بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة الامتحانات والاختبارات
قسم الامتحانات العامة

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٧ / الدورة الصيفية

(وثيقة محمية/محدود)

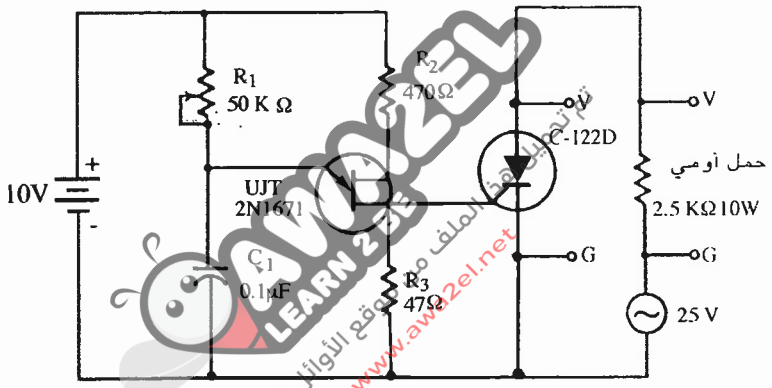
المبحث : العلوم الصناعية الخاصة / الالكترونيات الصناعية / م٣ — د س
الفرع : الصناعي — مدة الامتحان : ٣٠ : ١
اليوم والتاريخ: الأحد ٢٠١٧/٧/٩

ملحوظة : أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (٤)، علمًا بأن عدد الصفحات (٢).

السؤال الأول: (١٥ علامة)

أ) يبيّن الشكل أدناه دارة قدح غير متزامن باستخدام الترانزستور أحادي الوصلة، **أجب عمّا يأتي:** (١٠ علامات)

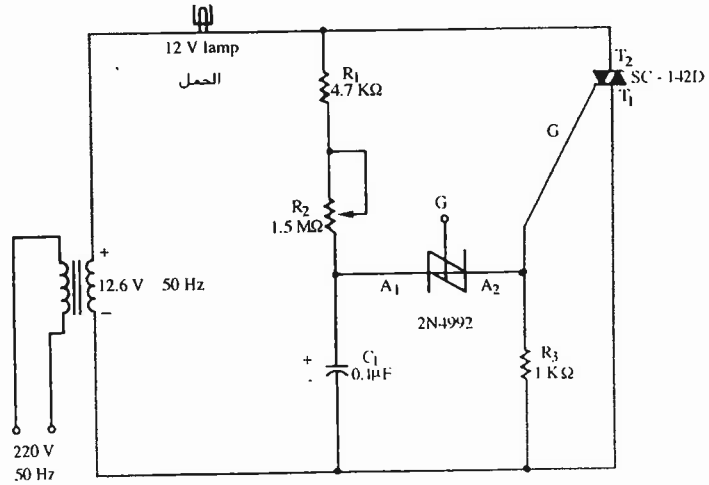
١- اشرح مبدأ عمل هذه الدارة. ٢- اذكر عيوب هذه الدارة.



ب) ارسم المكافئ الثايرستوري للترياك. (٥ علامات)

السؤال الثاني: (٢٥ علامة)

أ) في الشكل ادناه دارة قدح الترياك باستخدام المفتاح السيليكوني المزدوج، **والمطلوب اشرح مبدأ عمل هذه الدارة في النصف الموجب من موجة المصدر.** (٧ علامات)



يتبع الصفحة الثانية/ ،،،،

ب) **اشرح مبدأ عمل** دارة المفتاح الترانزستوري البسيط مع الرسم. (١٠ علامات)

ج) **حوّل الأعداد** العشرية الآتية إلى أعداد ثنائية: (٨ علامات)

(311 , 100 , 12 , 6)

السـؤال الثالث: (٢٥ علامة)

أ) **عدّد التطبيقات** العملية للترانزستور أحادي الوصلة. (٥ علامات)

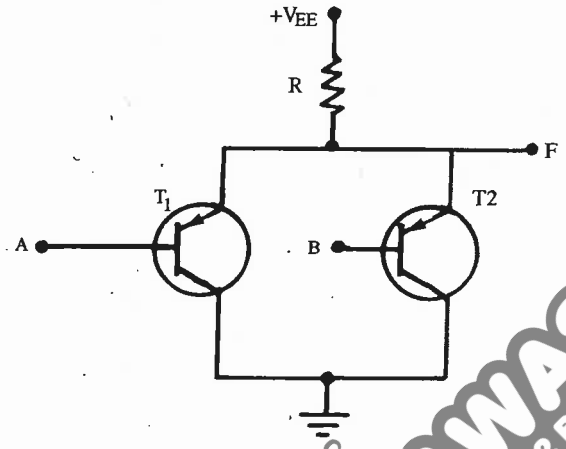
ب) **اذكر أربعة** عيوب للترياك مقارنة بالثايرستور. (٨ علامات)

ج) يبيّن الشكل جانبًا دارة كهربائية لأحدى البوابات المنطقية، **أجب عمّا يأتي:** (٦ علامات)

١- ما اسم البوابة المنطقية التي تمثّلها الدارة؟

٢- ارسم رمز هذه البوابة.

٣- اكتب جدول الصواب لها.



AWA2EL LEARN 2 BE
تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي
www.awa2el.net

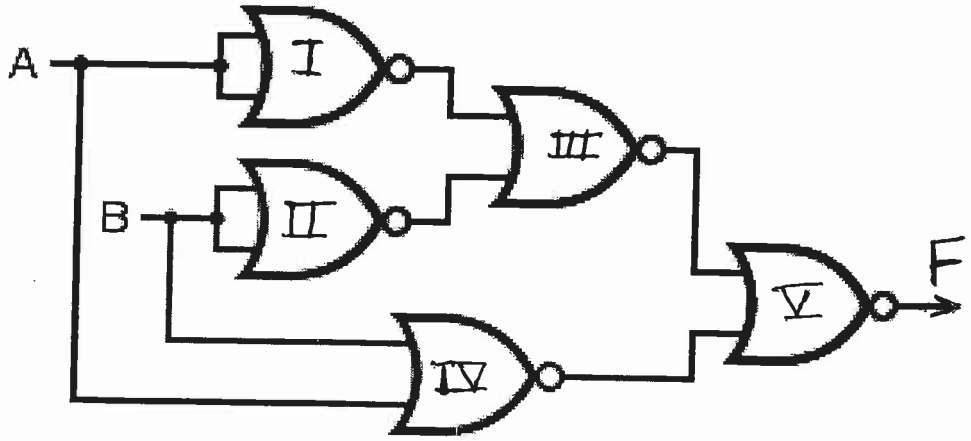
د) باستخدام البوابات المنطقية يمكن بناء النطاط (S-R) بطريقتين، **اذكرهما مع الرسم.** (٦ علامات)

السـؤال الرابع: (٢٥ علامة)

أ) **اذكر أربع** مميزات للمفاتيح الترانزستورية على نظيراتها الميكانيكية. (٤ علامات)

ب) تُصنَّف البوابات المنطقية إلى عائلات مختلفة، **اذكرها.** (٦ علامات)

ج) **اكتب جدول الصواب** للدارة المبيَّنة أدناه: (٦ علامات)



د) **ارسم** رمز النطاط D **واكتب** جدول الصواب له. (٦ علامات)

هـ) **وضّح** بماذا يختلف الترياك عن الثايرستور. (٣ علامات)

﴿ انتهت الأسئلة ﴾

بسم الله الرحمن الرحيم

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٧ / الدورة الصيفية

الإجابة النموذجية

وزارة التربية والتعليم
إدارة الامتحانات والاختبارات
قسم الامتحانات العامة

صفحة رقم (١)

المبحث : علوم صناعية / الالكترونيات الصناعية م٣ — مدة الامتحان : د ٣٠ س ٢
الفرع : الصناعي — التاريخ : ٩ | ٧ | ٢٠١٧

رقم الصفحة في الكتاب

الإجابة النموذجية :

السؤال الأول (١٥ علامة)

أ - ١ - مبدأ عمل هذه الدارة :

عند تغيير قيمة المقاومة R_1 يتم تحديد قيمة الزمن اللازم لشحن المواسع، ومن ثم معدل توليد نبضات القدح، وعندما تتجاوز الفولطية على طرفي المواسع فولطية القمة للترانزستور Vp يدخل الترانزستور حالة التوصيل (On-State) مما يسمح بتفريغ شحنة المواسع خلال الترانزستور. ويفعل تيار تفريغ المواسع C_1 عبر وصلة الباعث- القاعدة E-B_1 والمقاومة R_3، تظهر على المقاومة R_3 فولطية ذات شكل نبضي تعمل على قدح الثايرستور. بواسطة هذه الدارة يمكن قدح الثايرستور بزاوية إزاحة ذات قيمة محددة ويطلق عليها زاوية التأخير (Delay Angle) أو زاوية القدح (Triggering Angle) ويمكن التحكم بهذه الزاوية بحيث تتراوح قيمتها بين الصفر و ١٨٠ درجة، مع ملاحظة أن تكون لحظة تطبيق نبضة القدح واقعة خلال النصف الموجب من موجة التغذية الجيبية.

12

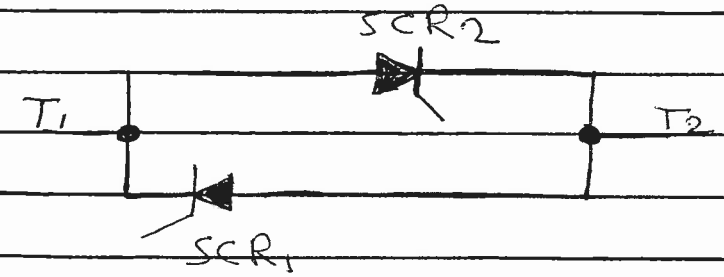
ب - ويعيب هذه الدارة عدم وجود توافق بين نبضات قدح الثايرستور ومصدر التغذية المتناوب، حيث تغذى دارة قدح الترانزستور من مصدر تيار مستمر DC مستقل تماماً عن مصدر تغذية الثايرستور ذي التيار المتناوب، مما يجعل تحقيق التوافق الزمني بين الدارتين أمراً صعب المثال.

الشرح ٦ علامات

الصيغ ٤ علامات

(١٠ علامات)

ج -



24

(٥ علامات)

AWAEL LEARN 2 BE
www.awaelel.net
تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي

رقم الصفحة في الكتاب

السؤال الثاني (٥٠ درجة)

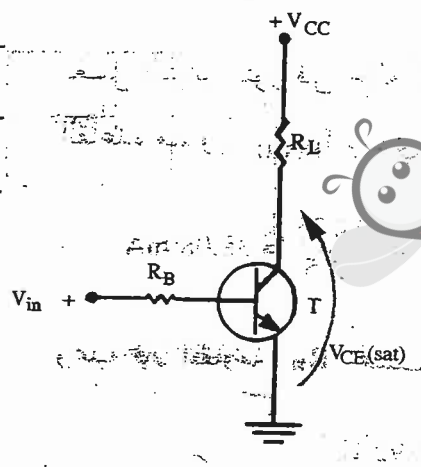
أ) مبدأ العمل:

ففي النصف الموجب من موجة فولطية المصدر يتم شحن المواسع C_1 إلى الحد الذي تصل فيه الفولطية على طرفيه إلى قيمة مساوية لفولطية القدح الخاصة بالمفتاح السيليكوني المتردوج، حيث تبدأ لحظتها عملية تفريغ المواسع. وتحدث عملية التفريغ بسرعة كبيرة بحيث يكون تيار التفريغ على شكل نبضة موجبة تعمل على قدح الترياك خلال النصف الموجب لفولطية المصدر، ليبدأ بالتوصيل ويستمر كذلك إلى أن يتوقف عن ذلك، حيث يتم هذا الأمر فقط عندما تضل قيمة تيار الحمل المار به إلى الصفر تقريباً.

30

(٧ درجات)

ب)



47

عند تطبيق فولطية الدخل V_{in} يسري تيار في دارة القاعدة للترانزستور يعتمد في قيمته على فولطية الدخل V_{in} والمقاومة R_B. عندما يكون هذا التيار أكبر من تيار التشبع للترانزستور تنخفض فولطية مجمع الترانزستور إلى قيمة صغيرة جداً (0.2 فولط تقريباً)، وتكون فولطية المصدر مطبقة بكاملها تقريباً على دارة الحمل. وفي هذه الحالة يكون الحمل مربوطاً عبر المفتاح الترانزستوري إلى المصدر فيضيء إذا كان مصباحاً ويدور إذا كان محركاً.

عند انخفاض فولطية الدخل إلى الحد الذي لا يسمح بمرور تيار بقاعدة الترانزستور ($I_B=0$) يتحول الترانزستور إلى حالة القطع وترتفع فولطية مجمعه لتصبح مساوية فولطية المصدر تقريباً. ويترتب على ذلك انخفاض فولطية الحمل إلى الصفر مما يؤدي إلى إطفائه إذا كان مصباحاً أو توقفه عن الدوران إذا كان محركاً.

(٧ درجات الشرح + ٣ على الرسم حل ١٠ درجات)

ج) $110 = 6$

$1100 = 12$

$100 \quad 1100100 = 1$

$311 = 100\,110\,111$

90

(لكل فرع درجتان × ٤ = ٨ درجات)

رقم الصفحة في الكتاب

السؤال الثالث (٢٥ بدرجة)

أ) ١- دارة القبض الخاصة بعنصر الثايرستور

٢- المذبذبات

٣- مولد سن المنشار

٤- دارات التوقيت

٥- وحدات التغذية منظمة التيار والفولطية

(٥ درجات)

5

ب) ١- الصعوبة في استخدام الترياك خاصة في الأحمال الحثية

٢- حساسية بوابة الترياك أقل بكثير منها في حالة الثايرستور

٣- زمن الاطفاء للترياك أكبر منه للثايرستور

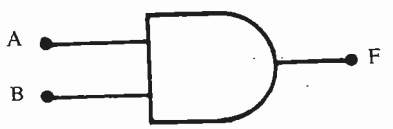
٤- اقتصار الاستخدام على الفولطية المنخفضة نسبياً نظراً الى قلة تحمل الترياك لمعدل التغير في الفولطية مقارنة بالثايرستور

٥- قلة الاعتمادية مقارنة بالثنائي الثايرستوري

يذكر الطالب ٤ × ٢ = ٨ درجات

41

ج) ١- بوابة "و" (AND) درجتان

٢- 

درجتان

٣-

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

جدول الصواب "و"

درجتان

54

(٦ درجات)

AMAZEL EDUCATION
www.amazel.net

رقم الصفحة في الكتاب

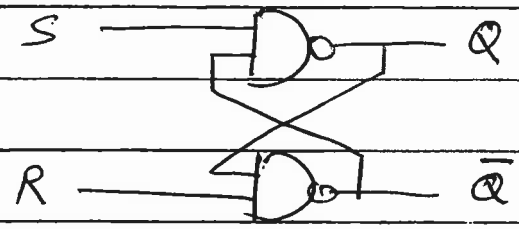
تابع السؤال الثالث

ج) يمكن بناء النظام (S-R) بإحدى الطريقتين

1- النظام (S-R) باستخدام بوابتين "لا/و" عن طريق الربط المتداخل أو المتصالب كما يبين الرسم

81

(علامتان)

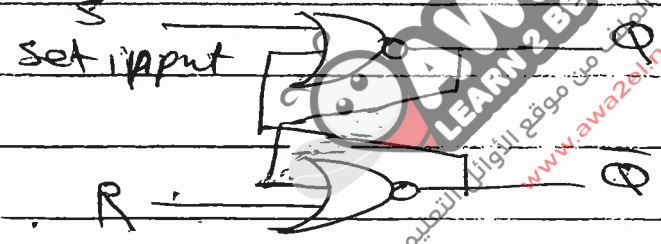


(علامة)

2- النظام (S-R) باستخدام بوابتين "لا/أو" عن طريق الربط المتداخل أو المتصالب كما يبين الرسم

83

(علامتان)



(علامة)

RESET INPUT
مدخل الرجاع

المجموع (6 علامات)

AWA2EL LEARN 2 BE
لتحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي
www.awa2el.net

رقم الصفحة في الكتاب

السؤال الرابع (٢٥ درجة)

51

(أ)

١- عدم احتوائها على أجزاء ميكانيكية متحركة، لذلك فهي أقل عرضة للأعطال والتآكل، ولا تحتاج إلى صيانة تذكر.

٢- سرعة توصيلها وفصلها عالية جداً مقارنة مع المفاتيح الميكانيكية، فبينما تقاس سرعة المفتاح الترانزستوري بأجزاء الميكروثانية، ويمكن أن تصل إلى بضع ميكروثانية، تصل سرعة الفصل والوصل في المفاتيح الميكانيكية إلى بضع ميلي ثانية.

٣- تتم عملية الوصل والفصل في المفاتيح الترانزستورية بشكل فوري ودون ارتداد (No Bounce) خاصة عند عملية الوصل وذلك عكس ما هو عليه الحال في المفاتيح الميكانيكية.

٤- تتم عملية الفصل دون حدوث الشرارة الكهربائية التي تعانيها المفاتيح الميكانيكية وتؤدي عادة إلى تلف ملامسات هذه المفاتيح.

وعلى الرغم من هذه المزايا وغيرها، فإن هبوط فولطية المفاتيح الترانزستورية (V_{CE}) يجعل إمكانية ربط المفاتيح الترانزستورية على التوالي أمراً غير عملي.

١ × ٤ = (٤ درجات)

(ب)

١- عائلة منطق مقاومة - ترانزستور RTL

٢- عائلة منطق ثنائي - ترانزستور DTL 68

٣- عائلة منطق ترانزستور - ترانزستور TTL

٤- عائلة أكسيد المعدن شبه الموصل المتمم CMOS

٠,٥ × ٤ = (٢ درجات)

(ج)

جدول الصواب للدارة 79

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

لكل حالة ١/٢ علامة
٤ × ٦ = ٢٤ علامة

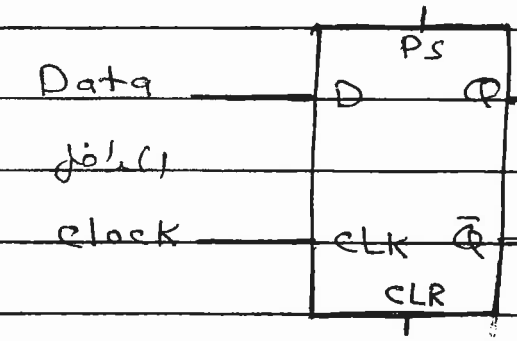
Awa2el LEARN 2 BE www.awa2el.net

رقم الصفحة في الكتاب

تابع السؤال الرابع

(د

83



رمز المنطق D

٣ درجات

84

Q n+1
0
1

٣ درجات

٣ + ٣ = (٦ درجات)

(هـ

يختلف التيار في الثايرستور

١- يمكن لهذا العنصر التوصيل عندما تكون فولطية الطرف (T_1) ذات قطبية موجبة أو سالبة، أما الثايرستور فلا يوصل التيار إلا إذا كانت فولطية طرف المصعد (A) ذات قطبية موجبة فقط.

25

٢- يمكن لهذا العنصر التوصيل في الاتجاهين، ويتحقق ذلك بتطبيق فولطية بوابة مناسبة، قد تكون ذات قطبية موجبة أو سالبة بالنسبة إلى الطرف (T_1) ، أما الثايرستور فيوصل التيار عندما تكون فولطية البوابة موجبة بالنسبة لطرف المهبط (K) .

(٣ درجات)

AWA2EL LEARN 2 BE
تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي
www.awa2el.net