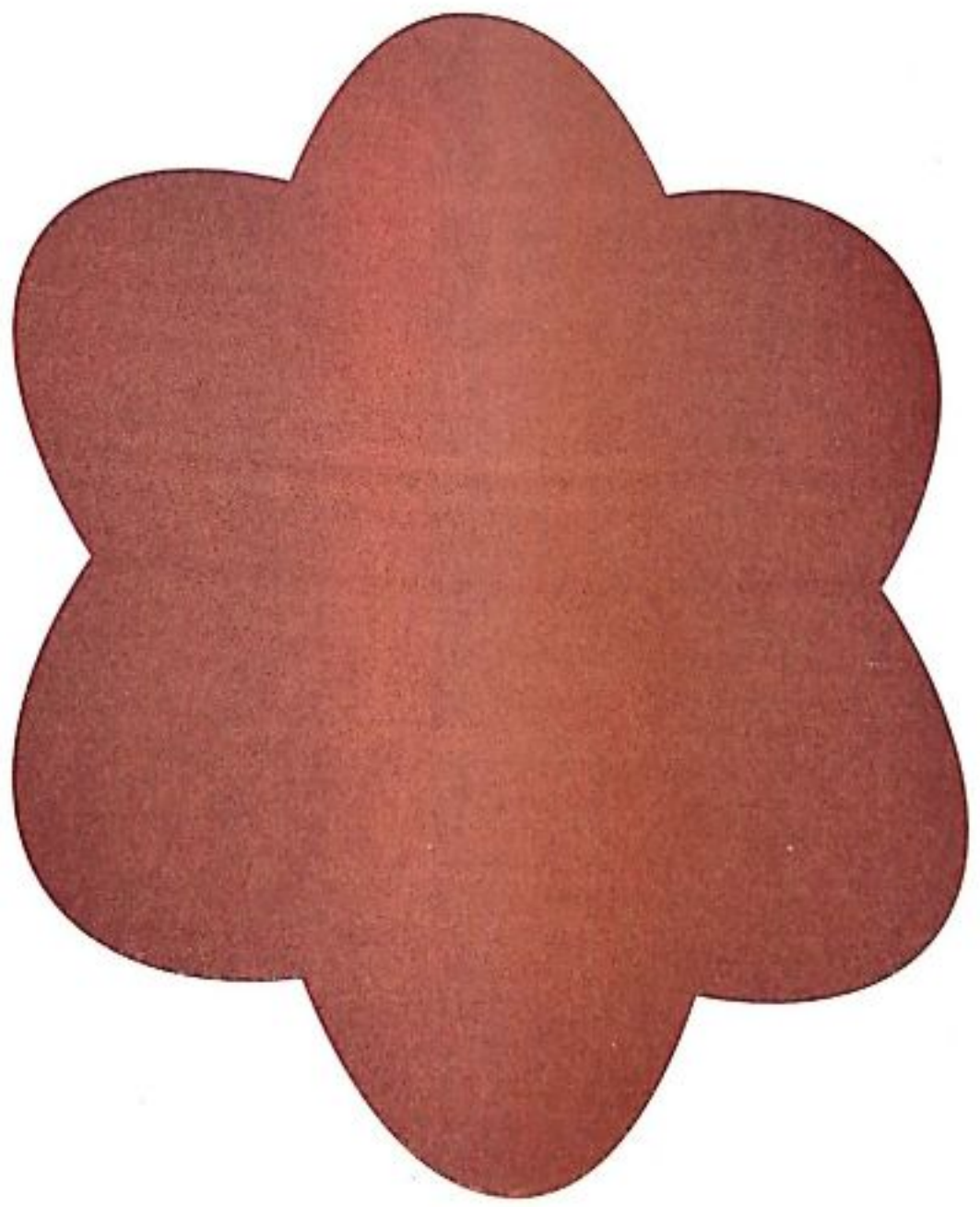
س10 اكتب معادلة البعد الخارج من دائرة التوحيد الوجه الكاملة أحادية

الوجه الغير محكومة (الصيغة المتوسطة لبعد الخرج  $V_{dc}$ ) مع الإثبات

س11 ماهي مميزات دائرة التوحيد ثلاثية الوجه من دائرة التوحيد أحادية الوجه ؟



1. كيف يغير قيمة المكثف من شكل موجة الخرج؟  
 2. كيف يغير دائرة توحيد الموجة التامة باستخدام موحدين  
 أو نقطة المنتصف احادية الوجه غير مكتملة؟ مع إضافة دائرة  
 تنعيم من الخرج؟ مع 3 موجات دخل وخرج؟ هذه الدائرة بوجود  
 إشارة التنعيم؟





قوانين دائرة التوحيد  
الكاملة باستخدام  
قنطرة التوحيد

$$① Z = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100$$

$$② P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$③ V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$④ I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

$$⑤ V_m = V_s \sqrt{2}$$

$$⑥ P_{ac} = V_{rms} \cdot I_{rms}$$

$$⑦ V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$⑧ I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R_L}$$

$$⑨ ff = \frac{V_{rms}}{V_{dc}}$$

$$⑩ R_f = \sqrt{(ff)^2 - 1}$$

$$⑪ T_{uf} = \frac{P_{dc}}{V_s I_s}$$

$$⑫ I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$⑬ V_{max} = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$⑭ I_{max} = \frac{2I_m}{\pi}$$

قوانين القدرات الثلاثة

$$P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$P_{dc} = \frac{V_{dc}^2}{R_L}$$

$$P_{dc} = I_{dc}^2 \cdot R_L$$

$$⑮ f_o = 2 f_s$$

قوانين دائرة التوحيد  
الموجة الكاملة  
دون نقطة التصف

$$① Z = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100$$

$$② P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$③ V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$④ I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

$$⑤ V_m = V_s \sqrt{2}$$

$$⑥ P_{ac} = V_{rms} \cdot I_{rms}$$

$$⑦ V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$⑧ I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R_L}$$

$$⑨ ff = \frac{V_{rms}}{V_{dc}}$$

$$⑩ R_f = \sqrt{(ff)^2 - 1}$$

$$⑪ T_{uf} = \frac{P_{dc}}{V_s I_s}$$

$$⑫ I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$⑬ V_{max} = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$⑭ I_{max} = \frac{2I_m}{\pi}$$

قوانين القدرات الثلاثة

$$P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$P_{dc} = \frac{V_{dc}^2}{R_L}$$

$$P_{dc} = I_{dc}^2 \cdot R_L$$

$$⑮ f_o = 2 f_s$$

قوانين دائرة التوحيد  
نصف الموجة

$$① Z = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100$$

$$② P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$③ V_{dc} = \frac{V_m}{\pi}$$

$$④ I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

$$⑤ V_m = V_s \sqrt{2}$$

$$⑥ P_{ac} = V_{rms} \cdot I_{rms}$$

$$⑦ V_{rms} = \frac{V_m}{2}$$

$$⑧ I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R_L}$$

$$⑨ ff = \frac{V_{rms}}{V_{dc}}$$

$$⑩ R_f = \sqrt{(ff)^2 - 1}$$

$$⑪ T_{uf} = \frac{P_{dc}}{V_s I_s}$$

$$⑫ I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$⑬ V_{max} = \frac{V_m}{\pi}$$

$$⑭ I_{max} = \frac{I_m}{\pi}$$

where  $I_s = I_{rms}$

$$⑮ f_o = f_s$$

قوانين القدرات الثلاثة

$$P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc}$$

$$P_{dc} = \frac{V_{dc}^2}{R_L}$$

$$P_{dc} = I_{dc}^2 \cdot R_L$$

$$⑮ f_o = f_s$$



مثال رقم (١) في دائرة توحيد موجبة كاملة غير محكمة اذا كانت القيمة المتوسطة للجهد الخارج يساوي 40 فولت وكانت المقاومة تساوي 50 أوم احسب كل من (الكفاءة - معامل التحويل - أقصى جهد عكسي - معامل

معطيات المثال  $V_{dc} = 40V$  ,  $R_L = 10\Omega$

مثال رقم (٢) اذا كان جهد المبع يساوي 120V ونسبة التحويل للمحول 5:1 وقيمة مقاومة الحمل 12Ω في دائرة توحيد موجبة كاملة غير محكمة احسب  
 ١- القيمة المتوسطة لجهد الحمل على المقاومة  
 ٢- معامل شكل الموجة  
 ٣- أقصى جهد عكسي - معامل الكفاءة

معطيات المثال  $V_P = 120V$  ,  $N_1 = 5$  ,  $N_2 = 1$  ,  $R_L = 12\Omega$

مثال رقم (٣) دائرة توحيد موجبة كاملة غير محكمة باستخدام قطران التوحيد - تقطري من منبع تيار متردد 10 فولت بتردد 50 هرتز اذا كانت مقاومة الحمل 50 أوم احسب  
 (الكفاءة - معامل شكل الموجة - تردد جهد الفزر)

معطيات المثال  
 $V_S = 80V$   
 $f_S = 50Hz$   
 $R_L = 20\Omega$

مثال رقم (٤) دائرة توحيد نصف موجبة غير محكمة احادية الوهة واذا كانت جهد المبع 120 فولت ونسبة التحويل للمحول 5 وقيمة مقاومة الحمل 12 أوم احسب الكفاءة - معامل شكل الموجة - معامل التحويل - أقصى جهد عكسي - معامل الكفاءة

معطيات المثال  $V_P = 120V$  ,  $N_1 = 5$  ,  $N_2 = 1$  ,  $R_L = 12\Omega$

مثال رقم (٥) دائرة توحيد موجبة كاملة (القطران) غير محكمة موصل مادي اذا كان جهد المبع (44) فولت احسب الكفاءة - معامل شكل الموجة - معامل التحويل

معطيات المثال  $V_S = 44V$

مثال رقم (٦) في دائرة توحيد موجبة كاملة ذو نقطة المنتصف اذا كان جهد الدخل 220V ومقاومة الحمل 10Ω والقيمة العكسي لجهد

معطيات المثال  
 $V_P = 220V$   
 $R_L = 10\Omega$   
 $V_M = 20V$

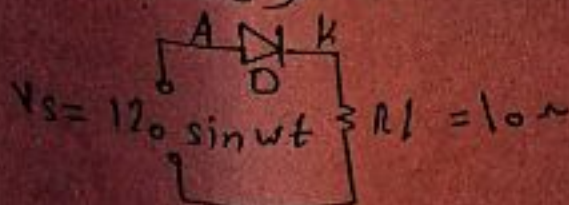
الدخل 20V احسب  
 ١- نسبة التحويل الى المحول  
 ٢- القيمة المتوسطة لجهد الفزر  
 ٣- الكفاءة  
 ٤- معامل شكل الموجة



مثال رقم (٧) في دائرة توحيد موجة كاملة باستخدام قنطرة التوحيد غير محكمة اذا كانت القدرة المتوسطة المستهلكة في العمل 157 وات وكانت المقاومة تساوي 10 أوم احسب جهد المصدر - الكفاءة - الجهد العكسي

مثال رقم (٨) في دائرة توحيد نصف موجة غير محكمة اذا كانت القدرة المسحوبة من العمل تساوي 30 وات وكانت تيار العمل يساوي 3 أمبير احسب  $P_{IV}$ ,  $R_F$ ,  $\eta$

مثال رقم (٩) احسب القيمة الفعالة لجهد الخرج والقيمة المتوسطة المستهلكة في العمل والكفاءة وعامل التحويل وأقصى جهد عكسي في الدائرة الموضحة بالشكل



مثال رقم (١٠) اذا كانت جهد المبع 120 فولت ونسبة التحويل 1:0.5 وقيمة مقاومة الحمل 10 أوم احسب التالي

القيمة المتوسطة للجهد الخارج، المقاومة، القيمة المتوسطة لتيار العمل، القيمة الفعالة لجهد وتيار العمل، الكفاءة، عامل شكل الموجة، عامل التحويل، أقصى جهد عكسي، عامل التحويل، القيمة المتوسطة لتيار الدايود مع ذكر قانون تردد الخرج

على الطالب ابتكار أمثلة متنوعة وحلها بعداً تبعاً للقوانين المتبعة في المنهج وتوسيع النطاق العقلي الى أبعد حدود الفكر والتفكير السريع فحو الأوامر بالتوفيق لجميع الطلاب



قوانين دائرة توحيد  
مكثف موجة  
مكثف موجة كلياً

قوانين دائرة توحيد  
مكثف موجة  
مكثف موجة كلياً

قوانين دائرة توحيد  
مكثف موجة  
مكثف موجة كلياً

$$① V_o a V_g = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$② I_o a V_g = \frac{V_o a V_g}{R_L} = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha) \frac{R_L}{R_L}$$

$$= \frac{V_m R_L}{\pi R_L} (1 + \cos \alpha)$$

$$= \frac{I_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$③ V_m = V_s \sqrt{2}$$

$$④ I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$⑤ V_{orms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$⑥ I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}} \frac{1}{R_L}$$

$$= \frac{V_m}{\sqrt{2} R_L} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$= \frac{I_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$⑦ P_L = I_{orms}^2 \cdot R_L$$

$$⑧ P_f = \frac{I_{orms} R_L}{V_s}$$

$$⑨ P.f = \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$⑩ I_s = I_{orms}$$

$$⑪ f_o = 2 f_s$$

$$⑫ V_{max} = \frac{2 V_m}{\pi}$$

$$⑬ I_{max} = \frac{2 I_m}{\pi}$$

$$① V_o a V_g = \frac{V_m}{2\pi} (\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$② I_o a V_g = \frac{V_o a V_g}{R_L} = \frac{V_m}{2\pi} (\cos \alpha - \cos \beta) \frac{R_L}{R_L}$$

$$= \frac{V_m R_L}{2\pi R_L} (\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$= \frac{I_m}{2\pi} (\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$③ V_m = V_s \sqrt{2}$$

$$④ I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$⑤ \gamma = \beta - \alpha$$

$$⑥ \phi = \beta - \pi$$

$$⑦ \phi = \tan^{-1} \left( \frac{\omega L}{R} \right)$$

$$⑧ f_o = f_s$$

$$① V_o a V_g = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$② I_o a V_g = \frac{V_o a V_g}{R_L} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha) \frac{R_L}{R_L}$$

$$= \frac{V_m R_L}{2\pi R_L} (1 + \cos \alpha)$$

$$= \frac{I_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$③ V_m = V_s \sqrt{2} \checkmark$$

$$④ I_m = \frac{V_m}{R_L} \checkmark$$

$$⑤ V_{orms} = \frac{V_m}{2} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$⑥ I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L} = \frac{V_m}{2} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}} \frac{1}{R_L}$$

$$= \frac{V_m}{2 R_L} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$= \frac{I_m}{2} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$⑦ P_L = I_{orms}^2 \cdot R_L$$

$$⑧ P_f = \frac{P_L}{S} = \frac{I_{orms}^2 R_L}{I_{orms} V_s}$$

$$\therefore P_f = \frac{I_{orms} R_L}{V_s}$$

$$⑨ P_f = \sqrt{\frac{1}{2} \left( 1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi} \right)}$$

$$⑩ \gamma = \pi - \alpha$$

$$⑪ f_o = f_s$$

$$⑫ V_{max} = \frac{V_m}{\pi}$$

$$⑬ I_{max} = \frac{I_m}{\pi}$$



مثال رقم (١) يتخذ موحد نصف موجب محكوم أحادي الوجه من مصدر جهد  
جيبى متناوب قيمة الفعالة ١٢٠ فولت إذا علمت بأن قيمة  
مقاومة الحمل ١١٠ أوم فأوجد القيمة المتوسطة لجهد الحمل  $\alpha$   
و قيمة قدرة الحمل  $P$  عند زوايا الاتصال التالية  
 $\alpha = 0^\circ$  ،  $\alpha = 45^\circ$  ،  $\alpha = 90^\circ$  ،  $\alpha = 135^\circ$  ،  $\alpha = 180^\circ$

مثال رقم (٢) يتخذ موحد نصف موجب محكوم أحادي الوجه من مصدر  
جهد جيبى قيمة الفعالة ١٢٠ فولت متصل بحمل مادي قيمة  
١١٠ أوم فإذا علمت أن القيمة المتوسطة لجهد الحمل تساوي  
٩٧ فولت احسب ما يلي

- ① زاوية الاتصال
- ② القدرة الفعالة
- ③ معامل القدرة
- ④ القيمة المتوسطة لتيار الحمل
- ⑤ رادية التوصيل

مثال رقم (٣) يتخذ موحد نصف موجب محكوم أحادي الوجه من  
مصدر جهد ١٨٥ فولت وتردد ٥٥ هرتز ومتصل  
بحمل مادي ١١٨ أوم وزاوية الاتصال تساوي  $60^\circ$   
احسب ما يلي

- ① القيمة المتوسطة لتيار الحمل
- ② أكبر قيمة متوسطة لجهد الحمل

مثال رقم (٤) يتخذ موحد نصف موجب محكوم أحادي الوجه من  
مصدر جهد جيبى قيمة الفعالة ١٢٠ فولت متصل  
بحمل مادي قيمة  $110$  أوم فإذا علمت بأن القيمة  
المتوسطة لجهد الحمل تساوي ٩٧ فولت احسب ما يلي

- ① زاوية الاتصال
- ② أكبر قيمة متوسطة لجهد الحمل
- ③ معامل القدرة الكهربية عند زاوية اتصال  $60^\circ$



مثال رقم (٥) يتصل موحد زهف موجة محكوم احادي الوجه بمصدر جهد جيبي متناوب قيمة  $150V$  وتردد  $60Hz$  وحمل مادي قيمة  $\cos \phi$  اذا علمت قيمة زاوية الإرسال  $\phi = 30^\circ$  فأوجد

- ١) القيمة الظاهر لتيار الحمل  $I_m$
- ٢) القيمة المتوسطة لجهد الحمل  $V_{av}$  او جهد الفرض
- ٣) القيمة المتوسطة لتيار الحمل  $I_{av}$
- ٤) القيمة الفعالة لتيار الحمل  $I_{rms}$
- ٥) قدرة الحمل المأخوذة من المصدر  $PL$
- ٦) زاوية التوصيل  $\gamma$
- ٧) تردد موجة الفرض  $f_0$
- ٨) معامل القدرة الكهربائية  $PF$

مثال رقم (٦) يتصل موحد زهف موجة محكوم احادي الوجه بمصدر جهد جيبي متناوب قيمة الفعالة  $150V$  وتردده  $60Hz$  وحمل مادي قيمة  $\cos \phi$  فاذا علمت أن زاوية الإرسال  $\phi = 30^\circ$  أو جديا

- ١) القيمة الظاهر لتيار الحمل  $I_m$
- ٢) القيمة المتوسطة لتيار الحمل  $I_{av}$
- ٣) القيمة الفعالة لتيار الحمل  $I_{rms}$
- ٤) زاوية التوصيل  $\gamma$
- ٥) قدرة الحمل المأخوذة من المصدر  $PL$
- ٦) معامل القدرة الكهربائية
- ٧) تردد موجة الفرض

مثال رقم (٧) يتصل موحد زهف موجة محكوم بمصدر جهد جيبي متناوب قيمة الفعالة  $120V$  فاذا علمت أن هذا الموحد متصل بحمل حثي وكانت المقاومة قيمتها  $25\Omega$  وكانت زاوية الإرسال  $\phi = 30^\circ$  فأوجد

القيمة المتوسطة لجهد و تيار الفرض - زاوية الملف



مثال رقم (٨) إذا كانت القيمة الفعلية للجهد تساوي 20V لداائرة  
 موحد نصف موجبة محكوم وكانت زاوية الاتصال 20°  
 وزاوية الملف 10° أصب ما يلي

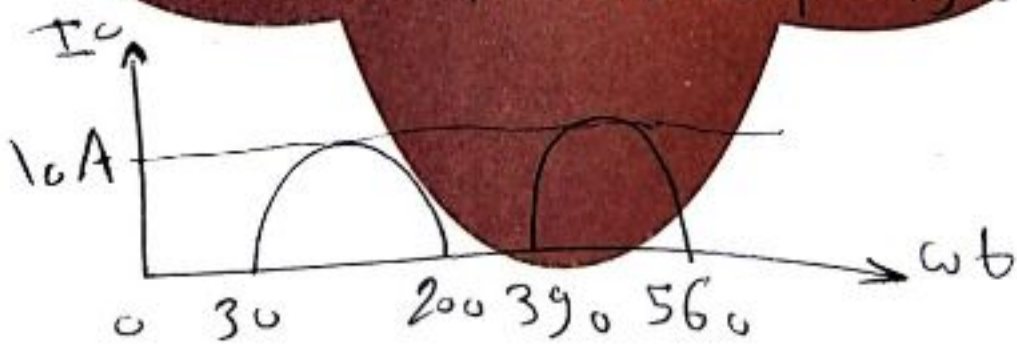
- ① القيمة الفعلية لجهد المصدر
- ② القيمة المتوسطة للجهد عندما تكون  $R_L = 10\Omega$
- ③ القيمة المتوسطة لتيار الفرز

مثال رقم (٩) من الشكل الاتي اوجد زاوية الاشغال - زاوية الاطفاء  
 - زاوية التوصيل - زاوية الملف - القيمة المتوسطة لتيار  
 الفرز علماً بأن  $I_m = 5A$



B  
 زاوية التوصيل

مثال رقم (١٠) من الشكل التالي أصب ما يلي زاوية الاطفاء -  
 زاوية التوصيل - زاوية الاشغال - زاوية الملف -  
 القيمة المتوسطة لجهد الفرز إذا علمت ان قيمة  
 مقاومة الحمل  $R_L = 10\Omega$   
 مع ذكر اسم دائرة التحكم التي هذ الفرز





مثال رقم (١١) تينغذى موحد موجة كاملة محكوم كلياً أحادي الوجه  
من مصدر جهد جيبى قِيَمَةُ الفعالة  $15.7$  وتكرده  $60\text{Hz}$   
و يتصل هذا الموحد بجعل مادي قِيَمَةُ  $10$  فإذا علمت  
أن زاوية الانعكاس للثابت قِيَمَتُهَا  $30^\circ$  أوجد ما يلي

- ① القِيَمَةُ المتوسطة لجهد الجعل و  $V_{avg}$
- ② القِيَمَةُ المتوسطة لتيار الجعل و  $I_{avg}$
- ③ قِيَمَةُ تيار الجعل الأقصى  $I_m$
- ④ القِيَمَةُ الفعالة لتيار الجعل  $I_{rms}$
- ⑤ قدرة الجعل المسموحة من المصدر
- ⑥ تردد موجة الضرب  $f_o$
- ⑦ معامل القدرة الكهربائية  $PF$



## نبذة أسئلة الباب الرابع مقطع التيار المستمر

س١ ما هي وظيفة مقطع التيار المستمر؟  
س٢ اشرح مع الرسم مبدأ العمل الرئيسي أو الأساس لمقطع التيار المستمر والخافض للجهد مع ذكر الغرض المستخدم؟

س٣ ما هو المقصود بدورة التشغيل موضحاً ذلك بالرسم؟  
س٤ ما هي التطبيقات العملية لمقطع التيار المستمر؟  
س٥ وضح بالرسم العلاقة بين القيمة المتوسطة لجهد الخرج  $V_o$  ودورة التشغيل  $D$ ؟

س٦ اشرح مع الرسم مبدأ عمل مقطع التيار المستمر والمتصل بجعل متواصل الشكل الموجي لتيار حمل متواصل؟ تيار حمل غير متواصل

أو اشرح مبدأ عمل مقطع التيار المستمر والمتصل بجعل متواصل حالة أ - شكل موجي لتيار حمل متواصل  
ب - شكل موجي لتيار حمل غير متواصل (متقطع)

س٧ ما هي العوامل الرئيسية التي تجعل تيار الخرج لمقطع التيار المستمر متواصل؟

س٨ ما هي الطرق التقنية المختلفة لتغيير قيمة الجهد المتوسط لمقاطع التيار المستمر؟

س٩ ما هو تأثير زيادة تردد غلق وفصل المفتاح الإلكتروني لمقطع التيار المستمر على شكل موجة تيار الخرج؟

س١٠ ما هي مميزات طريقة تعديل عرض النبضة؟

س١١ ما هي عيوب طريقة تعديل تردد النبضة؟

س١٢ ما هو نوع المفتاح المستخدم في مقطع التيار المستمر؟

س١٣ ارسم علاقة بين زاوية الإشغال للثريستور  $\alpha$  مع زاوية الإطفاء  $\beta$  على قيم مختلفة.



## قوانين مقطع التيار المستمر

$$① V_o = V_s \cdot D$$

$$② I_o = \frac{V_o}{R_L}$$

$$③ V_{orms} = V_s \sqrt{D}$$

$$④ I_{orm} = \frac{V_{orms}}{R_L}$$

$$⑤ T = \frac{1}{f}$$

$$⑥ T = T_{on} + T_{off}$$

$$⑦ T_{on} = D \cdot T$$

$$⑧ T_{on} = T - T_{off}$$

$$⑨ T_{off} = T - T_{on}$$

$$⑩ D = \frac{T_{on}}{T}$$

$$⑪ P_i = P_s = P_o = \frac{V_s^2}{R_L} D$$

$$⑫ I_{min} = \frac{V_o}{R_L} - \frac{V_o}{2L} T_{off} \Rightarrow I_{min} = I_o - \frac{I_{P-P}}{2}$$

$$⑬ I_{max} = \frac{V_o}{R_L} + \frac{V_o}{2L} T_{off} \Rightarrow I_{max} = I_o + \frac{I_{P-P}}{2}$$

$$⑭ I_s = D \cdot I_o$$

$$⑮ I_D = (1-D) I_o$$

$$⑯ \tau = \frac{L}{R}$$

$$⑰ L = \frac{T_{off}}{2} R_L$$

$$⑱ I_{P-P} = I_{max} - I_{min}$$

$$\text{or } I_{P-P} = T_{off} \frac{V_o}{L}$$



مثال رقم (١) يتغذى مقطع تيار مستمر خافض للجهد من مصدر جهد مستمر جهد  $50V$  ويتصل هذا المقطع بجهد حتى مقاومته العارضة  $10\Omega$  وسرانت القيمة الحثية للملف  $50mH$  فإذا علمت أن تردد الفصل والفلق للمفتاح تساوي  $1KHz$  وقيمة جهد الخرج (العمل)  $50V$  احسب ما يلي  $T_{on}$

$$T = D \times T$$

- ① قيمة دورة التشغيل  $T$
- ② قيمة زمن غلق المفتاح  $T_{off}$
- ③ قيمة زمن فصل المفتاح  $T_{f}$
- ④ قيمة جهد العمل الفعال
- ⑤ القيمة المتوسطة لتيار العمل
- ⑥ القيمة العظمى والصغرى لتيار العمل
- ⑦ قيمة تيارات تيار العمل من القيمة الصغرى إلى القيمة العظمى
- ⑧  $IP-P$  عندما تزيد قيمة الملف الحثية  $250mH$
- ⑨ قيمة تيارات تيار العمل من القيمة الصغرى إلى القيمة العظمى  $IP-P$  عندما يزيد التردد إلى  $5KHz$

مثال رقم (٢) يتغذى مقطع تيار مستمر خافض للجهد من مصدر جهد كهربى مستمر جهد  $200V$  ويتصل هذا المقطع بجهد حتى قيمة مقاومته المادية  $4\Omega$  وقيمة الحثية  $500mH$  إذا علمت بأن القيمة المتوسطة لتيار العمل  $20A$  وقيمة تيارات تيار العمل من القيمة الصغرى إلى القيمة العظمى  $IP-P$   $4A$  وأن هذا المقطع يعمل عند تردد فصل قيمة  $100Hz$  وقيمة زمن غلق المفتاح الإلكتروني  $T_{on}$  تساوي  $4ms$  فأوجد

- ① قيمة دورة التشغيل  $T$
- ② قيمة زمن فصل المفتاح  $T_{off}$
- ③ القيمة المتوسطة لتيار المصدر الكهربى  $I_s$
- ④ القيمة المتوسطة لتيار دايود الحثية  $I_D$
- ⑤ القيمة الصغرى لتيار العمل  $I_{min}$  والقيمة العظمى له  $I_{max}$



مثال رقم (٢) يتصل مقطع جهد مستمر خافض للجهد بمصدر جهد مستمر قيمته 110V وحمل مادي مقاومته 20Ω إذا علمت بأن هذا المقطع يعمل بتردد قيمته 1KHz ودورة تشغيل 0.4 فأوجد

- ① القيمة المتوسطة لجهد الخرج
- ② القيمة الفعالة لتيار الخرج
- ③ القيمة الفعالة لجهد الخرج
- ④ القيمة العظمى لتيار الخرج
- ⑤ القدرة المفيدة للعمل

مثال رقم (٤) يتصل مقطع جهد مستمر خافض للجهد بمصدر جهد مستمر قيمته 100V وحمل مادي قيمته 5Ω وقيمة جهد 5V أو وجد

- ① قيمة دورة التشغيل
- ② القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الدخل (الهدر)

مثال رقم (٥) يعمل مقطع تيار أو جهد مستمر خافض للجهد عند تردد قيمته 1KHz ويتصل هذا المقطع بمصدر جهد مستمر قيمته 110V وقيمة جهد الخرج المتوسط 75V أو وجد قيمة غلق وفصل المقطع الإلكتروني للمقطع خلال دورة كاملة (TON, TOFF)

مثال رقم (٦) يتصل مقطع جهد مستمر خافض للجهد بمصدر جهد مستمر قيمته 110V وحمل حثي مقاومته 8Ω وقيمة الحثية 500mH إذا علمت بأن هذا المقطع يعمل بتردد قيمته 1KHz ودورة تشغيل 0.4 وأنه يعمل بحيث يجعل تيار الحمل متواصل أوجد

- ① القيمة المتوسطة لجهد و تيار الحمل
- ② القيمة الفعالة لجهد الخرج
- ③ القيمة العظمى والعظمى لتيار الخرج
- ④ القيمة العظمى للقيمة العظمى للتيار العكسي
- ⑤ القيمة العظمى للقيمة العظمى عند ما يزداد تردد المقطع الى 5KHz
- ⑥ أقل قيمة حثية للملف تجعل تيار الحمل متواصل



## نبذة أسئلة الباب الخامس العاكس

س1 عرف العواكس أوماهى وظيفة العواكس؟ وما هو الغرض المستخدم؟  
س2 اذكر على أى أساس تم تقسيم العواكس؟ أو على أى أساس  
تم اختيار العواكس؟

س3 ماهى التطبيقات الصناعية للعواكس؟  
س4 ماهى أنواع العواكس أو الأنواع الرئيسية للعواكس؟  
س5 اشرح مع الرسم مبدأ عمل العاكس مع حمل مادي؟ مع رسم  
موجات الضوء؟

س6 اذكر أنواع دوائر العاكس؟  
س7 اشرح مع الرسم دائرة مصدر جهد عاكس نصف قطري مع حمل مادي؟  
س8 اشرح مع الرسم دائرة مصدر جهد عاكس نصف قطري مع حمل حثي؟  
س9 اشرح مع الرسم دائرة مصدر جهد عاكس قطري كامل مع حمل مادي؟  
س10 اشرح مع الرسم دائرة مصدر جهد عاكس قطري كامل مع حمل حثي؟  
س11 ماهى الطرق المختلفة للتحكم في جهد خرج العاكس؟  
س12 قارن بين العاكس النصف قطري والعاكس القطري الكامل؟



قوانين العاكس  
العاكس النصف قنطري والعاكس القنطري

$$V_{orms} = V_s$$

$$I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L}$$

$$P_{orms} = V_{orms} \cdot I_{orms}$$

$$V_{irms} = 0.9 V_s$$

إذا أُعطي مثال نصف قنطري ومطلوب فيه  
حل المثال أولاً ثم حل مرة أخرى باستخدام القنطري  
تختلف القوانين التالية

$$V_{orms} = 2 V_s$$

$$I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L}$$

$$P_{orms} = V_{orms} \cdot I_{orms}$$

$$V_{irms} = 0.9 V_{orms}$$

إذا أُعطي مثال قنطري كامل ومطلوب فيه  
حل المثال أولاً ثم حل مرة أخرى باستخدام النصف  
قنطري تختلف القوانين التالية

$$V_{orms} = \frac{V_s}{2}$$

$$I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L}$$

$$P_{orms} = V_{orms} I_{orms}$$

$$V_{irms} = 0.9 V_{orms}$$



مثال رقم (١) تتصل دائرة عاكس نصف قطري أحادي الطور بحمل مادي  
مادة R قيمته 2.4 م. ومصدر جهد ثابت مستمر 247 فولت  
القيمة الفعالة للجهد الخرجي - القيمة الفعالة لتيار الخرجي -  
القيمة الفعالة للمركبة التوافقية الأولى  $V_{rms}$  -  
قدرة الخرجي

مثال رقم (٢) تتصل دائرة عاكس قطري أحادي الطور بحمل مادي  
R قيمته 2.4 م. ومصدر جهد ثابت مستمر 487 فولت  
( القيمة الفعالة للجهد الخرجي - القيمة الفعالة لتيار الخرجي -  
القيمة الفعالة للمركبة التوافقية الأولى - قدرة الخرجي

مثال رقم (٣) تتصل عاكس نصف قطري أحادي الطور بمصدر  
جهد مستمر قيمته 220 فولت وحمل مادي قيمته 2 م. أوجد  
( القيمة الفعالة للجهد الخرجي - القيمة الفعالة لتيار الخرجي -  
القيمة الفعالة للجهد الخرجي العاكس والمناظرة للمركبة  
الأولى للتوافقيات  $V_{rms}$  - القدرة المقداه من الحمل أو  
للحمل )  
ثم بعد ذلك أوجد حمل المثال باستخدام القطري الكامل



بنك أسئلة الباب السادس (حاکم الجهد المتردد)

س١ ما هي وظيفة حاکم الجهد أو التيار المتردد؟ مع ذكر الفرض المستخدم؟

س٢ ما هي التطبيقات الصناعية لحاکم الجهد المتردد؟

س٣ ما هي الأنواع المختلفة لمفاتيح حاکم الجهد المتردد مع الرسم؟

س٤ اشرح مع الرسم طرق التحكم في حاکمات التيار المتردد؟

موضناً ذلك بالرسم؟

س٥ وضح بالرسم دائرة حاکم الجهد المتردد متصل بعمل مادي (مقاومة بحتة) أو فكرة عمل حاکم التيار المتردد؟

مع رسم الأشكال الموجية؟

س٦ ما هي زاوية الإطفاء عند ما يكون الحمل مقاومة بحتة؟

س٧ ما هي زاوية الإطفاء عند ما يكون الحمل ملف حثي بحت؟

س٨ لماذا زاوية الإطفاء في حمل يتكون من مقاومة وملف حثي

تكون أكبر من زاوية الحمل؟

س٩ ما هو الفرق بين حاکم التيار المتردد أحادي الوجه والموحد

مع رسم أحادية التحكم كامل؟

س١٠ ماذا يحدث إذا وصل دايود بدلاً من الثيرستور الثاني

في دائرة حاکم التيار المتردد؟ اشرح شكل الموجات للصاحبة

للجهد والتيار الحمل الظاهر في هذه الحالة

س١١ اشرح العلاقة بين كثافة التفعيل وعامل القدرة



## قوانين حاكم الجهد المتردد

$$(1) V_o = V_s \sqrt{K}$$

$$(2) I_o = \frac{V_o}{R_o}$$

$$(3) P_o = \frac{V_s^2}{R_L} \cdot K$$

$$(4) K = \frac{n}{n+m}$$

$$(5) K = 1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}$$

$$(6) PF = \sqrt{K} = \sqrt{\frac{n}{n+m}} = \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$(7) I_A = \frac{K \cdot I_m}{\pi}$$

$$(8) I_R = \frac{\sqrt{K} \cdot I_m}{2}$$

$$(9) S = I_{rms} V_s$$

$$(10) I_m = \frac{V_m}{R_L}$$

$$(11) V_m = V_s \sqrt{K}$$

$$(12) P_o = V_o I_o \text{ or } P_o = \frac{V_o^2}{R_L} \text{ or } P_o = I_o^2 R_L$$

حيث أن :  $n$  : عدد دورات التفتح (دورة التوصيل أو التشغيل)  
 $m$  : عدد دورات الفلعة (دورة الفصل أو عدم التشغيل)  
 (نسبة التشغيل  $K$ )

$S$  : القدرة الظاهرية



مثال رقم (١) حاكم تيار متردد ذو حمل حراري ذو مقاومة  $5\Omega$  وكان جهد الدخل  $120\text{Vrms}$  وتردده  $60\text{Hz}$  وتم فتح المنظم لعدد 125 دورة وعلقة لعدد 75 دورة احسب  
(جهد الخرج  $\text{rms}$  - معامل قدرة الدخل  $\text{PF}$  - تيار الشيرستور  $\text{rms}$  - القيمة المتوسطة لتيار الشيرستور)

مثال رقم (٢) حاكم جهد متردد ذو مقاومة  $4\Omega$  وجهد دخل  $208\text{V}$  وتردده  $60\text{Hz}$  وكانت القدرة المراد خروجها  $3\text{KW}$  أو وجد ما يلي (دورة التشغيل - معامل القدرة للدخل)

مثال رقم (٣) حاكم جهد متردد ذو مقاومة  $4\Omega$  وجهد الدخل  $208\text{V}$  وتردده  $60\text{Hz}$  وكانت القدرة المراد خروجها  $3\text{KW}$  وزاوية تشغيل الشيرستور  $\phi = 45^\circ$  أو وجد (دورة التشغيل - معامل القدرة)

مثال رقم (٤) حاكم تيار متردد ومقاومة الحمل له  $10\Omega$  وجذر متوسط المربعات  $\text{rms}$  لجهد الدخل  $V_s = 120\text{V}$  وتردده  $60\text{Hz}$  وفترة الفتح  $n = 25$  وفترة العلق  $m = 75$  احسب ما يلي

(١) جذر متوسط المربعات لجهد الخرج  $V_o$

(٢) معامل القدرة للدخل  $\text{PF}$

(٣) القيمة المتوسطة وجذر متوسط المربعات لتيار الشيرستور

(٤) القيمة المتوسطة لتيار الخرج

مثال رقم (٥) يستخدم حاكم جهد متردد لتغذية حمل طارد مقاومته  $10\Omega$  وكانت القيمة الفعالة لجهد المصدر  $120\text{V}$  ضوئت عند تردد  $60\text{Hz}$  يتم تشغيل الشيرستور لعدد ٢٥ دورة وفترة فاصلها لعدد ٧٥ دورة احسب

نسبة التشغيل - القيمة الفعالة للجهد على أطراف الحمل - التيار

المراد بالحمل - القدرة المستهلكة في الحمل - القدرة الظاهرية -

معامل القدرة - أقصى تيار في الشيرستور  $I_m$  - القيمة المتوسطة

لتيار الشيرستور - القيمة الفعالة لتيار الشيرستور



أجب عن ثلاثة أسئلة فقط مما يأتي:

السؤال الأول: (3 درجات)

أ- ماهي أنواع دوائر الإثقال مع رسم أحدها والشرح؟

① دوائر الإثقال بالتيار المستمر

② دوائر الإثقال بالتيار المتردد

③ دوائر الإثقال بالنضات

④ دوائر الإثقال بالتيار المستمر

P- عند غلق المفتاح يطبق جهد مستمر على طرف

البوابة ويتم التحكم في هذا الجهد عن طريق

المقاومة المتغيرة  $R_g$

ب- الموحد D يستخدم لحماية البوابة من أي

جهد عكسي

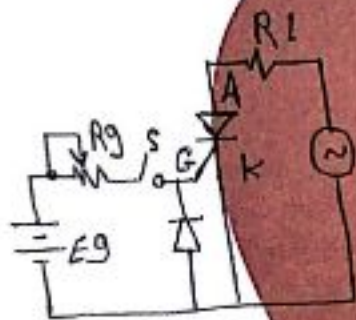
ج- عن طريق المقاومة المتغيرة يتم التحكم في

نراوية الإثقال

العيوب

① الطاقة المفقودة كبيرة

② عدم عزل دائرة الإثقال عن الدائرة الأساسية





ج- يتغذى مقطع تيار مستمر خافض للجهد من مصدر كهربائي مستمر جهده  $200\text{V}$  و تياره  $20\text{A}$  و يتصل هذا المقطع بحمل حتى قيمة مقاومته المادية  $4\text{ }\Omega$  و قيمته التسمية  $500\text{mH}$  اذا علمت أن قيمة تيار الحمل  $20\text{A}$  أمبير و قيمة تيار التمرجات من القيمة الصغرى الى القيمة العظمى تساوى  $4\text{A}$  أمبير و أن هذا المقطع يعمل عند تردد قيمته  $100\text{Hz}$  و قيمة زمن غلقت المقطع الإلكتروني  $4\text{ms}$  احسب كل من :

- 1- قيمة دورة التشغيل
- 2- قيمة زمن فصل المقطع  $T_{off}$
- 3- القيمة المتوسطة لتيار المصدر الكهربائي
- 4- القيمة المتوسطة لتيار دايود الخافض
- 5- القيمة الصغرى لتيار الحمل  $I_{min}$  والقيمة العظمى له  $I_{max}$
- 6- القيمة الفعالة لجهد الفتر.

الحل

(1) قيمة دورة التشغيل  $D$

$$D = \frac{T_{on}}{T}$$

$$\therefore T_{on} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\therefore T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\text{ s}$$

$$D = \frac{T_{on}}{T} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.01} = 0.4$$

(2) قيمة زمن فصل المقطع  $T_{off}$

$$T_{off} = T - T_{on} = 0.01 - 4 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-3}\text{ s}$$

$$T_{off} = \frac{1-D}{f} = \frac{1-0.4}{100} = 6 \times 10^{-3}\text{ s}$$

(3) القيمة المتوسطة لتيار المصدر الكهربائي  $I_s$

$$I_s = D \cdot I_o = 0.4 \times 20 = 8\text{ A}$$

(4) القيمة المتوسطة لتيار دايود الخافض  $I_D$

$$I_D = (1-D) I_o$$

$$I_D = (1-0.4) \times 20 = 12\text{ A}$$

Given

$$V_s = 200\text{V}$$

$$R_L = 4\text{ }\Omega$$

$$L = 500 \times 10^{-3}\text{H}$$

$$I_o = 20\text{A}$$

$$IP-P = 4\text{A}$$

$$f = 100\text{Hz}$$

$$T_{on} = 4 \times 10^{-3}\text{ s}$$



5- القيمة الصغرى لتيار الحمل  $I_{min}$  والقيمة العظمى له  $I_{max}$

$$\therefore I_{min} = I_o - \frac{I_P - P}{2} = 20 - \frac{4}{2} = 18 A$$

$$\therefore I_{min} = \frac{V_o}{R_L} - \frac{V_o}{2L} \cdot T_{off}$$

$$\therefore I_{max} = I_o + \frac{I_P - P}{2} = 20 + \frac{4}{2} = 22 A$$

$$\therefore I_{max} = \frac{V_o}{R_L} + \frac{V_o}{2L} \cdot T_{off}$$

6- القيمة الفعالة لجهود الخرج  $V_o \text{ r.m.s}$

$$V_o \text{ r.m.s} = V_s \sqrt{D} = 200 \sqrt{0.4} = 126.49 V$$



السؤال الثاني: (30 درجة)

أ- ما هو الفرق بين العواكس النصف قنطرية و القنطرية ؟

العواكس النصف قنطرية	العواكس القنطرية
<p>① يحتوي على موصلين <math>D_1, D_2</math> ومفاتيح <math>S_1, S_2</math></p> <p>② القيمة الفعالة لبعد الخرج <math>V_{orms} = V_s</math></p> <p>③ القيمة الفعالة لتيار الخرج <math>I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L}</math></p> <p>④ القيمة الفعالة لمركبة التوافقيات الأولى <math>V_1 = 0.9 V_{orms}</math></p> <p>⑤ قدرة الخرج (الحمل) <math>P_o</math></p> <p><math>P_{orms} = V_{orms} / R_L</math></p> <p><math>P_{orms} = V_{orms} \cdot I_{orms}</math></p> <p><math>P_{orms} = I_{orms}^2 \cdot R_L</math></p>	<p>① يحتوي على أربعة موحدات <math>D_1, D_2, D_3, D_4</math> وأربعة مفاتيح الكرونية <math>S_1, S_2, S_3, S_4</math></p> <p>② القيمة الفعالة لبعد الخرج <math>V_{orms} = 2V_s</math></p> <p>③ القيمة الفعالة لتيار الخرج <math>I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R_L}</math></p> <p>④ القيمة الفعالة لمركبة التوافقيات الأولى <math>V_1 = 0.9 V_s</math></p> <p>⑤ قدرة الخرج (الحمل) <math>P_o</math></p> <p><math>P_{orms} = V_{orms}^2 / R_L</math></p> <p><math>P_{orms} = V_{orms} \cdot I_{orms}</math></p> <p><math>P_{orms} = I_{orms}^2 \cdot R_L</math></p>



في دائرة توحيد موجبة كاملة غير متحركة اذا كانت القيمة المتوسطة للجهود الخارجة تساوي 40 فولت وكانت المقاومة تساوي 10 أوم احسب كفاءة (الكفاءة ومعامل التحويل) أقصى جهد عكسي مسلط على الدايود

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100$$

(1) الكفاءة  $\eta$

given

$$V_{dc} = 40V$$

$$R_L = 10 \Omega$$

$$\therefore P_{dc} = \frac{V_{dc}^2}{R_L} = \frac{(40)^2}{10} = 160W$$

$$\therefore P_{ac} = \frac{V_{rms}^2}{R_L}$$

$$\therefore V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$\therefore V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$2V_m = V_{dc} \pi \Rightarrow 2V_m = 40 \times 3.14 = 125.6$$

$$\therefore 2V_m = 125.6$$

$$V_m = \frac{125.6}{2} = 62.8V$$

$$\therefore V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{62.8}{\sqrt{2}} = 44.40$$

$$\therefore P_{ac} = \frac{V_{rms}^2}{R_L} = \frac{(44.40)^2}{10} = 197.136W$$

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100 = \frac{160}{197.136} \times 100 = 81.16\%$$

(2) معامل التحويل RF

$$\therefore R_f = \sqrt{(ff)^2 - 1}$$

$$\therefore ff = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = \frac{44.40}{40} = 1.11$$

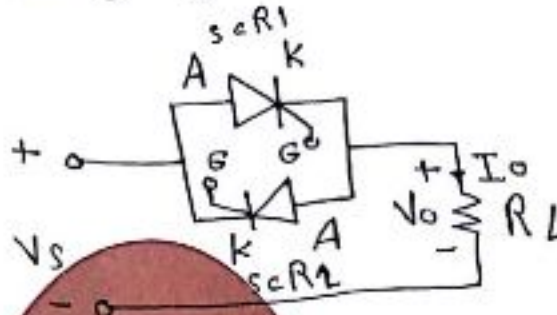
$$\therefore R_f = \sqrt{(ff)^2 - 1} = \sqrt{(1.11)^2 - 1} = 0.48$$

(3) أقصى جهد عكسي مسلط على الدايود PIV =  $-V_m = 62.8V$

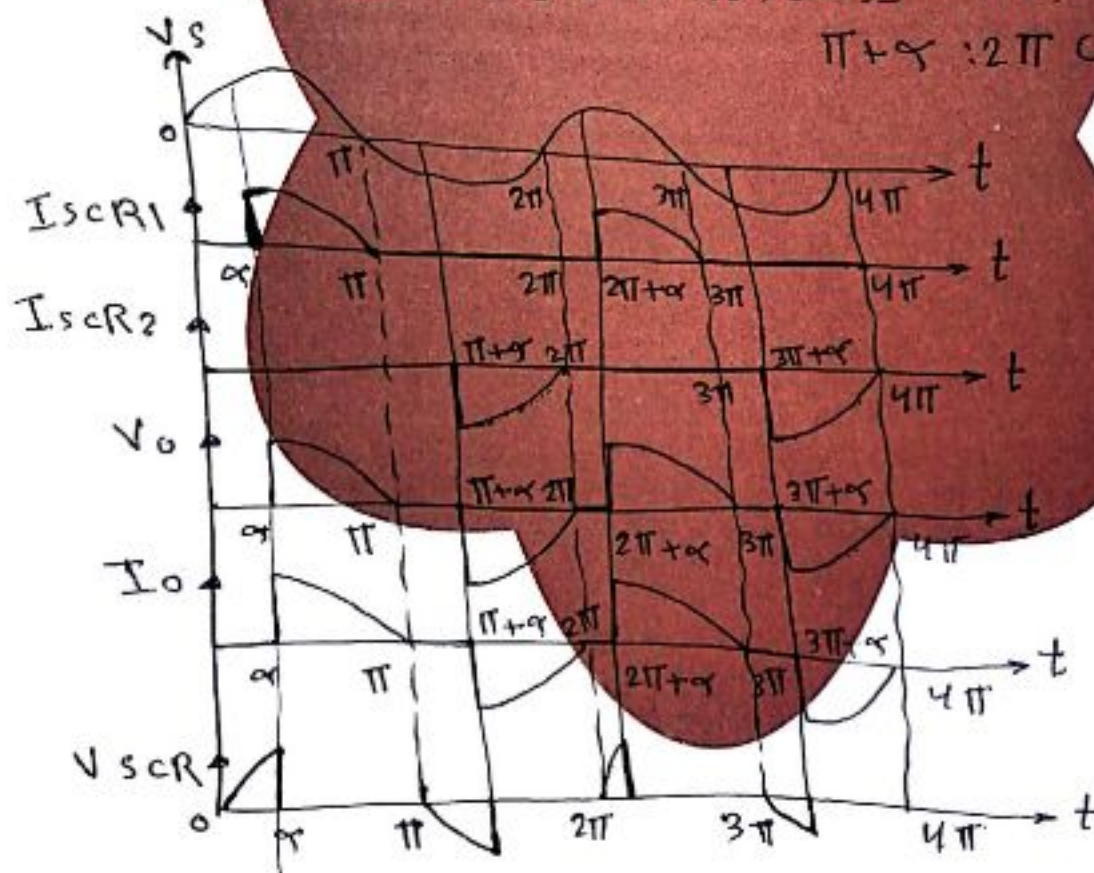
CA



4- اثر حاكم التجدد المتعدد والمتصل بمادة  $z \in R$  اشارة  
الخر. 2. ؟



(٢) في النصف السالب من إشارة الدخل  $\Delta$  و عند تطبيق نبضة اعمال على طرف بوابة التيرستور  $S \in R_2$  فيمر تيار مكس في الفترة الزمنية من  $2\pi$  :  $\pi + \phi$





ب- تتصل دائرة عاكس نصف قطري احادي الطور بمصدر جهد ثابت مستمر قيمته 200 فولت وجعل مادت قيمته 20 أوم  
أوجد ( $V_{rms}$  و  $I_{rms}$  و  $V_L$  و  $P_L$ )

$$(1) V_{rms} = V_S = 200V$$

$$(2) I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R_L} = \frac{200}{20} = 10A$$

$$(3) V_L = 0.9 V_S = 0.9 \times 200 = 180V$$

$$(4) P_L = V_L \cdot I_{rms} = 180 \times 10 = 1800W$$

السؤال الرابع: (30 درجة)

أ- دائرة توحيد موجة كاملة محكوم اذا كانت زاوية الإشغال للشيرستور 60 درجة وكانت أقصى قيمة للجهد تساوي 100 فولت وقيمة قدرة الحمل تساوي 10 أوم وتكرر 60 Hz احسب: القيمة المتوسطة للجهد الخارج ومعامل القدرة الكهربية وقيمة قدرة الحمل ر أقصى قيمة للجهد الخارج وتكرر 2.

① القيمة المتوسطة للجهد الخارج و  $V_{0.9}$

$$\therefore V_{0.9} = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$= \frac{100}{3.14} (1 + \cos 60) = 47.77$$

② معامل القدرة الكهربية P.f

$$P.f = \frac{I_{rms} R_L}{V_S}$$

$$\therefore V_m = V_S \sqrt{2} \Rightarrow V_S = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70.71V$$

$$\therefore I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R_L} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}}$$

$$\Rightarrow I_m = \frac{V_m}{R_L} = \frac{100}{10} = 10A$$

Given

$$\alpha = 60$$

$$V_m = 100V$$

$$R_L = 10\Omega$$

$$f_s = 60Hz$$



$$\begin{aligned}\therefore I_{\text{orms}} &= \frac{I_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi}} \\ &= \frac{10}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{60}{180} + \frac{\sin 2(60)}{2 \times 3.14}} \\ &= 6.34\end{aligned}$$

$$\therefore \text{PF} = \frac{I_{\text{orms}} \cdot R_L}{V_s} = \frac{6.34 \times 10}{70.71} = 0.89$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{PF} &= \sqrt{1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi}} \\ \text{PF} &= \sqrt{1 - \frac{60}{180} + \frac{\sin 2(60)}{2 \times 3.14}} = 0.89\end{aligned}$$

③ قيمة قدرة الحمل PL

$$PL = I_{\text{orms}}^2 \cdot R_L = (6.34)^2 \times 10 = 401.9 \text{ W}$$

④ أقصى قيمة لجهود الخرج  $V_{d0} = V_{\text{max}}$

$$\therefore V_{d0} = \frac{2V_m}{\pi} = \frac{2 \times 100}{3.14} = 63.69 \text{ V}$$

⑤ تردد الخرج  $f_o$

$$f_o = 2f_s$$

$$f_o = 2 \times 60 = 120 \text{ Hz}$$

⑥ القيمة الفعالة لتيار الخرج

$\therefore$  القيمة الفعالة لتيار الخرج = القيمة الفعالة لتيار المصدر أو تيار الدخل

$$\begin{aligned}I_{\text{orms}} &= I_s = \frac{V_{\text{orms}}}{R_L} \\ &= \frac{I_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\gamma}{\pi} + \frac{\sin 2\gamma}{2\pi}} \\ &= 6.34\end{aligned}$$



ب- ما هو تأثير زيادة تردد غلق وفصل القضا 2 الإلكتروني لمقطع تيار مستمر على شكل موجة تيار الخرج مع التوضيح بالرسم؟ (الإجابة)

طريقة تعديل تردد النبضة P.F.M

في هذه الطريقة يتم تغيير الزمن الدورية  $T$  مع ثبات زمن الفلق  $T_{ON}$  فملاحظاً أنه كلما زاد الزمن الدورية  $T$  قل التردد وعلت القيمة المتوسطة لجهد الخرج والعكس صحيح



• ميوحة طريقة تعديل تردد النبضة PFM

النقوجات الموجودة في موجة تيار خرج مقطع التيار المستمر تكون كبيرة وهذا يؤدي إلى استخدام مرشحات كبيرة (كبيرة الحجم) وبالتالي كثرة تكلفة هذه المرشحات

• مميزات طريقة تعديل عرض النبضة PWM

النقوجات الموجودة في موجة تيار خرج مقطع التيار المستمر تكون صغيرة وهذا يؤدي إلى استخدام مرشحات صغيرة (صغيرة الحجم) وبالتالي قلة التكلفة لهذه المرشحات