السؤال الاول (10 درجات)

أ) اذكر وظيفة كل من الاتي؟ (1.5 درجة لكل فقرة)

1. الثايرستور (Thyristor)

2. التريك (Triac)

3. H-bridge

4. Optocoupler

ب) اذكر طرق حماية الثايرستور مع رسم دوائر الحماية ؟ (درجتان)

ج) اذكر طرق قدع الثايرستور (Thyristor Triggering) (درجتان)

كلية التقنية الالكترونية
College of Electronic Technology - Tripoli

القســـم التحكم الالي أسئلة النهائي
لطلبة الفصل السابع
اسم الأستاذ : رضاء البي

المادة: الكترونات القدرة
التاريخ: 10/ 03 /2020
الزمن: ساعتين

الفصل الدراسي : ربيع 2020

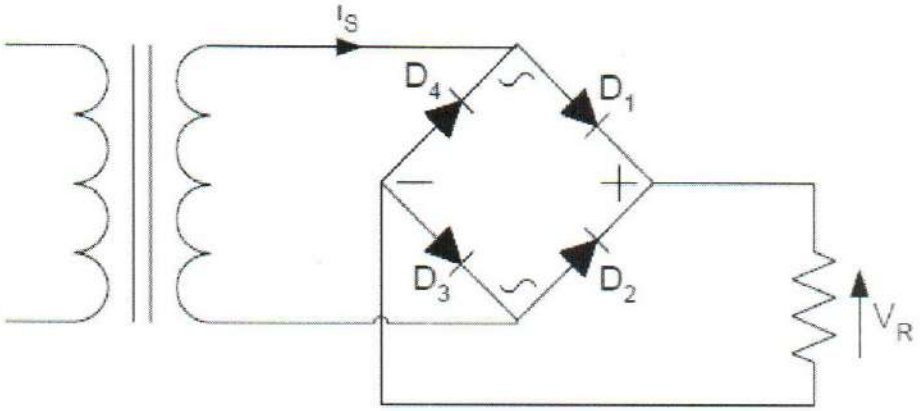
رقم القيد: .....

اسم الطالب :.....

السؤال الثاني: لكل نقطة درجتان **(10 درجات)**

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 220V وقيمة مقاومة الحمل 30Ω اوجد الاتي :

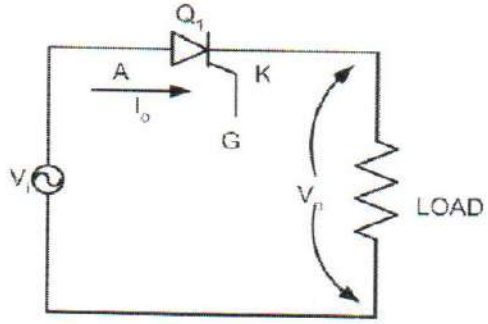
1. الكفاءة (efficiency)
2. معامل شكل الموجة (Form factor)
3. معامل التموج (Ripple factor)
4. اقصى جهد عكسي مسلط على الدايود (PIV)
5. معامل استخدام المحول (TUF)



السؤال الثالث: لكل نقطة (2.5 درجة) **(10 درجات)**

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 220V وقيمة مقاومة الحمل 15Ω اذا علمت بأن زاوية اشعال الثايرستور قيمتها 30^0 ، اوجد الاتي:

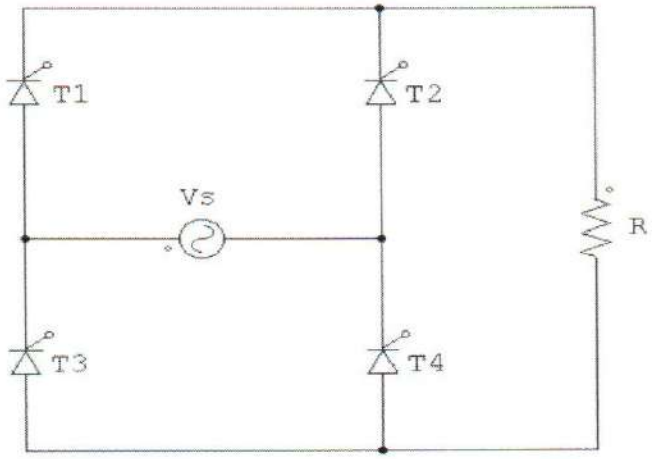
1. الكفاءة (efficiency)
2. معامل شكل الموجة (Form factor)
3. معامل التموج (Ripple factor)
4. ارسم شكل اشارة الخرج (جهد وتيار) V_0, I_o, V_T, V_s



السؤال الرابع: لكل فقرة (درجتان) **(10 درجات)**

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 200 V وتردد 50Hz ويتصل بحمل مادي قيمته 20Ω ، اذا علمت بأن زاوية اشعال الثايرستور قيمتها 90^0 ، اوجد الاتي :

1. القيمة المتوسطة لجهد الحمل $V_{o(avg)}$
2. القيمة المتوسطة لتيار الحمل $I_{o(avg)}$
3. القيمة الفعالة لتيار الحمل $I_{o(rms)}$
4. قدرة الحمل المسحوبة من المصدر P_L
5. معامل القدرة الكهربية (PF)



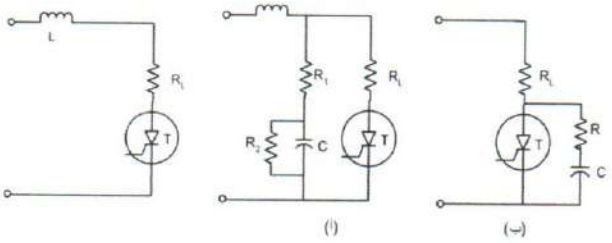
السؤال الاول (10 درجات)

أ) اذكر وظيفة كل من الاتي؟ (1.5 درجة لكل فقرة)

1. الثايرستور (Thyristor)
   - يعمل كمفتاح الالكتروني في الدوائر المتحكم بيها
   - التحكم في التبديل السريع في اجهزة الامان المنزلية وخطوط النقل عالية التوتر
2. التريك (Triac)
   - يعمل في الاتجاهين
   - يعمل في الاستطاعة المتناوبة دون الحاجة للتقويم
3. H-bridge
   - عمل المحرك في اتجاهين (مع عقارب الساعة وعكس عقارب الساعة)
   - التحكم في سرعة المحرك
4. Optocoupler
   - حماية الدوائر الالكترونية من التيارات العكسية
   - عزل او فصل الدوائر الالكترونية

ب) اذكر طرق حماية الثايرستور مع رسم دوائر الحماية ؟ (درجتان)

- الحماية ضد الجهد الزائد
- الحماية ضد الحرارة
- الحماية ضد معدل تغير الجهد dv/dt
- الحماية من معدل التيار الزائد di/dt



ج) اذكر طرق قدح الثايرستور (Thyristor Triggering) (درجتان)

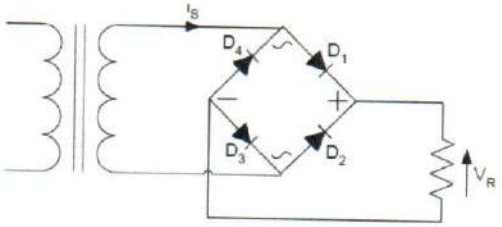
- القدح بالحرارة
- القدح بالضوء LASCR
  Light Activated silicon Controlled Rectifier
- القدح بالجهد الزائد علي طرفي الثايرسور بين الانود والكاثود .
- القدح بمعدل الجهد المسلط علي الثايرستور dv/dt
- القدح بتيار البوابة Gate Triggering

الاجابة النموذجية

السؤال الثاني: لكل نقطة درجتان (10 درجات)

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 220V وقيمة مقاومة الحمل 30Ω اوجد الاتي :

1. الكفاءة (efficiency)
2. معامل شكل الموجة (Form factor)
3. معامل التموج (Ripple factor)
4. اقصى جهد عكسي مسلط على الدايود (PIV)
5. معامل استخدام المحول (TUF)



$Vm = \sqrt{2}Vs = \sqrt{2} * 220 = 311.12$ V V_s=220v R=30Ω

$$Vdc = \frac{2Vm}{\pi} = \frac{2 * 311.12}{\pi} = 198V$$

$$Idc = \frac{Vdc}{R} = \frac{198}{30} = 6.6A$$

$$Vrms = \frac{Vm}{\sqrt{2}} = \frac{311.12}{\sqrt{2}} = 219.99V$$

$$Irms = \frac{Vm}{R} = \frac{311.12}{30} = 10.37A$$

$$Pdc = Vdc * Idc = 198 * 6.6 = 1306W$$

$$Pac = \frac{Vs^2}{R} = \frac{220^2}{30} = 1613W$$

$$\mu = \frac{Pdc}{Pac} = \frac{1306}{1613} = 0{,}809 = 80.9\%$$

$$FF = \frac{Vrms}{Vdc} = \frac{219{,}99}{198} = 1.11 = 111\%$$

$$RF = \sqrt{FF^2} - 1 = \sqrt{0.249^2} - 1 = 0.481 = 48.1\%$$

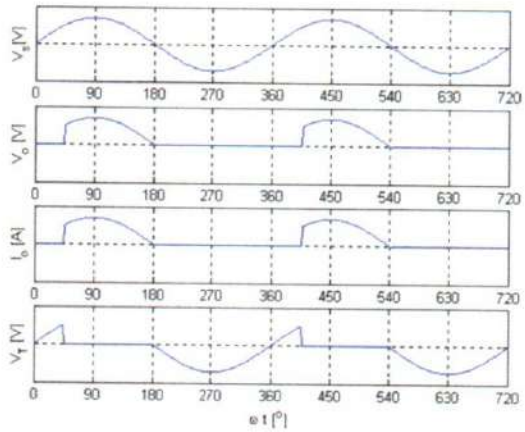
$$PIV = Vm = 311.13V$$

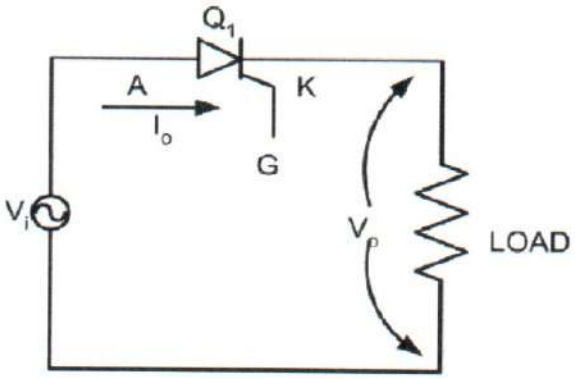
$$TUF = \frac{Pdc}{Vs * Is} = \frac{1306}{220 * 10.371} = 0.572$$

السؤال الثالث: لكل نقطة (2.5 درجة) **(10 درجات)**

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 220V وقيمة مقاومة الحمل 15Ω اذا علمت بأن زاوية اشعال الثايرستور قيمتها 30^0 ، اوجد الاتي:

1. الكفاءة (efficiency)
2. معامل شكل الموجة (Form factor)
3. معامل التموج (Ripple factor)
4. ارسم شكل اشارة الخرج (جهد وتيار V_0, I_o, V_T, V_s)





V_s=220v R=15Ω α=30

$$Vm = \sqrt{2}Vs = \sqrt{2} * 220 = 311.12\ V$$

$$Vo(avg) = \frac{Vm}{2\pi}(1+\cos\alpha) = \frac{311.12}{2\pi}(1+\cos 30) = 92.39V$$

$$Io(avg) = \frac{Vo(avg)}{R} = \frac{92.39}{15} = 6.15A$$

$$Vo(rms) = \frac{Vm}{2}\sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}} = 153.304V$$

$$Io(rms) = \frac{Vo(rms)}{R} = 10.22A$$

$$Pdc = Vo(avg) * Io(avg) = 92.39 * 6.15 = 586.19w$$

$$Pac = Vo(rms) * Io(rms) = 153.304 * 10.22 = 1566$$

$$\mu = \frac{Pdc}{Pac} = \frac{586.19}{1566} = 0.374 = 37\%$$

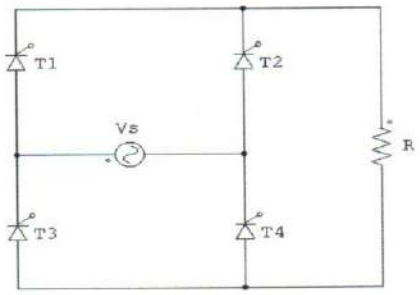
$$FF = \frac{Vrms}{Vo(avg)} = \frac{135.304}{92.39} = 1.65 = 165\%$$

$$RF = \sqrt{FF^2} - 1 = \sqrt{65^2} - 1 = 1.31 = 131\%$$

السؤال الرابع: لكل فقرة (درجتان) **(10 درجات)**

للدائرة الموضحة بالشكل اذا كان جهد المنبع 200 V وتردد 50Hz ويتصل بحمل مادي قيمته 20Ω ، اذا علمت بأن زاوية اشعال الثايرستور قيمتها 90^0 ، اوجد الاتي :

1. القيمة المتوسطة لجهد الحمل $V_{o(avg)}$
2. القيمة المتوسطة لتيار الحمل $I_{o(avg)}$
3. القيمة الفعالة لتيار الحمل $I_{o(rms)}$
4. قدرة الحمل المسحوبة من المصدر P_L
5. معامل القدرة الكهربية (PF)



V_s=200v R=20 α=90

$$Vm = Vs * \sqrt{2} = 200 * \sqrt{2} = 282.84V$$

$$Im = \frac{Vm}{R} = \frac{282.84}{20} = 14.142\text{A}$$

$$Vo(avg) = \frac{Vm}{\pi}(1 + \cos\alpha) = \frac{282.84}{\pi}(1 + \cos 90) = 90.03V$$

$$Io(avg) = \frac{Vdc}{R} = \frac{90.03}{20} = 4.501V$$

$$Io(rms) = \frac{Im}{\sqrt{2}}\sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}} = 7.071A$$

$$PL = I^2(orms) * R = 7.071^2 * 20 = 999.9W$$

$$PF = \frac{Iorms * R}{Vs} = \frac{7.071 * 20}{200} = 0.707$$