مرجع (٩)

وزارة التجارة والصناعة
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى
الإدارة العامة للبرامج والمواصفات

الالكترونيات

الوحدة الرابعة
دوائر الإلكترونيات الأساسية

الصف الاول

إعداد
مهندس/ عاطف محمد على
مهندسة/ ريم عبدالله عبد القادر
مهندس/ السيد عبد السلام مبارك

مراجعة
مهندس/ محمد عبد العزيز عزام

حقوق الطبع محفوظة
لمصلحة الكفاية / الإنتاجية والتدريب المهنى

المحتويات :-

١-نظم ترقيم أشباه الموصلات

٢-الترانزستور كمفتاح Transistor as a Switch

٣-الترانزستور كمكبر Transistor as a Amplifier

٤-الترانزستور كمذبذب Transistor as Oscillator

٥-دوائر القدح Trigger Circuits

الهدف من الوحدة:-

- معارف نظرية:-

١- التعرف على نظم ترقيم اشباه الموصلات
٢- التعرف على الوصف الوظيفى لدائرة الترانزستور كمفتاح.
٣- التعرف على الوصف الوظيفى لدوائر الترانزستور كمكبر.
٤- التعرف على الوصف الوظيفى لدوائر الترانزستور كمذبذب.
٥- التعرف على الوصف الوظيفى لدوائر القدح.

- مهارات ادائية :-

١- تمييز كل عنصر من العناصر الالكترونية
٢- التوصيل الصحيح للدوائر قبل توصيل الدوائر بالتيار الكهربي
٣- استخدام أجهزة القياس
٤- القدرة على تسجيل قياسات صحيحة لخرج الدوائر

المساعدات التدريبية :-

- لوحات إرشادية
- إحضار عينات من العناصر الالكترونية
- تصنيفات عملية

المحتـــويـــات	زمن التدريب
١- نظم ترقيم اشباه الموصلات ٢- دائرة الترانزستور كمفتاح. ٣- دوائر الترانزستور كمكبر. ٤- دوائر الترانزستور كمذبذب ٥- دوائر القدح.	

الخامات	معدات/ أجهزة	تسهيلات أخرى
• ترانزستور BC141 • موحد باعث للضوء • موحد 1N4004 • مقاومات ثابتة R1=330KΩ/0. 5W R2=220kΩ/0. 5W R3=100KΩ/0. 5W R4=47KΩ/0. 5W R5=22KΩ/0. 5W R6=15kΩ/0. 5W R7=10KΩ/0. 5W R8=3.3kΩ/0. 5W R9=3KΩ/0. 5W R10 =2.2kΩ/0. 5W R11=1kΩ/0. 5W R12=470Ω/0. 5W R13=220Ω/0. 5W R14=47Ω/0. 5W R15=22Ω/0. 5W • مقاومة متغيرة R=10KΩ/0. 5W • مكثفات C1=0.47F/35V C2=1µF/35V C3=10µF/35V C4=47µF/35V C5=100 µF /35V C6=470µF /35V C7=10nF/35V C8=100nF/35V • ملفات L=10mH	لوحة توصيل- اسلاك توصيل مصدر جهد 15V+ جهاز قياس متعدد	

أستخدمات أجهزة القياس

جهاز قياس متعدد الأغراض التناظري:-

أجهزة القياس التناظرية تحول الكمية الكهربائية (الجهد أو التيار) المناظرة للكمية المقاسة الى زاوية دورانية بأسلوب ميكانيكي داخل آلة القياس للجهاز وهنا يجب على الشخص الذى يستخدم الجهاز تحويل المسافة التى يبينها مؤشر الجهاز الى قيمة عددية.

مزايا أجهزة القياس ذات البيان التناظري :-

١-يمكن بسهولة تمييز اتجاه قيمة القياس وكذلك الحدود القصوى والصغرى للقيمة المقاسة

٢-يمكن بسهولة تمييز نطاق تشغيلي معين (نطاق الخطر مثلا) بوضع علامة على تدريج الجهاز.

٣-يمكن تحديد الانحرافات عن الأوضاع المعتادة للمؤشر بشكل أسرع مما فى حالة القيمة المبينة بجهاز القياس الرقمي .

الغرض من الجهاز:-

قياس الكميات الكهربية الأتية:-

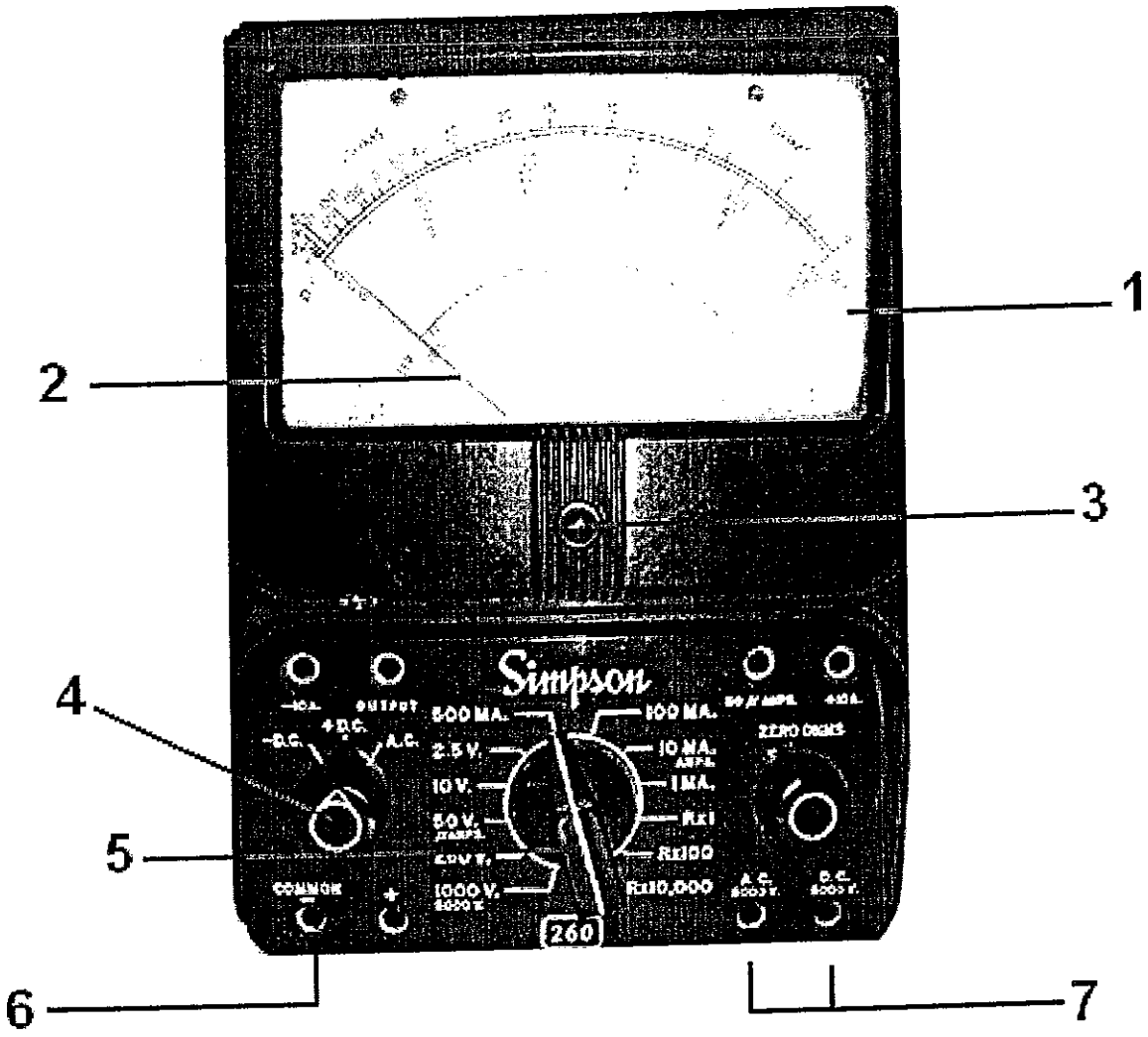
الجهدالكهربي المستمر (DC Volt) بالفولت ووحداته المشتقة .

الجهدالكهربي المتردد (AC Volt) بالفولت ووحداته المشتقة .

التيارالكهربي المستمر(.DC AMP) بالأمبير ووحداته المشتقة .

التيارالكهربي المتردد(.AC AMP) بالأمبير ووحداته المشتقة .

المقاومة الكهربية بالأوم ووحداته المشتقة .



تركيب الجهاز:-

١- تدريج للقياس
٢- مؤشر
٣- مفتاح ضبط وضع الصفر
٤- مفتاح أختيار وضع القياس AC-DC
٥- مفتاح أختيار نوع الكمية المقاسة
٦- مخرج يتم أستعماله مع كافة القياسات Common
٧- مخارج لقياس AC أو DC

جهاز قياس متعدد الأغراض رقمي

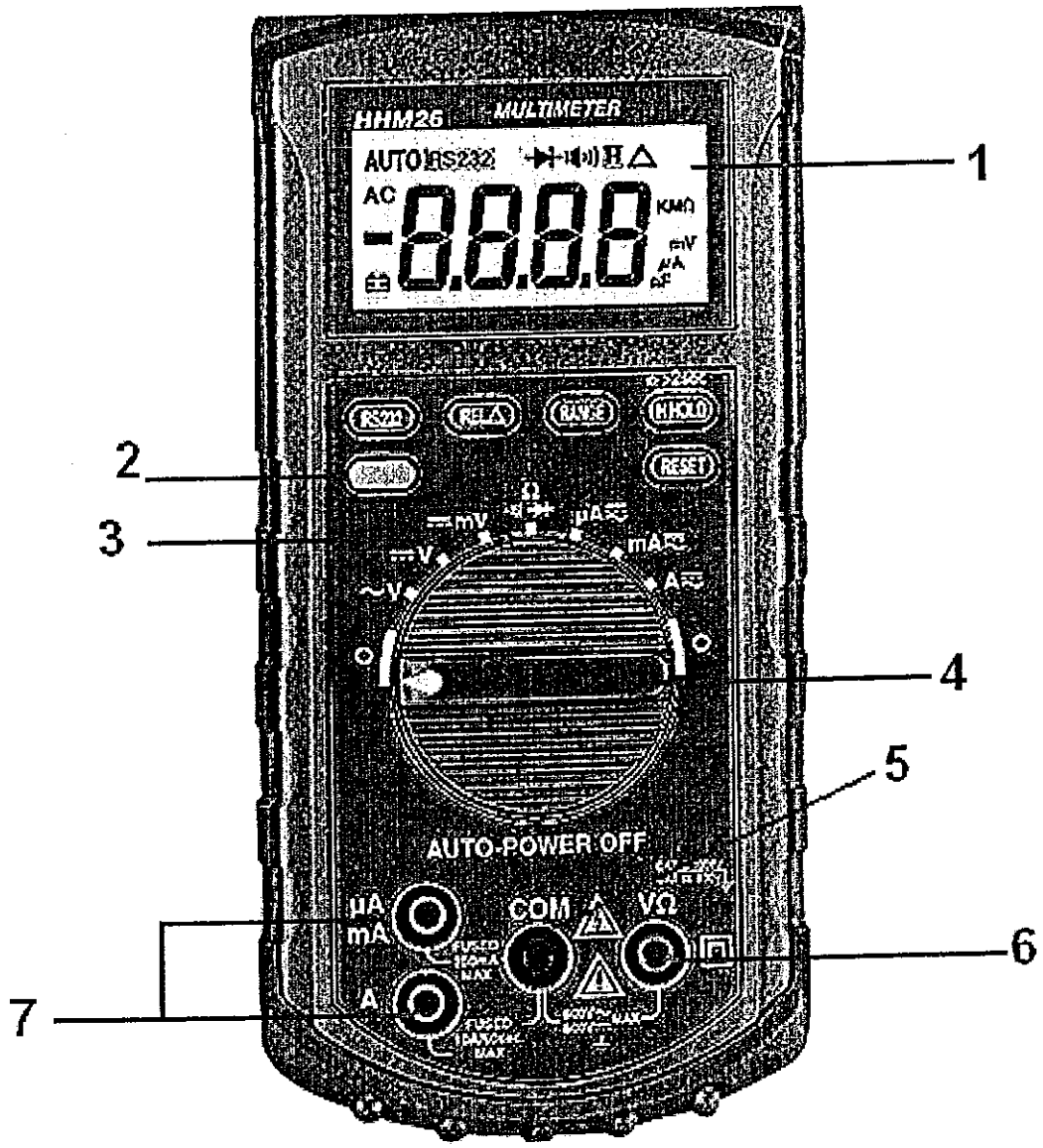
في أجهزة القياس الرقمية فانه يتم تحويل الكمية المناظرة للكمية المقاسة الى قيمة عددية بواسطة محول طاقة إلكتروني مما يوفر على الشخص الذى يستخدم الجهاز عملية عد تقسيمات التدريج وتقدير القيم المبينة للقياس مما يمنع أخطاء قراءة القيمة المقاسة أيضا .

مزايا أجهزة القياس ذات البيان الرقمي :-

١- تتيح قراءة سهلة خالية من الأخطاء وغالباً ما تكون مزودة ببيان للأرقام العشرية أيضا .
٢- أجهزة القياس ذات البيان الرقمي لا تتأثر بالاهتزازات الميكانيكية
٣- يمكن الاستفادة من قيم القياس الرقمية التى يبينها الجهاز بتخزينها فى ذاكرة حاسب الى أو طبعها أو استخدامها فى الحسابات الإلكترونية للعمليات .

الغرض من الجهاز:-

قياس الكميات الكهربيةالأتية:-
الجهدالكهربي المستمر (DC Volt) بالفولت ووحداته المشتقة .
الجهدالكهربي المتردد (AC Volt) بالفولت ووحداته المشتقة .
التيارالكهربي المستمر(.DC AMP) بالأمبير ووحداته المشتقة .
التيارالكهربي المتردد(.AC AMP) بالأمبير ووحداته المشتقة .
المقاومة الكهربية بالأوم ووحداته المشتقة
الموحد
توصيلية الاسلاك



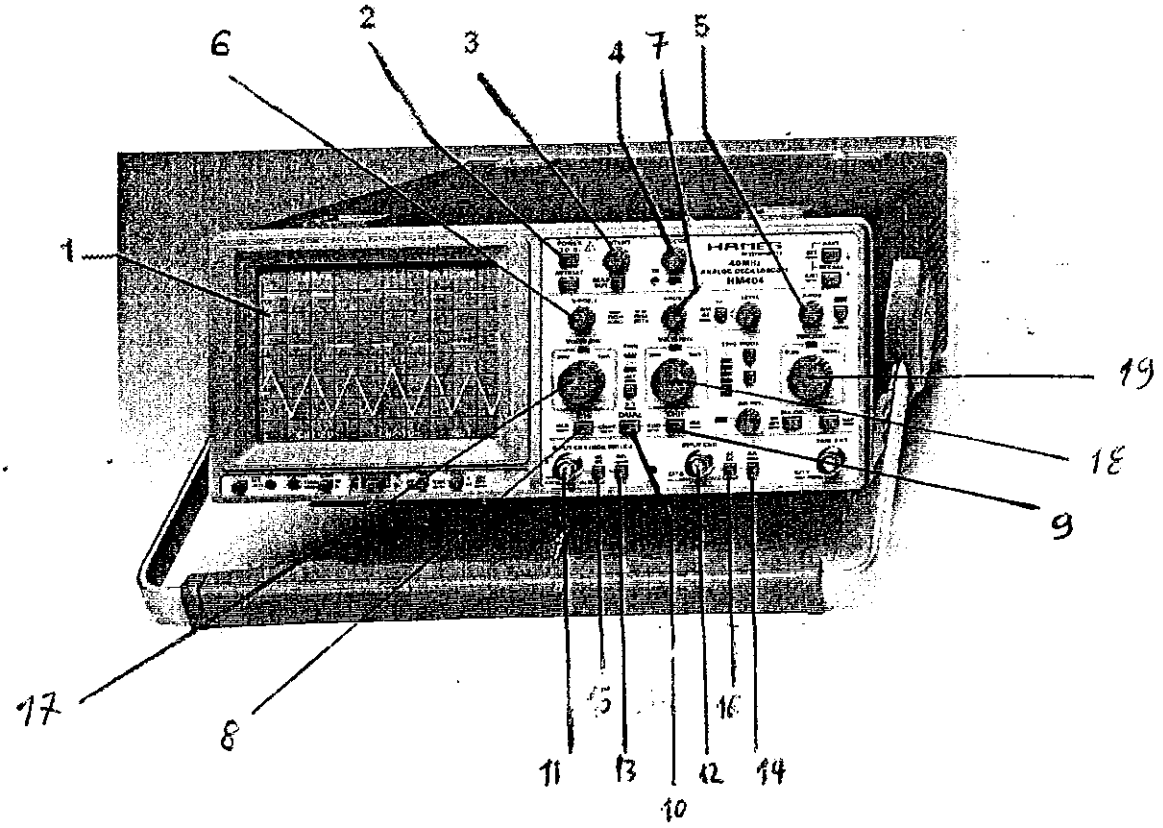
تركيب الجهاز:-

١-شاشة لعرض النتائج
٢- مفتاح أختيار المدي و أختيار نوع الكمية المقاسة
٣- مدى القياس
٤--مفتاح أختيار نوع الكمية المقاسة
٥- مخرج يتم أستعماله مع كافة القياسات Common
٦- مخرج يتم أستعماله في حالة قياس الجهد والمقاومة
٧-مخارج لقياس التيار AC أو DC

راسم الذبابات الذبذبات

الغرض من الجهاز:-

أظهار شكل موجة التيار (المستمر والمتردد)



تركيب الجهاز:-

١- شاشة
٢- مفتاح on/off
٣- مفتاح ضبط شدة الاستضاءة
٤- مفتاح تركيز الضوء
٥- مفتاح تحريك اشارة القناة الاولى والثانية فى اتجاه X
٦- مفتاح تحريك اشارة القناة الاولى فى اتجاه Y
٧- مفتاح تحريك اشارة القناة الثانية فى اتجاه Y
٨- مفتاح اختيار اظهار القناة الاولى فقط
٩- مفتاح اختيار اظهار القناة الثانية فقط
١٠-مفتاح اختيار اظهار القناة الاولى والثانية معا
١١- مخرج القناة الاولى
١٢- مخرج القناة الثانية

١٣- مفتاح الارضى للقناة الاولى
١٤- مفتاح الارضى للقناة الثانية
١٥- مفتاحً تحويل AC/DC للقناة الاولى
١٦- مفتاح تحويل AC/DC للقناة الثانية
١٧- مفتاح ضبط مقياس رسم القناة الاولى فى اتجاه Y
١٨- مفتاح ضبط مقياس رسم القناة الثانية فى اتجاه Y
١٩- مفتاح ضبط مقياس الرسم فى اتجاه X

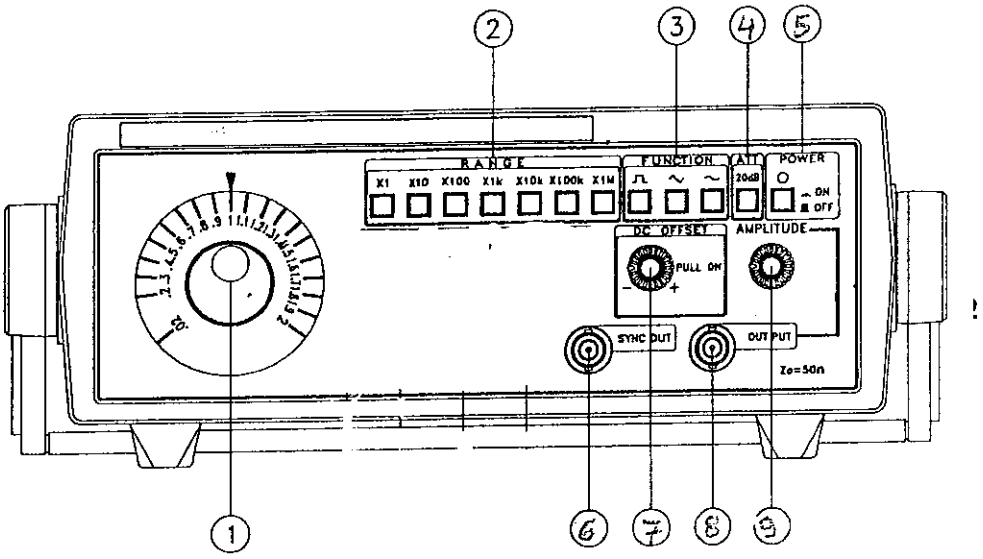
طريقة أستخدام الجهاز :-

١- توصيل الجهد المتردد للجهاز عن طريق كابل القدرة
٢- تشغيل الجهاز
٣- اختيار القناة المراد اظهار الاشارة عليها
٤- ضبط خط الارضى فى منتصف الشاشة
٥- توصيل الاشارة المراد قياسها الى الجهاز
٦- ضبط المفاتيح لتظهر الاشارة بشكل واضح

مولد الذبذبات

الغرض من الجهاز :-

توليد موجات متعددة الشكل (مربعة- مثلثة- وسن منشار) بترددات مختلفة



تركيب الجهاز :-

١- مفتاح اختيار التردد
٢- مفتاح اختيار مدى التردد
٣- مفتاح اختيار نوع الاشارة (جيبية – مربعة – مثلثة)
٤- مفتاح تقليل الخرج بنسبة 20db
٥- مفتاح تشغيل الجهاز on/off
٦- مخرج جهد موجه مربعة ثابتة TLL
٧- مفتاح اضافة جهد مستمر لجهد الخرج
٨- مخرج الاشارة (الجيبية – المثلثة – المربعة)
٩- مفتاح التحكم فى قيمة جهد الاشارة

طريقة أستخدام الجهاز :-

١- توصيل الجهد المتردد للجهاز عن طريق كابل القدرة
٢- تشغيل الجهاز
٣- اختيار مدى التردد
٤- ضبط التردد المراد
٥- اختيار نوع الاشارة
٦- التأكد من ان كلا من مفتاح اضافة جهد مستمر – مفتاح تقليل الجهد فى حالة off
٧- وصل كابل 50BNC للنقطة المراد توصيل الجهد اليها

نظم ترقيم أشباه الموصلات:-

أولا الموحدات :-

يوجد نظاميين لترقيم الموحدات وهما :-

١- نظام ال (JEDEC) :-

ويتكون من 1N واربعة أرقام حيث يشير 1N الى وصلة واحدة P-N ويعبر عن الاربعة أرقام بأربعة حلقات كما بالمقاومات ويمثل الكاثود الطرف المجاور لأعرض حلقة من الحلقات.

وتكون العلاقة بين الالوان والارقام كما بالمقاومات

أسود	0
بنى	1
أحمر	2
برتقالى	3
أصفر	4
أخضر	5
أزرق	6
بنفسجى	7
رمادى	8
أبيض	9

وهذا الترقيم لايوضح نوع الموحد ولاتطبيقاته.

٢- نظام ال (Proelectron) :-

وفى هذا النظام يتم التعبير عن الموحد بثلاثة احرف ثم رقمين او ثلاثة ارقام حيث يمثل الحرف الاول نوع مادة الموحد ويمثل الحرف الثانى وظيفة الموحد ويمثل الحرف الثالث استخدام الموحد

كالاتى:-

الحرف الاول :-

A=جرمانيوم

B=سليكون

الحرف الثانى :-

A = توحيد الاشارات الصغيرة

B = موحد سعوى

E = الموحد النفقى

G = موحد التذبذب للترددات العالية

H = موحد لتطبيقات المجال المغناطيسى

X = الموحد المتعدد

Y = موحد للقدرات العالية

Z = موحد الزينر

ويتم دمج الحرفين الاول والثانى بحلقة واحدة على الموحد حيث تمثل الكاثود

ويوضح الجدول التالى كيفية الترقيم :-

الحرفان الاول والثانى	الحرف الثالث	الارقام	
بنى = AA	ابيض = Z	أسود	0
أحمر = BA	رمادى = Y	بنى	1
	أسود = X	أحمر	2
	أزرق = W	برتقالى	3
	أخضر = V	أصفر	4
	أصفر = T	أخضر	5
	برتقالى = S	أزرق	6
		بنفسجى	7
		رمادى	8
		أبيض	9

مثال :-

ماذا تعنى كتابة الموحد BAY93

الحل :-

الموحد من السليكون

يستخدم فى توحيد الاشارات الصغيرة

برقم تسلسلى 93

ثانيا ترقيم الترانزستورات:-

يوجد نظامين لترقيم الترانزستورات وهما :-

١-نظام ال (JEDEC) :-

ويتم ترقيم الترانزستور بكتابة 2N واربعة ارقام 2NXXXX حيث يرمز 2N الى وجود وصلتين P-N وتمثل الاربعة ارقام XXXX رقم تسلسل الترانزستور.

٢-نظام ال (Proelectron) :-

ويتم الترقيم فيه بطرقتين وهما :-

١- حرفين وثلاثة ارقام.

٢- ثلاثة احرف ورقمين.

حيث يوضح الحرف الاول نوع مادة الترانزستور الاساسية

A = المادة الاساسية هى الجرمانيوم

B = المادة الاساسية هى السليكون

C = المادة الاساسية هى جاليوم ارزنيد

R = المادة الاساسية هى اشباه الموصلات الحساسة للضوء

ويوضح الحرف الثانى الوظيفة الاساسية للترانزستور

A = توحيد الاشارات ذات القيم الصغيرة

B = الموحد السعوى

C = ترانزستور الترددات المنخفضة

D = ترانزستورالقدرة للترددات المنخفضة

E =الموحد النفقى

F = ترانزستور الترددات العالية

G = موحد التذبذب

H = ترانزستور لتطبيقات المجال المغناطيسى

L = ترانزستور القدرة للترددات العالية

N = الترانزستور الضوئى

P = الموحد الضوئى

Q = الموحد الباعث للضوء

R = الثايرستور

S = ترانزستور التوصيل

T = الثايرستور

U = ترانزستور القدرة للتوصيل

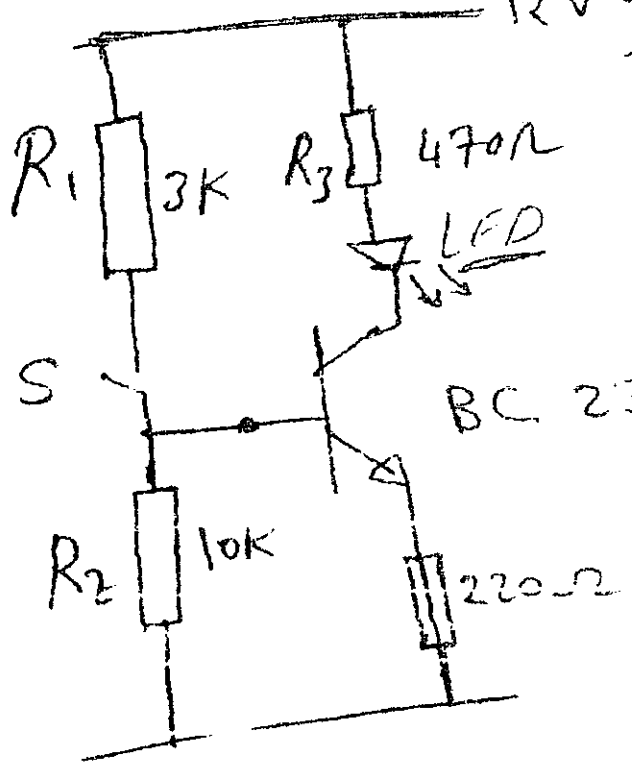
X = الموحد المتعدد

Y = موحد القدرة

Z = موحد الزينر

ويمثل الحرف الثالث بعض الاستخدامات الاخرى ٠

وتمثل الارقام الرقم التسلسلى للترانزستور ٠



عند غلق القاطع S
يعمل الترانزستور
وتضيء الـ LED

11 2007 10:35 FAX 0020 2 283 53 10 MISR 001

تطبيقات على الترانزستور:-

١- الترانزستور كمفتاح:-

تمثل الدائرة شكل(١) استخدام الترانزستور كمفتاح وفيها

- فى حالة توصيل جهد تشغيلي للنقطة V2 يكون الترانزستور في حالة تشغيل وتمثل الوصلة C.E قصر كهربى short circuit ويكون الجهد بين المجمع والباعث يساوى صفر $V_{CE}=0$ وبذلك يمر تيار في المقاومة R3 و يضئ الموحد B1 .
- وفى حالة عدم توصيل الجهد للنقطة V2 يكون الترانزستور في حالة احتجاز وتمثل الوصلة C.E دائرة مفتوحة open circuit ويكون الجهد بين لمجمع والباعث يساوى جهد الانحياز وبذلك لايمر تيار في المقاومة R3 ولايضىء الموحد B1.
- ومما سبق نستنتج أن الترانزستور يعمل كمفتاح للموحد الضوئى ويتم التحكم فى الترانزستور عن طريق جهد الدخل عند النقطة V2 .

شكل (١)

التمرين رقم (١) :-

١- الهدف من التمرين :

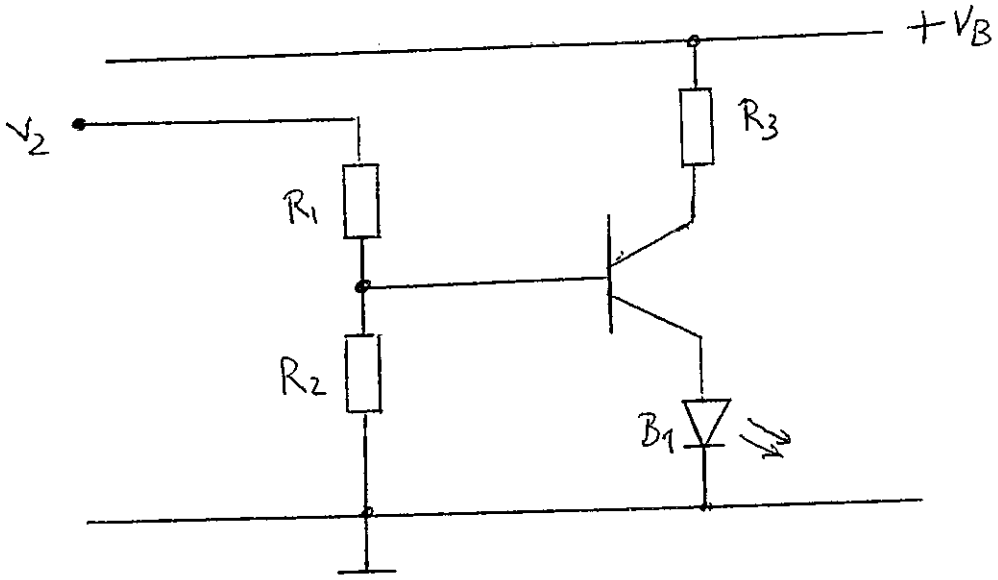
- توصيل دائرة الترانزستور كمفتاح
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- ترانزستور BC141
- موحد باعث للضوء
- جهاز قياس متعدد
- مقاومات ثابتة

R1=3KΩ/0. 5W , R2=1kΩ/0. 5W , R3=470Ω/0. 5W

٣- الدائرة :



شكل(٢)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٢)
- اضبط جهاز القياس المتعدد لقياس جهد مستمر
- قم بقياس جهد V_{CE}
- وصل 15V+ للنقطة V2 وقم بقياس جهد V_{CE}
- فسر النتائج السابقة

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات
بعد الانتهاء من التدريب على توصيل الترانزستور كمفتاح مستخدم ترانزستور BC141 قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .

اسم النشاط التدريبى توصيل الترانزستور كمفتاح مستخدم ترانزستور BC141				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١-توصيل الدائرة كما بالرسم ٢-تفسير النتائج السابقة				

♦ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقم المتدرب ١	رقم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط ، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط ،	

بنود التقييم	النقاط
١- توصل 15V+ للنقطة V2 ٢- الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٣- قياس جهد V_{CE}	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٢- الترانزستور كمكبر Transistor as Amplifier:-

٢-١ دائرة الباعث المشترك Comon Emitter Circuit:-

يوضح شكل(٣) دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائرة الباعث المشترك C.E

وحتي يمكن أن تقوم هذه الدائرة بوظيفتها يجب أولا تغذيتها بالجهود اللازمة وكذلك تيار الانحياز للقاعدة I_B الذي يحدد بالتالي نقطة التشغيل ويتم ذلك عن طريق المقاومة R1 وذلك عن طريق مرور التيار من القطب الموجب للمنبع خلال المقاومة R1 إلي وصلة القاعدة والمشع ويجب ملاحظة أن أي تغير في تيار المجمع I_C لأي سبب سوف يؤدى الى تغير تيار الانحياز وبالتالي تتغير نقطة التشغيل.

طريقة التشغيل :-

تدخل إشارة الجهد المتغير المراد تكبيرها إلي قاعدة الترانزستور خلال المكثف C1 وفائدته هى :-

١- منع تيار الانحياز I_B من المرور إلي منبع الدخل.

٢-منع مرور أي تيار مستمر من المرور مع الإشارة إلي القاعدة حتي لا يؤثر ذلك في تغيير نقطة التشغيل وسوف تحدث إشارة الدخل تغيرات في تيار القاعدة وبالتالي I_B يحدث تغيرا في تيار المجمع I_C.

ويجب ملاحظة أن تيار الإشارة المراد تكبيرها في الدائرة يتناسب مع جهد الإشارة وعليه فان هذا التغير في تيار المجمع سوف يمر في مقاومة الحمل R_L ويولد على طرفيها جهد الإشارة المكبرة الخارجة V_{out} ومنها إلى مرحلة التكبير التالية علما بأن مقاومة الحمل R_L التى يؤخذ على طرفيها الخرج ليست هى الطريقة الوحيدة ولكن هناك أنواع مختلفة للحمل مثل:-

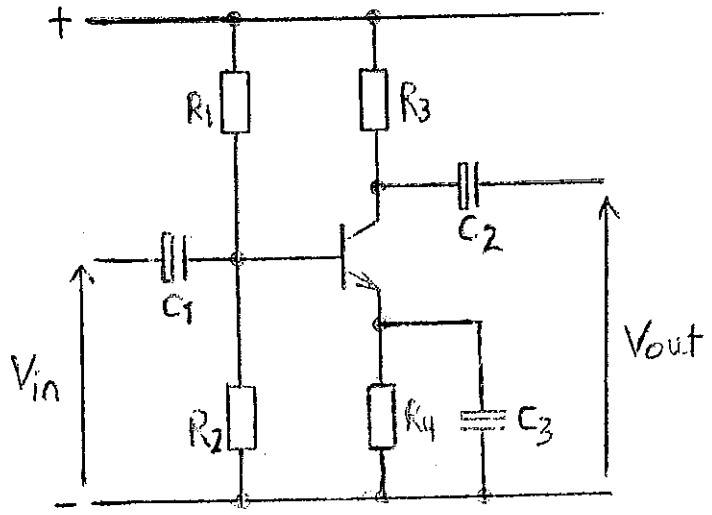
١- دائرة الرنين. ٢- المحول.

إشعاع القدرة :-

وكما نعلم أن مرور التيار في أي موصل يسبب فقد في القدرة حيث تظهر علي شكل حرارة .

وفي الترانزستور فان هذه الحرارة قد تسبب تغيرات غير مرغوبة في خواص الترانزستور ومن الضروري أن نعمل علي تعويض هذا التأثير والحد منه وجعله أقل ما يمكن وخاصة في الترانزستور الذي يعمل في مراحل القدرة الكبيرة ففي مثل هذه المراحل في دوائر المكبرات فان الحرارة المتولدة تحدد القدرة التي يمكن أخذها من الدائرة ولذلك يجب أن نحاول التخلص من هذه الحرارة وبسرعة كلما أمكن ذلك والطريقة المثلي للتخلص من الحرارة في الترانزستور هو وضعه في غلاف معدني **Heat Sink** أى المبرد الحرارى وهو يتكون من غلاف معدني مثبت بداخله الترانزستور وبهذا يكون الترانزستور قد تعرض للهواء خلال أكبر مساحة ممكنة من سطح الغلاف ويتوقف مقدار إشعاع الحراره من الترانزستور علي :-

(درجة حرارة الوسط المحيط بالترانزستور - مقدار القدرة المراد إشعاعها- المقاومة الحرارية للوصلة في الترانزيستور).



شكل(٣)

خط الحمل للترانزستور :-

يمكن استنتاج خط الحمل للترانزستور الموصل بطريقة المشع المشترك كالأتي :-

مما سبق

$$Vce = Vcc - IcRL$$

حيث Vcc جهد المنبع

Vce الجهد بين C و E

Ic تيار المجمع

RL مقاومة الحمل

فإذا كان $Ic = 0$ وهي نقطة القطع للترانزستور وبالتعويض عن Ic في المعادله السابقه

$$Vce = Vcc - IcRL$$

فان

$$Vcc = Vce$$

وإذا كان

$$Vce = 0$$

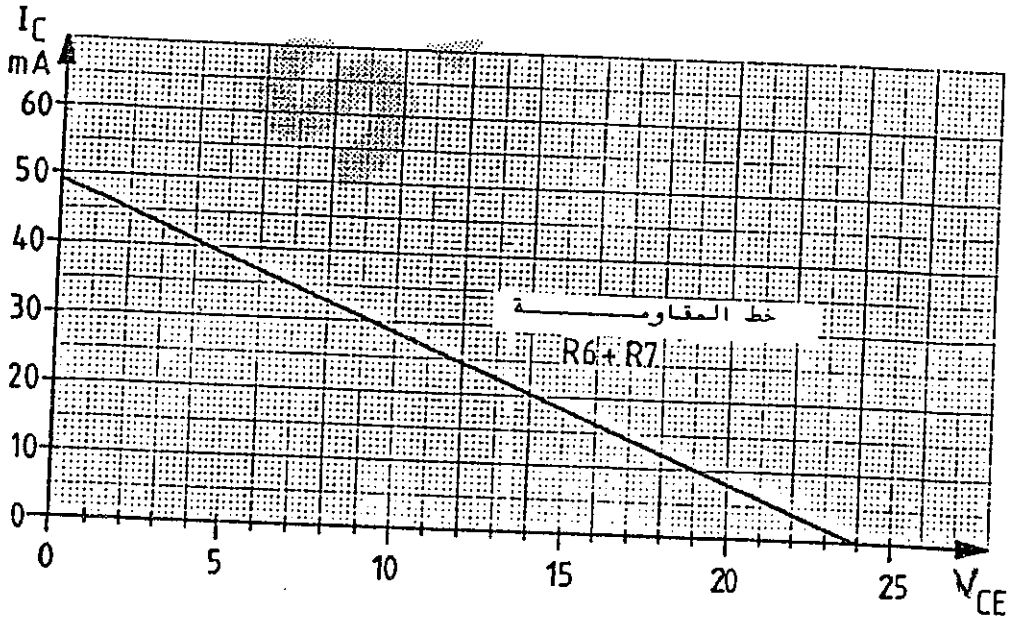
وبالتعويض عن $Vce=0$ في المعادلة

$$Vce = Vcc - Ic.RL$$

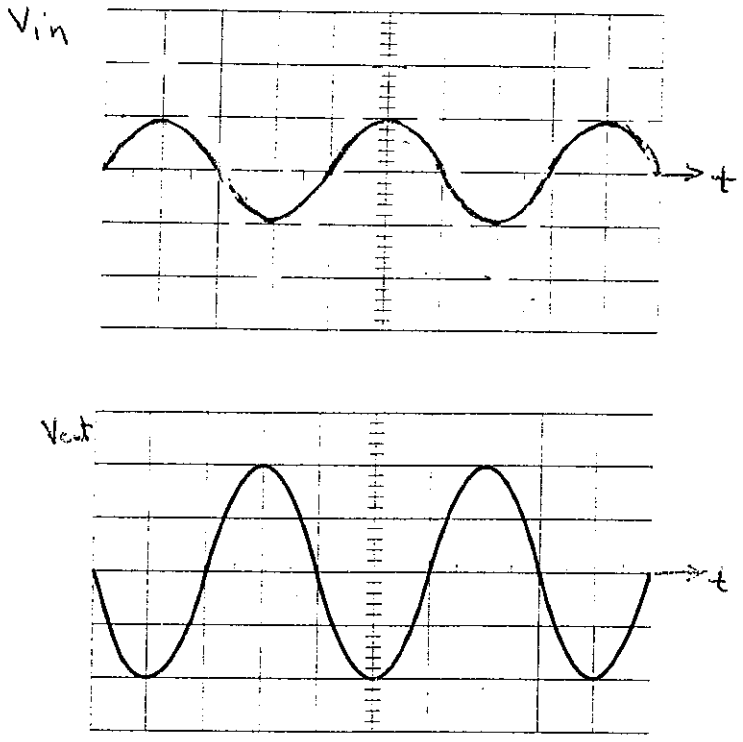
فان $Ic = Vcc \backslash RL$

ويبين شكل (٤) خط الحمل للترانزستور

ويبين شكل (٥) كلا من اشارة الدخل واشارة الخرج لدائرة المكبر باستخدام الباعث المشترك


I_C
mA
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
V_{CE}
خط المقاومة
R6+R7

شكل (٤)


V_{in}
t
V_{out}
t

شكل (٥)

التمرين رقم (٢) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائرة الباعث المشترك
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

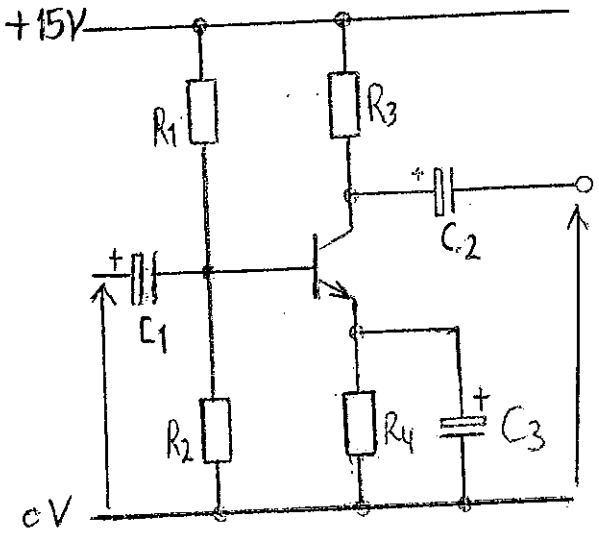
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- جهاز مولد ذبذبات
- ترانزستور BC141
- مقاومات ثابتة

R1=22KΩ/0. 5W , R2=3.3kΩ/0. 5W , R3=1kΩ/0. 5W , R4=220Ω/0. 5W

- مكثفات

C1=47μF/35V , C2=100 μF /35V , C3=470μF /35V

٣- الدائرة :



شكل(٦)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٦)
- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه جيبية- Vp.p=20mV -تردد 1KHZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد ادخل

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائرة الباعث المشترك C.E قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبى توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائرة الباعث المشترك C.E				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

- النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـــم التمريـــن ٢	رقـــم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط،	

بنود التقييم	النقاط
١- ضبط مولد الذبذبات ليعطى جهد متردد – موجه جيبية– 1KHZ تردد –Vp.p=20mV ٢-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٣-رسم أشارتي الدخل والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٢-٢ دائر المجمع المشترك Comon Collector Circuit :-

يوضح شكل(٧) دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائر المجمع المشترك C.C

وحتي يمكن أن تقوم هذه الدائرة بوظيفتها يجب أولا تغذيتها بالجهود اللازمة

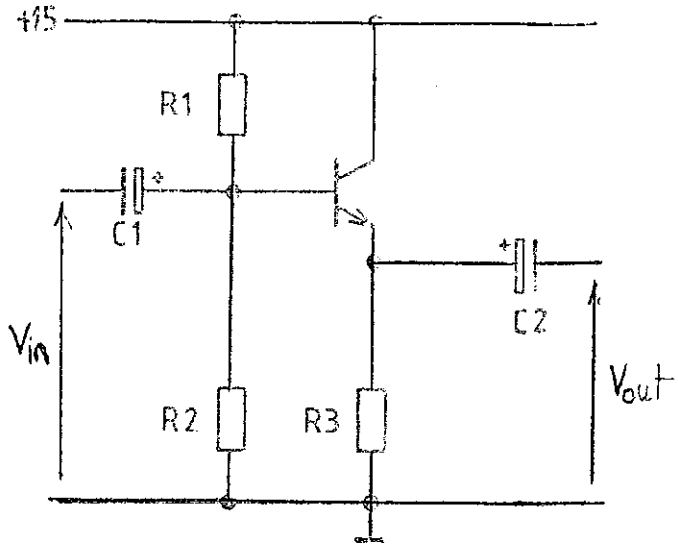
وكذلك تيار الانحياز للقاعدة I_B الذي يحدد بالتالي نقطة التشغيل

طريقة التشغيل :-

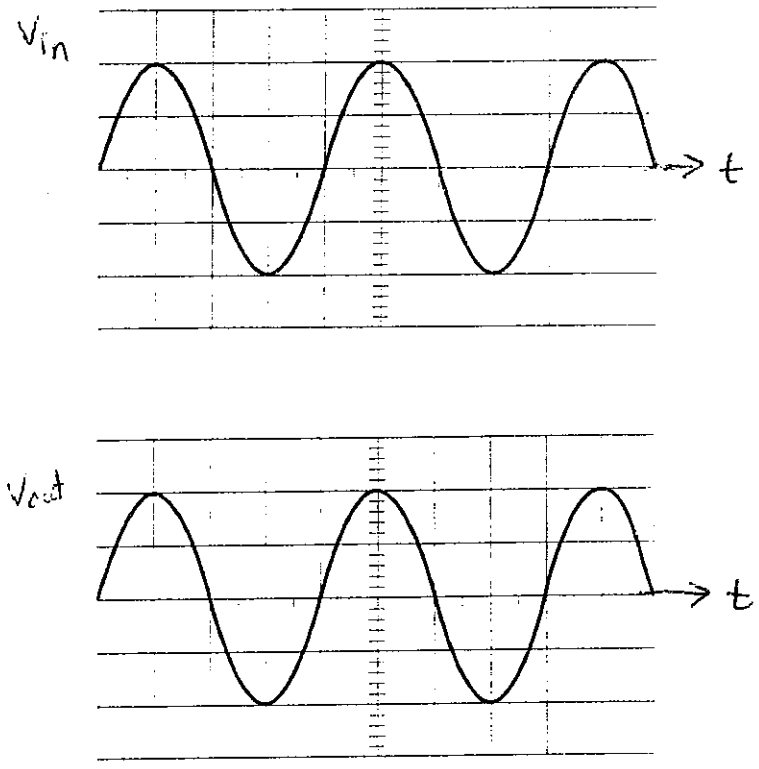
تدخل اشارة الجهد المتغير المراد تكبيرها إلي قاعدة الترانزستور خلال المكثف C1 والارضى

ويكون الخرج بين طرف الباعث والارضى

ويبين شكل (٨) اشارة جهد الدخل واشارة جهد الخرج



شکل (۷)



شکل (۸)

التمرين رقم (٣) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائرة المجمع المشترك
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

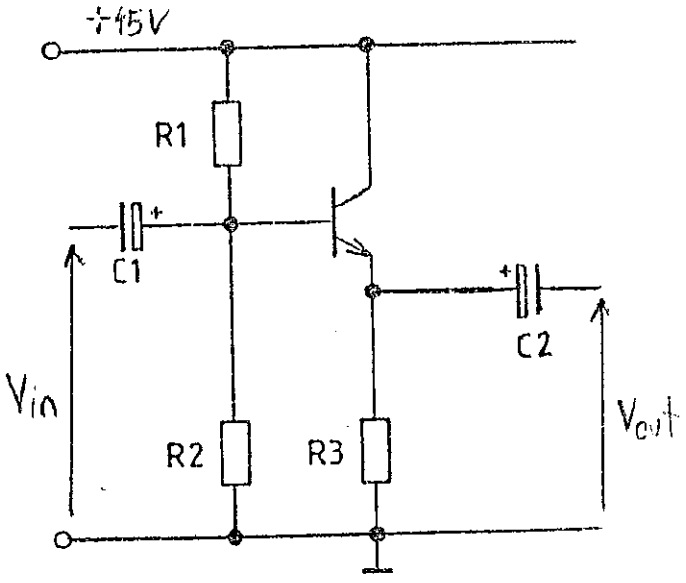
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- جهاز مولد ذبذبات
- ترانزستور BC141
- مقاومات ثابتة

R1=100KΩ/0. 5W , R2=100kΩ/0. 5W , R3=15kΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=10μF/35V , C2=47μF /35V

٣- الدائرة :



شكل (٩)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٩)
- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه جيبية- Vp.p=20mV-تردد 1KHZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد ادخل

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائر المجمع المشترك C.C قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبى توصيل دائرة الترانزستور كمكبر باستخدام دائر المجمع المشترك C.C				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم				
٢ -تفسير النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـــم التمريـــن ٣ رقـــم المحاولة : ١ : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط،	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارتي الدخل والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

التمرين رقم (٤) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل مرحلتين تكبير باستخدام دائرة المجمع المشترك ثم دائرة الباعث المشترك
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

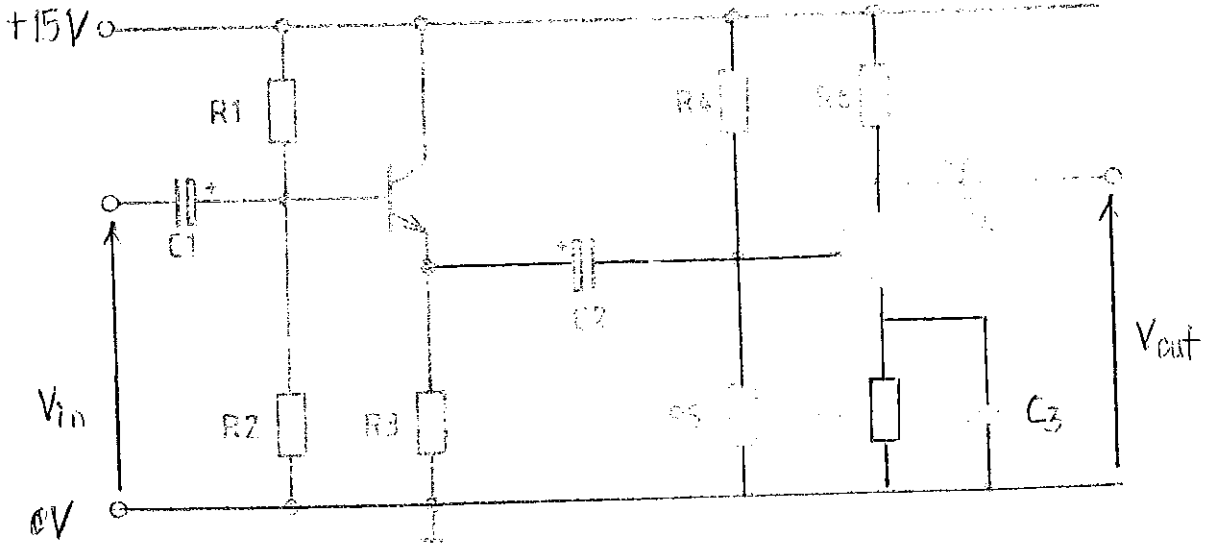
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- جهاز مولد ذبذبات
- عدد (٢) ترانزستور T1=BC141 , T2=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=100KΩ/0. 5W , R2=100kΩ/0. 5W , R3=15kΩ/0. 5W ,
R4=22KΩ/0. 5W, R5=3.3kΩ/0. 5W , R6 =1kΩ/0. 5W, R7=220Ω/0. 5W

- مكثفات

C1=10µF /35V , C2=47 µF /35V , C3=100µF /35V, C4=470µF /35V

٣- الدائرة :



شكل (١٠)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (١٠)
- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه جيبية- Vp.p=20mV -تردد 1KHZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج
- غير تردد اشارة الدخل ولاحظ تغير جهد الخرج

F(HZ)	50	100	300	500	1K	5K	10K	30K	50K	100K
V_{out}(Volt)										

- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد ادخل

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات
بعد الانتهاء من التدريب على توصيل مرحلتين تكبير باستخدام دائرة المجمع المشترك ثم دائرة الباعث المشترك قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .
اسم النشاط التدريبىتوصيل مرحلتين تكبير باستخدام دائرة المجمع المشترك ثم دائرة الباعث المشترك

العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١--توصيل الدائرة كما بالرسم				
٢-تفسير النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن ٤	رقـم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط ، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط ،	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارتي الدخل والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٢-٣ دائرة مكبرالدفع والجذب (Push-Pull) :-

يبين شكل (١١) دائرة مكبرالدفع والجذب

مكبرات القدرة هى مكبرات توجد فى المراحل الاخيرة من اجهزة الارسال والاستقبال حتى تكون قدرة الاشارة كبيرة ومن امثلة هذه المكبرات مكبر الدفع والجذب من النوع B ،

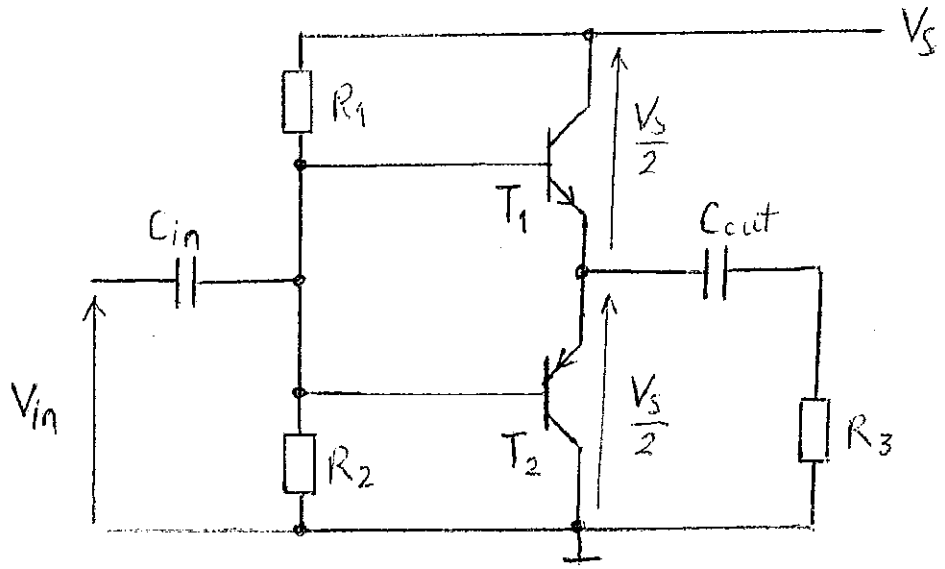
ويعمل الترانزستورين T1,T2 كمجمع مشترك وفى حالة عدم وجود دخل فان الترانزستورين يكونا فى حالة فصل ،

ويتجزيء جهد المصدر بين الترانزستورين فيأخذ الترانزستور T1 نصف جهد التغذية 0.5Vs ويأخذ الترانزستور T2 نصف جهد التغذية 0.5Vs ،

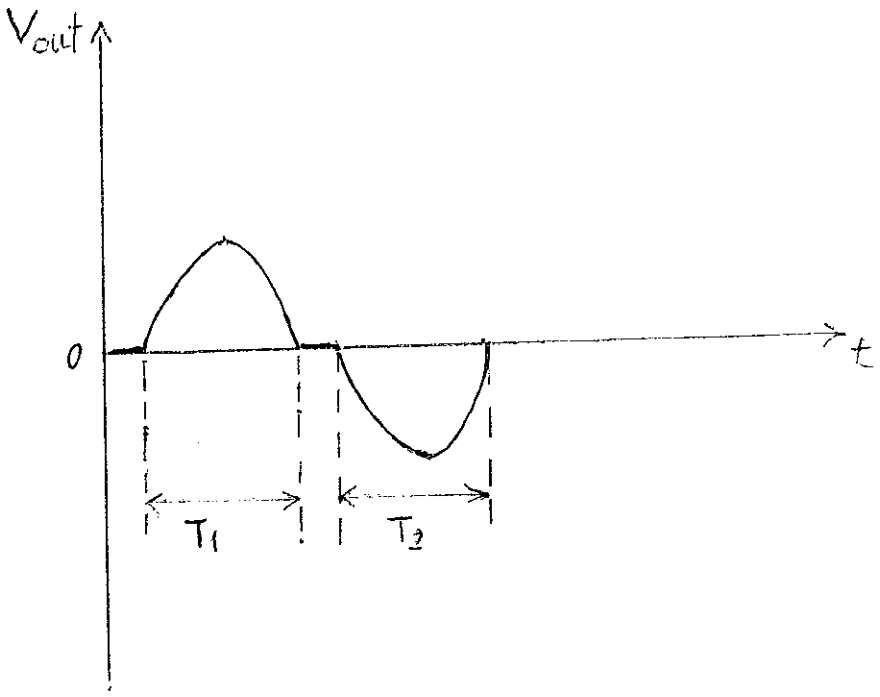
وفى نصف الموجه الموجب يعمل الترانزستور T1 ويفصل الترانزستور T2 وبذلك يمر تيار خلال كلا من R_L,C_{out},T1

وفى نصف الموجه السالب يعمل الترانزستور T2 ويفصل الترانزستور T1 ويمرر المكثف التيار فى الاتجاه العكسى خلال كلا من T2, R_L

ويبين شكل (١٢) جهد الخرج Vout



شكل (١١)



شكل (١٢)

التمرين رقم (٥) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة تكبير باستخدام دائرة مكبر الدفع والجذب
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

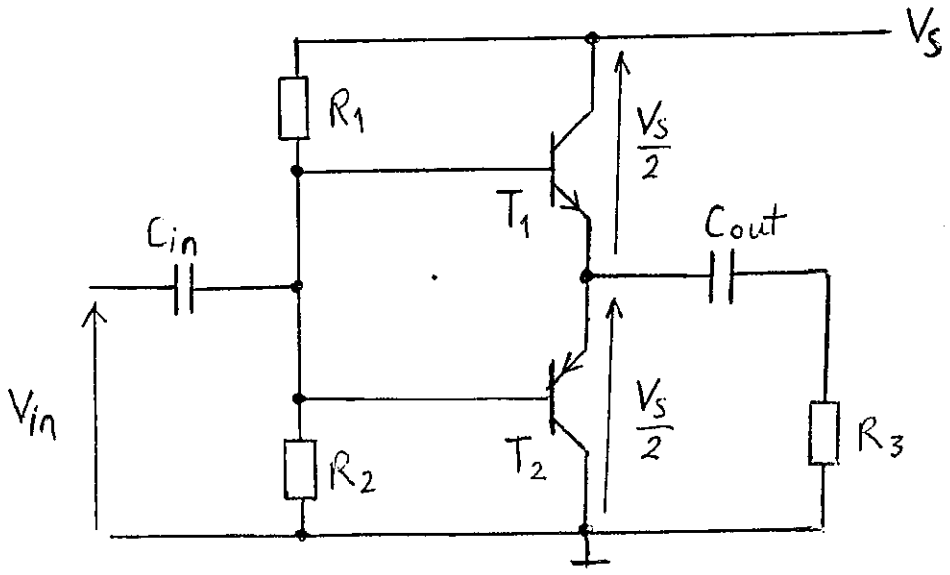
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- جهاز مولد ذبذبات
- عدد (٢) ترانزستور T1=BC141 , T2=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=100KΩ/0. 5W , R2=100kΩ/0. 5W , R3=15kΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=10μF/35V , C2=10μF/35V

٣- الدائرة :



شكل (١٣)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (١٣)
- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه جيبية- Vp.p=20mV -تردد 1KHZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد ادخل

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة مكبرالدفع والجذب قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبىتوصيل مرحلتين تكبير باستخدام دائرة دائرة مكبرالدفع والجذب				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١--توصيل الدائرة كما بالرسم ٢-تفسير النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن رقـم المحاولة : ١ : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط . الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط .	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارتي الدخل والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٣- الترانزستور كمذبذب:-

شروط استخدام الترانزستور كمذبذب

١-وجود تغذية عكسية من الخرج إلى الدخل .

٢-أن يتم اضمحلال الإشارة الراجعة بنفس نسبة التكبير التى تم التكبير بها خلال الترانزستور.

٣-زاوية الإزاحة بين الدخل والتغذية الراجعة تساوى صفر.

١- مذبذب قنطرة وين :-

يبين شكل (١٤) قنطرة وين

يبين شكل (١٥) مذبذب قنطرة وين

وتتحقق شروط التذبذب كالتالى :-

١- مرحلتين متواليتين من الترانزستور فى دائرة الباعث المشترك وكل واحدة تولد زواية ازاحة ١٨٠ درجة وبذلك تكون زاوية الازاحة بين الدخل والخرج تساوى ٣٦٠ درجة

٢- فى قنطرة الذراع c-d تكون زاوية الازاحة مساوية للصفر بالنسبة للجهد المتردد فى الذراع a-b فقط عند تردد معين ويمكن تحديد التردد الذى لاتوجد عنده زاوية ازاحة بين الدخل والخرج من العلاقة

$$F_0 = \frac{1}{2\pi \times R1 \times R2 \times C1 \times C2}$$

ويسمى هذا التردد بتردد الرنين

وصف الاداء لدائرة مذبذب قنطرة وين

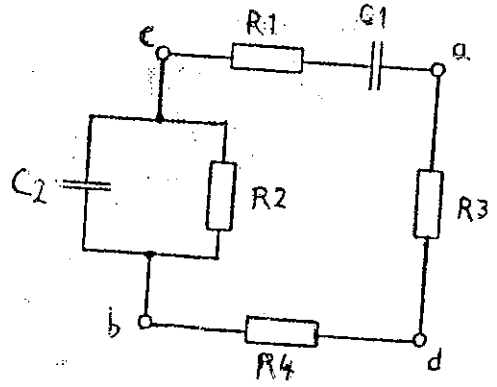
عند توصيل الجهد المستمر للدائرة فان المقاومات R1,R2 والمكثفات C1,C2 تولد جهد موجة جيبية عند قاعدة الترانزستور T1 وتكون زاوية الازاحة لهذا الجهد عند خرج الترانزستور مساويا ١٨٠ درجة

وتغذى هذه الاشارة ال الترانزستور الثانى

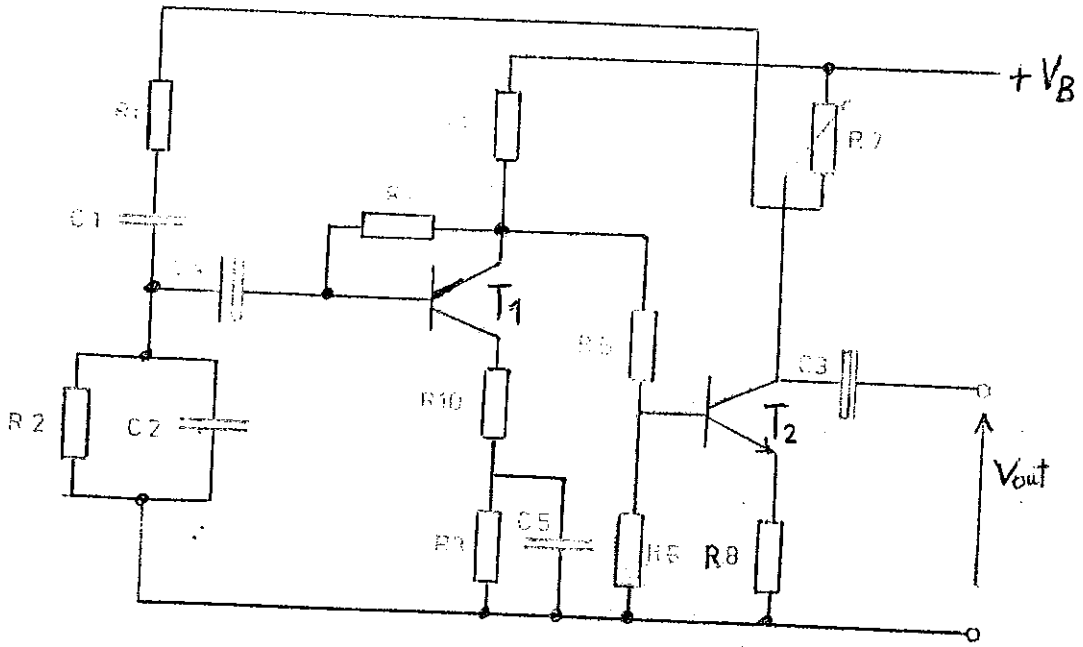
يولد الترانزستور الثانى زاوية ازاحة قدرها ١٨٠ درجة وبذلك تكون زاوية الازاحة عند خرج الدائرة مساوية لزاوية الازاحة عند دخل الدائرة

ويمكن الحصول على ترددات مختلفة عند الخرج بتغيير المقاومات R1,R2 والمكثفات C1,C2

نثبت الترددات عن طريق تغذية عكسية سالبة للجهد بالمقاومة R4 وللحصول على تغذية عكسية سالبة للتيار نستخدم R8,R10



شكل (١٤)



شكل (١٥)

التمرين رقم (٦) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة مذبذب وين
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- عدد (٢) ترانزستور T1=BC141 , T2=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=10KΩ/0. 5W , R2=10kΩ/0. 5W , R3=10kΩ/0. 5W ,
R4=330KΩ/0. 5W, R5=220kΩ/0. 5W , R6 =100kΩ/0. 5W,
R8=1KΩ/0. 5W

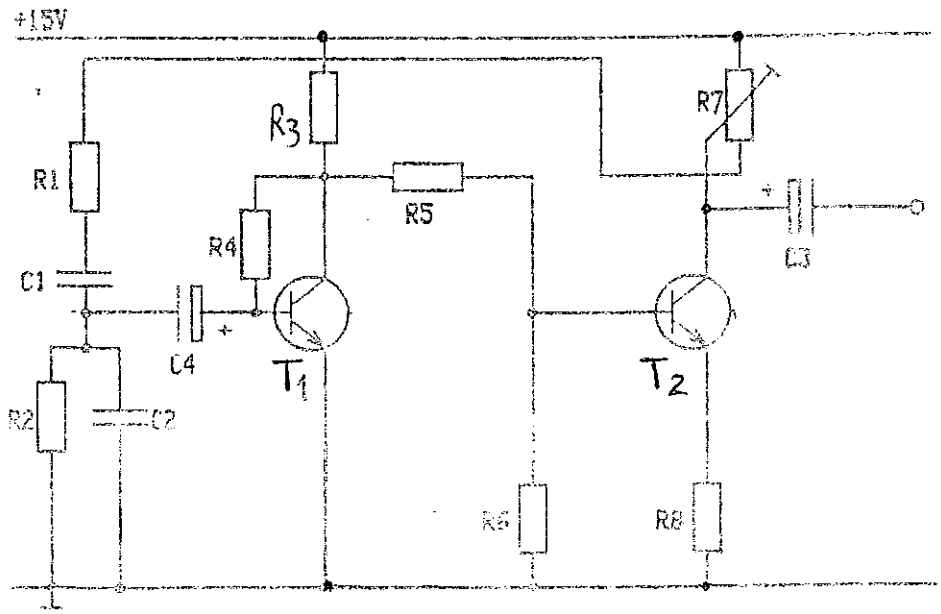
- مقاومة متغيرة

R7=10KΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=10nF/35V , C2=10nF/35V , C3=10μF/35V, C4=10μF/35V

٣- الدائرة :



شكل (١٦)

٤ – طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (١٦)
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج
- استخدم المقاومة المتغيرة للحصول على جهد خرج Vout=6Vp-p
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات				
بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة مذبذب وين قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبىتوصيل دائرة مذبذب وين				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

- النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن ٦	رقـم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط ، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط ،	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارة جهد والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

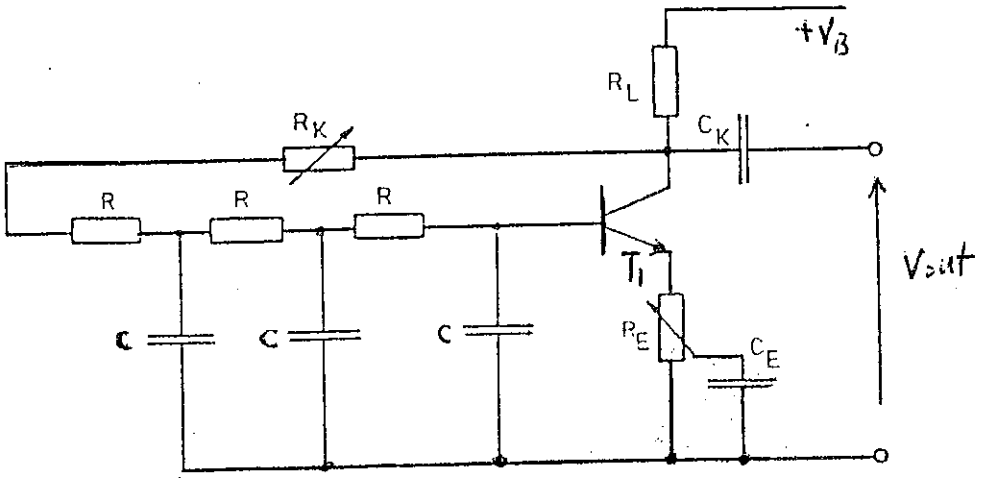
توقيع المدرب .....

٢- مذبذب وجه الازاحة RC :-

يبين شكل (١٧) دائرة مذبذب وجه الازاحة RC

وصف الاداء :-

عند توصيل الجهد المستمر للدائرة فان مجموعة المكثفات والمقاومات تنتج جهد موجة جيبية عند قاعدة الترانزستور T1 ويعمل كل عنصر كمجزىء جهد معتمدا على النسبة بين مقاومة المكثف الى المقاومة الاومية ويحدث وجه ازاحة قدره بين 0 – 90 درجة بين الجهد المجزىء الى الجهد المغذى ويكون خرج المكبر الذى فيه الباعث المشترك فى وجه ازاحة عكس الدخل لكى تكون التغذية الراجعة لها نفس وجه الازاحة للدخل فلابد من ازاحة الخرج مرة اخرى بمقدار ١٨٠ درجة ويحدث ذلك بواسطة ثلاثة عناصر RC موصلة على التتابع وتكون المقاومات والمكثفات متساوية وتمثل كل RC الحمل ل RC التالية ويكون وجه الازاحة المولد من كل عنصر غير متساوى



شكل (١٧)

التمرين رقم (٧) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة مذبذب مزيح RC
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- ترانزستور T1=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=10KΩ/0. 5W , R2=10kΩ/0. 5W , R3=10kΩ/0. 5W ,
R4=47KΩ/0. 5W

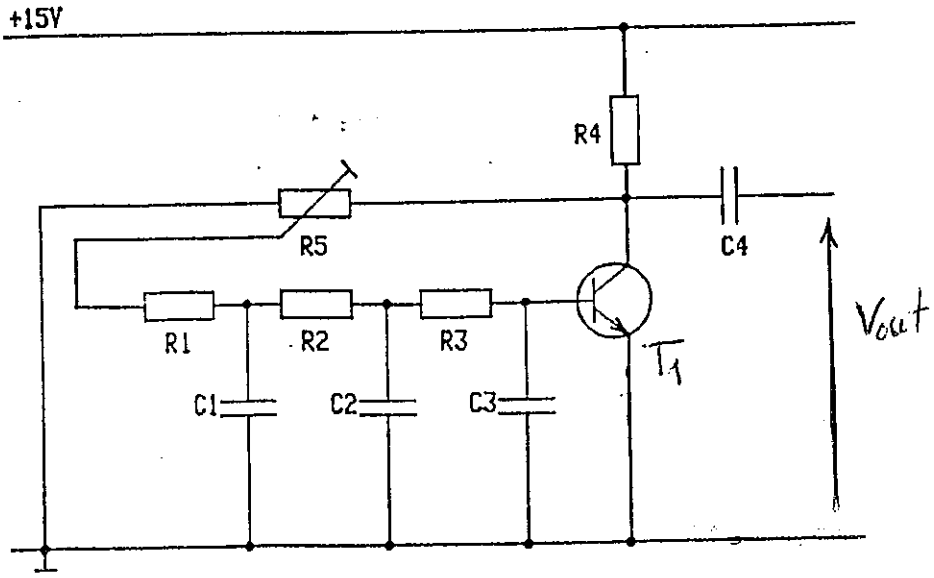
- مقاومة متغيرة

R5=10KΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=100nF/35V , C2=100nF/35V , C3=100nF/35V, C4=1μF/35V

٣- الدائرة :



شكل(١٨)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (١٨)
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بخرج الدائرة - ارسم جهد الخرج
- استخدم المقاومة المتغيرة للحصول على جهد خرج **Vout=3Vp-p**
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة مذبذب مزيح RC قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبىتوصيل دائرة مذبذب مزيح RC				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملأ عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن √ رقـم المحاولة : ١ : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط . الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط .	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارة جهد والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٣- مذبذب كولبتس :-

يبين شكل (١٩) دائرة مذبذب كولبتس

يعرف مذبذب كولبتس على انه دائرة المكثف ذو الثلاث نقط ويستخدم هذا الجزء ليعنى تشعب التغذية الخلفية لدائرة التوالى المكونة من مكثفين

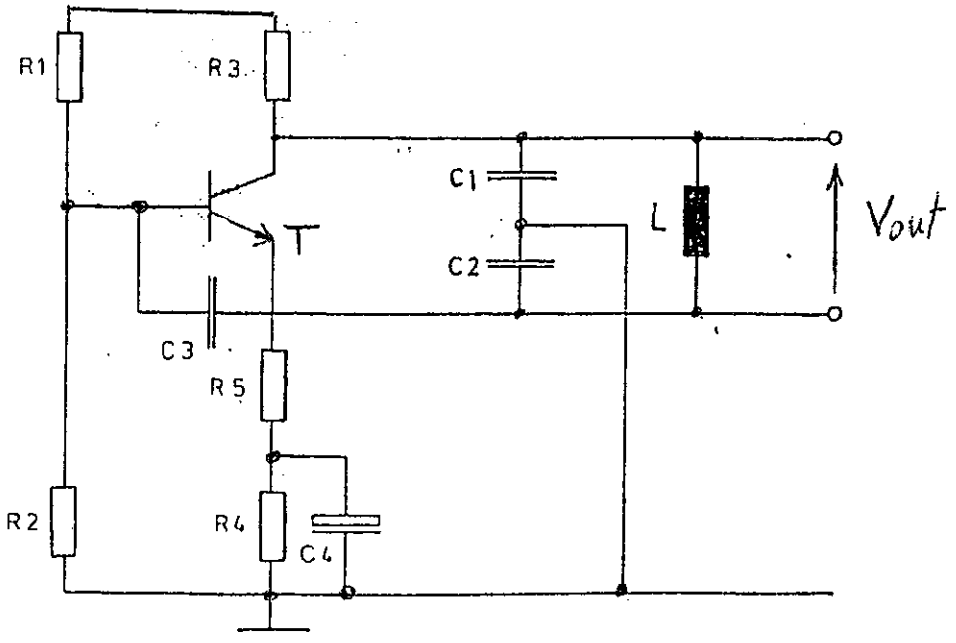
وتوصل دائرة المكثف ذو الثلاث نقط عند ثلاث نقط من دائرة المذبذب بالترانزستور

وصف الاداء :-

عند توصيل الجهد المستمر للدائرة فان مجموعة المكثفات والمقاومات تنتج جهد موجة جيبية عند قاعدة الترانزستور

تولد دائرة المكثف ذو الثلاث نقط والملف زاوية ازاحة قدرها ١٨٠ درجة

وتولد دائرة الباعث المشترك زاوية ازاحة قدرها ١٨٠ درجة وبذلك تكون زاوية الازاحة بين الدخل والخرج ٣٦٠ درجة



شكل (١٩)

التمرين رقم (٨) :-

١ - الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة مذبذب كولبتس
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢ - الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- ترانزستور T1=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=10KΩ/0. 5W , R2=10kΩ/0. 5W , R3=10kΩ/0. 5W , R4=330KΩ/0. 5W, R5=220kΩ/0. 5W

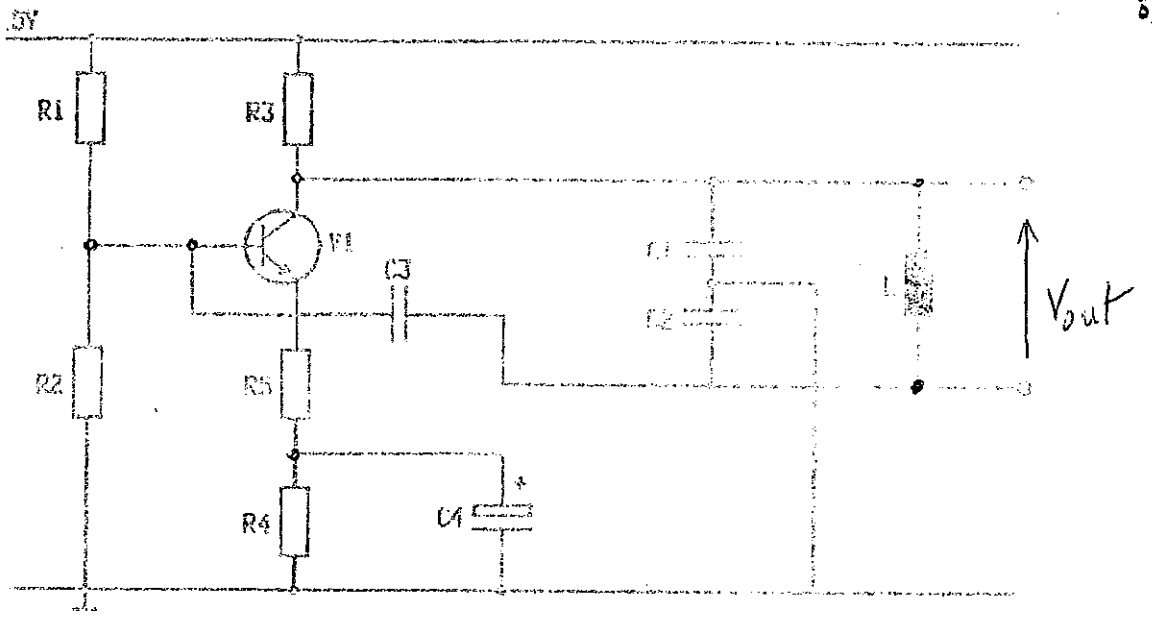
- مكثفات

C1=10nF/35V , C2=10nF/35V , C3=10µF/35V, C4=10µF/35V

- ملفات

L=10mH

٣ - الدائرة



شكل (٢٠)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٢٠)
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بخرج الدائرة - ارسم جهد الخرج
- استخدم المقاومة المتغيرة للحصول على جهد خرج موجة جيبية
- فسر النتائج السابقة

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة مذبذب كولبتس قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك ،				
اسم النشاط التدريبىتوصيل دائرة مذبذب كولبتس				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

- النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب ،

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن : ١ رقـم المحاولة : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط. الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط.	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارة جهد والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٤- دوائر القدح (Trigger circuits):-

١-متعدد الاهتزازات غير المستقر (Astable) :-

وهو دائرة الكترونية يكون الخرج احدى الجهدين اما صفر أو جهد الانحياز ولايحتوى على حالة تشغيل مستقرة ويتغير الخرج اتوماتيكيا من حالة الى أخرى وبذلك تتولد موجه مربعة عند الخرج،

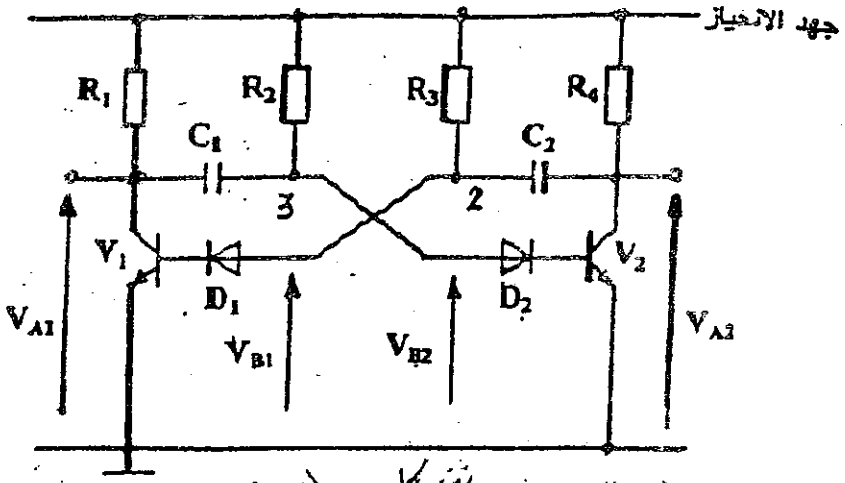
ويبين شكل (٢١) دائرة متعدد الاهتزازات غير مستقر ،

وصف الاداء للدائرة :-

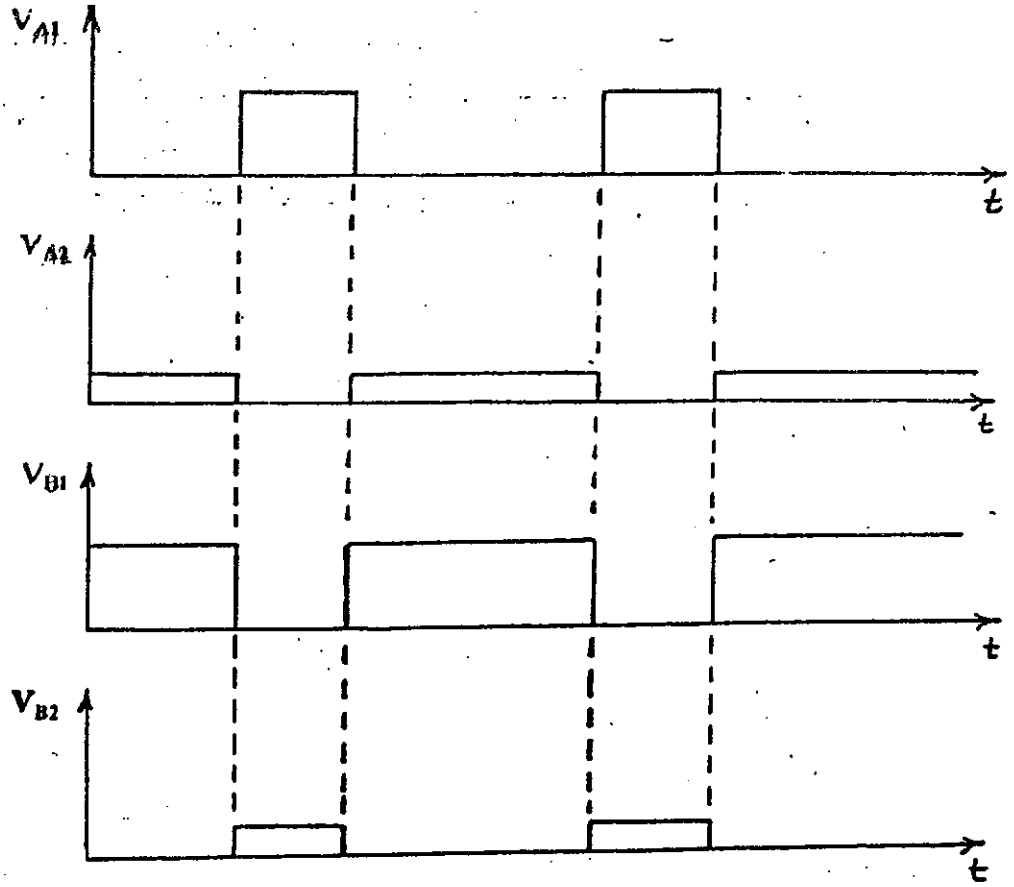
بفرض أن الترانزستور V_1 فى حالة فصل والترنزستور V_2 فى حالة توصيل فبذلك يشحن المكثف C_2 عن طريق المقاومة R_3 ويستمر المكثف فى عملية الشحن حتى يصل جهد النقطة 2 الى 1.4V ففى هذه الحالة يبدأ الترانزستور V_1 فى التوصيل وبذلك يكون الجهد V_{A1} مساويا للصفر ويظهر جهد سالب عند النقطة 3 وهذا الجهد يجعل الترانزستور V_2 فى حالة فصل وبذلك يكون الجهد V_{A2} هو جهد الانحياز ،

ويوضح شكل (٢٢) أشكال الجهود $V_{B2},V_{B1},V_{A1},V_{A2}$ ،

ويشحن المكثف C_1 عن طريق المقاومة R_2 حتى يصل جهد النقطة 3 الى 1.4V ففى هذه الحالة يبدأ الترانزستور V_2 فى التوصيل وبذلك يكون الجهد V_{A2} مساويا للصفر ويظهر جهد سالب عند النقطة 2 وهذا الجهد يجعل الترانزستور V_1 فى حالة فصل وبذلك يكون الجهد V_{A1} هو جهد الانحياز وبذلك تتكرر العمليتان السابقتان وتتولد موجة مربعة،


جهد الانحياز
R1
R2
R3
R4
C1
C2
3
2
V1
V2
D1
D2
VA1
VB1
VB2
VA2

شكل (٢١)


VA1
t
VA2
t
VB1
t
VB2
t

شكل (٢٢)

التمرين رقم (٩) :-

١ - الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة متعدد الاهتزازات غير المستقر
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢ - الاجهزة والخامات :

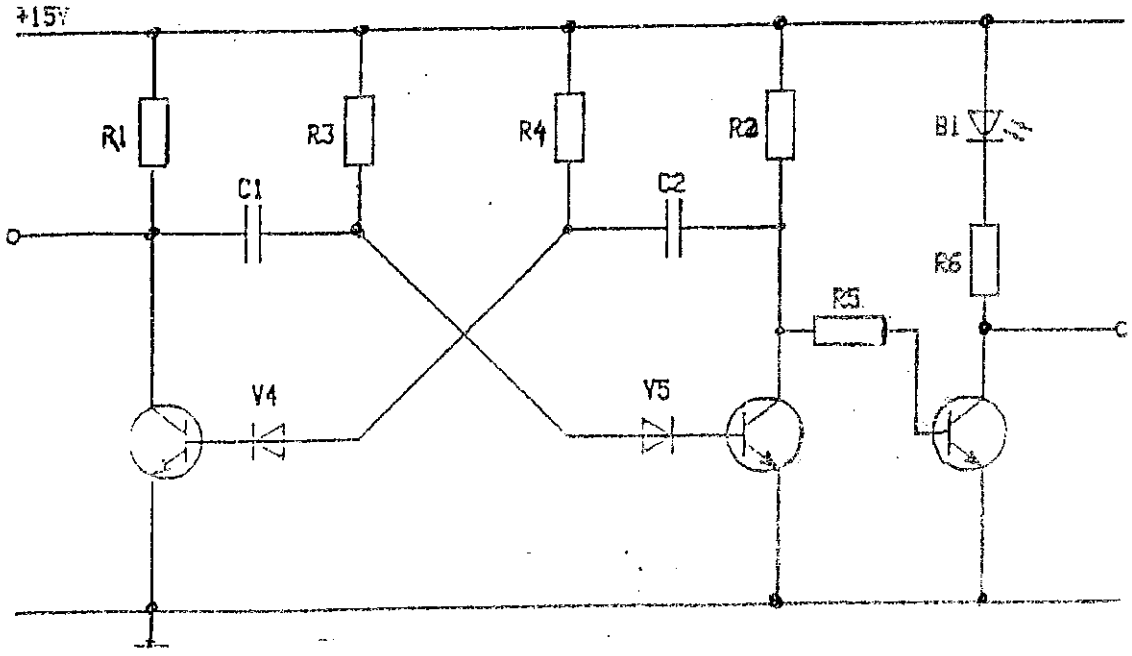
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- عدد (٢) موحد 1N4004
- موحد باعث للضوء
- عدد (٣) ترانزستور T1=BC141 ,T2=BC141 , T3=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=1KΩ/0. 5W , R2=1kΩ/0. 5W , R3=33kΩ/0. 5W ,
R4=47KΩ/0. 5W, R5=100kΩ/0. 5W , R6 =2.2kΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=0.47F/35V , C2=1μF/35V

٣ - الدائرة



شكل (٢٣)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٢٣)
- باستخدام راسم الاشارات سجل وقارن الجهود التالية

$V_{B2}, V_{B1}, V_{A1}, V_{A2}$

- فسر النتائج السابقة

اشارة الجهد V_{B1}

اشارة الجهد V_{B2}

اشارة الجهد V_{A1}

اشارة الجهد V_{A2}

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات
بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة متعدد الاهتزازات غير المستقر (Astable) قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .
اسم النشاط التدريبىتوصيل دائرة متعدد الاهتزازات غير المستقر Astable)

العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

- النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـــم التمريـــن ٩	رقـــم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط. الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط.	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارات الجهود $V_{B2}, V_{B1}, V_{A1}, V_{A2}$	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٢- متعدد الاهتزازات أحادى الاستقرار (Monostable):-

وهو دائرة الكترونية يكون الخرج احدى الجهدين فاما صفر أو جهد الانحياز ويحتوى على حالة تشغيل مستقرة واحدة وتتغير هذه الحالة المستقرة عند التأثير بجهد دخل فتتغير هذه الحالة المستقرة لفترة زمنية معينة ثم تعود الحالة المستقرة مرة أخرى .

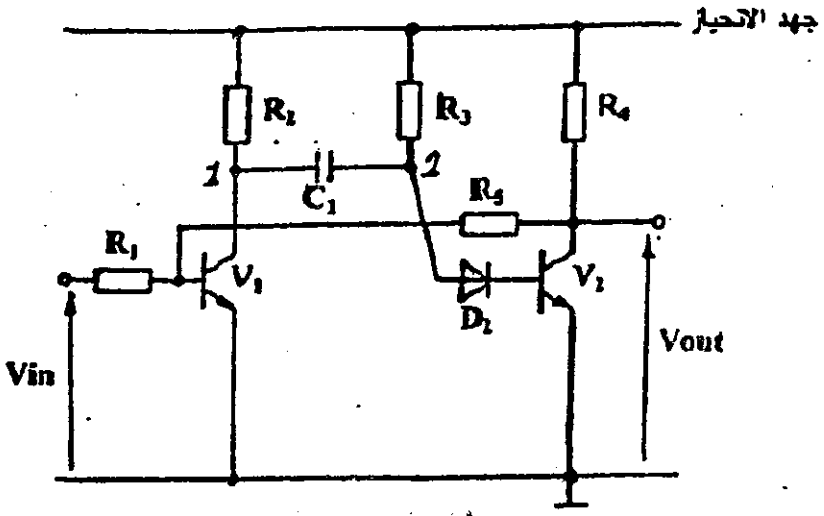
ويبين شكل (٢٤) دائرة متعدد الاهتزازات أحادى الاستقرار .

وفيها يكون الترانزستور V_2 فى حالة تشغيل ويكون جهد الخرج V_{out} مساويا صفروبذلك يكون الترانزستور V_1 فى حالة فصل وتبقى هذه الحالة مستقرة فى حالة عدم وجود مؤثر خارجى.

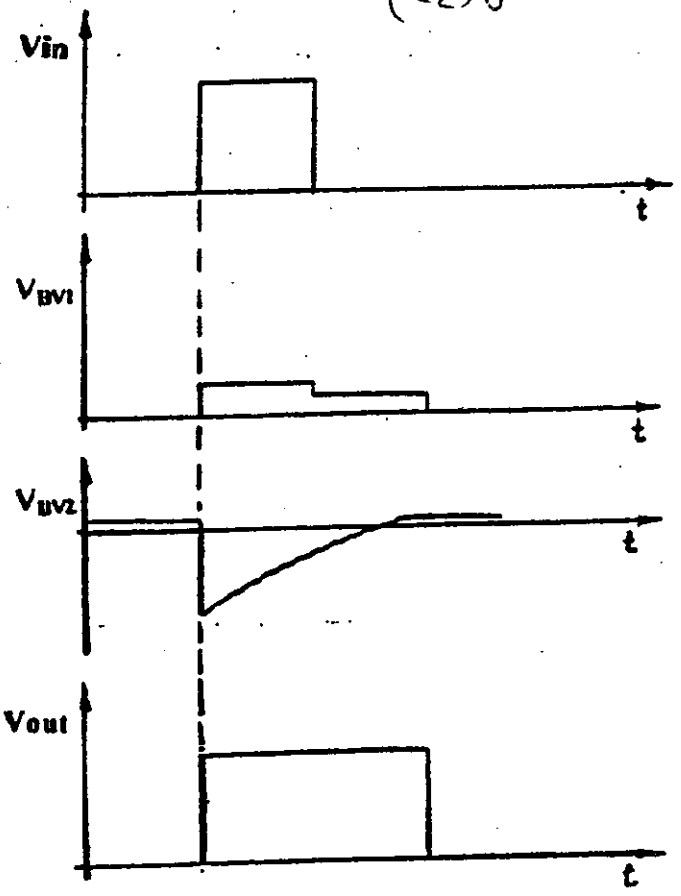
واذا تم توصيل V_{in} الى الدائرة فيكون الترانزستور V_1 فى حالة تشغيل وبذلك يظهر جهد سالب عند النقطة 2 ويكون الترانزستور V_2 فى حالة فصل ويشحن المكثف C_1 عن طريق المقاومة R_3 حتى يصل الجهد عند النقطة 2 الى1.4V

وبذلك يكون الترانزستور V_2 فى حالة تشغيل والترانزستور V_1 فى حالة فصل وهى حالة الاستقرار الوحيدة

ويبين شكل (٢٥) أشكال الجهود V_{in} V_{bv1} ،V_{bv2} , V_{out} .


جهد الانحياز
R1
R3
R4
1
2
C1
R5
R2
V1
V2
D2
Vin
Vout

شكل (٤)


Vin
t
VBV1
t
VBV2
t
Vout
t

شكل (٥)

التمرين رقم (١٠) :-

١ - الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة متعدد الاهتزازات أحادى الاستقرار
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢ - الاجهزة والخامات :

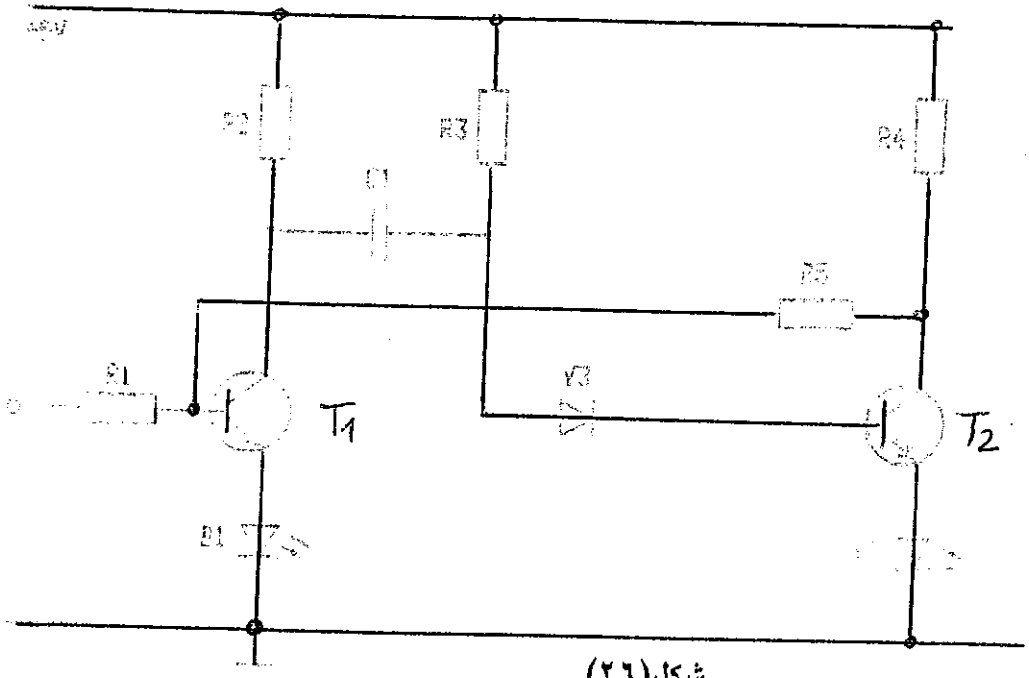
- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز راسم اشارات
- موحد 1N4004
- عدد (٢) موحد باعث للضوء
- عدد (٢) ترانزستور T1=BC141 ,T2=BC141
- مقاومات ثابتة

R1=10KΩ/0. 5W , R2=1kΩ/0. 5W , R3=10kΩ/0. 5W ,
R4=1KΩ/0. 5W, R5=4.7kΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=470µ F/35V

٣ - الدائرة :



شكل(٢٦)

٤ – طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٢٦)
- باستخدام راسم الاشارات سجل وقارن الجهود التالية

$V_{in}, V_{bv1}, V_{bv2}, V_{out}$

- فسر النتائج السابقة

اشارة الجهد V_{in}

اشارة الجهد V_{bv1}

اشارة الجهد V_{bv2}

اشارة الجهد V_{out}

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة متعدد الاهتزازات أحادى الاستقرار قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبىتوصيل دائرة متعدد الاهتزازات أحادى الاستقرار				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١-توصل الدائرة كما بالرسم ٢-تفسر النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـــم التمريـــن \	رقـــم المحاولة : ١ : ٢ :
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط،	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢-رسم أشارات الجهود $V_{in}, V_{bv1}, V_{bv2}, V_{out}$	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٣- متعدد الاهتزازات ثنائى الاستقرار (Bistable):-

وهو دائرة الكترونية يكون الخرج احدى الجهدين اما صفر أو جهد الانحياز ويحتوى على حالتين تشغيل مستقرة ويتغير الخرج بتغير الحالة بؤثر خارجى من حالة الى أخرى

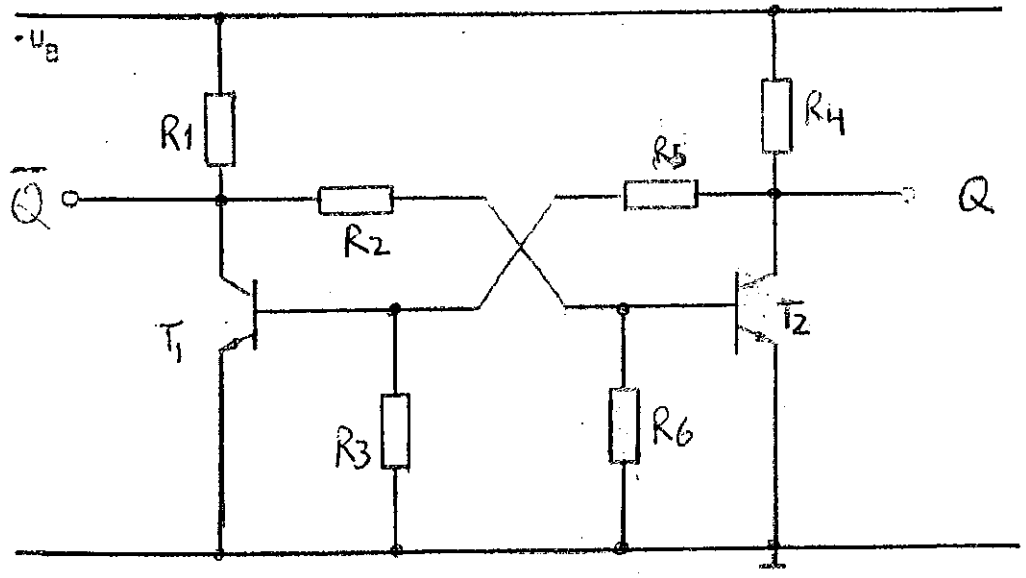
ويبين شكل (٢٧) دائرة متعدد الاهتزازات ثنائى الاستقرار .

وصف الاداء للدائرة :-

فى البداية عند توصيل جهد التشغيل للدائرة يكون كلا الترانزستورين فى حالة منع ويمر تيار القاعدة للترانزستورين عن طريق المقاومتين R2 , R5 وكما نعلم أنه توجد نسبة خطأ فى تصنيع المكونات الالكترونية تسبب ان يوصل احد الترانزستورين قبل الاخر وبفرض ان الترانزستور T2 اصبح موصلا بسرعة فان جهد المجمع / المشع للترانزستور T2 يقل وبذلك يقل ايضا جهد القاعدة/ المشع للترانزستور T1 ويكون فى حالة منع

ويكون جهد المجمع / المشع للترانزستور T1 مساويا ل Vb (جهد التشغيل)

ويكون جهد $\overline{Q}$ جهد عالى وجهد Q جهد منخفض وتحدث حالة الاستقرار الاولى عندما يتم توصيل قاعدة الترانزستور T2 بالارضى يصبح جهد القاعدة / المشع صفر ويكون الترانزستور T2 فى حالة منع ويظهر جهد عالى على الخرج Q ويرسل الى قاعدة الترانزستور T1 عن طريق المقاومة R5 ويصبح الترانزستور T1 موصلا ويظهر جهد منخفض على الخرج $\overline{Q}$ وكذلك يرسل الى قاعدة الترانزستور T2 ويكون الترانزستور T2 فى حالة منع وتحدث حالة الاستقرار الثانية



شكل (٢٧)

التمرين رقم (١١) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة متعدد الاهتزازات ثنائى الاستقرار
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز قياس متعدد
- عدد (٢) موحد 1N4004
- عدد (٢) موحد باعث للضوء
- عدد (٤) ترانزستور

T1=BC141 ,T2=BC141, T3=BC141 ,T4=BC141

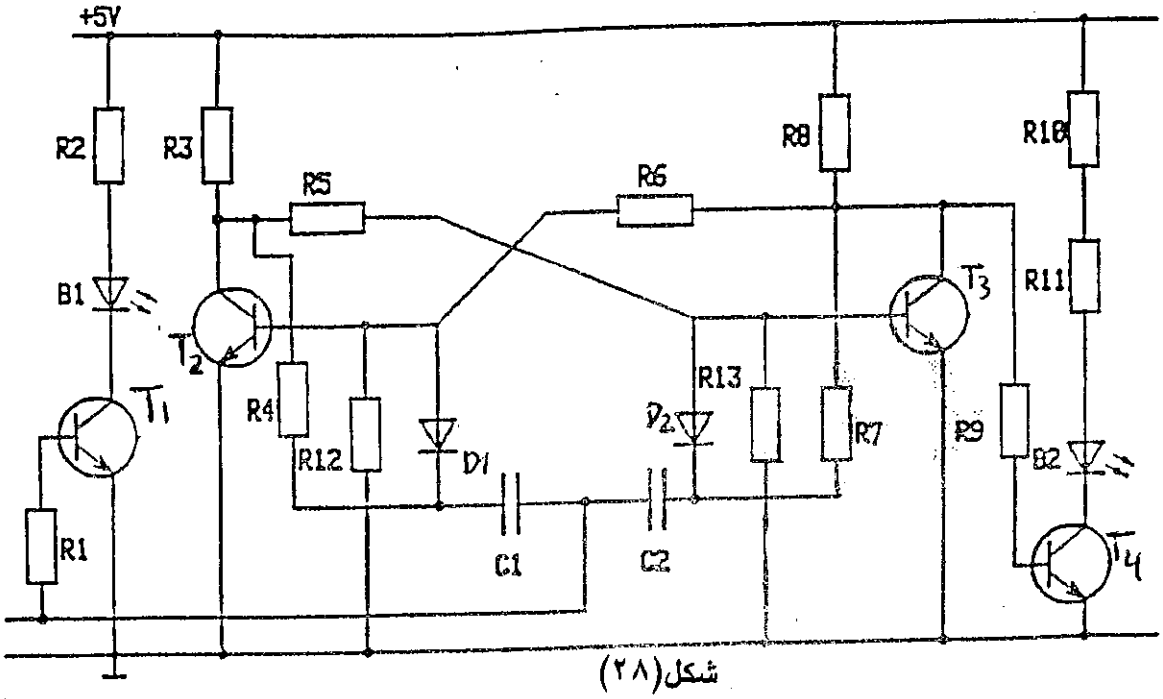
- مقاومات ثابتة

R1=22KΩ/0. 5W , R2=220Ω/0. 5W , R3=1kΩ/0. 5W , R4=10KΩ/0. 5W, R5=47kΩ/0. 5W , R6=33KΩ/0. 5W, R7=10kΩ/0. 5W , R8=330kΩ/0. 5W , R9=100KΩ/0. 5W,R10=100Ω/0. 5W , R11=47Ω/0. 5W , R12=470KΩ/0. 5W,R13=330kΩ/0. 5W

- مكثفات

C1=10n F/35V , C2=10n F/35V

٣- الدائرة :



شكل(٢٨)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٢٨)
- باستخدام جهاز القياس المتعدد سجل وقارن الجهود التالية

وذلك فى حالة الاستقرار الاولى

$V_{be2}, V_{ce3}, V_{be2}, V_{ce3}$

$V_{be2}=$
$V_{ce3}=$
$V_{be2}=$
$V_{ce3}=$

- باستخدام جهاز القياس المتعدد سجل وقارن الجهود التالية

وذلك فى حالة الاستقرار الثانية

$V_{be2}, V_{ce3}, V_{be2}, V_{ce3}$

- فسر النتائج السابقة

$V_{be2}=$
$V_{ce3}=$
$V_{be2}=$
$V_{ce3}=$

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

تعليمات				
بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة متعدد الاهتزازات ثنائى الاستقرار قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك ٠				
اسم النشاط التدريبى توصيل دائرة متعدد الاهتزازات ثنائى الاستقرار				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

◆ النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب ٠

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـم التمريـن ١١ رقـم المحاولة : ١ : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط،	

بنود التقييم	النقاط
١ –الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة ٢ –قياس أشارات الجهود فى حالة الاستقرار الاولى $V_{be2}, V_{ce3}, V_{be2}, V_{ce3}$ ٣ –قياس أشارات الجهود فى حالة الاستقرار الثانية $V_{be2}, V_{ce3}, V_{be2}, V_{ce}$	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....

٤-دائرة بدء شميت:-

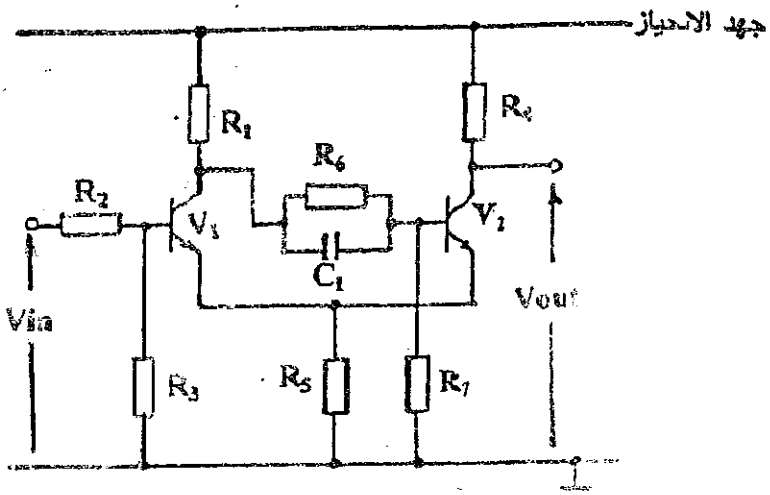
هى دائرة لها حالتى استقرار وفى هذه الدائرة تعتمد حالة الخرج على مقدار جهد الدخل فاذا زاد جهد الدخل عن قيمة معينة تتغير حالة الخرج واذا قل جهد الدخل عن قيمة معينة تتغير حالة الخرج وبذلك تتحول الاشارات التماثلية الى نبضات موجة مربعة .

ويبين شكل (٢٩) دائرة بدء شميت .

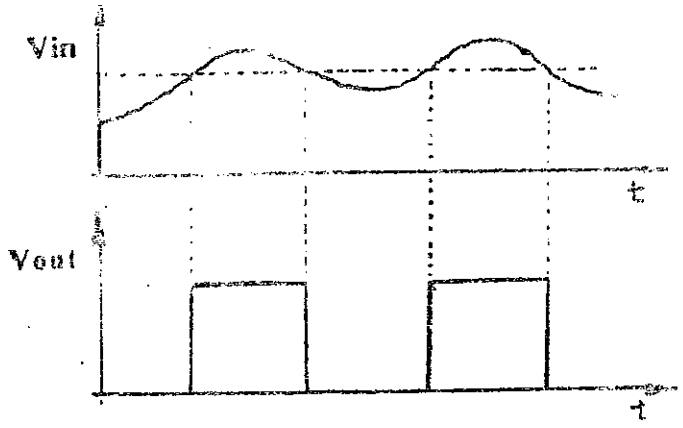
ويبين شكل (٣٠) شكل جهد الدخل V_{in} وشكل جهد الخرج V_{out} .

وصف الاداء للدائرة :-

اذا كان جهد الدخل يساوى صفر فولت فبذلك يكون الترانزستور V_1 فى حالة فصل ويكون الترانزستور V_2 فى حالة تشغيل ويكون جهد الخرج هو الجهد بين طرفى المقاومة R_6 وبزيادة جهد الدخل حتى يصل الترانزستور V_1 الى حالة التشغيل وبذلك يتحول الترانزستور V_2 الى حالة الفصل وبذلك يكون جهد الخرج هو جهد الانحياز كما بشكل (٣٠)



شكل (٢٩)



شكل (٣٠)

التمرين رقم (١٢) :-

١- الهدف من التمرين :

- توصيل دائرة مقداح شميت
- القيام باجراء القياسات الخاصة بالدائرة
- تفسير النتائج

٢- الاجهزة والخامات :

- لوحة توصيل- اسلاك توصيل
- مصدر جهد +15V
- جهاز مولد ذبذبات
- جهاز راسم الاشارات
- عدد (٢) ترانزستور

T1=BC141 ,T2=BC141

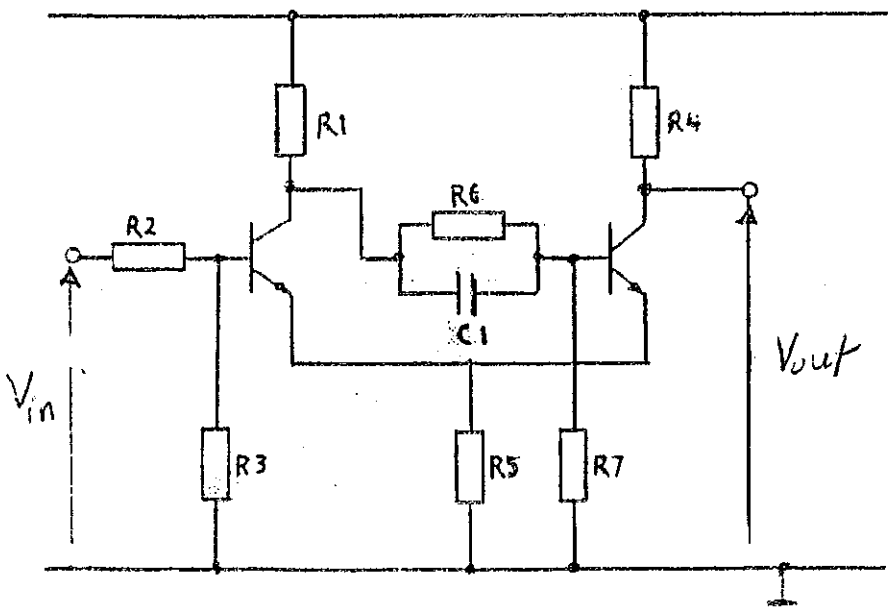
- مقاومات ثابتة

R1=2.2KΩ/0. 5W , R2=10KΩ/0. 5W , R3=100kΩ/0. 5W ,
R4=470Ω/0. 5W, R5=22Ω/0. 5W , R6=10KΩ/0. 5W,
R7=22kΩ/0. 5W , R8=10Ω/0. 5W

- مكثفات

C1=1 μ F/35V

٣- الدائرة :



شكل (٣١)

٤- طريقة العمل :

- وصل الدائرة الموضحة بالشكل رقم (٣١)

الخطوة الاولى:-

- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه جيبية- Vp.p=10V -تردد 100HZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج

اشارة جهد الدخل

اشارة جهد الخرج

الخطوة الثانية:-

- اضبط مولد الذبذبات ليعطى

جهد متردد – موجه مثلثة- Vp.p=10V-تردد 100HZ

- وصل مولد الذبذبات بدخل الدائرة
- اضبط راسم الاشارات فى وضع قياس اشارتين معا
- وصل القناة الاولى لراسم الاشارات بدخل الدائرة – ارسم جهد الدخل
- وصل القناة الثانية لراسم الاشارات بخرج الدائرة – ارسم جهد الخرج

اشارة جهد الدخل

اشارة جهد الخرج

نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب

[يملاء عن طريق المدرب]

تعليمات بعد الانتهاء من التدريب على توصيل دائرة مقداح شميت قيم نفسك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع علامة (×) فى الخامة الخاصة بذلك .				
اسم النشاط التدريبى توصيل دائرة مقداح شميت				
العناصر	هل أتقنت الوحدة			
	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
١ --توصيل الدائرة كما بالرسم ٢ -تفسير النتائج السابقة				

- النتيجة :

إذا كانت الإجابة لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب بمساعدة المدرب .

نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

[يملاء من قبل المتدرب]

اسم المتدرب :	التاريخ : / /
رقـــم التمريـــن رقـــم المحاولة : ١ : ٢ :	
كل بند ١٠ نقاط العلامة : الحد الأدنى ما يعادل ٨٠ % بين مجموع النقاط ، الحد الأعلى ما يعادل ١٠٠% من مجموع النقاط ،	

بنود التقييم	النقاط
١-الدائرة تعمل طبقا لوصف تشغيل الدائرة 2-الخطوة الأولي رسم أشارات جهد الدخل والخرج ٣-الخطوة الثانية رسم أشارات جهد الدخل والخرج	
المجموع	

ملاحظات .....

توقيع المدرب .....