

جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعي / إلكترونيك و سيطرة الثاني

تأليف

خالد عبدالله علي

د. شذى كريم باقر

ضمراء حسن ناصر

فوزي حسين شوزي

سعد ابراهيم عبدالرحيم

احمد حميد رجه

عدنان محمد رستم

1447 هـ - 2025 م

الطبعة السادسة

المقدمة

نظراً للتطور الحاصل في علم الكهرباء والإلكترونيك، ورغبة منا في إغناء فكر الطالب بالعلوم النظرية والتطبيقية وتعريفه بكل ما هو مفيد وجيد، قمنا باعداد هذا الكتاب لتمكين طلبة اختصاص الكترونيك وسيطرة من الإطلاع على تطوير أساسيات هذا العلم، والإفادة منه؛ ليزدادوا علماً ويكتسبوا خبرةً وتطبيقاً في مجال عملهم وفقاً لأحدث التطورات العلمية والعملية بهدف إعدادهم للحياة ومواصلة الدراسة.

توزع الكتاب على سبع وحدات، ففي الوحدة الأولى تم استعراض مكبرات الإشارة، وفي الوحدة الثانية تم التطرق الى المرشحات ومكبرات الحزمة الضيقة ومكبر العمليات، وفي الوحدة الثالثة تم التطرق إلى المذبذبات والمهتزات، أما الوحدة الرابعة فقد تم التطرق الى التضمين التماثلي للإشارات المختلفة وبناء دوائر الاستقبال والارسال الراديوي، في حين تضمنت الوحدة الخامسة منظومة التلفزيون والكاميرا والعرضات، وقد توقفت الوحدة السادسة عند الكترونيات القدرة، وفي الوحدة السابعة تم شرح مبادئ الرقمية، وتم التطرق في هذه الوحدة الى النطاطات والمسجلات والعدادات، مع مراعاة التدرج في طرح المفاهيم؛ ليتمكن الطالب من استيعابها وفهمها. ويضم الكتاب عدداً كبيراً من التطبيقات العملية على هذه الدوائر الالكترونية المختلفة.

نأمل من إخواننا المدرسين أن يجدوا ما يعينهم على تطبيق المنهج الجديد، عند تدريس المادة، ونأمل أن يقدموا ملاحظاتهم وما يجدونه من أخطاء أو هفوات؛ لنستطيع تصحيحها مستقبلاً في الطبقات المقبلة حرصاً على إتمام الفائدة لطلابنا الأعزاء . والله الموفق.

المؤلفون

المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
1	الوحدة الاولى : المكبرات	6
2	التمرين الاول : بناء مكبر الباعث المشترك	12
3	التمرين الثاني: بناء مكبر القاعدة المشتركة	16
4	التمرين الثالث: بناء مكبر الجامع المشترك	20
5	التمرين الرابع: بناء دائرة مكبر من مرحلتين بوساطة RC	24
6	التمرين الخامس: بناء دائرة المكبر من مرحلتين باستعمال محولات الربط	28
7	اسئلة الوحدة الاولى	32
8	الوحدة الثانية : المرشحات ومكبر الحزمة الضيقة ومكبر العمليات	33
9	التمرين السادس: المرشحات ذات المكونات الخاملة	38
10	التمرين السابع:بناء دائرة مكبر صوتي باستعمال IC	47
11	التمرين الثامن:بناء دوائر المكبر العاكس وغير العاكس باستعمال مكبر العمليات	53
12	التمرين التاسع:بناء دوائر التكبير باستعمال مكبر العمليات	61
13	التمرين العاشر: بناء دوائر الترشيح	79
14	اسئلة الوحدة الثانية	96
15	الوحدة الثالثة : المذبذبات والمهتزازات	97
16	التمرين الحادي عشر: مذبذب هارتلي ومذبذب كولبتس	103
17	التمرين الثاني عشر: المذبذب المرحزح للطور والمنعم والبلوري	108
18	التمرين الثالث عشر: المذبذب المتعدد غير المستقر وثنائي الاستقرار	112
19	اسئلة الوحدة الثالثة	117
20	الوحدة الرابعة : التضمين والكشف	118
21	التمرين الرابع عشر: تضمين الاتساع	122
22	التمرين الخامس عشر: تضمين التردد	126
23	التمرين السادس عشر: تضمين الطور	130
24	التمرين السابع عشر: التضمين النبضي	133
25	التمرين الثامن عشر: بناء دائرة كاشف سعوي	137
26	التمرين التاسع عشر: بناء دائرة كاشف ترددي	140
27	التمرين العشرون: قياس شدة الاشارة	143
28	التمرين الحادي والعشرون: بناء دائرة ارسال راديوي	146
29	التمرين الثاني والعشرون: بناء دائرة استقبال راديوي	149
30	التمرين الثالث والعشرون: رسم اشارات مراحل السوبر هيتروداين التجريبي	152
31	التمرين الرابع والعشرون: تتبع مراحل جهاز التسجيل DVD و MP3	160
32	اسئلة الوحدة الرابعة	164
33	الوحدة الخامسة : منظومة التلفزيون والكاميرا وشاشة العرض	165
34	التمرين الخامس والعشرون: رسم الاشارة المرئية المركبة ومكوناتها	171
35	التمرين السادس والعشرون: رسم الاشارة Y واشارة الفرق اللوني داخل التلفزيون	174
36	التمرين السابع والعشرون: التمييز بين انظمة التلفزيون	178
37	التمرين الثامن والعشرون: رسم اشارة التلفزيون الرقمي	183
38	التمرين التاسع والعشرون: اعطال جهاز التلفزيون الملون – قسم الصورة	187

196	التمرين الثلاثون : اعطال جهاز التلفزيون الملون – قسم الصوت	39
201	التمرين الواحد والثلاثون: تطبيقات عملية للكاميرا الرقمية والعارضات	40
204	اسئلة الوحدة الخامسة	41
205	الوحدة السادسة : الكترونيات القدرة	42
210	التمرين الثاني والثلاثون : استعمال ترانزستور تأثير المجال	43
214	التمرين الثالث والثلاثون : استعمال الثايرستور	44
218	التمرين الرابع والثلاثون : طرق توقف الثايرستور	45
224	التمرين الخامس والثلاثون : استعمال الدايك	46
227	التمرين السادس والثلاثون : استعمال الدايك كمذبذب	47
231	التمرين السابع والثلاثون : استعمال الترياك	48
235	التمرين الثامن والثلاثون : تقويم نصف الموجة باستعمال الترياك	49
238	اسئلة الوحدة السادسة	50
239	الوحدة السابعة : مبادئ الرقمية	51
242	التمرين التاسع والثلاثون : بناء دائرة النطا RC باستعمال البوابات المنطقية	52
248	التمرين الاربعون : بناء دائرة النطا RC المتزامن واختباره	53
254	التمرين الحادي والاربعون : بناء دائرة النطا JK	54
259	التمرين الثاني والاربعون : بناء دائرة النطا D	55
264	التمرين الثالث والاربعون : بناء دائرة النطا T	56
268	التمرين الرابع والاربعون : العداد الثنائي	57
274	التمرين الخامس والاربعون : بناء دائرة المؤقت 555 وتشغيلها وفحصها	58
278	التمرين السادس والاربعون : بناء دائرة مولد موجة مربعة	59
283	التمرين السابع والاربعون : عداد تصاعدي - تنازلي	60
287	التمرين الثامن والاربعون : مسجل الازاحة	61
292	التمرين التاسع والاربعون : مسجل ازاحة الى اليمين محمل على التوالي	62
296	التمرين الخمسون : مسجل الازاحة العام	63
302	التمرين الواحد والخمسون : اعادة تمارين الوحدة باستعمال برنامج EWB	64

الوحدة الأولى

المكبرات AMPLIFIERS

الأهداف

الهدف العام :

تبحث هذه الوحدة بشكل عام في التعامل مع الإشارات ذات الترددات الصوتية (AF) (Audio Frequency) التي تقع تردداتها في المدى بين (20Hz-20KHz) وطريقة تكبير هذه الإشارة والدوائر التي تقوم بهذا العمل، وطريقة إعادة تحويل هذه الإشارات إلى أصوات مسموعة .

الأهداف الخاصة :

نتوقع أن يكون الطالب قادرا على أن :

- 1- يبني دوائر مكبرات إشارات صوتية، والتحقق من خصائصها.
- 2- يفحص دوائر مكبرات الإشارات الصوتية وتصلحها .
- 3- يبني مكبرات القدرة سحب – دفع والتعرف على أصنافها.
- 4- ينفذ دوائر مكبرات القدرة نوع المتتام والتمييز بين أصنافها.

الوحدة الأولى

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

- 1 - لمكبرات السمعية - وأنواعها - وطرق الربط بين المراحل - ومكبرات القدرة - وأنواعها .
- تمرين عملي - 1 - بناء مكبر الباعث المشترك .
- تمرين عملي - 2 - بناء مكبر القاعدة المشتركة .
- تمرين عملي - 3 - بناء مكبر الجامع المشترك .
- تمرين عملي - 4 - بناء دائرة مكبر من مرحلتين بوساطة RC .
- تمرين عملي - 5 - بناء مكبر من مرحلتين باستعمال محولات الربط وحساب الربح
- بناء مكبرات سحب - دفع نوع المتتام للصنف B و C .
- اسئلة الوحدة الاولى .

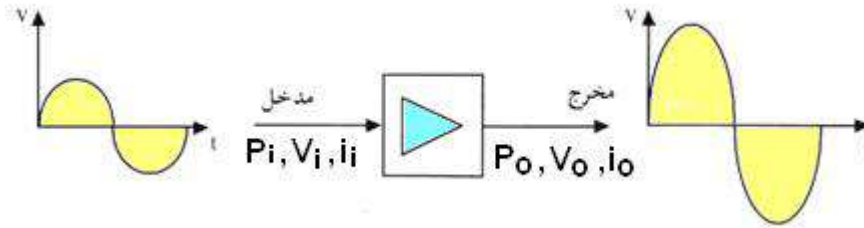


المكبرات
AMPLIFIERS

1-1 تمهيد :

تكن أهمية تكبير الإشارة الصوتية في أن الإشارة الخارجة من الميكروفون تكون ضعيفة، ولنقلها عبر خطوط الاتصال المختلفة لابد من تكبيرها، مع المحافظة على خصائصها الأصلية، وللتغلب على الفقدان داخل الدوائر الإلكترونية وفي خطوط النقل. وعلى الرغم من تكبير الإشارات لمرات عديدة في جهة الإرسال، إلا أنها عندما تصل إلى جهة الاستقبال تكون قد ضعفت بشكل كبير جداً، فتكون بحاجة إلى التكبير مرة أخرى.

يعد الترانزستور العنصر الأساسي في دائرة المكبر (Amplifier)، إذ يمكن التحكم بخرجه، وبسبب التقدم في صناعة الدوائر المتكاملة، أصبحت هذه الدوائر من العناصر الأساسية في بناء دوائر التكبير. يقوم المكبر بتكبير الإشارة الداخلة والحصول على إشارة خارجة مكبرة، وتكون الدائرة الإلكترونية مكبراً إذا كانت قدرة خرجها أكبر من قدرة دخلها، وينطبق ذلك على الفولتية والتيار. ويبين الشكل (1-1) مخططاً يوضح مبدأ عمل المكبر.

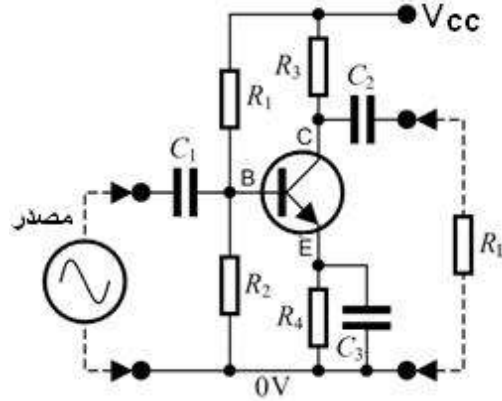


الشكل (1-1) مبدأ عمل المكبر

والشكل (2-1) يوضح الدائرة الإلكترونية لمكبر الباعث المشترك، إذ نلاحظ من الشكل أن العنصر الفعال في الدائرة هو الترانزستور، ولكن ما دور المقاومات والمتسعات المستعملة في الدائرة ؟

درست في المرحلة الأولى التوصيلات المختلفة للترانزستور، وكذلك طرق توصيل وانحياز الترانزستور، ومن هذه الطرق طريقة الانحياز الذاتي التي يتم فيها الحصول على فولتية انحياز القاعدة (Base) عن طريق مجزئ الفولتية المكون من المقاومتين (R_1, R_2).

أما فولتية انحياز الباعث (Emitter) فيتم الحصول عليها عن طريق الفولتية بين طرفي المقاومة (R_4)؛ إذ تحدد هذه المقاومة فولتية انحياز الباعث.



الشكل (2-1) الدائرة الإلكترونية لدائرة مكبر الباعث المشترك

2-1 أنواع المكبرات:

تصنف المكبرات بناء على عمل المكبر إلى :

أ. مكبر فولتية: يعمل على تكبير فولتية الإشارة الداخلة إليه .

ب. مكبر قدرة: يعمل على تكبير قدرة الإشارة الداخلة إليه.

و تصنف المكبرات بناء على تردد الإشارة التي تقوم بتكبيرها إلى:

1. مكبر ترددات صوتية Audio Amplifier: يعمل على تكبير الإشارات ذات

الترددات الصوتية التي يتراوح مداها بين (20)Hz - (20)KHz .

2. مكبر التردد الراديوي RF Amplifier: يعمل على تكبير الإشارات ذات الترددات

الراديوية، التي يزيد ترددها على (20)KHz ، وتتضمن هذه الترددات نطاقاً واسعاً

جداً من الترددات.

3. مكبر التردد الوسيط (IF Amplifier): يعمل على تكبير الإشارات ذات الترددات

المتوسطة في دوائر أجهزة الاستقبال الإذاعي وغيرها.

3-1 مكبرات القدرة: يعتمد هذا التصنيف على مقدار فولتيات الانحياز التي يتم تزويد

المكبر بها، وتصنف المكبرات تبعاً لذلك إلى:

أ - مكبر صنف (A) Class-A Amplifier

ب - مكبر صنف (B) Class-B Amplifier

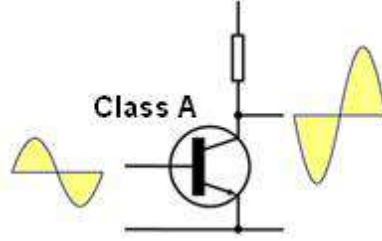
ج - مكبر صنف (AB) Class-AB Amplifier

د - مكبر صنف (C) Class-C Amplifier.

1. المكبر صنف (A): يتميز هذا النوع من المكبرات بقلّة التشويه الذي يحدث للإشارة،

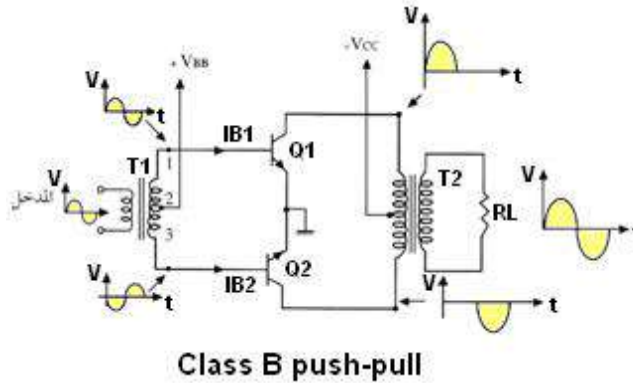
ولذلك فهو يستعمل في الدوائر التي يكون الهدف منها الحصول على إشارة مكبرة بأقل

قدر من التشويه، لاحظ الشكل (1 - 3).



الشكل (1 - 3) مكبر الصنف A

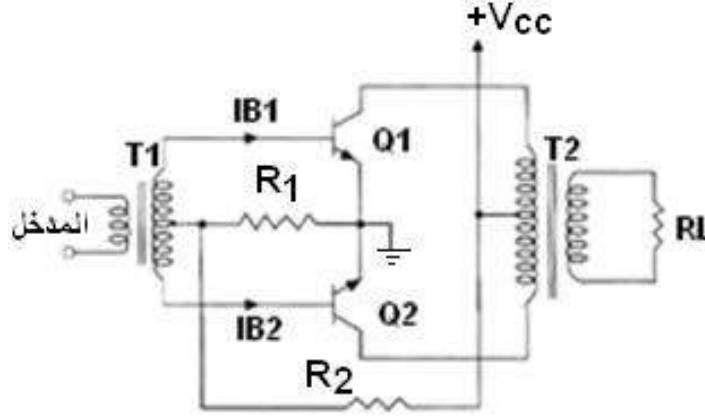
ب. المكبر صنف (B): يعمل المكبر عندما تعمل إشارة الدخل على جعل فولتية انحيازه أقل من فولتية القطع (أي في الأجزاء السالبة من الإشارة)، أما في الأجزاء الموجبة من إشارة الدخل فيعمل الترانزستور بحيث يسمح بمرور تيار الخرج (I_c) في نصف دورة لإشارة الدخل (180°)، وتظهر الإشارة مكبرة في الإخراج. لاحظ الشكل (4 - 1)



Class B push-pull

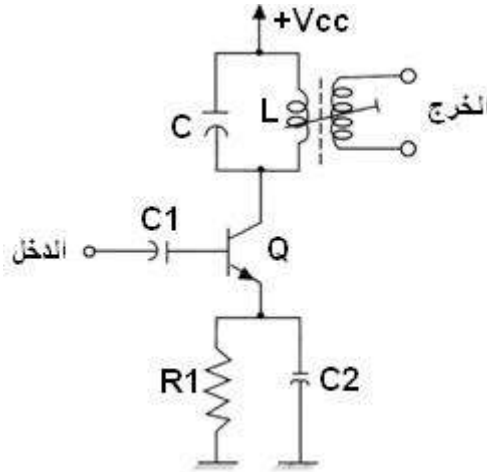
الشكل (1 - 4) مكبر صنف B

ج. المكبر صنف (AB): يمتاز هذا الصنف من المكبرات عن الصنف (B) بأن الانحياز ينقل نقطة التشغيل بعيداً بعض الشيء عن نقطة القطع، وبهذا يمكن تفادي عمل المكبر في المنطقة التي يكون فيها منحنى خواصه غير خطي التي يحدث فيها تشويه للإشارة، وبهذا يكون تشويه الإشارة أقل من مثيلتها في الصنف (B)، إلا أن كفاءته تكون أقل من الصنف (B). لاحظ الشكل (1 - 5).



الشكل (1 - 5) مكبر صنف AB

د. المكبر صنف (C): في هذا الصنف من المكبرات، يتم ضبط انحياز الترانزستور عند نقطة أقل من فولتية القطع، وبذلك لا يعمل المكبر في النصف السالب من الإشارة الداخلة وجزء من النصف الموجب منها. ويعمل فقط في جزء من النصف الموجب للإشارة، بحيث تسمح فولتية الانحياز بمرور تيار الخرج (I_c) في أقل من نصف دورة من $^\circ (50-120)$ لإشارة الدخل، ويبين الشكل (1-6) دائرة مكبر صنف (C).



الشكل (1 - 6) مكبر صنف C

بطاقة العمل للتمرين رقم (1)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الباعث المشترك
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مكبر إشارة سمعية من مرحلة واحدة - نوع الباعث المشترك.
- بحسب معامل التكبير لهذه الدائرة.

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2- منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4- جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5- مجهز قدرة (0 - 12) V ، وراسم إشارات ، ومولد دالة.
- 6- ترانزستور (2N3565) أو ما يكافئه عدد (1) .
- 7- مقاومات (100 K Ω ، 22 K Ω ، 4.7K Ω ، 2,2 K Ω ، 470 Ω) 1/2 W .
- 8- متسعة كيميائية (F μ 10) عدد (2) .
- 9- متسعة (100 F μ) (25, 5(2)) 50 V . عدد (1) .
- 10- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات

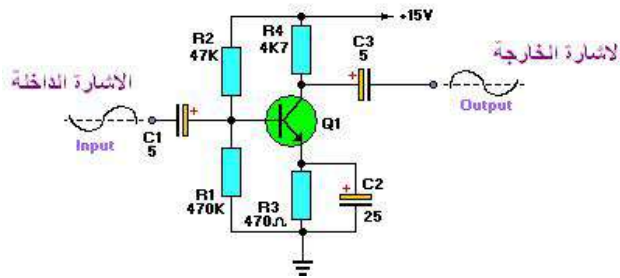


متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
1- ارتد بدلة العمل . 2 - اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها . 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لمكبر الباعث المشترك.		
4-قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لرأس الإشارة عند النقطة (TP1)، والقناة الثانية (CH₂) لرأس الإشارة عند النقطة (TP2) . 5-ضع رأس الإشارة كما يأتي : القناة الأولى CH₁ : (1V/Div, 0.1mS/Div, AC) القناة الثانية CH₂ : (10V/Div, 0.1mS/Div, AC) 6- جهّز الدائرة الالكترونية (للمكبر) من مجهز القدرة V (12) . 7- ضع إشارة داخلية بالسعة (4mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) بالتردد 125 Hz . وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة . 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال رأس الإشارة . وسجّل تردد الإشارة. 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال رأس الإشارة . وسجّل تردد الإشارة. 10- غير تردد إشارة الدخل بحيث تكون: (1 Hz ، 2 Hz ، 4 Hz ، 8 Hz ، 16 Hz ، 250 Hz ، 500 Hz) 11-سجّل لكل حالة من الحالات الواردة في الفقرة (10) فولتية الإشارة الخارجة وترددها. 12- احسب الربح (التكبير لكل حالة) . 13- ارسم العلاقة بين الربح والتردد (منحني الاستجابة) .		

- 14- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_1 عن الدائرة ، وقم بإعادة المقاومة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_2 عن الدائرة ، وقم بإعادة المقاومة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_3 عن الدائرة ، وقم بإعادة المقاومة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 17- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_4 عن الدائرة ، وقم بإعادة المقاومة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_1 عن الدائرة ، وقم بإعادة المتسعة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 19- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_2 عن الدائرة ، وقم بإعادة المتسعة للدائرة ، وعلّل السبب .
- 20- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_3 عن الدائرة ، وقم بإعادة المتسعة للدائرة . وعلّل السبب .
- 21- جهّز الدائرة بفولتية 6V ، وقارن بين النتائج ، وعلّل السبب .
- 22- ضع مقاومة $R_4 = 5K\Omega$ ، وقم بإعادة التمرين ، وقارن بين النتائج .
- 23- ضع إشارة داخلية $1V_{pp} / 15KHz$ ، واحسب قيمة الربح .
- 24- أثناء عمل دائرة المكبر ، اجعل دورة قصر (Short) بين طرفي المتسعة C_4 ، وسجّل الظاهرة .
- 25- نفذ عملياً الدائرة الالكترونية الآتية . الترانزستور نوع BC107 .
الإشارة الداخلة $2mV_{pp} / 10KHz$.



نشاط

ما الفرق بين الإشارة الداخلة والإشارة الخارجة في دائرة مكبر الباعث المشترك ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الباعث المشترك

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	رسم العلاقة بين الربح والتردد للمكبر	15		
4	استعمال راسم الإشارة ومولد الدالة	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (2)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر القاعدة المشتركة
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة مكبر إشارة سمعية من مرحلة واحدة – نوع القاعدة المشتركة.

يحسب معامل التكبير لهذه الدائرة.

ظروف وشروط الأداء :

بدلة العمل .

منضدة عمل .

3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)

4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)

5- مجهر قدرة (0 – 12) V ، ورسم إشارات ، و مولد دالة

6- لوحة تجارب خاصة بالمكبرات . عدد (1)

7- ترانزستور (BC107) أو ما يكافئه. عدد (1)

8- مقاومات كهربائية ($100\text{ K}\Omega$ ، $10\text{ K}\Omega$ ، $4,7\text{ K}\Omega$ ، $470\ \Omega$) $1/2\text{ W}$

9- متسعة كيميائية ($5\text{ F}\mu$) . عدد (2)

10 - متسعة ($25\text{ F}/50\text{V}\mu$) . عدد (1)

11- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهر قدرة



مقاومات



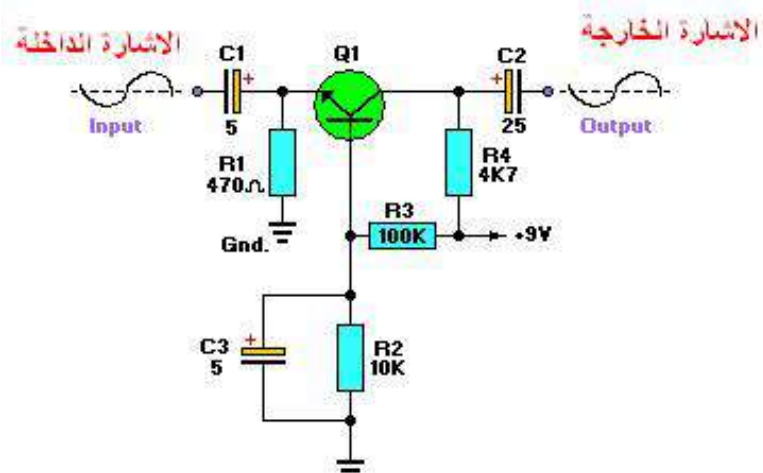
رسم إشارات



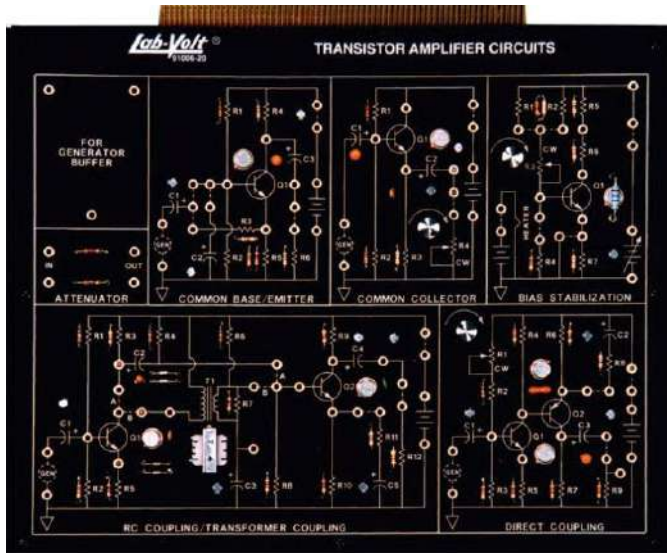
مولد دالة



متسعات

الرسوم التوضيحية	النقاط الحاكمة	الخطوات
خطوات تنفيذ التمرين :		
1- ارتد بدلة العمل . 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها . 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لمكبر القاعدة المشتركة على لوحة التوصيل.		
		
4- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لرسم الإشارة لطرف المتسعة C₁ في الدخل، والقناة الثانية (CH₂) لرسم الإشارة عند طرف المتسعة C₂ في الخرج لرسم الإشارة الداخلة والخارجة. 5- ضع راسم الإشارة، كما يأتي : القناة الأولى CH₁ : (5mV/Div, 0.1mS/Div, AC) القناة الثانية CH₂ : (2V/Div, 0.1mS/Div, AC)		
6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (9) . 7- ضع إشارة داخلية بالسعة (2mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) K Hz (1) . وقم بتوصيل خرج مولد الدالة للدائرة . 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة . وسجّل تردد الإشارة 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة . وسجّل تردد الإشارة 10- غير تردد إشارة الدخل بحيث تكون : (500Hz , 250Hz , 100Hz , 16 Hz , 8 Hz , 4Hz , 2Hz , 1Hz)		

- 11- سجّل لكل حالة من الحالات الواردة في الفقرة (10) فولتية الإشارة الخارجة وترددها.
- 12- احسب الربح (التكبير لكل حالة) .
- 13- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_1 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 14- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_2 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_3 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_4 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 17- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_1 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_2 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.
- 19- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_3 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.
- 20- جهّز الدائرة بفولتية 6V للدائرة وقارن بين النتائج، وعلل السبب .
- 21- ضع مقاومة $R_4 = 5K\Omega$ وقم بإعادة التمرين، وقارن بين النتائج .
- 22- ضع إشارة داخلية $20mV_{pp} / 15KHz$ واحسب الربح .
- 23- في أثناء عمل دائرة المكبر، اجعل دورة قصر (Short) بين طرفي المتسعة C_3 ، وسجّل الظاهرة .
- 24- نفذ عملياً الدائرة الالكترونية لمكبر القاعدة المشتركة على اللوحة التدريبية . الإشارة خلة $20mV_{pp} / 1KHz$.



نشاط

ما الفرق بين الإشارة الداخلة والإشارة الخارجة في دائرة مكبر القاعدة المشتركة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مكبر القاعدة المشتركة

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	رسم الإشارات الداخلة والخارجة	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (3)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الجامع المشترك

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبنى دائرة مكبر إشارة سمعية من مرحلة واحدة – نوع الجامع المشترك

بحسب معامل التكبير لهذه الدائرة.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3 - جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4 - جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5 - مجهز قدرة (0 – 12) V ، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6 - لوحة تجارب مختبرية خاصة بالمكبرات . عدد (1)
- 7- ترانزستور (BC107) أو ما يكافئه عدد (1) .
- 8- مقاومات كهربائية ($100\text{ K}\Omega$ ، $10\text{ K}\Omega$ ، $4,7\text{ K}\Omega$ ، $470\ \Omega$) $1/2\text{ W}$
- 9- متسعة كيميائية ($5\text{ F}\mu$) . عدد (1)
- 10 - متسعة ($25\text{ F}/50\text{V}\mu$) . عدد (1)، و ($10\text{ F}\mu$) . عدد (2).
- 11- حقيبة ادوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



متسعات



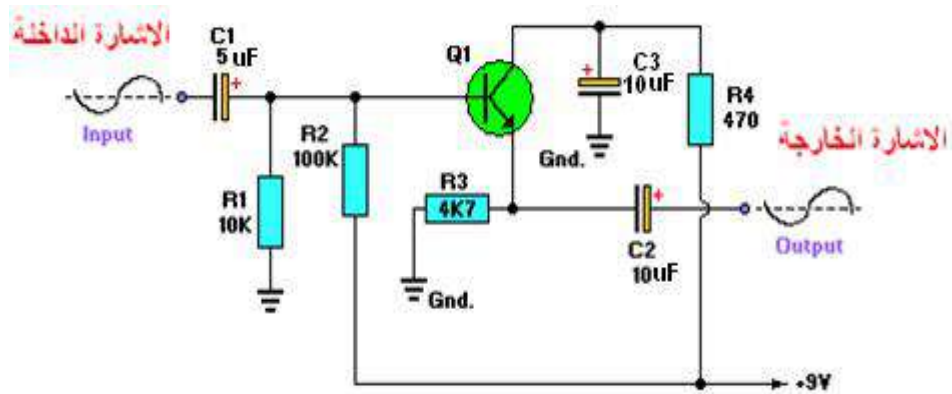
خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

2 - اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لمكبر الجامع المشترك.



4-قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لرأس الإشارة في طرف المتسعة C₁ (الدخل) والقناة الثانية (CH₂) في طرف المتسعة C₂ (الخروج) لرأس الإشارة الداخلة والخارجة .

5-ضع رأس الإشارة كما يأتي :

القناة الأولى CH₁ : (1V/Div, 0.1mS/Div, AC)

القناة الثانية CH₂ : (1V/Div, 0.1mS/Div, AC)

6-جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة (9 V) .

7-ضع إشارة داخلة بالسعة (10mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) (1 KHz Generator) ، وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .

8-سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال رأس الإشارة . وسجّل تردد الإشارة .

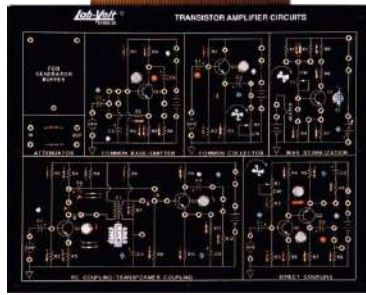
9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال رأس الإشارة . وسجّل تردد الإشارة .

10-غير تردد إشارة الدخل بحيث تكون :

(1Hz ، 2Hz ، 4Hz ، 8Hz ، 16Hz ، 250Hz ، 500 Hz)

11-سجّل لكل حالة من الحالات الواردة في الفقرة (10) فولتية الإشارة الخارجة وترددها.

- 12- احسب الربح (التكبير لكل حالة) .
- 13- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_1 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة وعلّل السبب.
- 14- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_2 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة وعلّل السبب.
- 15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_3 عن الدائرة وأعد المقاومة للدائرة وعلّل السبب.
- 16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_4 عن الدائرة وأعد المقاومة للدائرة وعلّل السبب.
- 17- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_1 عن الدائرة وأعد المتسعة للدائرة وعلّل السبب.
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_2 عن الدائرة وأعد المتسعة للدائرة. وعلّل السبب.
- 19- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_3 عن الدائرة وأعد المتسعة للدائرة. وعلّل السبب.
- 20- جهّز الدائرة بفولتية 6V ، وقارن بين النتائج ، وعلّل السبب .
- 21- ضع مقاومة $R_4 = 5K\Omega$ ، وأعد التمرين ، وقارن بين النتائج .
- 22- ضع إشارة داخلية (1Vpp / 15KHz) ، واحسب الربح .
- 23- أثناء عمل دائرة المكبر ، اجعل دورة قصر (Short) بين طرفي المتسعة C_3 ، جّل الظاهرة .
- 24- نفذ عملياً الدائرة الالكترونية لمكبر الجامع المشترك على لوحة التدريب. الإشارة خلة (10mVpp/ 10KHz).



نشاط

ما الفرق بين الإشارة الداخلة والإشارة الخارجة في دائرة مكبر الجامع المشترك ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الجامع المشترك

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	رسم الإشارات الداخلة والخارجة	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60 % . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (4)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر مكون من مرحلتين بوساطة RC .
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة مكبر إشارة سمعية مكون من مرحلتين باستعمال RC- نوع الجامع المشترك
- يميز بين طرق ربط مراحل التكبير.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3 - جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4 - جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5 - مجهز قدرة (0 - 12) V ، ورسم إشارات ، و مولد دالة .
- 6 - ترانزستور (BC107) أو ما يكافئه عدد (1) .
- 7 - مقاومات كهربائية Ω (270K, 2.7K, 33K, 470, 3.3K, 39K, 2.2K) .
- 8 - مقاومة متغيرة (R/5K/50%) . عدد (1) .
- 8 - متسعة كيميائية ($F\mu 40$) . عدد (2) .
- 9 - متسعة كيميائية ($F/50V\mu 25$) . عدد (3) .
- 10 - حقيبة ادوات الكترونية .



راسم إشارات



مقاومات



مجهز قدرة



مولد دالة

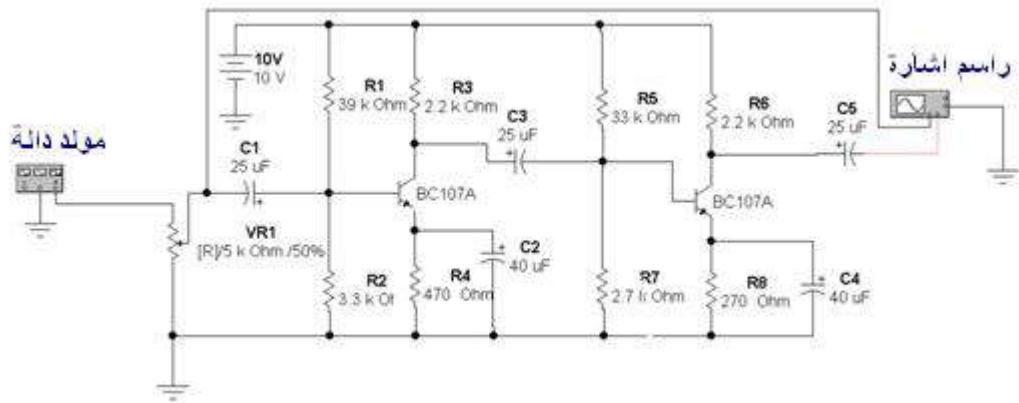


متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية في ادناه لمكبر مكون من مرحلتين (الربط RC) باستعمال برنامج EWB على الحاسبة الالكترونية.



- 4- ضع إشارة داخلية من مولد الدالة قدرها (4mV/pp) بالتردد (1KHz)
- 5- ضع راسم الإشارة كما يأتي :
القناة الأولى CH₁ :
(1mV/Div, 1mS/Div, AC)
القناة الثانية CH₂ :
(500mV/Div, 1mS/Div, AC)
- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (9) .
- 7- ضع إشارة داخلية (10mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) 1 KHz . وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .
- 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة . وسجّل تردد الإشارة .
- 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة . وسجّل تردد الإشارة .
- 10- غير في تردد إشارة الدخل بحيث تكون :
(1Hz , 2Hz , 4Hz , 8Hz , 16Hz , 500Hz , 1KHz , 3KHz , 4KHz , 2KHz , 10KHz , 250KHz)
- 11- سجّل لكل حالة من الحالات الواردة في الفقرة (10) فولتية الإشارة الخارجة وترددها .

- 12- ارسم العلاقة بين الربح والتردد (منحني الاستجابة) .
- 13- نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيل .
- 14- احسب الربح (التكبير) لكل حالة .
- 15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_1 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلّل السبب.
- 16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_2 عن الدائرة، وأعد المقاومة للدائرة، وعلّل السبب.
- 17- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_3 عن الدائرة وأعد المقاومة للدائرة وعلّل السبب.
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة R_4 عن الدائرة وأعد المقاومة للدائرة، وعلّل السبب.
- 19- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومات R_5, R_6, R_7, R_8 على التوالي.
- 20- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_1 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة وعلّل السبب.
- 21- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_2 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة، وعلّل السبب.
- 22- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_3 عن الدائرة، وأعد المتسعة للدائرة، وعلّل السبب.
- 23- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعات C_4, C_5 على التوالي .
- 24- جهّز الدائرة بفولتية 6V ، وقارن بين النتائج ، وعلّل السبب .
- 25- غيّر المقاومة $5K\Omega$ لعدة قيم مختلفة، ولاحظ شكل الإشارة الخارجة .
- 26- في أثناء عمل دائرة المكبر، اجعل دورة قصر (Short) بين طرفي المتسعة C_2 ، سجّل الظاهرة .

نشاط

نفذ الدائرة باستعمال طريقة الربط بوساطة المحولة بدلاً من RC .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر جامع مشترك مكون من مرحلتين باستعمال RC

ت	نوع العمل	درجة التخصّص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	رسم الاشارات الداخلة والخارجة	15		
4	حساب الربح للمرحلة الاولى والمرحلة الثانية	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (5)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر قدرة

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة مكبر قدرة .

يميز بين طرق ربط مراحل التكبير.

ظروف وشروط الاداء :

- 1 - بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3 - جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4 - جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5 - مجهز قدرة $V(0 - 12)$ ، ورسم إشارات ، ومولد دالة .
- 6 - ترانزستورات (BC107A, BC177, BD140, MJE2955, MJE3055) .
- 7 - ترانزستورات متنوعة أو مايكافئها (BC559, BD139) . عدد (2) .
- 8 - مقاومات كهربائية
- (4) $(100 \Omega, 560 \Omega, 1K \Omega, 2.2K \Omega, 4.7K \Omega, 2.2K \Omega)$. عدد (1) .
- 9 - مقاومات كهربائية $\Omega(0.22, 2.2, 390(2), 220, 10, 22K)$. عدد (2) .
- 10 - متسعة كيميائية ($F\mu 1$) . عدد (2) .
- 11 - متسعات $\mu(1, 22, 100, F, 100PF, 100nF)$. عدد (1) .
- 12 - ثنائيات (1N4001) . عدد (6) .
- 13 - حقيبة أدوات الكترونية .



رسم إشارات



مقاومات



مجهز قدرة



مولد دالة

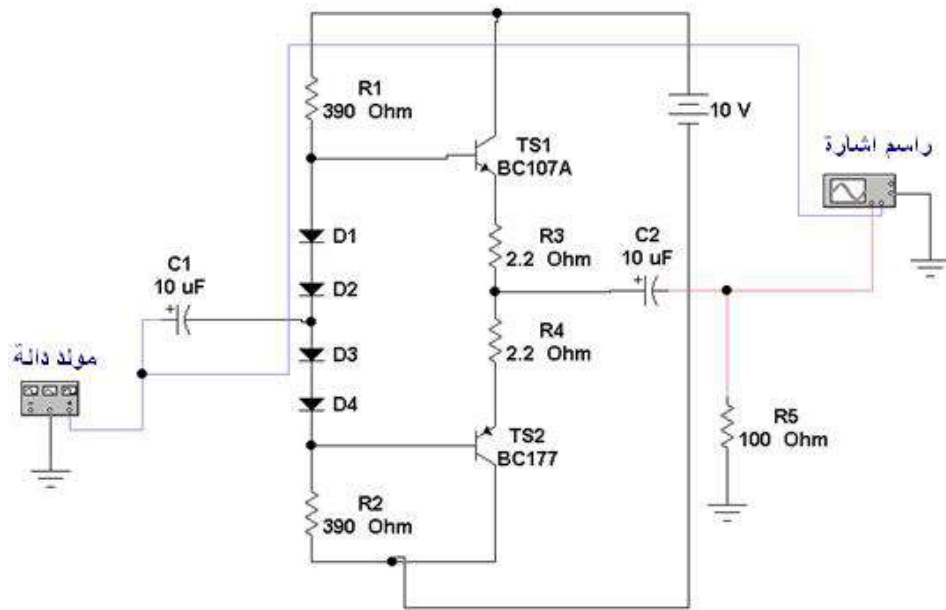


متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

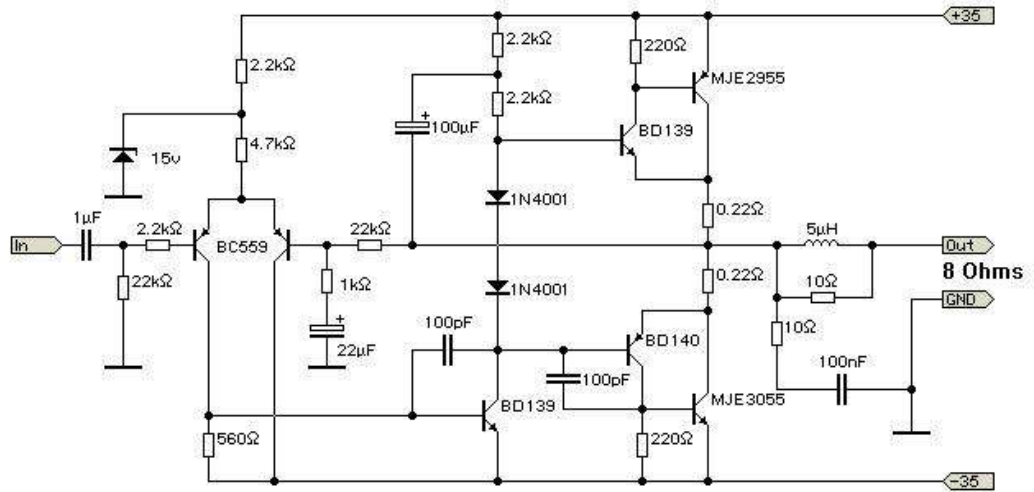
الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2 - اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية لمكبر قدرة نوع المتتام باستعمال برنامج EWB على الحاسبة الالكترونية.



- 4- ضع إشارة داخلية من مولد الدالة قدرها (0.5mV V/pp) وبتردد (1KHz).
- 5- ضع راسم الإشارة كما يأتي :
القناة الأولى CH₁ :
(500mV/Div, 1mS/Div, AC)
القناة الثانية CH₂ :
(500mV/Div, 1mS/Div, AC)
- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (12) .
- 7- ارسم شكل الإشارات الداخلة والخارجة باستعمال راسم الإشارات .
- 8- احسب القيمة العظمى للإشارة الخارجة ، واحسب V_{rms} .
- 9- احسب V_{rms} للإشارة الداخلة ، وسجّل التيار المار في الحمل.
- 10- احسب تيار الجامع IC₁ و IC₂ باستعمال الافوميتر الرقمي او التماثلي.
- 11- احسب تيار الجامع IC = IC₁ - IC₂ .

- 11- وضح التيارات IC , IC_1 , IC_2 بأشكال موجية للتيارات .
- 12- نفذ الدائرة للمكبر على لوحة التوصيلات .
- 13- ارسم شكل الإشارات على قاعدة كل من الترانزستورين TS1 و TS2 .
- 14- سجّل الفولتيات على جميع نقاط الدائرة ودون ذلك في جدول.
- 15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة $R1$ عن الدائرة .
- 16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة $R2$ عن الدائرة.
- 17- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_1 عن الدائرة.
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة C_2 عن الدائرة.
- 19- سجّل التيار IC عند تغير مقاومة الحمل إلى 8Ω .
- 20- المطلوب تتبع الخارطة الالكترونية لمكبر سمعي قدرته $60W$. و اشرح عمل الدائرة ودون ذلك تفصيلياً . وتتبع الإشارة والانحياز .



نشاط

ماذا يحدث للتكبير عند تخفيض فولتية التغذية الى 6V ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر قدرة

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة لمكبر القدرة باستعمال الحاسوب بوساطة برنامج EWB .	20		
2	رسم الإشارات الداخلة والخارجة. وتسجيل القيم المطلوبة.	20		
3	تنفيذ الدائرة لمكبر القدرة على لوحة التوصيل	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

أسئلة الوحدة الأولى :

- س1 : عدد أنواع المكبرات للإشارة السمعية المستعملة في الدوائر الالكترونية.
- س2: ما الفرق بين مكبر الباعث المشترك ومكبر القاعدة المشتركة ؟
- س3: ما الفائدة من استعمال مكبر الجامع المشترك ؟
- س4: اذكر أصناف مكبرات القدرة للإشارة السمعية.
- س5 : فكك جهاز السمع الذي يستعمله الأصم، وحدد كل من السماعة والميكرفون والبطارية والمكبر. لاحظ الشكل الاتي.



- س6: فكك الوحدة المستعملة لاستلام البلوتوث (Bluetooth) وحدد المكبر، استعن بالشكل الآتي .



جهاز البلوتوث

- س7: فكك سماعة هورن وحدد دائرة المكبر. وحدد نوع المكبر، وتتبع طريقة نقل الصوت من الميكرفون إلى السماعة.



مكبر الصوت

الوحدة الثانية

المرشحات ومكبر الحزمة الضيقة ومكبر العمليات

Filters, Narrowband Amplifiers & Operational Amplifier

الأهداف:

الهدف العام :

تهدف هذه الوحدة الى التعرف على منحنى الاستجابة الترددية للمرشحات، ومكبر الحزمة الضيقة، وتطبيقات مكبر العمليات.

الأهداف الخاصة :

نتوقع ان يكون الطالب قادرا على ان :

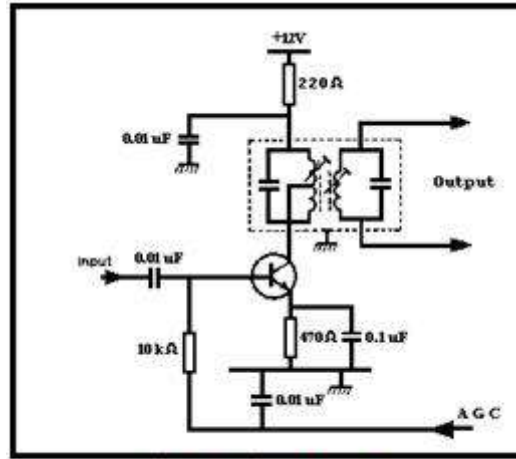
- 1- يعرف عملية الترشيح من خلال الدوائر المتكونة من المتسعات والمقاومات (R-C Filters) .
- 2 - يميز بين أنواع المرشحات، وكيفية حساب تردد القطع.
- 3 - يحسب ربح الفولتية، وعرض الحزمة لمكبر الحزمة الضيقة.
- 4 - يدرس التطبيقات البسيطة لمكبر العمليات.
- 5 - يرسم الاستجابة الترددية للمرشحات الفعالة.
- 6 - ينفذ دوائر عملية للمكبرات باستعمال الدوائر المدمجة.
- 7 - ينفذ دوائر عملية باستعمال برنامج EWB .

الوحدة الثانية

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

- تمرين عملي - 6 - المرشحات ذات المكونات الخاملة Passive Filters
- تمرين عملي - 7 - مكبر الحزمة الضيقة (المكبر المتآلف) Narrowband Amplifier
- تمرين عملي - 8 - مكبر العمليات Operational Amplifier
- تمرين عملي - 9 - المرشحات ذات المكونات الفعالة Active Filters

المرشحات
ومكبر الحزمة
الضيقة ومكبر
العمليات

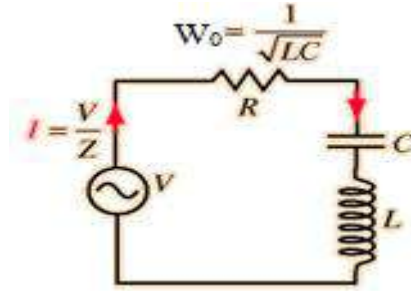


مكبر الحزمة الضيقة

المرشحات ومكبر الحزمة الضيقة ومكبر العمليات Filters, Narrowband Amplifier & Operational Amplifier

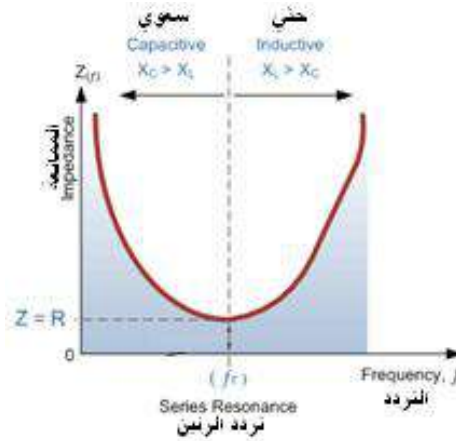
1-2 مكبرات الحزمة الضيقة:

تعلمت في المرحلة الأولى كل من دائرة التوالي والتوازي، ففي حالة تغذية دائرة التوالي المكونة من ملف ومتسعة بإشارة ترددها يساوي تردد رنين الدائرة فإن الممانعتين الحثية والسعوية تتساويان ($X_C = X_L$)، ولكون أحدهما تلغي الأخرى، فإن الممانعة الكلية للدائرة تساوي صفراً. لاحظ الشكل (1 - 2) .



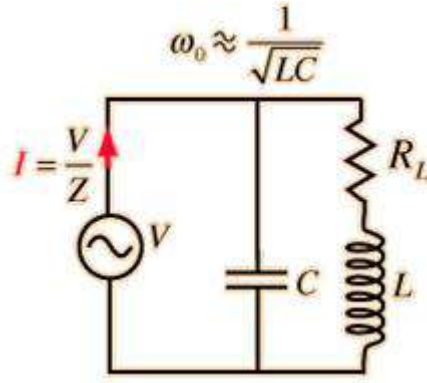
الشكل (1 - 2) دائرة رنين التوالي

ان هذه الحالة غير موجودة عملياً؛ وذلك لأن الملف يحتوي على مقاومة داخلية ذات قيمة قليلة تعتمد على طول السلك المكون للملف، ونوعه، ومساحة مقطعه. أي أن المقاومة الكلية لدائرة الرنين تساوي مقاومة الملف فقط. لذلك فإن ممانعة دائرة رنين التوالي تكون قليلة جداً، وعليه فإن تيار الدائرة يكون في قيمته العظمى. لاحظ الشكل (2 - 2) .



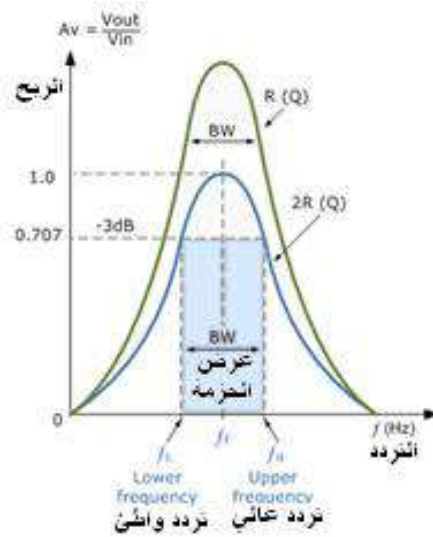
الشكل (2 - 2) الممانعة الكلية لدائرة رنين التوالي

وعند توصيل ملف ومتسعة على التوازي وتغذية الدائرة بإشارة ترددها يكون مساوياً لتردد الدائرة، فإن الممانعتين الحثية والسعوية $X_C = X_L$ تتساويان وعليه يتساوى كل من تيار الملف وتيار المتسعة، لاحظ الشكل (2 - 3) . ولكون التيارين مختلفين بالاتجاه لذلك فإن



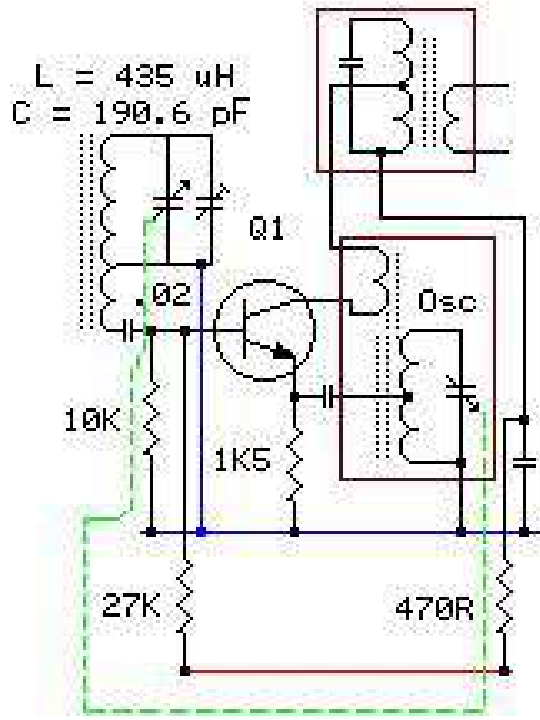
الشكل (2 - 3) دائرة رنين التوازي

التيار الكلي يساوي صفراً، اذ انه يساوي حاصل طرحهما. وعليه فان الممانعة الكلية للدائرة تساوي قيمة عالية جداً وتساوي ما لانهاية نظرياً ($Z = \frac{V}{I} = \frac{V}{0} = \infty$). إلا أنّ وجود مقاومة داخلية لكل ملف سوف يخفض من القيمة اللانهائية لممانعة دائرة رنين التوازي ويجعلها ممانعة عالية جداً عند الرنين. لاحظ الشكل (2 - 4) .



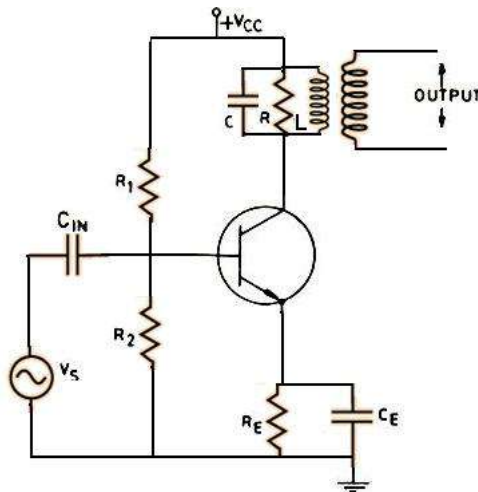
الشكل (2 - 4) العلاقة بين الربح والتردد

كما تعلمت من الوحدة الأولى أنّ التكبير يعتمد على قيمة مقاومة حمل الدائرة ففي مكبرات الحزمة الضيقة تستعمل دائرة رنين التوازي. لاحظ الشكل (2 - 5)؛ اذ تنظم على التردد المراد تكبيره اي ان قيم كل من سعة المتسعة C ومعامل الحث الذاتي للملف L يتم اختيارهما بحيث ان تردد رنين الدائرة يساوي تردد الإشارة المراد تكبيرها .



الشكل (2 - 5) مكبر الحزمة الضيقة

لذلك فإن هذه الدائرة تكبر الإشارة التي يكون ترددها مساو للتردد الذي يجعل دائرة الحمل في حالة رنين والترددات القريبة منه؛ وذلك لأن ممانعة دائرة رنين التوازي تكون عالية فقط عند تردد الرنين والترددات القريبة منه، فيكون بذلك تكبير المكبر عالياً عند هذه الترددات فقط وقليلًا خارج هذه الترددات . وقد يتطلب في بعض الأحيان زيادة عرض حزمة الترددات التي يتم تكبيرها، ويكون ذلك على حساب تقليل مقدار الربح للمكبر (أي تقليل التكبير وزيادة عرض الحزمة). إذ يتم توصيل مقاومة بالتوازي مع دائرة الرنين فتعمل على تقليل الممانعة الكلية التي تمثل حمل الترانزستور مما يؤدي الى تقليل الربح وزيادة عرض الحزمة. لاحظ الشكل (2 - 6).



الشكل (2 - 6) وضع مقاومة بالتوازي مع دائرة رنين التوازي

بطاقة العمل للتمرين رقم (6- أ)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الحزمة الضيقة بالتردد الوسيط

مكان التنفيذ / ورشة الكرونيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة مكبر حزمة ضيقة من مرحلة واحدة .

يرسم العلاقة بين الربح والتردد.

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2- منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4- جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5 - مجهز قدرة $V (0 - 12)$ ، ورسم إشارات ، ومولد دالة .
- 6 - ترانزستور (BF422) أو ما يكافئه . عدد (1)
- 7- منغم (محول)
- 8 - مقاومات كهربائية ($10\text{ K}\Omega$ ، $220\ \Omega$ ، $470\ \Omega$) $W^{1/2}$
- 9 - متسعة كيميائية ($0.1\text{F}\mu$) . عدد (1)
- 10 - متسعة كيميائية ($0.01\text{F}\mu/50\text{ V}$) . عدد (3)
- 11- حقيبة أدوات الكرونية .



مجهز قدرة



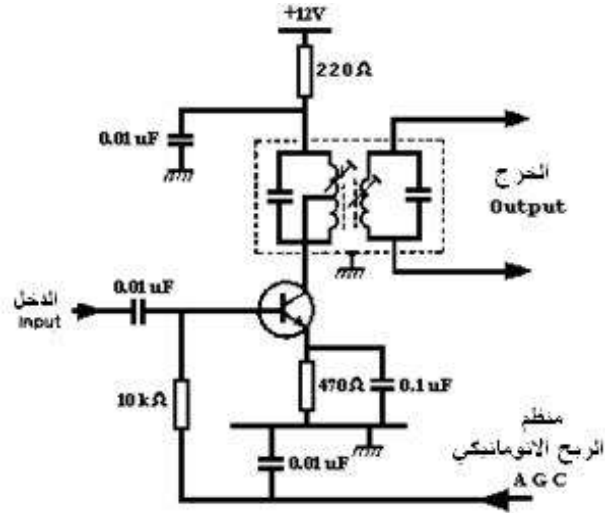
مقاومات

متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لمكبر الحزمة الضيقة على لوحة التوصيل .



- 4- نغم دائرة الرنين (وهي عبارة عن دائرة رنين توازي بالتردد الوسيط IF) بالتردد 455KHz .
- 5- جهز الدائرة بفولتية مقدارها 12V . أهمل فولتية AGC .
- 6- جهز الدائرة بإشارة مقدارها 100mV بالتردد 455KHz .
- 7- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لراسم الإشارة عند مدخل الدائرة Input، والقناة الثانية (CH₂) لراسم الإشارة عند خرج دائرة رنين التوازي .
- 8- ضع راسم الإشارة كما يلي :

(100mV/Div, 1μS/Div, AC)

القناة الأولى CH₁ :

(10V/Div, 1μS/Div, AC)

القناة الثانية CH₂ :

9- احسب فولتية الإشارة الخارجة .

10- احسب ربح الدائرة .

11- غيّر التردد للإشارة الخارجة من 10Hz إلى 1000KHz . سجّل سعة الإشارة الخارجة V_{pp} ودوّن ذلك كما في الجدول الآتي:

$$V_{in} = 100mV_{pp}$$

F	10Hz	10KHz	50KHz	100KHz	450KHz	700KHz	900KHz	1000KHz
Vo (volt)								

- 12- احسب الربح في كل خطوة .
- 13- ارسم العلاقة بين الربح والتردد .
- 14- ضع مقاومة $10K\Omega$ على التوازي مع دائرة رنين التوازي، ثم اعد الجدول من جديد واحسب الربح في كل خطوة.
- 15- ارسم العلاقة بين الربح والتردد، وقارن بين المنحني الأول والثاني .
- 16- حدد عرض الحزمة للمنحني الأول.
- 17- حدد عرض الحزمة للمنحني الثاني.
- 18- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة $10K\Omega$ عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 19- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 220Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 20- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 470Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 21- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة $0.1\mu F$ عن الدائرة، واعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.
- 22- جهّز الدائرة بفولتية $6V$ ، وقارن بين النتائج، وعلل السبب .
- 23- ضع مقاومة $5K\Omega$ بدل المقاومة $10K\Omega$ ، واعد التمرين، وقارن بين النتائج.
- 24- نفّذ عملياً الدائرة الالكترونية بوضع الترانزستور نوع BF199 ، والإشارة الداخلة $200mV_{pp}$ / $455KHz$.

نشاط

ناقش العلاقة بين الربح والتردد وعرض الحزمة .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الحزمة الضيقة بالتردد الوسيط

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 11	15		
4	استعمال راسم الإشارة ومولد الدالة	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (6- ب)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر حزمة ضيقة بالتردد الراديوي

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة

الزمن المخصص : ست

ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة مكبر حزمة ضيقة من مرحلة واحدة .

يحسب معامل التكبير لهذه الدائرة.

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2- منضدة عمل .
- 3- جهاز أفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4- جهاز أفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5 - مجهز قدرة (0 – 12) V ، ورسم إشارات، ومولد دالة.
- 6 - ترانزستور (2N5109) أو ما يكافئه مع مبدد حرارة. عدد (1)
- 7 - مقاومات كهربائية Ω (56, 470, 5.6, 220, 150, 36, 100, 1 K Ω) 1/2 W
- 8 - متسعة كيميائية (0.1F μ) . عدد (1) .
- 9 - متسعة كيميائية (0.01/50 V.F μ) . عدد (4) .
- 10 - ملف (10 لفة) PT50-40 . عدد (2) .
- 11 - حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



رسم إشارات



مقاومات



مولد دالة

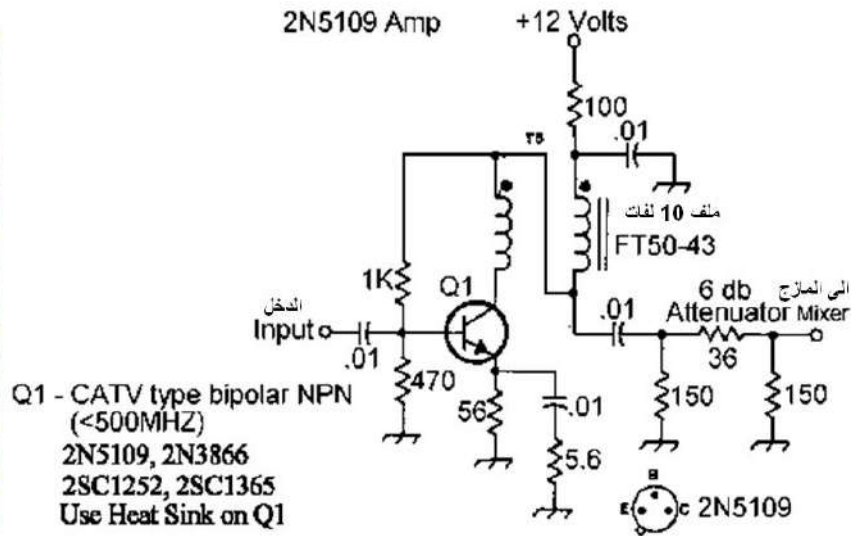
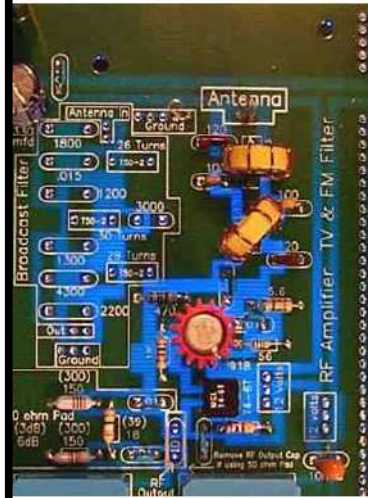


متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لمكبر إشارة بالتردد الراديوي على لوحة التوصيل.



- 4- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لراسم الإشارة لطرف Input ، والقناة الثانية (CH₂) لراسم الإشارة عند طرف المقاومة 36Ω .
- 5- ضع راسم الإشارة كما يأتي :

القناة الأولى CH₁ : (5mV/Div, 0.5mS/Div, AC)
القناة الثانية CH₂ : (2V/Div, 0.5mS/Div, AC)

- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (12) .
- 7- ضع إشارة داخلية بالسعة 2mVpp وتردد مولد الدالة (Function Generator) 1)M (Hz) ، وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .
- 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.

9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.

10- غير تردد إشارة الدخل بحيث تكون:

(10MHz ، 8MHz ، 6MHz ، 4MHz ، 2MHz ، 1MHz)

11- سجّل الربح لكل خطوة مستعيناً بالجدول الاتي :

$$V_{in} = 2mV_{pp}$$

F	1MHz	2MHz	4MHz	6MHz	8MHz	10MHz
Vo(volt)						

12- احسب الربح (التكبير لكل حالة).

13- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 100Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.

14- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة $1K\Omega$ عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.

15- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 56Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.

16- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 36Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.

17- سجّل الظاهرة عند عزل متسعة الدخول عن الدائرة، واعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.

18- سجّل الظاهرة عند عزل متسعة الإخراج عن الدائرة، واعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.

19- جهز الدائرة بفولتية 6V ، وقارن بين النتائج، وعلل السبب .

نشاط

ارسم العلاقة بين الربح والتردد للقيم في الجدول اعلاه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر الحزمة الضيقة بالتردد الوسيط

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 10	15		
4	رسم العلاقة بين الربح والتردد للمكبر	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

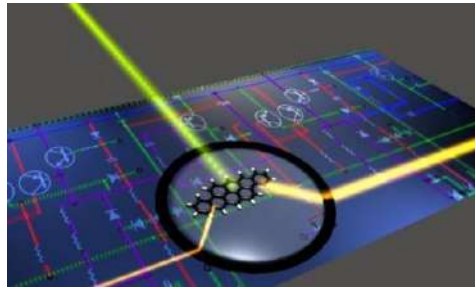
توقيع لجنة الفحص

2-2 الدوائر المدمجة (المتكاملة) : Integrate Circuits

توجد الدوائر المتكاملة تقريباً في أكثر الأجهزة الإلكترونية الحديثة كالحاسبات، والسيارات، وأجهزة التلفزيون، ومشغلات الأقراص المدمجة، والهواتف الخلوية، ... الخ، من ضمن ما يعرف بالتقنية الميكروية التي هي بدورها جزء من الهندسة الإلكترونية، التي أحدثت ثورة في علم الإلكترونيك. والدوائر المدمجة عبارة عن دوائر إلكترونية مصغرة مكونة من شريحة رقيقة من مادة السيلكون (silicon chip)، تبلغ مساحتها عدة ملمترات (حوالي $30-40 \text{ mm}^2$)، ويمكنها أن تخزن ($64,000 \text{ bit}$) وحدة من المعلومات، و تحتوي شريحة السيلكون على الآلاف من المكونات الإلكترونية الدقيقة جداً، مثل الترانزستورات والمقاومات والمتسعات والثنائيات التي تربط معاً لتكون دوائر إلكترونية متكاملة تقوم بمعظم العمليات التي تؤديها الحاسبة الإلكترونية ويطلق عليها "Microprocessor" المعالج الدقيق.

خطوات تصنيع الدائرة المتكاملة :

- 1- تكوين سبيكة سيلكون مصنوعة من نوع p .
- 2- تقطيع السبيكة إلى أقراص وترسيب طبقة رقيقة من نوع n .
- 3- معالجتها بنوع p لصنع قاعدة الترانزستور والمقاومات .
- 4- ترسيب طبقة من مادة حساسة للضوء ثم تعريض المناطق المراد معالجتها بضوء ذو طاقة عالية .
- 5- معالجتها بنوع p ثم تكرار الخطوات كلها ولكن بنوع n لصنع باعث الترانزستور .
- 6- تكرار الخطوات أنفسها للمعالجة بنوع p للعزل بين الترانزستورات .
- 7- ترسيب طبقة أكسيد للعزل .
- 8- تنقب طبقة الأكسيد في أماكن التوصيل وطباعة التوصيلات بالألمنيوم .
- 9- بعد تشكيل الدائرة المتكاملة، توضع داخل غلاف له عدد من الأطراف، توصل إلى مختلف عناصر الدائرة الخارجية. والشكل (2-7) يوضح مقطع من دائرة مدمجة.



الشكل (2 - 7) مقطع من دائرة مدمجة

بطاقة العمل للتمرين رقم (7)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر صوتي باستعمال الدائرة المتكاملة IC
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة مكبر صوتي باستعمال IC .

يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة عمل.
- 2- منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4- جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5- مجهز قدرة $V (0 - 12)$ ، ورسم إشارات ، ومولد دالة .
- 6- دائرة مدمجة (TDA2610) أو ما يكافئه . عدد (1) .
- 7- مقاومات كهربائية (10Ω ، 68Ω) $1/2 W$
- 8- متسعة كيميائية ($100F\mu$) . عدد (3) .
- 9- متسعة كيميائية ($25 F/50V\mu$ و 0.1) . عدد (1) .
- 10- سماعة (8Ω) . عدد (1) .
- 11- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



رسم إشارات



مقاومات



مولد دالة

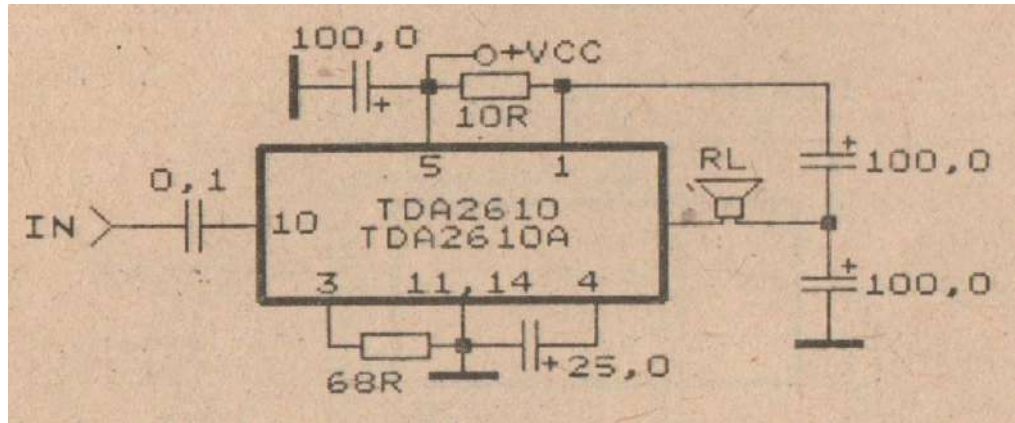


متسعات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية للمكبر الصوتي على لوحة التوصيل .



- 4- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لراسم الإشارة لطرف Input والقناة الثانية (CH₂) لراسم الإشارة عند طرف السماعة .
- 5- ضع راسم الإشارة كما يلي :

القناة الأولى CH₁ : (5mV/Div, 0.5mS/Div, AC)

القناة الثانية CH₂ : (2V/Div, 0.5mS/Div, AC)

- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (12) .
- 7- ضع إشارة داخلية بالسعة 100mVpp وتردد مولد الدالة (Function Generator) بالتردد K Hz (3) . وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .

- 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.
- 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.
- 10- احسب الربح (التكبير لكل حالة) .
- 11- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 10Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 12- سجّل الظاهرة عند عزل المقاومة 68Ω عن الدائرة، واعد المقاومة للدائرة، وعلل السبب.
- 13- سجّل الظاهرة عند عزل المتسعة $100\mu F$ الموصلة بين السماعة والأرضي عن الدائرة، واعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب .
- 14- سجّل الظاهرة عند عزل متسعة الدخول $0.1\mu F$ عن الدائرة، واعد المتسعة للدائرة، وعلل السبب.
- 15- جهز الدائرة بفولتية 6V ، وقارن بين الربح للحالتين، وعلل السبب .

نشاط

ارسم العلاقة بين الربح والتردد .

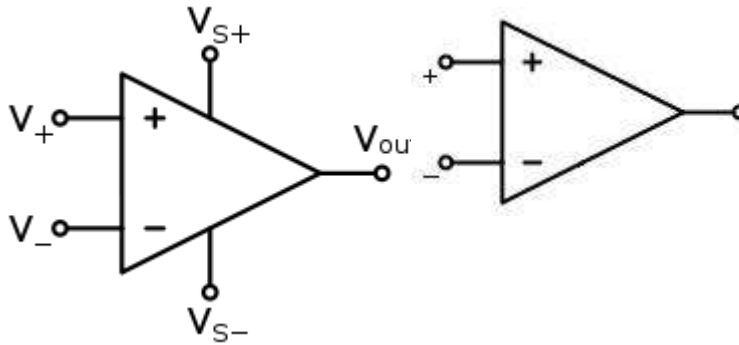
اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر صوتي باستعمال الدائرة المتكاملة IC

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرات 8 ، 9	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

2 - 3 مكبر العمليات : Operational Amplifier

مكبر العمليات عبارة عن قطعة إلكترونية يمكن استعمالها لتصميم **دوائر كهربائية** تقوم بعمليات مختلفة كالجمع، والطرح، ومكبر يقوم بتكبير سعة الإشارة الكهربائية (فولتية الإشارة) ويبلغ جهد الإشارة المكبرة نحو مليون مرة لجهد الإشارة الداخلة. وهذا النوع من المكبرات شائع الاستعمال في أجهزة الراديو، والتلفزيون، والرادار، والاستعمالات العملية التي تتعلق بالإشارات والتيارات الضعيفة. والشكل (2 - 8) يوضح الرمز الهندسي لمكبر العمليات وأقطابه .



الشكل (2 - 8) الرمز الهندسي لمكبر العمليات وأطرافه

وتمثل أطراف مكبر العمليات ما يأتي :

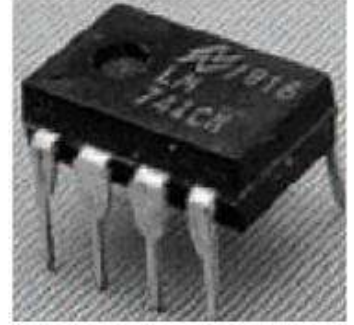
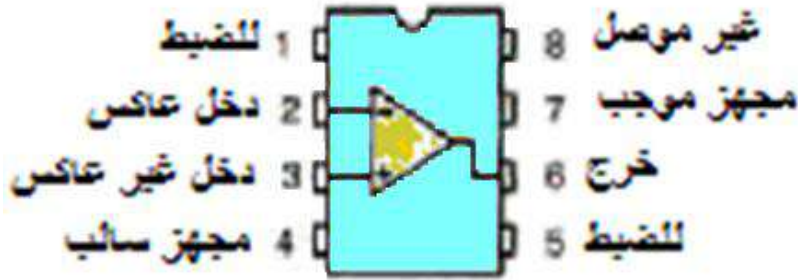
- V_+ : مدخل الإشارة غير المعكوسة
- V_- : مدخل الإشارة المعكوسة
- V_{out} : فولتية الخرج
- V_{S+} : الجهد الموجب من المصدر
- V_{S-} : الجهد السالب من المصدر .

ويمتاز مكبر العمليات بما يأتي :

- **المقاومة الداخلية** كبيرة وتبلغ (100 ، M **والمقاومة الخارجية** صغيرة 20 .
- يكون التكبير (الربح) عالٍ 10^5 عند 10Hz وينخفض إلى أقل من 1 عند 1MHz.
- يمتاز مكبر العمليات بزيادة في الشوشرة (الضوضاء) كلما قلَّ التردد .
- لا تتأثر هذه المكبرات بالحرارة.

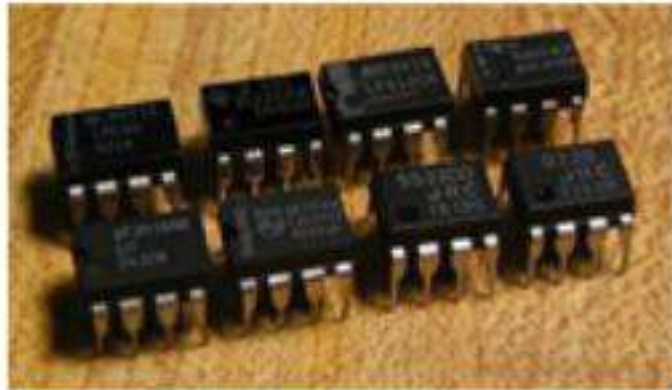
- عند وضع فولتيتين متساويتين عند طرفي دخل المكبر، فإن الفولتية الخارجة تساوي صفراً.

الشكل (2 - 9) يوضح أطراف مكبر العمليات 741 والمستعمل في كثير من الدوائر الالكترونية .



الشكل (2 - 9) يوضح شكل وأطراف مكبر العمليات 741

وتوجد أشكال متعددة لمكبر العمليات في صورة دوائر مدمجة ذات ثمانية أطراف، كما هو موضح في الشكل (2 - 10) .



الشكل (2 - 10) أنواع مختلفة لمكبر العمليات على صورة دوائر مدمجة

بطاقة العمل للتمرين رقم (8- أ)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر عاكس للطور باستعمال مكبر العمليات
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مكبر عاكس للطور باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2- منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4- جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5- مجهز قدرة $(30 - 0 - 30)V$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة .
- 6- مكبر عمليات (741) أو ما يكافئه . عدد (1) .
- 7- مقاومات كهربائية ($1 K\Omega$ ، $10 K\Omega$ $20K\Omega(2)$, $100 K\Omega$) $\frac{1}{2} W$.
- 8- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



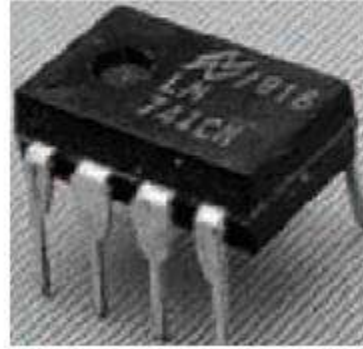
مقاومات



راسم إشارات



مولد دالة

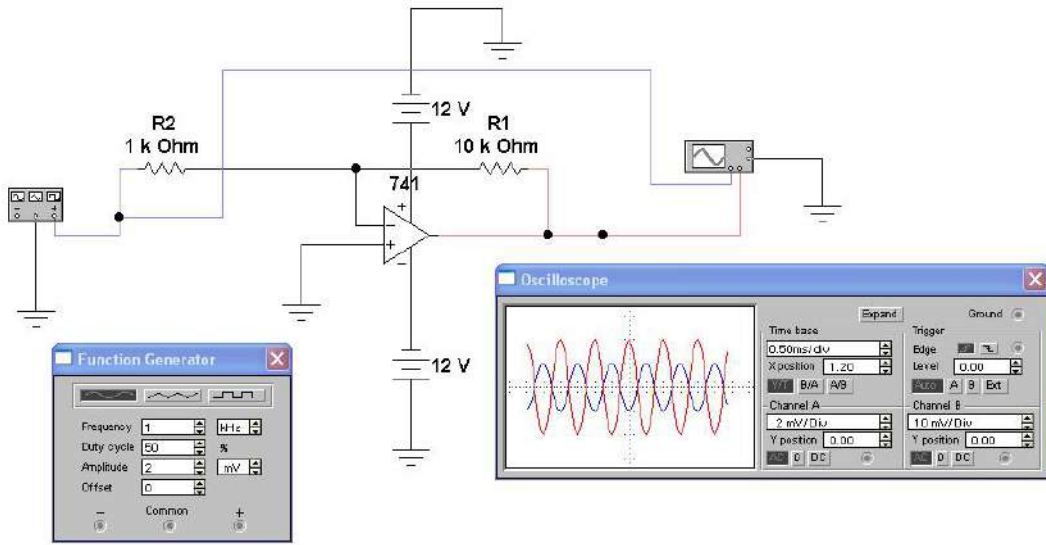


مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية للمكبر العاكس بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 4- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لرسم الإشارة لطرف مولد الدالة، والقناة الثانية (CH₂) لرسم الإشارة عند طرف خرج مكبر العمليات .
- 5- ضع راسم الإشارة كما يأتي :

القناة الأولى CH₁ :

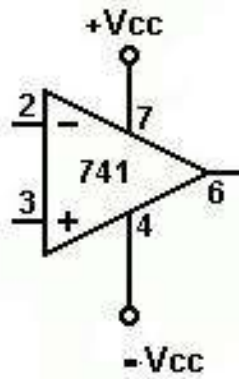
(2mV/Div, 0.5mS/Div, AC)

القناة الثانية CH₂ :

(10mV/Div, 0.5mS/Div, AC)

- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة V (12) و V (- 12) .
- 7- ضع إشارة داخلية بالسعة (4mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) 1 K Hz ، وقم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .

- 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.
- 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة.
- 10- احسب الربح (التكبير لكل حالة).
- 11- ضع مقاومة $R1=20K\Omega$ وسجّل مقدار الربح، وعلّل السبب.
- 12- ضع مقاومة $R1=100K\Omega$ وسجّل مقدار الربح ، وعلّل السبب.
- 13- سجّل الربح للمكبر عندما تكون $R1=20K\Omega$ و $R2=20K\Omega$ ، وعلّل السبب.
- 14- سجّل الظاهرة عند عزل $R1$ عن الدائرة، وعلّل السبب.
- 15- نفّذ الدائرة على لوحة التوصيل وقم بإعادة التمرين. استعن بالشكل الآتي لتحديد أرقام أطراف مكبر العمليات .



نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر عاكس باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 8 ، 9	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (8 - ب)

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر غير عاكس للطور باستعمال مكبر العمليات
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة مكبر غير العاكس للطور باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5- مجهز قدرة $(30 - 0 - 30)V$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6- دائرة مدمجة (741) أو ما يكافئه. عدد (1)
- 7- مقاومات كهربائية ($1 K\Omega$ ، $10 K\Omega$ ، $100 K\Omega$ ، $20K \Omega$) $1/2 W$.
- 8- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



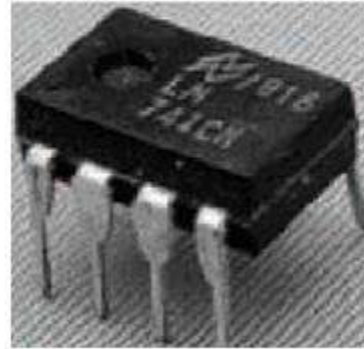
مقاومات



رسم إشارات



مولد دالة

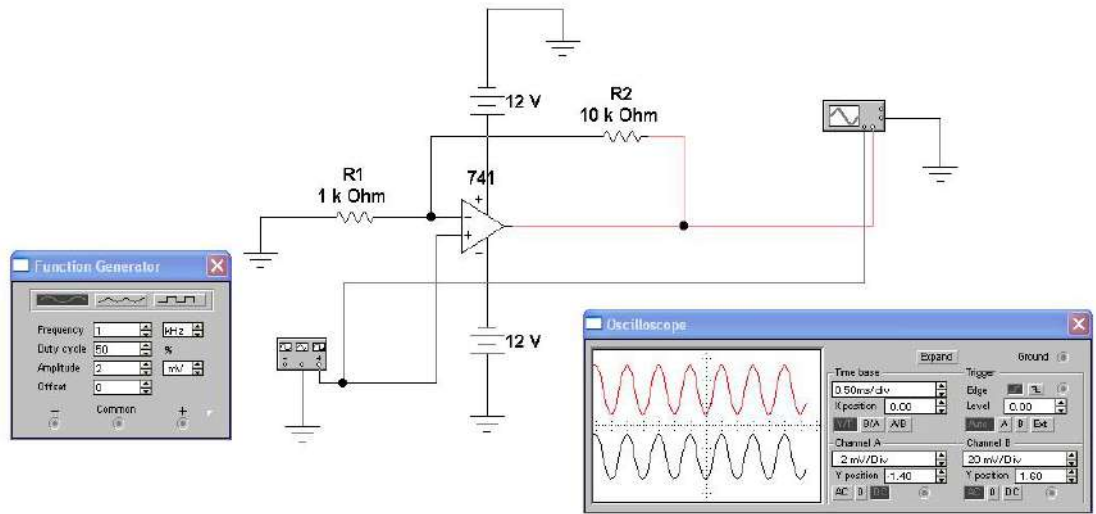


مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

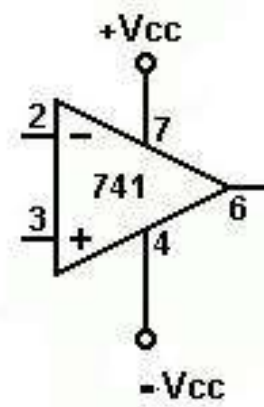
الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية للمكبر غير العاكس للطور بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 4- قم بتوصيل القناة الأولى (CH₁) لرأس الإشارة لطرف مولد الدالة، والقناة الثانية (CH₂) لرأس الإشارة عند طرف خرج مكبر العمليات .
- 5- ضع رأس الإشارة كما يأتي :
القناة الأولى CH₁ :
(2mV/Div, 0.5mS/Div, AC)
القناة الثانية CH₂ :
(10mV/Div, 0.5mS/Div, AC)
- 6- جهّز الدائرة الالكترونية للمكبر من مجهز القدرة (12) V و (- 12) V .
- 7- ضع إشارة داخلية بالسعة (4mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) (1)KHz . قم بتوصيل خرج مولد الدالة بالدائرة .

- 8- سجّل فولتية الإشارة الداخلة للدائرة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة .
- 9- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة .
- 10- احسب الربح (التكبير لكل حالة) .
- 11- ضع مقاومة $R1=20K\Omega$ وسجّل مقدار الربح ، وعلّل السبب .
- 12- ضع مقاومة $R1=100K\Omega$ وسجّل مقدار الربح ، وعلّل السبب .
- 13- سجّل الربح للمكبر عندما تكون $R1=20K\Omega$ و $R2=20K\Omega$ ، علّل السبب .
- 14- سجّل الظاهرة عند عزل $R1$ عن الدائرة، وعلّل السبب .
- 15- نفّذ الدائرة على لوحة التوصيل واعد التمرين. استعن بالشكل الآتي لتحديد أرقام أطراف مكبر العمليات .



نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مكبر غير عاكس للطور باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 8 ، 9	15		
4	حساب الربح	15		
5	إجراء أعطال لدائرة المكبر	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (9 - أ)

اسم التمرين : بناء دائرة المقارن باستعمال مكبر العمليات

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة مكبر غير العاكس للطور باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5- مجهز قدرة $V(30 - 0 - 30)$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6- مكبر عمليات (741) أو ما يكافئه. عدد (1)
- 7- مفتاح كهربائي . عدد (1)
- 8- ثنائيات باعثة للضوء (احمر واخضر). عدد (2)
- 9- حقيبة أدوات الكترونية .



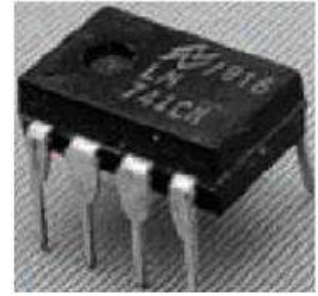
مجهز قدرة



مقاومات



ثنائيات باعثة للضوء



مكبر عمليات 741



راسم إشارات



مولد دالة

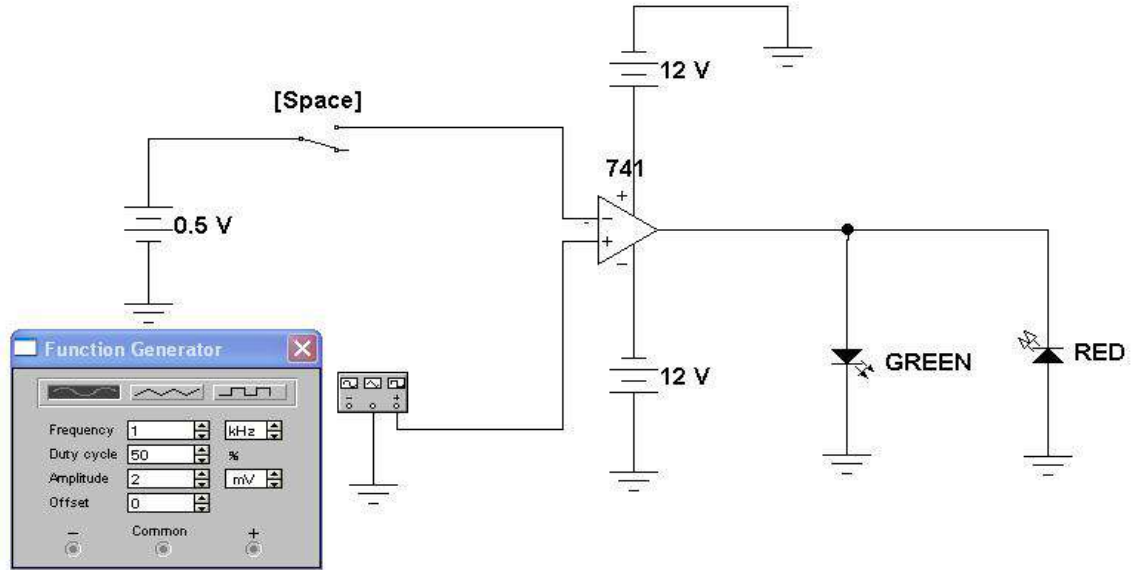
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لبناء دائرة مقارن باستعمال مكبر العمليات 741 بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 4- غير اتجاه المفتاح ولاحظ توهج ثنائي الانبعاث الضوئي باللون الأحمر وإطفاء الثنائي باللون الأخضر.
- 5- سجّل الفولتية على الثنائيات، وعلل سبب توهج الثنائي LED.
- 6- ضع إشارة داخلية بالسعة (6mVpp) وتردد مولد الدالة (Function Generator) kHz (1) بالطرف غير العاكس وفولتية 0.5V بالطرف العاكس.
- 7- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل واعد التمرين.
- 8- سجّل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة، وسجّل تردد الإشارة .

نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة المقارن باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تنفيذ الفقرة 3	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 6	15		
4	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	15		
5	تنفيذ الفقرة 8	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (9 - ب)

اسم التمرين : بناء دائرة الجمع باستعمال مكبر العمليات
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبنى دائرة الجمع باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5- مجهر قدرة $V(30 - 0 - 30)$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6- دائرة مدمجة (741) أو ما يكافئه. عدد (1) .
- 7- مقاومات كهربائية $(1 K\Omega)$ ، $W \frac{1}{2}$. عدد (4) .
- 8- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهر قدرة



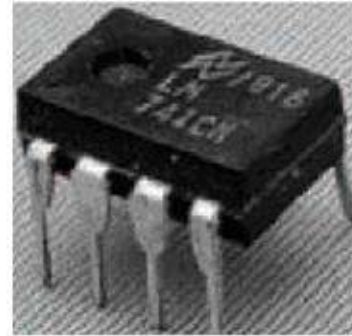
مقاومات



رسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

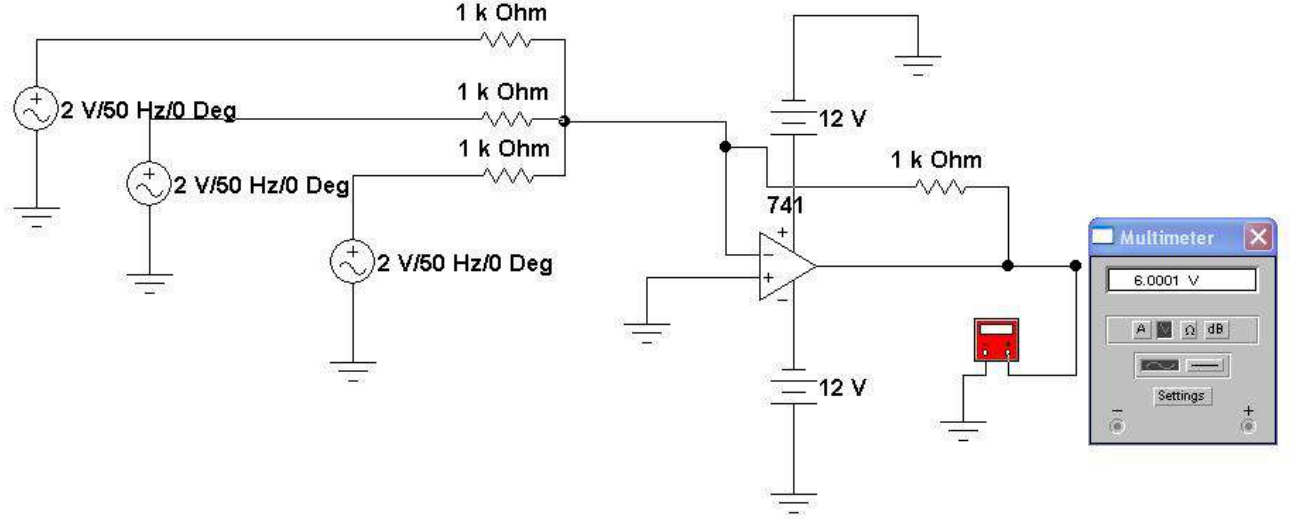
خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لدائرة الجمع بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 4- اثبت أن مجموع فولتيات الإشارات الداخلة يساوي فولتية الإشارة الخارجة.
- 5- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل.
- 6- ضع إشارات داخلة بالسعة 2V وتردد مولد الدالة (Function Generator) Hz (50) .
- 7- سجل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال الفولتميتر.

نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة الجمع باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 4	15		
4	تنفيذ الفقرة 6	15		
5	تنفيذ الفقرة 7	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (9 - ج)

اسم التمرين : بناء دائرة الطرح باستعمال مكبر العمليات

مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة الطرح باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5- مجهز قدرة $V(30,0, -30)$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6 - دائرة مدمجة (741) أو ما يكافئه. عدد (1) .
- 7- مقاومات كهربائية ($3.33 K\Omega$ ، $10 K\Omega$ ، $2K\Omega(4)$) $1/2 W$.
- 8 - حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



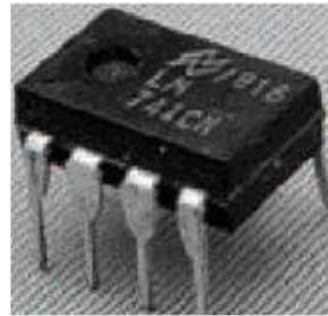
مقاومات



رسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

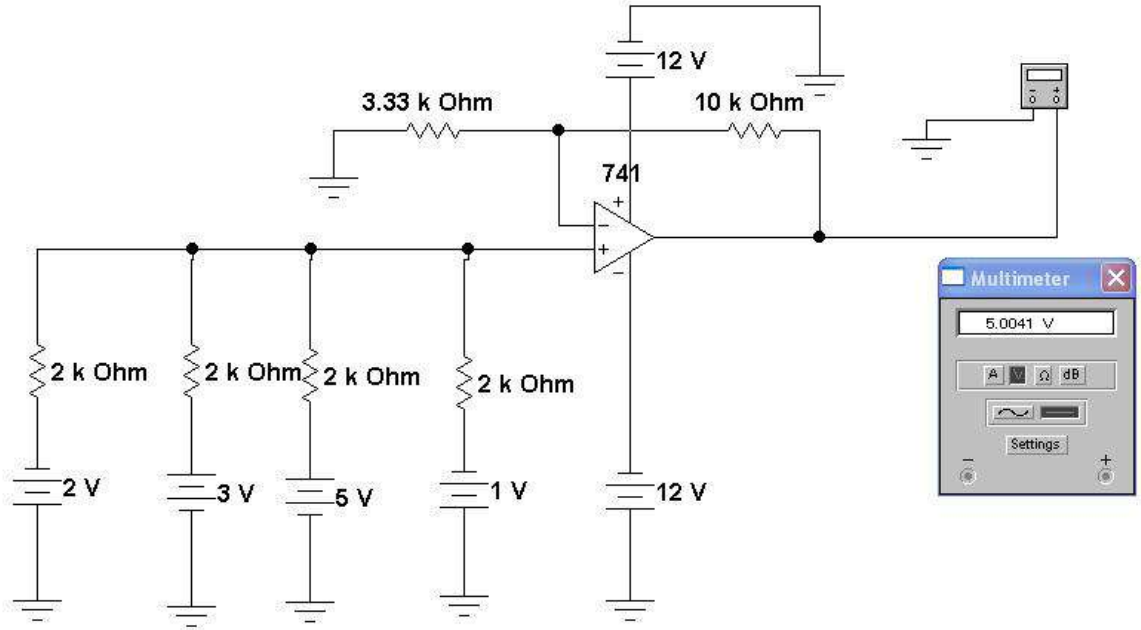
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لدائرة الطرح بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 4- اثبت أن مجموع فولتيات الإشارات الداخلة $(-2V, 3V, 5V, -1V)$ يساوي فولتية الإشارة الخارجة وهي $(5V)$.
- 5- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل .
- 6- ضع إشارات داخلة بالسعة $2V$ وتردد مولد الدالة (50 Hz) .
- 7- قم بإعادة التمرين، وسجل الفولتيات الداخلة والخارجة باستعمال الفولتميتر.

نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة الطرح باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 4	15		
4	تنفيذ الفقرة 6	15		
5	تنفيذ الفقرة 7	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (9 - د)

اسم التمرين : بناء دائرة تقويم نصف الموجة باستعمال مكبر العمليات

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة تقويم نصف الموجة باستعمال مكبر العمليات 741 .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- بدلة العمل .
- 2 - منضدة عمل .
- 3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5- مجهز قدرة (30،0-، 30،0)، ورسم إشارات، و مولد دالة.
- 6- دائرة مدمجة (741) أو ما يكافئه. عدد (1)
- 7- مقاومات كهربائية (1 K Ω) 1/2 W .
- 8- ثنائي . عدد (1)
- 9- حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



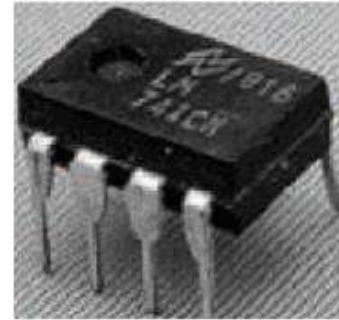
ثنائي



رسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

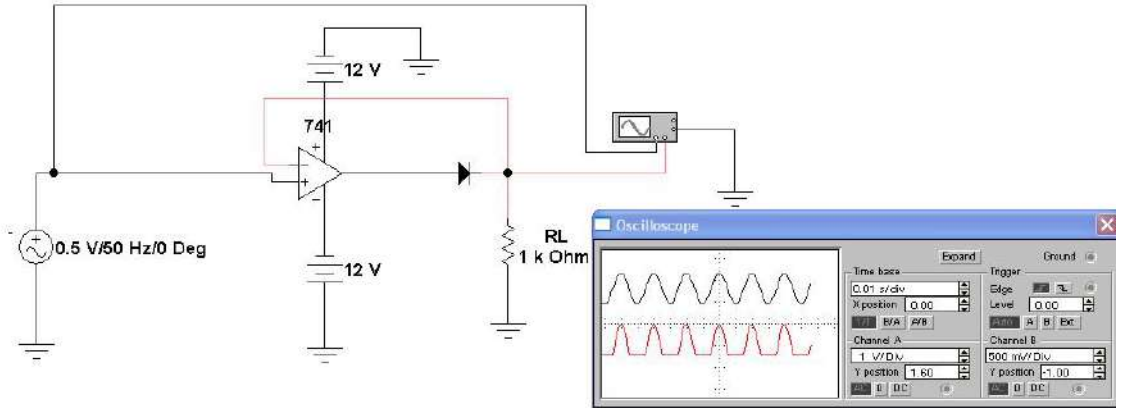
النقاط الحاکمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لدائرة التقويم نصف الموجة بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



4- ضع إشارة جيبية 0.5V بالتردد 50Hz إلى الطرف غير العاكس لمكبر العمليات 741 ، وارسم شكل الإشارة الداخلة والخارجة، وسجل فولتية الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارة.

5- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل .

6- اعد التمرين وسجل الفولتيات الداخلة والخارجة باستعمال راسم الإشارة .

نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة للمكبر والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة تقويم نصف الموجة باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 4	15		
4	تنفيذ الفقرة 6	15		
5	النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (9 - هـ)

اسم التمرين : بناء دائرة المفاضل و المكامل باستعمال مكبر العمليات

مكان التنفيذ / ورشة الكترولنيك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة التفاضل باستعمال مكبر العمليات 741 .

- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

1- بدلة العمل .

2 - منضدة عمل .

3- جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)

4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)

5- مجهز قدرة $V(30, 0, -30)$ ، ورسم إشارات، و مولد دالة.

6- مكبر عمليات (741) أو ما يكافئه. عدد (1)

7- مقاومة كهربائية $(10 K\Omega)$ $1/2 W$.

8- متسعة كيميائية $(0.1F\mu)$. عدد (1)

9- حقيبة أدوات الكترولنية .



مجهز قدرة



مقاومات



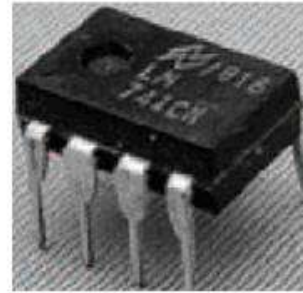
متسعات



راسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

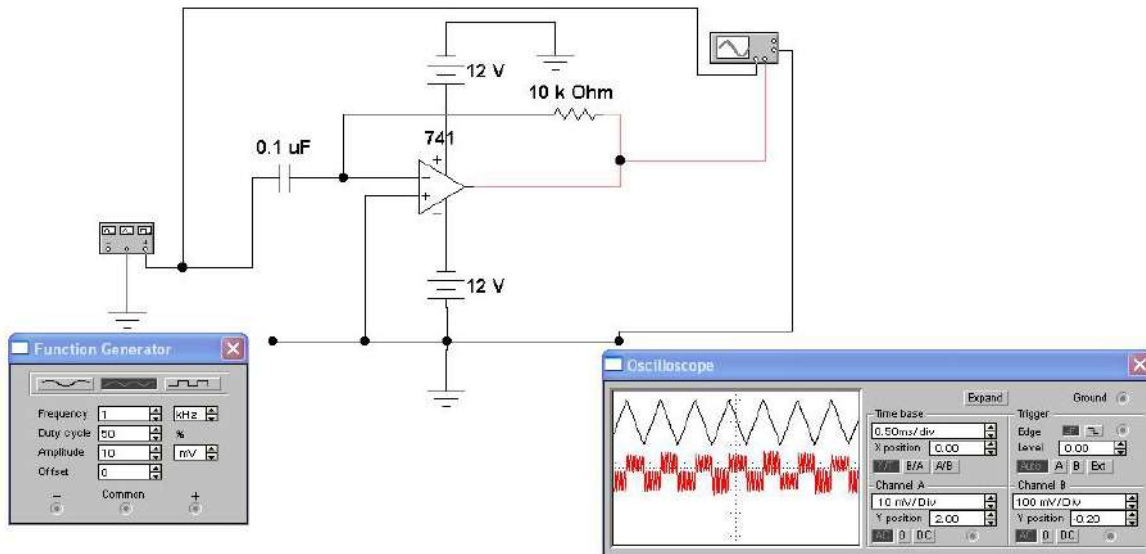
النقاط الحاکمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لدائرة المفاضل بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.

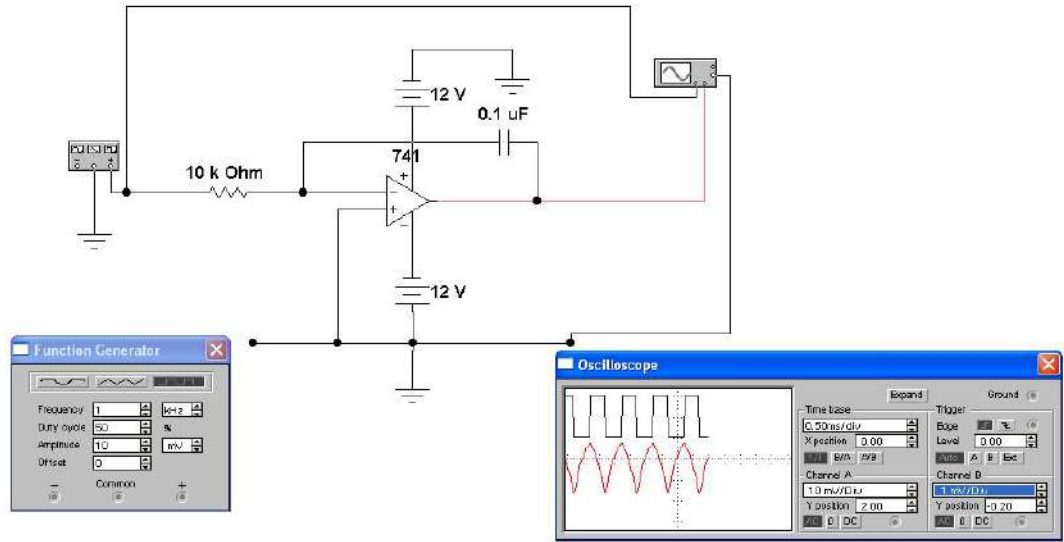


- ضع إشارة مثلثة (20mVpp/ 1KHz) إلى الطرف العاكس لمكبر العمليات 741 ، وارسم شكل الإشارة الداخلة والخارجة.

5- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل .

6- اعد التمرين وسجل الفولتيات الداخلة والخارجة باستعمال راسم الإشارة .

7- نفذ الدائرة الالكترونية الآتية لدائرة المكامل بتطبيق EWB باستعمال الحاسبة الالكترونية.



- 8- ضع إشارة مربعة ($20\text{mVpp}/1\text{KHz}$) إلى الطرف العاكس لمكبر العمليات 741 ، وارسم شكل الإشارة الداخلة والخارجة.
- 5- نفّذ الدائرة على لوحة التوصيل .
- 6- اعد التمرين وسجّل الفولتتيات الداخلة والخارجة باستعمال راسم الإشارة .

نشاط

قارن بين شكل الإشارة الداخلة (المتلثة والمربعة) لمقوم نصف الموجة والإشارة الخارجة منه .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة المفاضل والمكامل باستعمال مكبر العمليات

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 4	15		
4	تنفيذ الفقرة 7	15		
5	تنفيذ الفقرة 10	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

2 - 4 المرشحات الكهربائية : Filters

تستعمل المرشحات الكهربائية في الدوائر الالكترونية مثل دوائر الاستقبال، كما في أجهزة الراديو والتلفزيون للتخلص من الترددات الأعلى أو الأقل عن ترددات الإشارة التي قد تشوش على الإشارة المراد استلامها. وتتكون المرشحات الكهربائية من مقاومات وامتسعات وملفات موصلة على التوالي أو التوازي أو المختلط، ويمكن ترشيح الترددات العالية أو الترددات المنخفضة وذلك من خلال طرائق الربط. وكما سنرى من خلال التمرينات العملية، توجد أربعة أصناف متميزة من المرشحات تنقسم بحسب الخواص الترددية لتمرير الإشارة الداخلة :

1- مرشح إمرار تردد واطئ LPF (Low Pass Filter).

2- مرشح إمرار تردد عالي HPF (High Pass Filter).

3- مرشح إمرار حزمة من الترددات BPF (Band Pass Filter).

4- مرشح إيقاف حزمة من الترددات BSF (Band Stop Filter).

وهناك مرشحات تؤثر في الإشارة الداخلة اليها وتغير من سعتها وطورها وتدعى **بالمرشحات غير الفعالة (Passive Filters)** ، وتعمل على تقليل سعة الموجة الخارجة او عدم التأثير فيها، ولا تعمل على زيادة سعتها إطلاقاً، ويكون الربح الناتج من المرشح هو :

$$\frac{\text{سعة الموجة الخارجة}}{\text{سعة الموجة الداخلة}} , \frac{V_{op}}{V_{ip}}$$

ولا تغير المرشحات اشكال الموجات الجيبية، لكنها تغير أشكال الموجات غير الجيبية مثل الموجات المربعة والنبضية . وتعمل عدد من دوائر الترشيح على إزاحة طور الموجة الجيبية الخارجة بزاوية عن الموجة الجيبية الداخلة .

2 - 5 الديسيبل : (dB) Decibel

(dB) وحدة قياس تستعمل لقياس مستوى الصوت واستعملات كثيرة في الإلكترونيك والاتصالات. (dB) وحدة لوغاريتم تستعمل لتوضيح النسبة . وقد تكون النسبة عبارة عن قدرة، وشدة صوت، وفولتية أو أشياء أخرى. فعلى سبيل المثال نفرض إن فولتية الإشارة الداخلة تساوي 5Vpp وفولتية الإشارة الخارجة تساوي 5 Vpp فان الربح dB G يساوي :

$$G_{dB} = 20 \log (V_2/V_1)$$

$$= 20 \log (5 / 5)$$

$$dB = 20 \log 1 = 20 \times 0 = 0 \text{ dB}$$

وإذا كانت فولتية الإشارة الخارجة تساوي 2.5V فان G_{dB} يساوي

$$= 20 \log (2.5/5) = 20 \log 0.5$$

$$= 20 \times -0.3 = -6 \text{ dB}$$

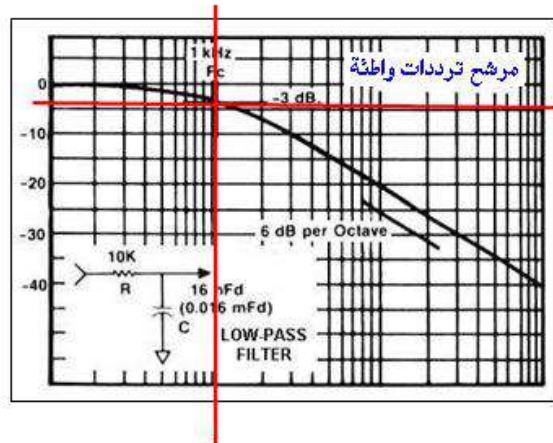
وإذا كانت فولتية الإشارة الخارجة تساوي 3.5V فان G_{dB} يساوي

$$G_{dB} = 20 \log (V_2/V_1)$$

$$= 20 \log (3.5 / 5)$$

$$= 20 \log 0.7 = 20 \times -0.15 = -3 \text{ dB}$$

لاحظ الشكل (1 - 2)



الشكل (1 - 2) يوضح تردد القطع

من تقاطع الخطين الموضحين باللون الأحمر يمكن استخراج تردد القطع $f_c = 1 \text{ KHz}$ من الشكل البياني أعلاه .

بطاقة العمل للتمرين رقم (10 - أ)

اسم التمرين : دوائر الترشيح Filter Circuits / مرشح إمرار تردد واطئ LPF
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة
الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يبني دائرة إمرار تردد واطئ LPF .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5-مجهز قدرة $(30 - 0 - 30)V$ ، وراسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $(10, 25, 1.84)nF$ و $(880, 680, 820)PF$. عدد (1) .
- 7-مقاومات كهربائية Ω (15 K, 1 K, 10K, 12K, 30K) $\frac{1}{2} W$.
- 8-مكبر العمليات 741 عدد (1) .
- 9-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



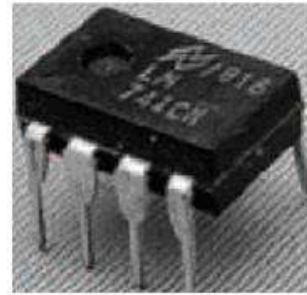
متسعات



راسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

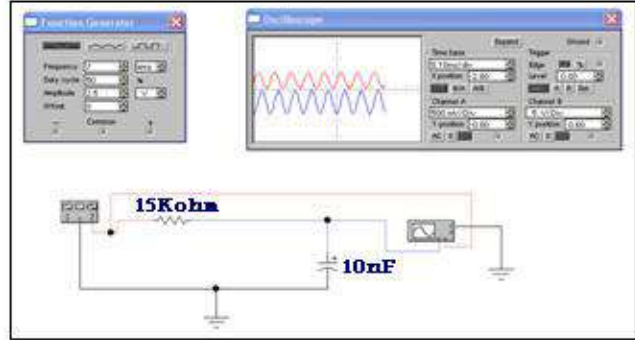
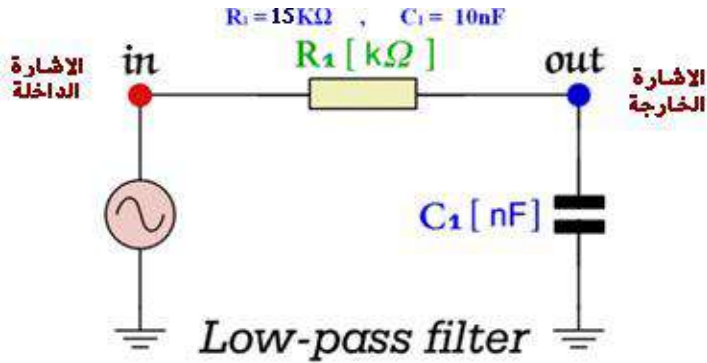
خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الآتية لمرشح إمرار واطى على الحاسبة الالكترونية بتطبيق برنامج EWB .



4 - ضع قيمة المقاومة تساوي $15\text{ K}\Omega$ وقيمة المتسعة 10 nF .

5 - من مولد الدالة جهاز الدائرة بإشارة بالتردد من $(0.1 - 10)\text{ KHz}$ وسعة الإشارة تساوي 5Vpp .

6 - سجّل قمة الفولتية للإشارة الخارجة في كل خطوة مستعيناً بالجدول الآتي :

التردد KHz	0.1	0.5	1	5	6	7	8	10
فولتية الإشارة الخارجة (V)						5V		
الربح G (dB)								

7 - نفذ عمليا الدائرة على لوحة التوصيل، وذلك بربط مقاومة $10\text{ k}\Omega$ ومتسعة 25 nF ، واعد التمرين، وطبق الجدول، وسجّل الربح لكل خطوة .

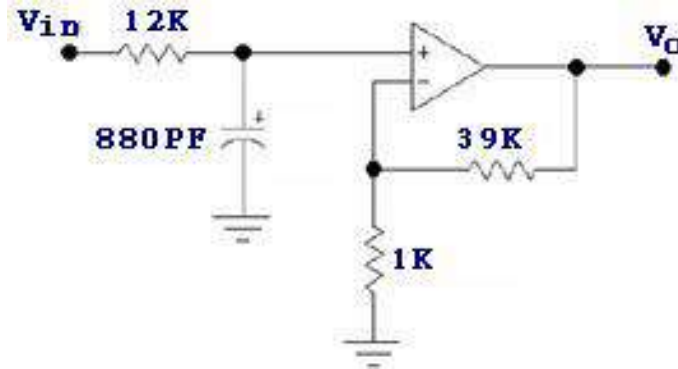
$$G \text{ (dB)} = 20 \log \frac{V_{O/P}}{V_{i/P}}$$

8- ارسم العلاقة بين الربح dB و التردد، وعين تردد القطع عندما تكون سعة الإشارة الخارجة صفراً.

9- غير قيم المقاومة والمتسعة واعد تنفيذ الجدول لعدة مرات .

10- قارن بين تردد القطع عند تغير المقاومة والمتسعة لكل حالة بحسب الجدول.

11- نفذ الدائرة الآتية لمرشح إمرار الترددات الواطئة الفعال على الحاسبة بتطبيق برنامج EWB.



12 - طبق المعادلات التالية عملياً لحساب A_v و f_c .

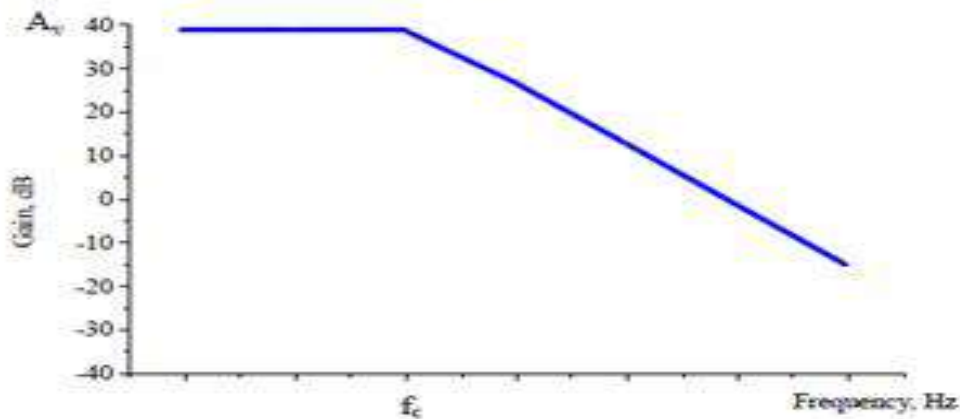
$$A_v = (R_2/R_1) + 1$$

$$f_c = 1 / (2\pi R_3 C_1)$$

كسب الجهد وتردد القطع :

$$A_v = (39 \text{ k}\Omega / 1 \text{ k}\Omega) + 1 = 40$$

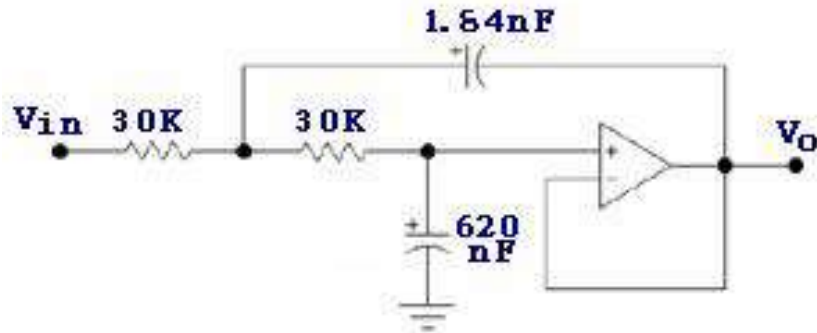
$$f_c = 1 / (2\pi)(12 \text{ k}\Omega)(680 \text{ pF}) = 19.5 \text{ kHz}$$



13 - ارسم العلاقة بين الربح والتردد باستعمال مولد الدالة وراسم الإشارة كما مر عليك في التمارين السابقة
ستعانة بالجدول الاتي .

التردد (Hz)	1 K	2 K	3K	4K	5K	6K	8K	10 K	16 K	18 K	19K	20k
فولتية الإشارة الخارجة (V)												
الربح (dB)												

14- نفذ الدائرة التالية لمرشح امرار الترددات الواطئة الفعال باستعمال 741.



15- أوجد تردد القطع باستعمال مولد الدالة وراسم الإشارة .

نشاط

جد تردد القطع والربح لدائرة مرشح امرار الترددات الواطئة الفعال باستعمال 741 .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين: دوائر الترشيح /Filter Circuits /مرشح إمرار تردد واطى LPF

ت	نوع العمل التوصيل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة EWB و	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 6	15		
4	تنفيذ الفقرة 7	15		
5	تنفيذ الفقرة 11	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (10 - ب)

اسم التمرين : دوائر الترشيح / Filter Circuits / مرشح إمرار تردد عالٍ HPF
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة
الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة إمرار تردد عالٍ HPF .
- يحسب ربح الدائرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5-مجهز قدرة $V(30, 0, -30)$ ، وراسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $nF(1,10, 4.7)$. عدد (1)
- 7-مقاومات كهربائية متنوعة $W \frac{1}{2}$ ($1 k\Omega -100k\Omega$) استعن بالدائرة العملية.
- 8- مكبر العمليات 741 عدد (1) .
- 9-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



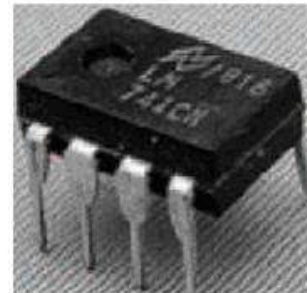
متسعات



راسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاکمة

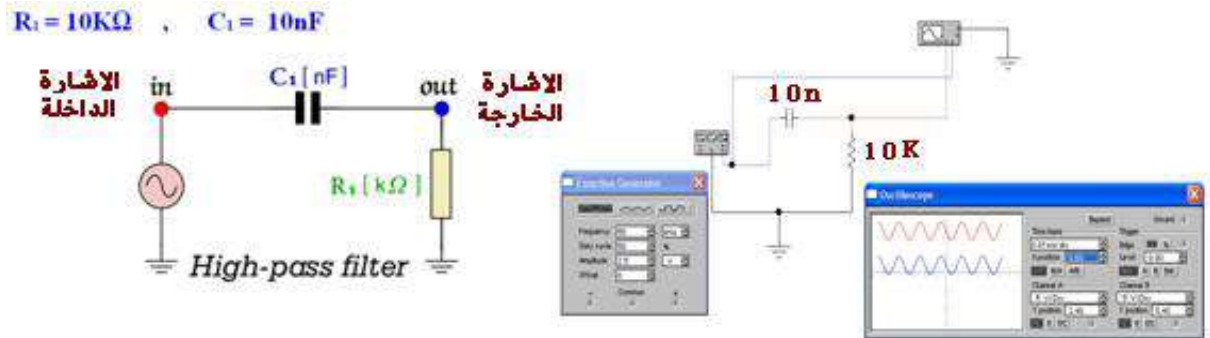
الخطوات

1- ارتد بـدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الآتية لمرشح إمرار عالٍ على الحاسبة الالكترونية بتطبيق برنامج

. EWB

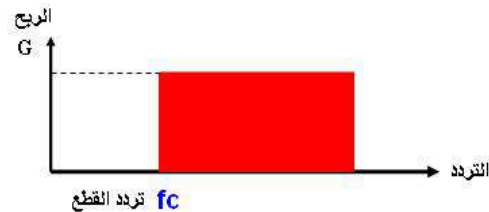


4- ضع قيمة المقاومة تساوي $10\text{ k}\Omega$ وقيمة المتسعة 10 nF .

5 - من مولد الدالة جهاز الدائرة بإشارة بالتردد من $0.1 - 10\text{ kHz}$ وسعة الإشارة تساوي 5Vpp .

6- سجّل قيمة الفولتية للإشارة الخارجة في كل خطوة مستعيناً بالجدول الآتي :

7- حدد تردد القطع .

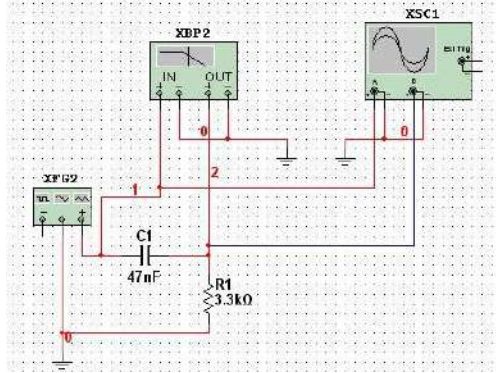


التردد (Hz)	0.1K	0.5K	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K	9K	10k
فولتية الإشارة الخارجة (V)												
الربح G (dB)												

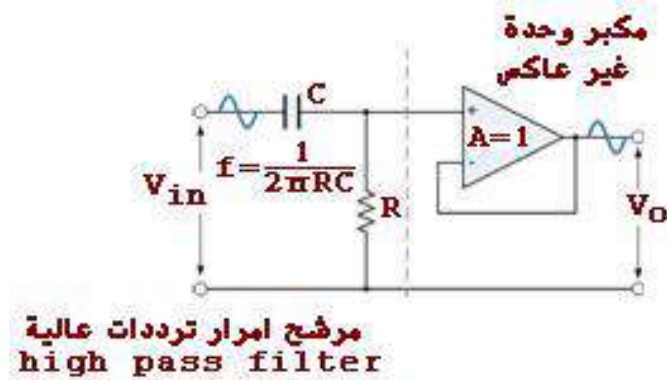
8 - أوجد التردد المسلط للحصول على نقص في الخرج بوساطة 3 dB - مقدارها 3.535V .

$$G \text{ (dB)} = 20 \log \frac{V_{O/P}}{V_{i/P}}$$

9- ارسم العلاقة بين الربح dB و التردد ، وعين تردد القطع .
10- نفذ الدائرة التالية على الحاسبة باستعمال EWB ، وحقق الأشكال الموضحة كما في الشكل الآتي :



11- نفذ الدائرة التالية لمرشح الترددات العالية الفعال على لوحة التوصيل، وقيمة المقاومة 3.3KΩ وقيمة المتسعة 47nF . احسب التردد f_c .



12 - جهّز الدائرة بموجة جيبية سعتها (10mV)، وغير التردد من (1KHz - 100KHz) ، واحسب تردد القطع f_c

نشاط

جد تردد القطع والربح لدائرة مرشح امرار الترددات العالية الفعال باستعمال 741 .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين: دوائر الترشيح Filter Circuits / مرشح إمرار تردد عالٍ HPF

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 6	15		
4	تنفيذ الفقرة 7	15		
5	تنفيذ الفقرة 11	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (10 – ج)

اسم التمرين : دوائر الترشيح / Filter Circuits / مرشح إمرار حزمة

ترددات BPF

مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

يبني دائرة إمرار حزمة ترددات BPF .

يحسب يحدد عرض الحزمة .

ظروف وشروط الأداء :

1-بدلة العمل .

2-منضدة عمل .

3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)

4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)

5-مجهز قدرة $V(30 - 0 - 30)$ ، ورسم إشارات، ومولد دالة.

6-متسعة $\mu F(0.01, 1, 2.5)$. عدد (1)

7-مقاومات كهربائية متنوعة $(200\Omega - 150K\Omega)$ $\frac{1}{2} W$. استعن بالدائرة العملية .

8-مكبر العمليات 741 عدد (1) .

9-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



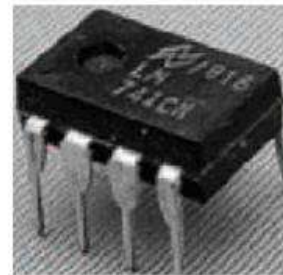
متسعات



رسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

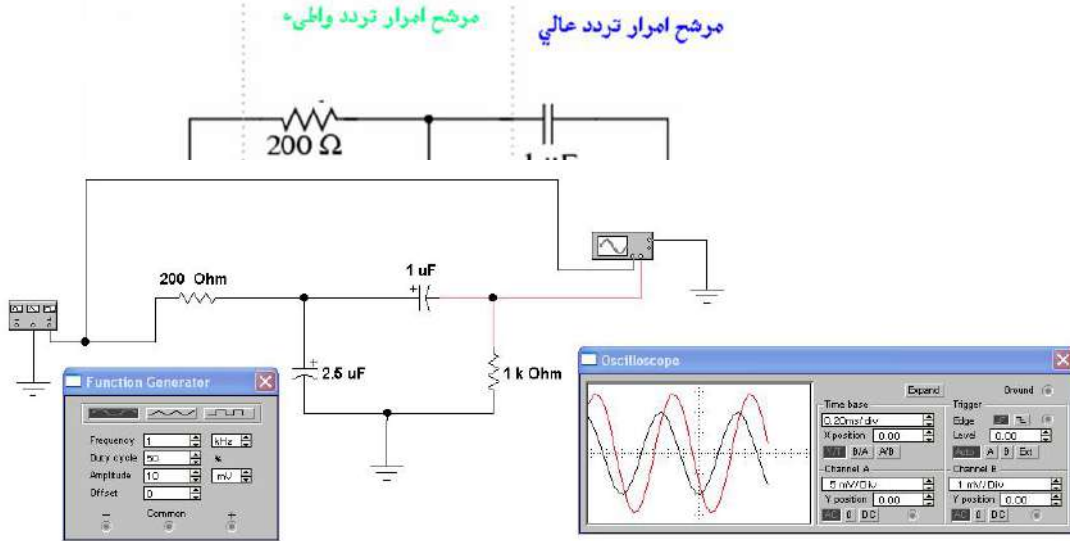
النقاط الحاکمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الآتية لمرشح إمرار حزمة على الحاسبة الالكترونية بتطبيق برنامج EWB .

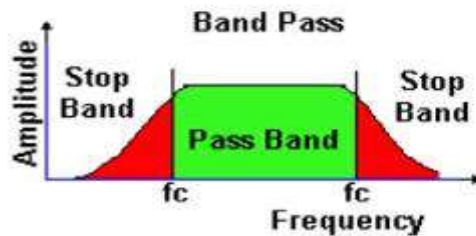


4- من مولد الدالة جهاز الدائرة بإشارة جيبيه سعتها 20mVpp بالتردد من 10Hz إلى 50KHz

وسجل سعة الإشارة الخارجة بالتردد المختار .

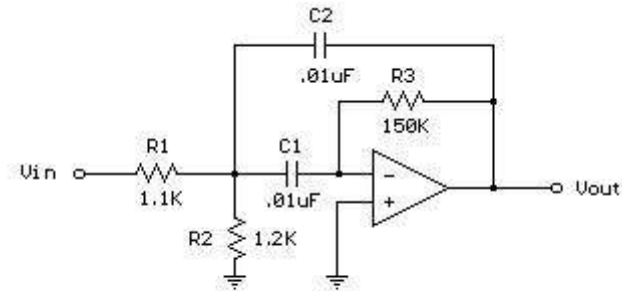
5- نظم جدول يوضح الإشارة الداخلة والخارجة والربح باستعمال db .

6- حدد ترددات المرشح للحزمة . استعن بالشكل الآتي:



من الشكل أعلاه نلاحظ أن مرشح لإمرار حزمة ترددية معينة تقع بين ترددين، الترددات التي أعلى من التردد العلوي لا تمر، والترددات التي أقل من التردد السفلي لا تمر، وأي تردد يقع داخل هذين الترددين يمر من خلال المرشح.

7- نفذ الدائرة لمرشح الحزمة الفعال على لوحة التوصيل . مكبر العمليات نوع 741 .



8- من مولد الدالة ضع $V_{in} = 20mV$ وغير تردد الإشارة من $10Hz - 100KHz$.

9- نظم جدول يوضح فولتية الإشارة الداخلة والخارجة والربح بتطبيق dB .

10- حدد ترددي مرشح إمرار الحزمة .

نشاط

جد ترددي القطع والربح لدائرة مرشح إمرار حزمة الفعال باستعمال 741 .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : دوائر الترشيح Filter Circuits / مرشح إمرار الحزمة BPF

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء دائرة المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 5	15		
4	تنفيذ الفقرة 7	15		
5	تنفيذ الفقرة 10	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (10 - د)

اسم التمرين: دوائر الترشيح / مرشح إيقاف حزمة من الترددات (Band Stop Filter)

الزمن المخصص : ست ساعات

مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مرشح إيقاف حزمة من الترددات BSF .
- يحسب يحدد عرض الحزمة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1) .
- 5-مجهز قدرة $V(30, 0, -30)$ ، وراسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $10\mu F$ (عدد 1) . ومتسعة $10nF$ (عدد 2)
- 7-مقاومات كهربائية $\Omega (1M, 50K, 220K, 470K, 316K, 26, 50K, 910)$ $W \frac{1}{2}$
- 8- مكبر العمليات 741 عدد (1) .
- 9- ملف (100mH) . عدد (1).
- 10-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



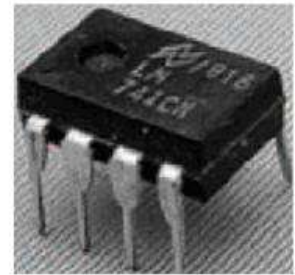
متسعات



راسم إشارات



مولد دالة



مكبر عمليات 741

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات

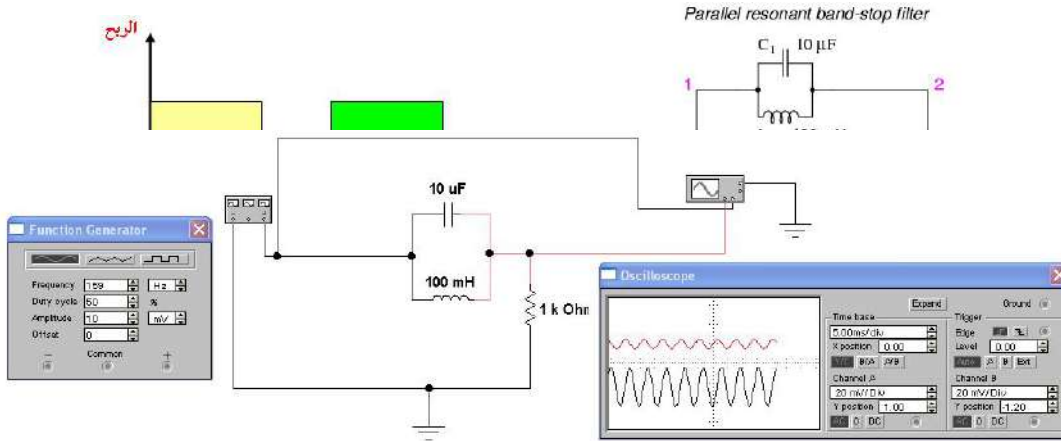
النقاط الحاکمة

الرسوم التوضيحية

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الآتية لمرشح إمرار حزمة على الحاسبة الالكترونية بتطبيق برنامج EWB .



4- من مولد الدالة جهز الدائرة بإشارة جيبية بالسعة 20mV .

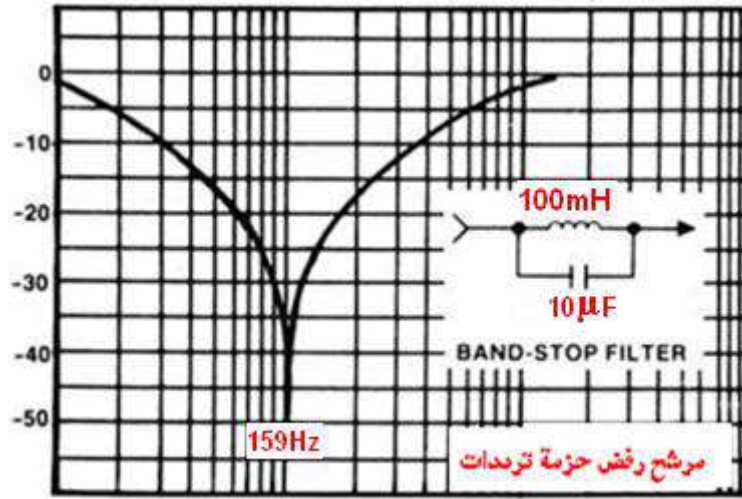
5- غير التردد من 1Hz إلى 300Hz ولاحظ سعة الإشارة الخارجة بالتردد 159Hz . علل ذلك .

6- باستعمال راسم الإشارة دون في جدول كل من سعة الإشارة الداخلة والتردد والإشارة الخارجة والربح بـ(dB) حسب الترددات , 10Hz , 30Hz , 100Hz , 120Hz , 150Hz , 157Hz , 158Hz, 159Hz , 160Hz , 165Hz, 170Hz, 180Hz , 200Hz

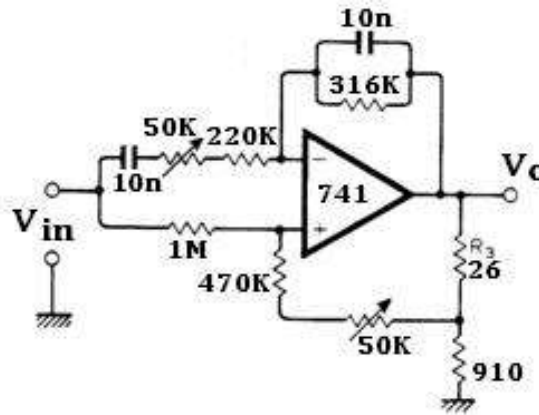
7- ارسم العلاقة بين الربح والتردد .

8- حدد الترددات التي يقل فيها الربح .

9 - حدد عرض الحزمة BSF . استعن بالشكل الاتي :

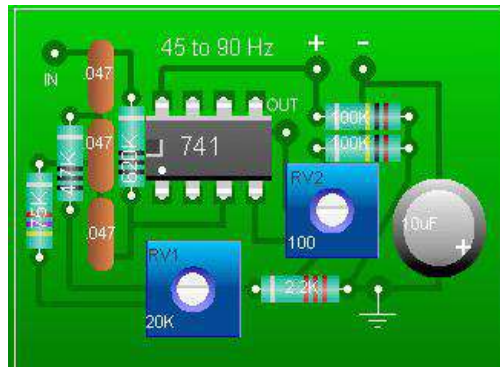


10- نفذ دائرة مرشح إيقاف حزمة من الترددات الفعال باستعمال مكبر العمليات 741 .



11- جهز الدائرة بأشارة جيبيه بالسعة 10mV وغير التردد لتحديد تردد إيقاف المرشح باستعمال راسم الإشارة عملياً.

12- نظم جدول يوضح الإشارة الداخلة والخارجة والربح باستعمال dB ، وارسم العلاقة بين الربح والتردد.



نشاط

جد تردد القطع والربح لدائرة مرشح إيقاف حزمة من الترددات الفعال

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين: دوائر الترشيح / مرشح إيقاف حزمة من الترددات BSF

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناءد المكبر على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	تنفيذ الفقرة 6	15		
4	تنفيذ الفقرة 9	15		
5	تنفيذ الفقرة 12	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

أسئلة الوحدة الثانية :

- س1: ما المقصود بكل من ما يأتي؟ معززاً اجابتك بالرسم :
- 1- منحني الاستجابة الترددية.
 - 2- مكبر الحزمة الضيقة .
- ج- مكبر العمليات.
- س2: عرف الرنين، وما الفرق بين دائرتي رنين التوالي والتوازي؟ معززاً اجابتك بالقوانين والرسم.
- س3 : عرف الدائرة المدمجة، وكيف يتم تصنيعها ؟
- س4 : عدد تطبيقات مكبر العمليات ، معززاً اجابتك بالرسم.
- س5 : ما المرشح ؟ عدد انواعه، ولاي غرض يستعمل ؟
- س6 : قارن بين مرشح التردد الواطئ ومرشح التردد العالي .
- س7 : قارن بين مرشح امرار حزمة من الترددات ومرشح قطع حزمة من الترددات .
- س8 : ما الفرق بين مكبر العمليات الطارح ومكبر العمليات الجامع، بين ذلك مع الرسم والقوانين .
- س9 : ارسم منحني الاستجابة لمكبر الحزمة الضيقة .

الوحدة الثالثة

المذبذبات والمهتزازات

OSCILLATORS & MULTIVIBRATORS

الأهداف:

الهدف العام :

تهدف هذه الوحدة الى التعرف على المذبذبات والمهتزازات وانوعها وعملها.

الأهداف الخاصة :

نتوقع ان يكون الطالب قادراً على أن :

- 1- يعرف عمل المذبذبات والمهتزازات بانواعها.
- 2 - يميز بين أنواع المذبذبات.
- 3 - يميز بين انواع المهتزازات.
- 4 - يدرس التطبيقات البسيطة للمذبذبات.
- 5 - يدرس التطبيقات البسيطة للمهتزازات.
- 6 - ينفذ دوائر عملية للمذبذبات والمهتزازات.
- 7 - ينفذ عمل دوائر باستعمال برنامج EWB .

الوحدة الثالثة

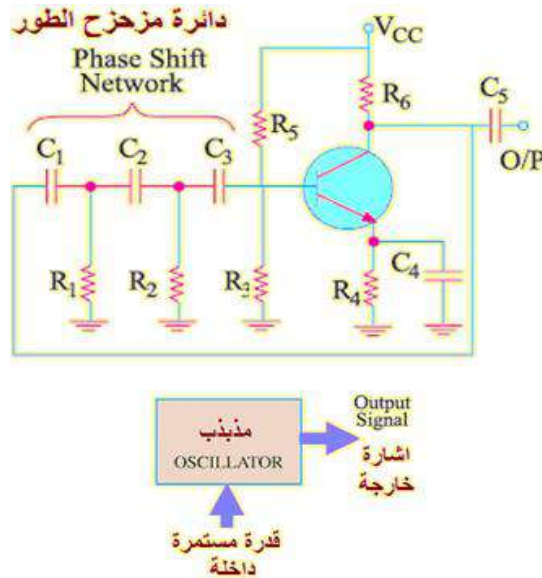
في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

تمرين عملي - 11 - مذبذب هارتلي ومذبذب كولبتس.

تمرين عملي - 12 - المذبذب المزحزح للطور - المذبذب منغم الجامع - المذبذب البلوري.

تمرين عملي - 13 - المذبذب المتعدد غير المستقر - أحادي الاستقرار - ثنائي الاستقرار.

المذبذبات والمهتزازات OSCILLATORS & MULTIVIBRATORS



المذبذب المزحزح للطور

المذبذبات والمهتزازات Oscillators & Multivibrators

1-3 تعريف المذبذب :

يمكن تعريف المذبذب الالكتروني، كما هو موضح بالنقاط الاتية :

- دائرة الكترونية تعمل على تحويل طاقة التيار المستمر (DC) الى طاقة بالتيار المتناوب (AC) بالترددات العالية جداً.
- عبارة عن مصدر الكتروني للتيار او الفولتية المتناوبة على شكل موجة جيبية، مربعة، سن المنشار او أشكال نبضية.
- دائرة الكترونية تولد إشارة خارجة للتيار المتناوب من دون الحاجة الى إشارة داخلية.
- عبارة عن مكبر غير مستقر.

2-3 المقارنة بين المكبر والمذبذب :

لاحظنا عند دراستنا الفصل الأول أن المكبر ينتج إشارة خارجة شكلها (J) ألموجي يشبه الإشارة الداخلة ومكبرة بقدرة معينة. وسبب هذه الإضافة في القدرة هو مصدر الفولتية (DC) الخارجية. لذا فإن أساس عمل المكبر هو تحويل الطاقة من مصدر الفولتية المستمرة الى طاقة بالتيار المتناوب للإشارة الخارجة، وعملية تحويل الطاقة تتحكم بها الإشارة الداخلة. ان عدم وجود إشارة داخلية يعني لا يوجد تحويل للطاقة أي عدم وجود إشارة خارجة. بينما يختلف المذبذب عن المكبر بهذه النقطة الأساسية لأنه لا يحتاج إلى إشارة خارجية (إشارة دخول) ويستمر بتوليد إشارة خارجة طالما هو موصل مع مصدر القدرة (DC)، لاحظ الشكل (3 - 1). فضلاً عن ذلك فان تردد الإشارة الخارجة تحددها قيم العناصر الالكترونية غير الفعالة للدائرة .



الشكل (3 - 1) المقارنة بين المكبر والمذبذب

3-3 أصناف المذبذبات : Classification of Oscillators

تقسم المذبذبات على مجموعتين هما :

- 1- مذبذبات الموجة الجيبية : Sinusoidal Oscillators
الإشارة الخارجة من مذبذبات الموجة الجيبية عبارة عن أشكال موجية جيبية.
- 2- مذبذبات الموجة غير الجيبية : Non-Sinusoidal Oscillators

الإشارة الخارجة من مذبذبات الموجة غير الجيبية عبارة عن أشكال موجية مربعة، مستطيلة، وسن المنشار وإشكال نبضية. وتعتمد المذبذبات في كلا النوعين على مبدأ عمل التغذية العكسية (Feedback) ونقصد بالتغذية العكسية هو إعادة جزء من الإشارة الخارجة للمكبر إلى دائرة دخول المكبر وهي على نوعين :

3-3-1 التغذية العكسية السالبة : Negative Feedback

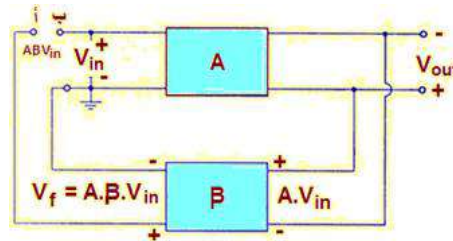
إذا سلط جزء من فولتية الإشارة الخارجة لمدخل المكبر للتقليل من فولتية الإشارة الداخلة للمكبر بحيث يكون (طور الإشارة الراجعة بعكس طور الإشارة الداخلة بمقدار 180°) تسمى بالتغذية العكسية السالبة، وتؤدي إلى نقصان التكبير وزيادة في عرض الحزمة وتستعمل لتحسين الدوائر الإلكترونية للمكبرات للتقليل من التشويه والضوضاء وعند الحاجة الى تكبير إشارة ذات حزمة عريضة من الترددات .

3-3-2 التغذية العكسية الموجبة : Positive Feedback

إذا سلط جزء من فولتية الإشارة الخارجة لزيادة فولتية الإشارة الداخلة للمكبر بحيث يكون (طور الإشارة الراجعة بنفس طور الإشارة الداخلة) تسمى بالتغذية العكسية الموجبة وتؤدي إلى الزيادة في التكبير والتقليل من عرض الحزمة وتزيد من التشويه في الإشارة الخارجة ولذا نادراً ما تستعمل في دوائر التكبير، وتستعمل في دوائر المذبذبات .

4-3 عمل المذبذب :

ذكرنا ان المذبذب هو مكبر بالتغذية العكسية الموجبة أي أن الإشارة الداخلة هي جزء من الإشارة الخارجة وبالطور نفسه ومن الشكل (3-2) وقبل توصيل النقطتين أ و ب نحتاج إلى إشارة دخول للحصول على إشارة خارجة، وبعد توصيل النقطتين وبسبب الحركة العشوائية للإلكترونات تتولد إشارة عشوائية، الإشارة الداخلة للمكبر تمثل جزء من الإشارة الخارجة وهو التغذية العكسية وفي هذه الحالة لا توجد حاجة إلى إشارة داخلة خارجية وتتحول الدائرة من مكبر إلى مذبذب.



الشكل (3 - 2) مخطط كتلوي للتغذية العكسية

من المخطط اعلاه نلاحظ أن ربح الفولتية يساوي فولتية الخرج (V_{out}) مقسوماً على فولتية الإشارة الداخلة (V_{in}) المكبرة بمقدار (A) ويمثل ربح الدائرة المفتوحة ($Open\ Loop\ Gain$). وبإضافة التغذية العكسية الى المكبر بمقدار (β) تصبح فولتية الإشارة الخارجة (V_{out}^-) وتساوي $V_{out}^- = (V_{in} + \beta V_{out}^-) A$ وتكون فولتية الإشارة الداخلة الكلية $(V_{in} + \beta V_{out}^-)$ ولإيجاد الربح بالتغذية العكسية A^- نتبع ما يأتي :

من القانون نلاحظ كلما اقترب معامل التغذية العكسية من الواحد يصبح الربح ما لانهاية وهذا لا يحدث كهربائياً فتتذبذب الدائرة لان الربح ما لانهاية. فالشروط الواجب توفرها للتذبذب هي : تغذية عكسية موجبة .

$$\begin{aligned} V_{out}^- &= (V_{in} + \beta V_{out}^-) A \\ V_{out}^- &= AV_{in} + A\beta V_{out}^- \\ AV_{in} &= V_{out}^- - A\beta V_{out}^- \\ AV_{in} &= V_{out}^- (1 - A\beta) \\ \frac{V_{out}^-}{V_{in}} &= \frac{A}{1 - A\beta} \\ A^- &= \frac{A}{1 - A\beta} \end{aligned}$$

5-3 أنواع المذبذبات الجيبية :

تقسم مذبذبات الموجة الجيبية إلى :

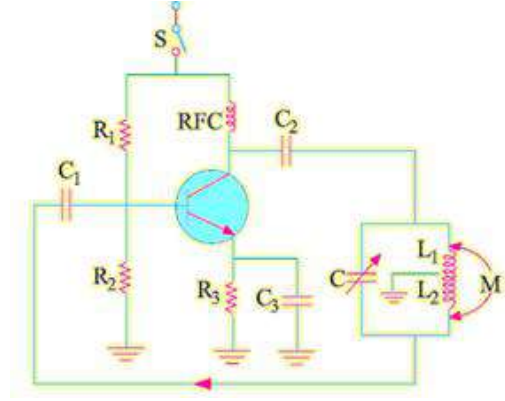
- 1- مذبذبات الملف والمتسعة (LC Oscillators) ومنها مذبذب هارتلي وكولبتس.
- 2- مذبذبات المقاومة والمتسعة (RC Oscillators) ومنها مذبذب مزرحح الطور.

1- مذبذب هارتلي : Hartley Oscillator

سمي هذا المذبذب باسم مخترعه العالم هارتلي ويكون فيه ربط الترانزستور بطريقة الباعث المشترك، لاحظ الشكل (7-3). تتكون دائرة الرنين من ملف يحتوي على نقطة وسطية (Center Tapped) ومتسعة، ويعتمد مبدأ التغذية العكسية الموجبة على ان كل ملف يحتوي على نقطة وسطية تتكون على طرفيه فولتيتين مختلفتين بالطور بزاوية مقدارها (180°). تتم التغذية العكسية من الملف (L_1) الى (L_2) بالحث المتبادل فيصبح طور الإشارة الراجعة الى القاعدة بالطور نفسه إشارة القاعدة؛ فيتحقق شرط التذبذب ويحسب تردد الإشارة المتولدة بالقانون الآتي:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$$

يعمل الخانق RFC على تسهيل تجهيز جامع الترانزستور بالتيار المستمر خلاله.

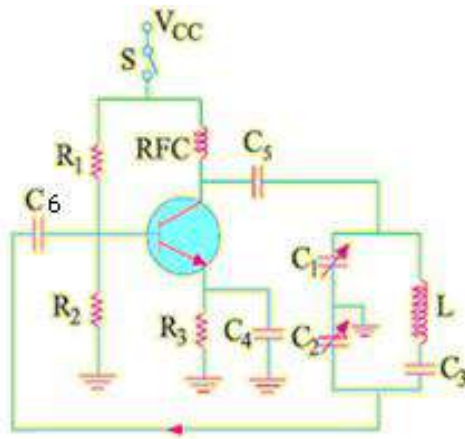


الشكل (7-3) مذبذب هارتلي

2- مذبذب كولبتس : Colpitts Oscillator

يشبه المذبذب هارتلي عدا اختلاف واحد فقط حيث يعتمد مبدأ التغذية العكسية الموجبة فيه على تأريض النقطة الوسطية (Center Tapped) بين المتسعتين (C_1 , C_2) يجعل فولتية كل منهما تختلف عن الأخرى بزاوية مقدارها (180°) والشكل (8-3) يوضح مذبذب كولبتس ربط الترانزستور بطريقة الباعث المشترك وتعمل المقاومات (R_1, R_2, R_3) على تحديد انحياز الدائرة DC. إن إشارة طرف المتسعة (C_1) المتصل بالجامع تكون مختلفة بالطور عن إشارة القاعدة ولكن بسبب تأريض النقطة الوسطية يصبح طور إشارة المتسعة (C_2) المتصل مع القاعدة بالطور نفسه إشارة القاعدة؛ لذلك تتحقق التغذية العكسية الموجبة. يتم حساب تردد المذبذب بالقانون الآتي :

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \left(\frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} \right)}}$$



الشكل (8-3) مذبذب كولبتس

بطاقة العمل للتمرين رقم (11)

اسم التمرين : مذبذب هارتلي ومذبذب كولبيتس Harttely & Colpitts Oscillators

الزمن المخصص : ست ساعات

مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مذبذب هارتلي وكولبيتس باستعمال ترانزستور اتصالي .
- يحسب سعة وتردد الإشارة الخارجة لكل مذبذب .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5-مجهز قدرة $V(30, 0, -30)$ ، وراسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $PF(200, 82(2), 300var)$.
- 7-مقاومات كهربية ($50K\Omega$ و $10 K\Omega$) $\frac{1}{2} W$.
- 8-ملفات $mH(6, 100, 120)$. عدد (3)
- 9-ترانزستور 2N2222A . عدد (1)
- 10-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



متسعات



ترانزستور



راسم إشارات



مولد دالة



ملفات

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات

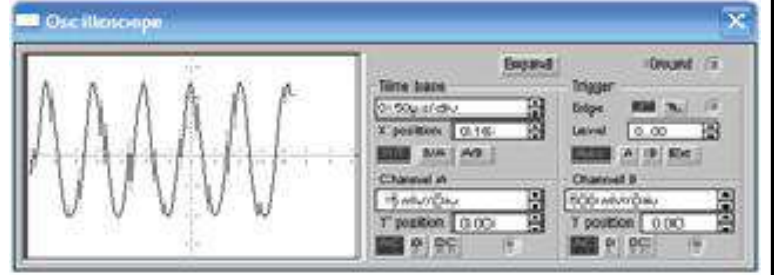
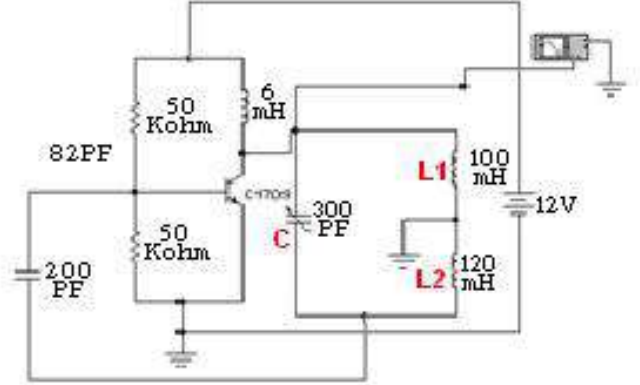
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاکمة

1- ارتد بدلة العمل .

2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .

3- نفذ الدائرة الآتية لمذبذب هارتلي بتطبيق برنامج EWB .



4 - نفذ الدائرة العملية على لوحة التوصيل .

5 - جهز الدائرة بفولتية مصدر 12 V .

6 - احسب الفولتيات على الترانزستور .

TR	= V _{BE}	V _{CE} =
----	-------------------	-------------------

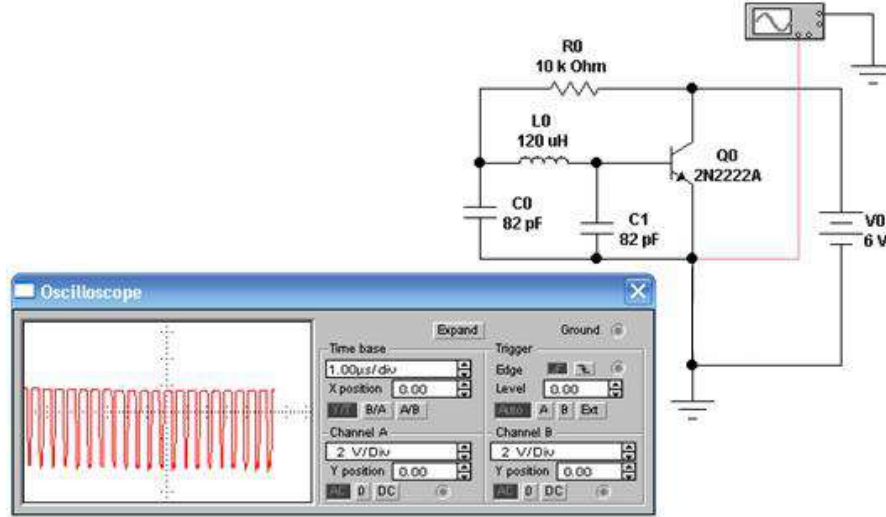
7 - سجّل سعة وتردد الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارات .

8 - جد تردد الإشارة الخارجة للمذبذب باستعمال راسم الإشارات .

9 - احسب تردد المذبذب بتطبيق القانون الآتي :

$$F = \frac{1}{2\pi \sqrt{(L_1 + L_2) C}}$$

- 10 - ارسم شكل الإشارات على أطراف الملفات والأرضي باستعمال راسم الإشارات .
- 11 - ضع فولتية تجهيز 6V بدل 12V ، وسجل الظاهرة .
- 12 - احسب تردد المذبذب إذا كان الحث الذاتي لكل من ملفات النقطة الوسطية 1 ملي هنري ؟
- 13 - نفذ الدائرة الآتية لمذبذب كولبتس بتطبيق برنامج EWB .



- 14 - نفذ الدائرة العملية على لوحة التوصيل .
- 15 - جهز الدائرة بفولتية مصدر 6 V .
- 16 - احسب الفولتيات على الترانزستور .

TR	$V_{BE} =$	$V_{CE} =$
----	------------	------------

- 17 - قس سعة وتردد الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارات .
- 18 - اوجد تردد الإشارة الخارجة للمذبذب باستعمال راسم الإشارات . وبتطبيق القانون الآتي:

$$F = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \{ (C1 * C2) / (C1 + C2) \}}}$$

نشاط

ما الفرق في العمل بين مذبذب هارتلي ومذبذب كولبتس ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : دوائر مذبذب هارتلي ومذبذب كولبتس

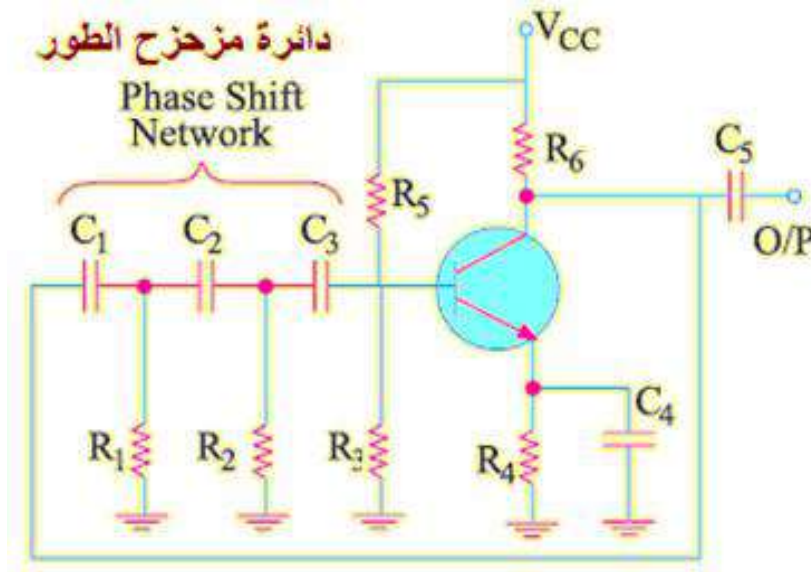
ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المذبذب على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة	20		
3	رسم العلاقة بين السعة والتردد للمذبذب	15		
4	تنفيذ الفقرة 13	15		
5	تنفيذ الفقرة 18	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

من انواع المذبذبات المستعملة في توليد موجات جيبية بالترددات القليلة:

3- المذبذب المزحج للطور (Phase Shift Oscillator) والموضح في الشكل (3-3). يختلف

طور الإشارة الخارجة على جامع الترانزستور بمقدار 180° عن طور الإشارة على القاعدة لان الترانزستور موصل بطريقة الباعث المشترك، تستعمل شبكة لإزاحة طور الإشارة الراجعة مكونة من (R_1C_1, R_2C_2, R_3C_3) بمقدار 180° وكل مقاومة ومتسعة منها تعمل على إزاحة الطور بمقدار 60° .

قيم المقاومات $(R_1=R_2=R_3=R)$ متساوية وكذلك قيم المتسعات $(C_1=C_2=C_3=C)$.



الشكل (3 - 3) المذبذب المزحج للطور

ولحساب تردد المذبذب المزحج للطور تستعمل القانون الآتي :

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

$$\therefore f_o = \frac{0.065}{RC} \text{ Hz}$$

بطاقة العمل للتمرين رقم (12)

اسم التمرين : المذبذب RC المرحزح للطور RC Phase Shift Oscillator

الزمن المخصص : ست ساعات

مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مذبذب RC المرحزح للطور.
- يحسب سعة وتردد الإشارة الخارجة للمذبذب .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1) .
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5-مجهز قدرة $V(30 - 0 - 30)$ ، ورسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $(100)\mu F$. عدد (1). متسعة $1F\mu$. عدد (4) .
- 7-مقاومات كهربائية $\Omega (500, 100, 1K (3), 10K)$ $W \frac{1}{2}$.
- 8-ترانزستور BC107A . عدد (1) .
- 9-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



متسعات



رسم إشارات



مولد دالة



ترانزستور

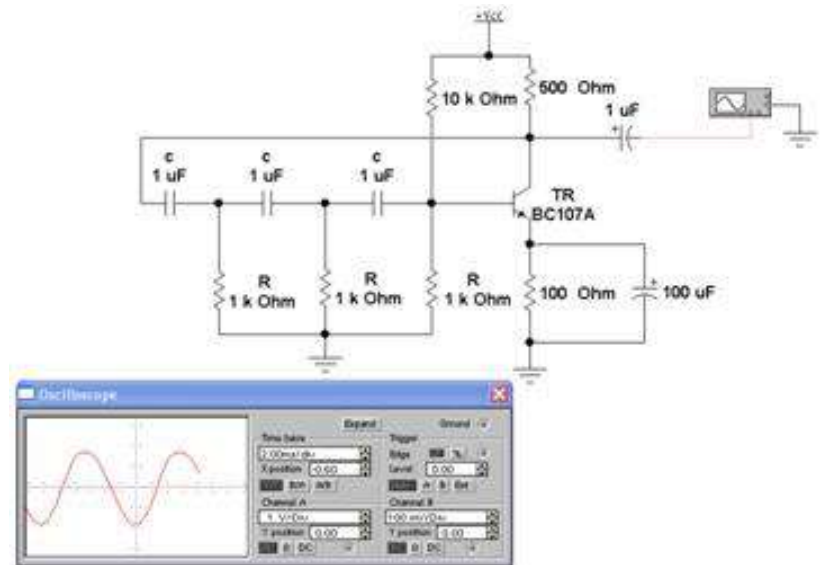
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الآتية لمذبذب RC لمزحج الطور بتطبيق برنامج EWB .



- 4 - نفذ الدائرة العملية على لوحة التوصيل .
- 5 - جهز الدائرة بفولتية مصدر 12 V .
- 6 - احسب الفولتيات على الترانزستور .

TR	$V_{BE} =$	$V_{CE} =$
----	------------	------------

- 7 - سجّل سعة وتردد الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارات .
- 8 - اوجد تردد الإشارة الخارجة للمذبذب باستعمال راسم الإشارات .
- 9 - احسب تردد المذبذب بتطبيق القانون الآتي:

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}} = \frac{0.065}{RC} \text{ Hz}$$

نشاط

قارن بين التردد المستحصل بالقانون والتردد المستحصل عملياً لمذبذب RC .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : دائرة مذبذب RC مزحزح للطور

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المذبذب على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة وحساب السعة	20		
3	رسم العلاقة بين السعة والتردد للمذبذب	15		
4	تنفيذ الفقرة 6	15		
5	تنفيذ الفقرة 9	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

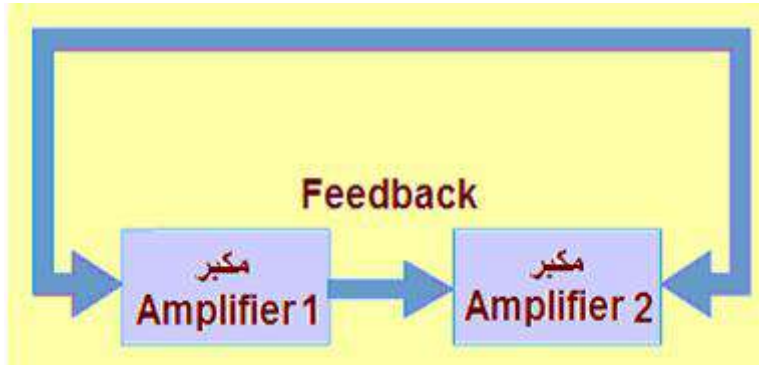
الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

4- مذبذبات الموجات غير الجيبية (متعددة التوافقيات) :

تستعمل كثير من الأجهزة الالكترونية إشارات غير جيبية مثل الإشارة المربعة والمثلثة وسن المنشار وإشارات نبضية تتولد بوساطة المذبذبات المتعددة (Multivibrators) وتدعى (بالمهتزات او متعددة الاهتزازات) مكونة من مكبرين مع تغذية عكسية موجبة من خرج احد المكبرين إلى دخول المكبر الآخر.

لاحظ الشكل (12-3).



الشكل (12-3) التغذية العكسية للمذبذب المتعدد

وتجهز التغذية العكسية بطريقة بحيث يكون احد الترانزستورين في حالة تشبع (توصيل) (ON) والآخر في حالة قطع (OFF) وبالعكس وهكذا تعاد العملية.

ومن أنواع المذبذبات المتعددة هي :

1- المذبذب المتعدد غير المستقر Astable Multivibrator

2- المذبذب المتعدد أحادي الاستقرار Monostable Multivibrator

3- المذبذب المتعدد ثنائي الاستقرار Bistable Multivibrator

بطاقة العمل للتمرين رقم (13)

اسم التمرين : المذبذب المتعدد غير المستقر وأحادي الاستقرار وثنائي الاستقرار

الزمن المخصص : ست ساعات

مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

- أن يكون الطالب قادراً على أن :
- يبني دائرة مذبذب متعدد غير مستقر وأحادي الاستقرار وثنائي الاستقرار.
- يحسب سعة وتردد الإشارة الخارجة لكل من المذبذبات .

ظروف وشروط الأداء :

- 1-بدلة العمل .
- 2-منضدة عمل .
- 3-جهاز آفوميتر (تناظري) (Analog) . عدد (1)
- 4-جهاز آفوميتر رقمي (Digital) . عدد (1)
- 5-مجهز قدرة $V(30 - 0 - 30)$ ، وراسم إشارات، ومولد دالة.
- 6-متسعة $nF(100, 10)$ عدد (2) ، وثنائي باعث للضوء . عدد (2) ، ومفتاح . عدد (2).
- 7-مقاومات كهربائية متنوعة $\Omega(470, 7.5K, 72K, 1K, 15K)$ $W \frac{1}{2}$.
- 8-ترانزستورات (BC557, BC547(2), 2N3055(2)) .
- 9-حقيبة أدوات الكترونية .



مجهز قدرة



مقاومات



متسعات



راسم اشعارات



مولد دالة



ترانزستور

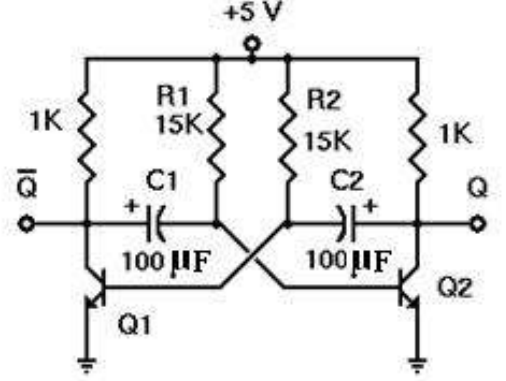
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

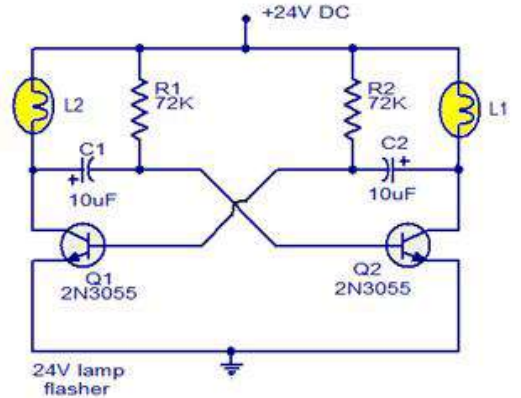
النقاط الحاكمة

الخطوات

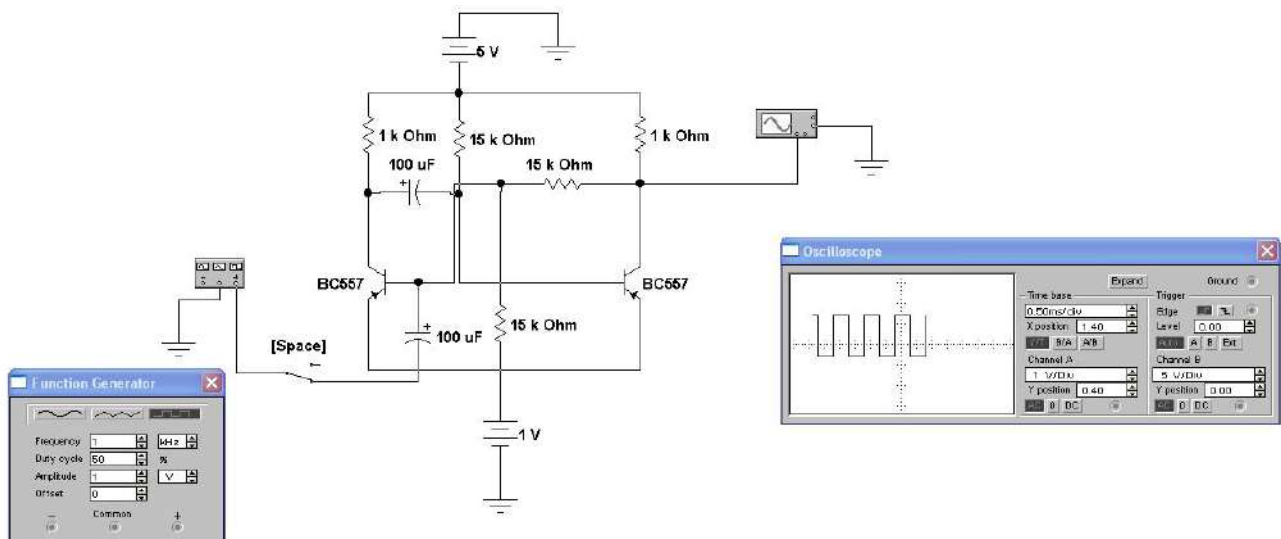
- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- اختر عناصر الدائرة المطلوب تنفيذها .
- 3- نفذ الدائرة الآتية لمذبذب متعدد غير المستقر بتطبيق برنامج EWB .



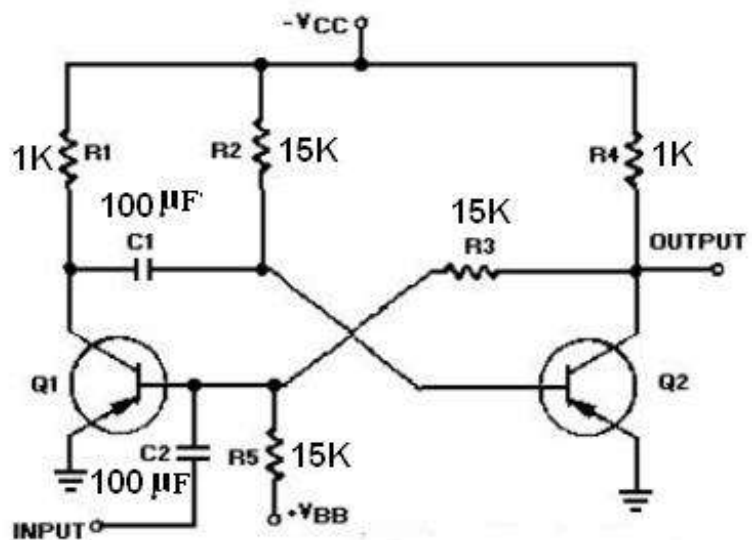
- 4 - نفذ الدائرة العملية على لوحة التوصيل .
- 5 - جهز الدائرة بفولتية مصدر 5 V .
- 6 - احسب الفولتية على كل من الترانزستور Q1, Q2 .
- 7 - سجل سعة وتردد الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارات على جامع Q1 .
- 8 - سجل سعة وتردد الإشارة الخارجة باستعمال راسم الإشارات على جامع Q2 .
- 9 - ضع مصابيح 24V على جامع كل من Q1 , Q2 كما موضح بالشكل الآتي. لاحظ توهج المصابيح .



- 10- نفذ دائرة المذبذب المتعدد أحادي الاستقرار التالية باستعمال برنامج EWB . ارسم شكل الإشارة الخارجة عندما يكون المفتاح في حالة ON و OFF .

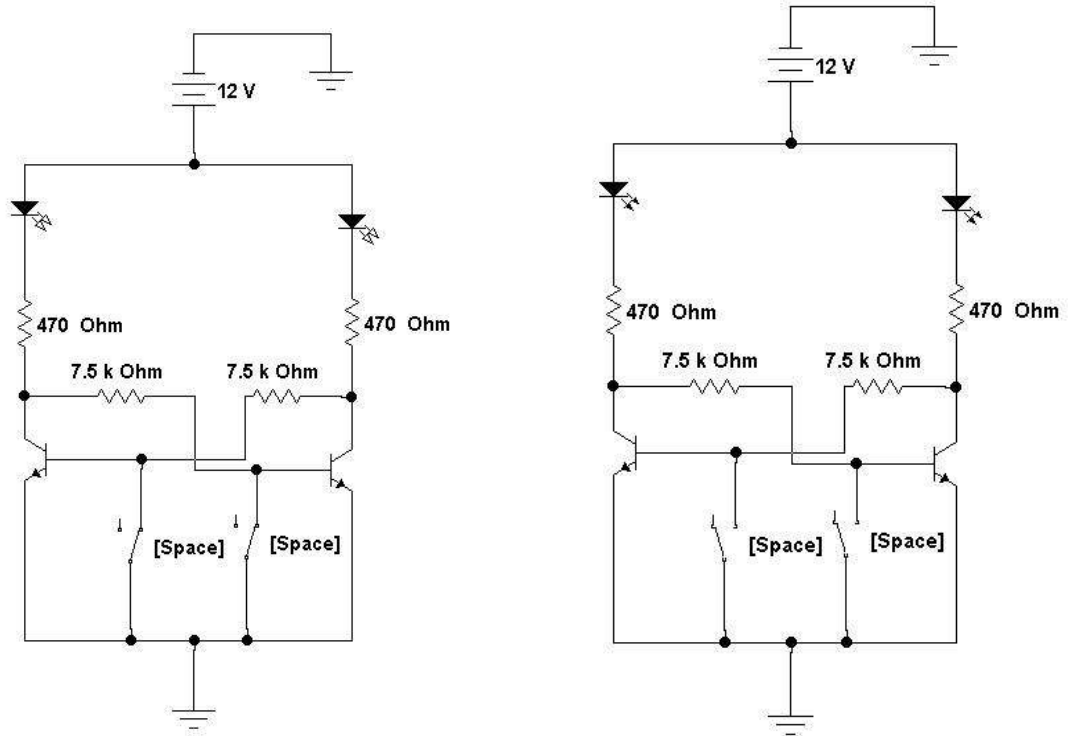


11- نفذ الدائرة للمذبذب المتعدد أحادي الاستقرار Monostable على لوحة التوصيل . الترانزستورات Q1 , Q2 هي BC557 . $V_{BB}=1V$ و $-V_{CC}= -5V$.



12- باستعمال راسم الإشارات ارسم شكل الإشارة الخارجة عندما يكون المفتاح في حالة ON و OFF .

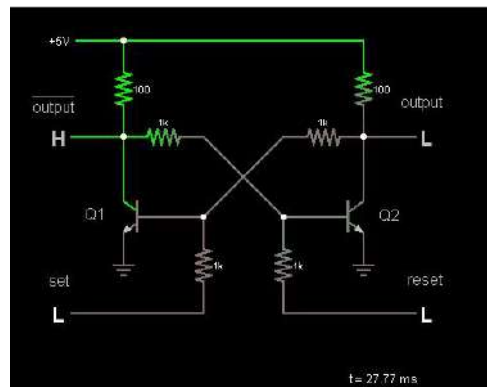
13- نفذ دائرة المذبذب المتعدد ثنائي الاستقرار التالية باستعمال برنامج EWB . لاحظ توهج الثنائيات LED عندما يكون المفتاحين في حالة ON و OFF . الترانزستورات نوع BC107 .



14- نفذ الدائرة على لوحة التوصيل ولاحظ توهج الثنائيات LED باستعمال حالات مختلفة للمفاتيح، وعلل سبب ذلك.

15- ارسم شكل الاشارات الخارجة على كل من جامع الترانزستورين باستعمال راسم الإشارات.

16- نفذ الدائرة للمذبذب المتعدد ثنائي الاستقرار الآتية باستعمال برنامج EWB .



نشاط

قارن بين المذبذب المتعدد احادي الاستقرار والمذبذب الثنائي الاستقرار .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : المذبذب المتعدد غير المستقر وأحادي الاستقرار وثنائي الاستقرار

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	بناء المذبذب على لوحة التوصيل و EWB	20		
2	تشغيل الدائرة وحساب السعة	20		
3	تنفيذ الفقرة 9	15		
4	تنفيذ الفقرة 11	15		
5	تنفيذ الفقرة 14	15		
6	الزمن المخصص	15		

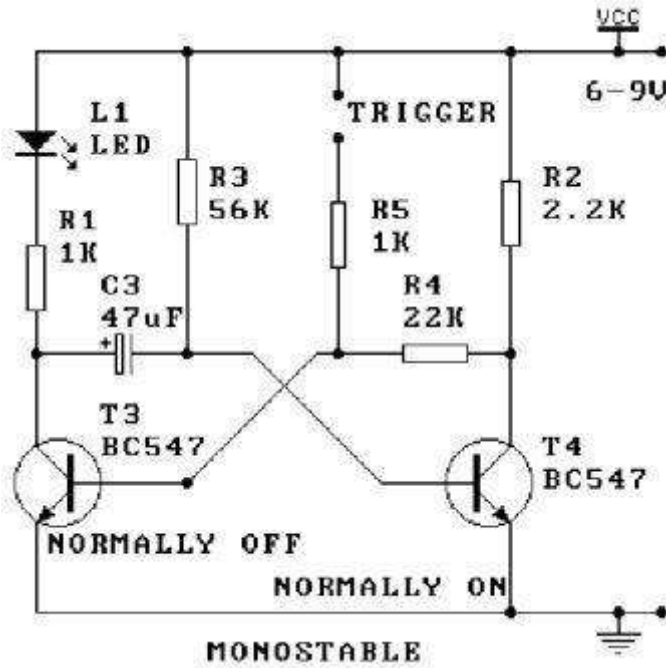
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

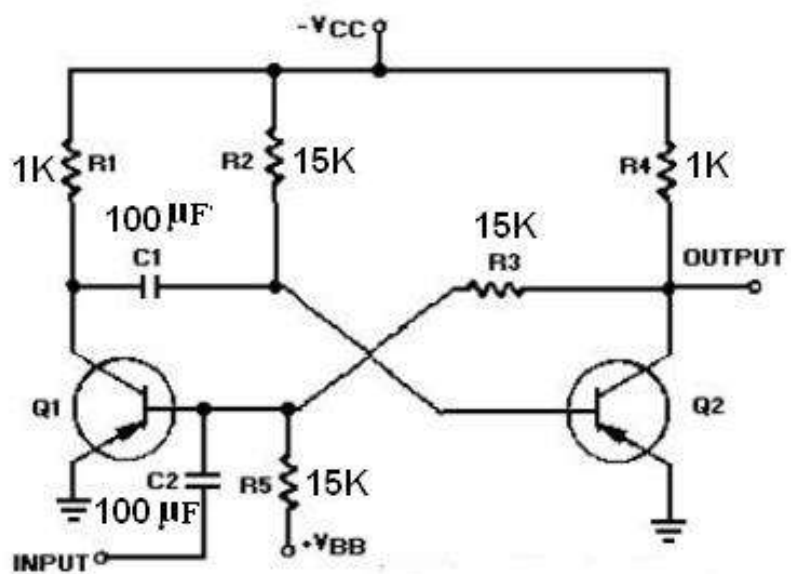
توقيع لجنة الفحص

أسئلة الوحدة الثالثة :

س1 : حدد نوع الدائرة الآتية وارسم شكل الإشارة على طرف الجامع للترانزستورين BC547 .



س2 : حدد نوع الدائرة التالية وارسم شكل الإشارة على طرف الجامع للترانزستورين Q1,Q2 .



الوحدة الرابعة

التضمين والكشف Modulation & Detection

الاهداف

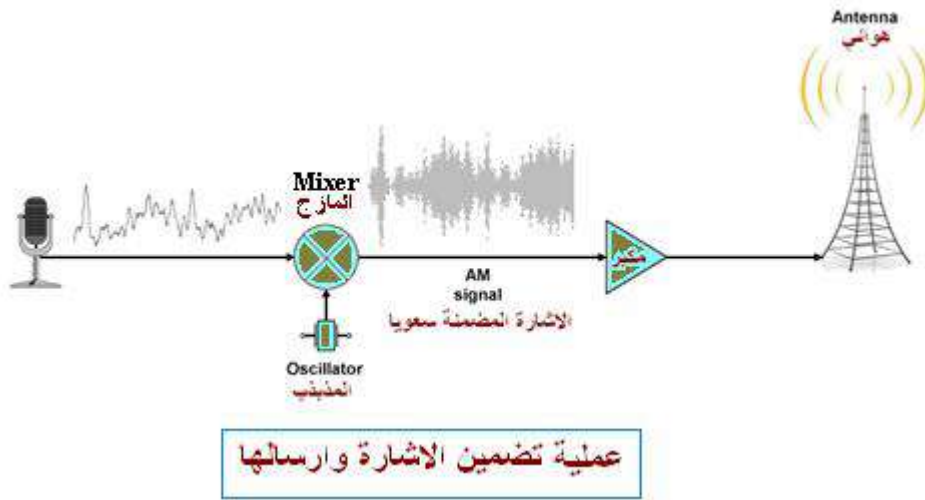
الهدف العام :

تهدف هذه الوحدة إلى التعرف على أنواع التضمين والكشف.

الاهداف الخاصة :

عند الانتهاء من تطبيق تمارين هذه الوحدة سيتمكن الطالب من :

- 1- قياس تردد وسعة الإشارة المضمنة (تضمين الاتساع وتضمين التردد والطور).
- 2- التمييز بين عمل تضمين الاتساع وتضمين التردد والطور.
- 3- قياس تردد واتساع الإشارات الخارجة وشدة الإشارة.
- 4- قياس الفولتيات لكل دائرة وإجراء بعض الأعطال وتصليحها.
- 5- تتبع مراحل جهاز الراديو والمسجل DVD و MP3 وإجراء أعطال لكل مرحلة وكيفية تصليحها.
- 6- التدريب على تنفيذ التجارب باستعمال برنامج EWB .

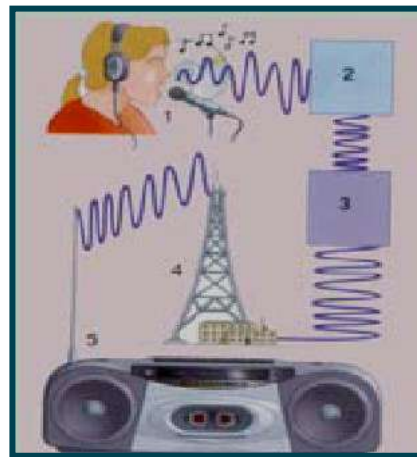


الوحدة الرابعة

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

- تمرين - 14 - تضمين الاتساع .AM Modulation
- تمرين - 15 - تضمين التردد . FM Modulation
- تمرين - 16 - تضمين الطور . PM Modulation
- تمرين - 17 - التضمين النبضي . Pulse Modulation
- تمرين - 18 - بناء دائرة كاشف سعوي . Amplitude Detection
- تمرين - 19 - بناء دائرة كاشف ترددي . Frequency Modulation
- تمرين - 20 - بناء دائرة لقياس شدة الإشارة . Signal Strength
- تمرين - 21 - بناء دائرة إرسال راديوي .
- تمرين - 22 - بناء دائرة استقبال راديوي - راديو استقبال مباشر .
- تمرين - 23 - رسم إشارات مراحل جهاز السوبرهيتروداين التدريبي .
- تمرين - 24 - تتبع مراحل جهاز التسجيل DVD و MP3 .

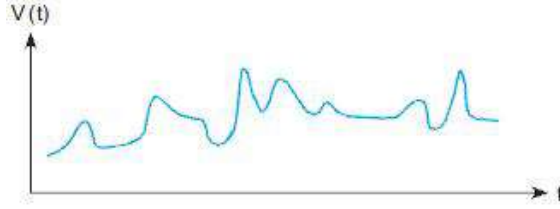
التضمين والكشف Modulation & Detection



التضمين والكشف Modulation & Detection

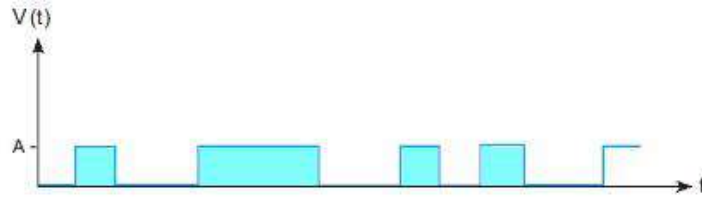
1-4 التضمين: Modulation

هناك نوعان من الاشارات التي نتعامل معها وهي اشارات تماثلية (تناظرية) واشارات رقمية. ففي سبيل المثال إشارة المايكروفون او إشارة كاميرا التلفاز هي إشارات تماثلية (Analog Signals) لها قيم متغيرة ومتواصلة دون انقطاع خلال فترة زمنية محددة، لاحظ الشكل (1-4).



الشكل (1-4) موجة تماثلية

اما الإشارات الخارجة من الحاسبة الالكترونية مثلاً فهي عبارة عن إشارات رقمية (Digital Signals) ولها قيم محددة عند تغيرها مع الزمن، لاحظ الشكل (2-4).



الشكل (2-4) إشارة رقمية

ولإرسال الإشارة إلى مسافات بعيدة يتطلب تغيير ترددها، وذلك عن طريق تحميلها على إشارات حاملة (Carrier) ذات تردد أعلى، وتسمى هذه العملية بالتضمين (Modulation). يستعمل التضمين غالباً موجة جيبية عالية التردد تسمى الموجة الحاملة (Carrier) تتولد من مذبذب للتردد الراديوي (RF Oscillator). من الأمثلة البسيطة على تطبيق هذا النوع من التضمين هو التكلم عبر مذياع (يحول الكلام الى إشارة كهربائية بالتردد السمعى) ذاهبا بعدها الى المازج ليتم مزجها مع الإشارة القادمة من المذبذب، والإشارة الخارجة هي إشارة مضمنة بعد ذلك تدخل الى مكبر وبعدها ترسل عن طريق الهوائي، لاحظ الشكل (3-4) .



الشكل (3-4) تضمين الإشارة وإرسالها

وتحمل المعلومات المراد إرسالها مثل إشارة الكلام والموسيقى والشفرات وغيرها والمتمثلة بإشارة ذات تردد قليل (اقل من تردد الإشارة الحاملة) وتسمى بالإشارة المحمولة (Modulating Signal). وتتخلص عملية التضمين بتغيير احد معاملات الموجة الجيبية الحاملة (السعة Amplitude، والتردد Frequency، والطور Phase) وفق التغير الحاصل في شدة الإشارة المحمولة التي تمثل المعلومات المراد نقلها. وبذلك يمكن القول ان هناك ثلاث انواع من التضمين وهي :

- 1- تضمين الاتساع Amplitude Modulation (AM)
- 2- تضمين التردد Frequency Modulation (FM)
- 3- تضمين الطور Phase Modulation (PM)
- 4- التضمين الرقمي Digital Modulation (DM)

الدائرة العملية المبينة في الشكل (أ) تمثل دائرة تضمين سعوي باستعمال الثنائي، وفيه تمزج الإشارة السمعية ذات التردد الواطئ (الإشارة المحمولة) مع الإشارة الحاملة ذات التردد العالي لنحصل على إشارة جديدة (إشارة مضمنة) وهي إشارة الخرج وتكون مضمنة تضميناً سعوياً اذ تتغير سعة الإشارة المضمنة تبعاً لتغير الإشارة السمعية (الإشارة المحمولة) .

والدائرة العملية في الشكل (ب) هي دائرة تضمين سعوي باستعمال الترانزستورات، الترانزستور Q1 والدائرة المكونة من L1 و C1 والمربوطة على التوازي (دائرة رنين) تمثل دائرة مذبذب، ويمكن تغيير تردد الإشارة فيها من (500-600)KHz. أما الترانزستور Q2 والدائرة الموصلة فيمثل هو والدائرة مكبر باعث مشترك. تنقل الإشارة السمعية من المايكروفون السعوي عبر المتسعة C4 وتكبر في مرحلة مكبر الباعث المشترك مروراً بالمذبذب لنحصل على إشارة مضمنة سعوياً يمكن التحكم بها عن طريق المقاومة P1 لترسل عبر الهوائي.

بطاقة العمل للتمرين رقم (14)

اسم التمرين : تضمين الاتساع : Amplitude Modulation (AM)
مكان التنفيذ / ورشة الالكترونيات وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على :

- بناء دائرة عملية لتضمين الإشارة السمعية تضميناً سعوياً باستعمال الثنائي .
- بناء دائرة عملية لتضمين الإشارة السمعية تضميناً سعوياً باستعمال الترانزستور .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- جهاز راسم الاشارات 60 MHz . عدد (1) .
- 2- جهاز افوميتر . عدد (2) .
- 3- جهاز مولد الدالة . عدد (2) .
- 5- مجهز قدرة V (0 – 12) DC- . عدد (1) .
- 6- ثنائي 1N914 . عدد (1) .
- 7- ترانزستور BC109C . عدد (2) .
- 8- مقاومات متنوعة Ω (2) 10K, (2) 47K, 620, 3.3K, (4) 1K .
- 9- متسعات F (2) 25 μ , 47n(2), 1n, 500P, 100P, 10n/50% .
- 10- ملف $H\mu$ (200) . عدد (1) . ومحول (IF455) . عدد (3) .
- 11- هوائي . عدد (1) .
- 12- مايكروفون عدد (1) .
- 13 - لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1) .
- 14 - حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1) .

خطوات تنفيذ التمرين :

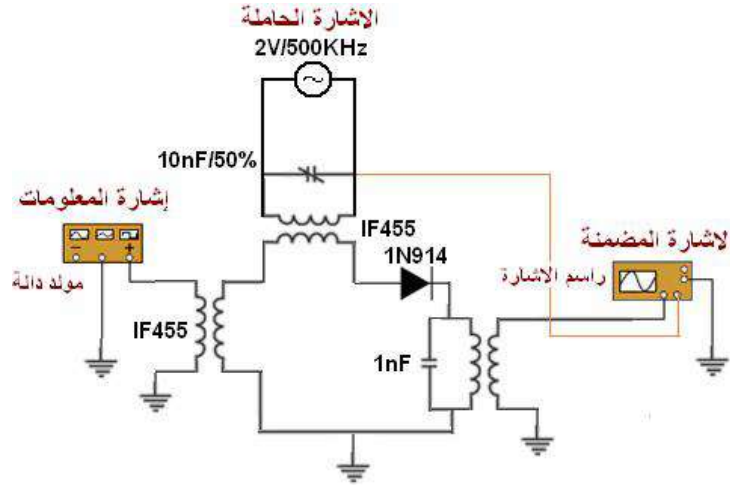
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ الدائرة الموضحة بالشكل أدناه (أ) على لوحة التوصيل Breadboard .



الشكل (أ) دائرة تضمين باستعمال الثنائي

3- شغل مولد الإشارة السمعية والإشارة الراديوية .

4- ارسم شكل الإشارة السمعية، والإشارة الحاملة من مولد الدالة ولتكن إشارة مربعة

(Square Wave) .

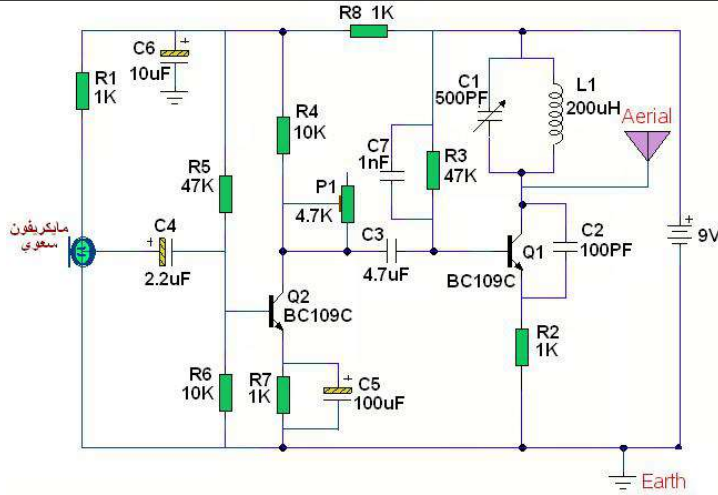
5- ارسم شكل الإشارة المضمنة .

6- من مولد الإشارة السمعية غير تردد الإشارة وارسم شكل الإشارة المضمنة .

7- من مولد الإشارة الحاملة غير تردد الإشارة وارسم شكل الإشارة المضمنة .

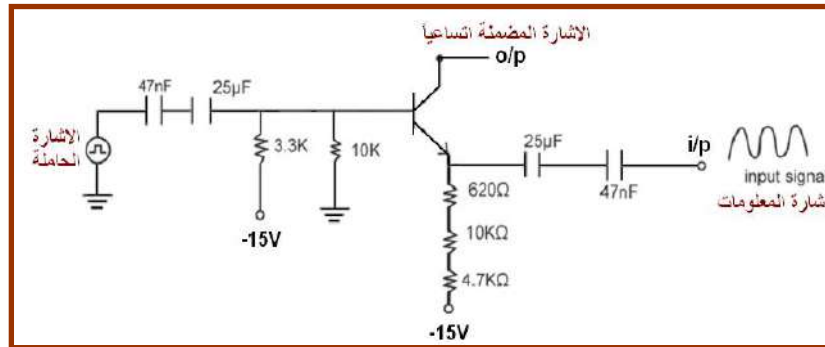
8- سجّل ملاحظتك عند تغيير الإشارة السمعية والإشارة الحاملة .

9- نفذ الدائرة العملية في الشكل أدناه (ب) على لوحة التوصيل .



الشكل (ب) دائرة تضمين سعوي باستعمال ترانزستورين

- 10- شغل الدائرة وارسم شكل الاشارة السمعية واسارة المذبذب والاشارة المضمنة.
- 11- غير قيمة المتسعة المتغيرة C1 وسجل ملاحظتك وارسم شكل الاشارة المضمنة .
- 12 - أعد خطوات العمل للشكل في ادناه، وسجل ملاحظتك مع بيان نوع التضمين .



نشاط

ماتاثير المقاومة P1 على في عمل الدائرة في الشكل (ب) ؟ وماتاثير تغيير قيمة المتسعة المتغيرة C1 على الاشارة المضمنة الخارجة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : تضمين الاتساع

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تنفيذ الدائرة عملياً	20		
2	توصيل الاجهزة الى الدائرة	20		
3	قياس الاشارات الداخلة والخارجة	15		
4	حساب التيارات والفولتيات	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (15)

اسم التمرين : تضمين التردد FM Modulation

مكان التنفيذ / ورشة الكروتيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على :

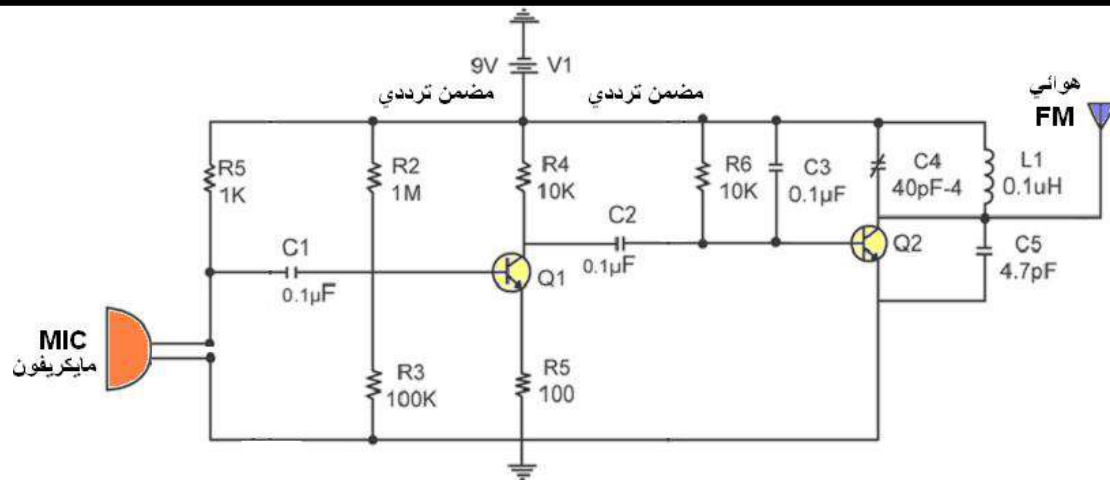
- بناء دائرة عملية لتضمين الإشارة السمعية تضمينا تردديا باستعمال الترانزستور.
- بناء دائرة إرسال عملية تعمل بالتضمين الترددي .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الإشارات 20 MHz . عدد (1) .
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1) .
- 3- جهاز مولد إشارة . عدد (2) .
- 4- مقاومات $(0.1, 1, 5, 10(2), 100, 1000)K\Omega$. عدد (1).
- 5- متسعات $(100P (2), 1n, 5\mu, 0.1\mu (3), 40P, 4.7P)F$.
- 6- ملفات $(1m (2), 0.1\mu)H$
- 7- هوائي FM . عدد (1).
- 8- ترانزستور (7001) عدد (2) وترانزستور (BC337) عدد (2).
- 9- مايكروفون . عدد (1).
- 10- مجهز قدرة 3Amp / DC (0-30)V . عدد (1) .
- 11- حقيبة أدوات الكترونية وأسلاك توصيل . عدد (1) .
- 12 - لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1) .

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
1- نَفِّذ الدائرة العملية في ادناه (أ) على لوحة التوصيل . الشكل (أ) دائرة تضمين ترددي		
2- شغل مولد الإشارة السمعية والإشارة الراديوية . 3- ارسم شكل الإشارة السمعية والإشارة الحاملة . 4- ارسم شكل الإشارة المضمنة . 5- من مولد الإشارة السمعية غير تردد الإشارة وارسم شكل الإشارة المضمنة . 6- سجّل ملاحظاتك عند تغيير الإشارة السمعية . 7- نَفِّذ الدائرة العملية (ب) على لوحة التوصيل .		



الشكل (ب) دائرة تضمين ترددي

8- سجّل الفولتيات على الترانزستورات.

9- ارسم شكل الإشارة على جامع الترانزستور Q2 7001 .

نشاط

ما نوع الإشارة في خرج جامع الترانزستور Q2 ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : تضمين التردد

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	رسم الإشارات الخارجة	15		
4	طريقة بناء الدائرة	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (16)

اسم التمرين : تضمين الطور PM Modulation

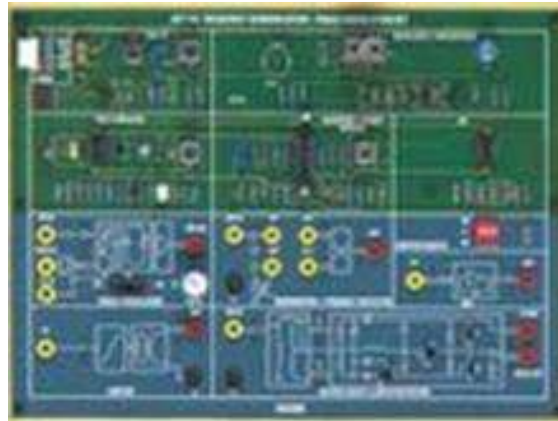
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة تضمين الطور ومعرفة شكل الإشارة الخارجة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الاشارات 20 MHz . عدد (1)
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 3- جهاز مولد إشارة . عدد (2)
- 4- لوحة تدريب خاصة بالتضمين . عدد (1)
- 5- مجهز قدرة 0-30)V DC /3Amp . عدد (1)
- 6- هوائي . عدد (1)
- 7- حقيبة أدوات الكترونية وأسلاك توصيل . عدد (1)
- 8- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)



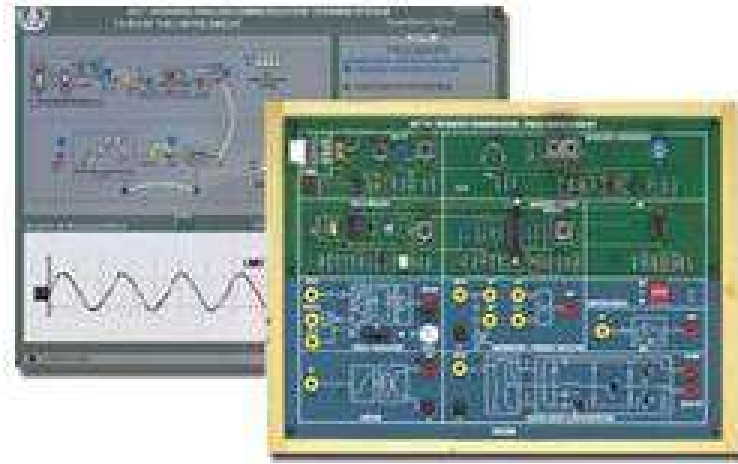
لوحة تدريب خاصة بالتضمين

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ دائرة تضمين الطور باستعمال لوحة التدريب الخاصة بأنواع التضمين .



1- باستعمال راسم الاشارات ارسم شكل الاشارة بالتردد الواطىء . سجّل سعة الاشارة وترددها .

2- ارسم شكل الاشارة بالتردد الراديوي وسجّل قيمة السعة والتردد باستعمال راسم الاشارات .

3- تابع مسار الاشارتين الداخلة وحدد المذبذب للتردد الراديوي والمضمن .

4- ارسم شكل الاشارة بتضمين الطور وسجّل السعة والتردد .

نشاط

ما الفرق بين اشارة تضمين الطور عن اشارة تضمين السعة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : تضمين الطور PM

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	رسم الإشارة الخارجة	15		
4	طريقة بناء الدائرة	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (17)

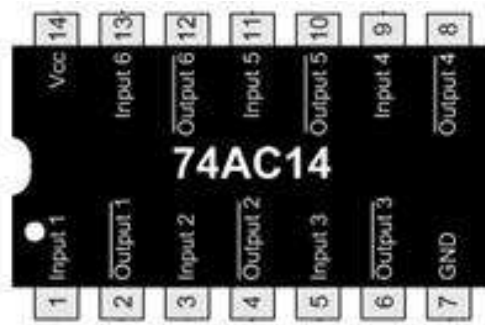
اسم التمرين : التضمين النبضي Pulse Modulation
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص: ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة تضمين نبضي .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الإشارات 20 MHz . عدد (1)
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 3- جهاز مولد إشارة . عدد (2)
- 4- مجهز قدرة 0-30V DC /3Amp . عدد (1)
- 5- متسعة $F_{\mu}(0.1)$. عدد (2) . ومقاومة $K\Omega$ (10) . عدد (1).
- 6- ثنائي 1N914 . عدد (2)
- 7- دائرة مدمجة IC74AC14 . عدد (1)
- 8- حقيبة أدوات الكترونية وأسلاك توصيل . عدد (1)
- 9- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

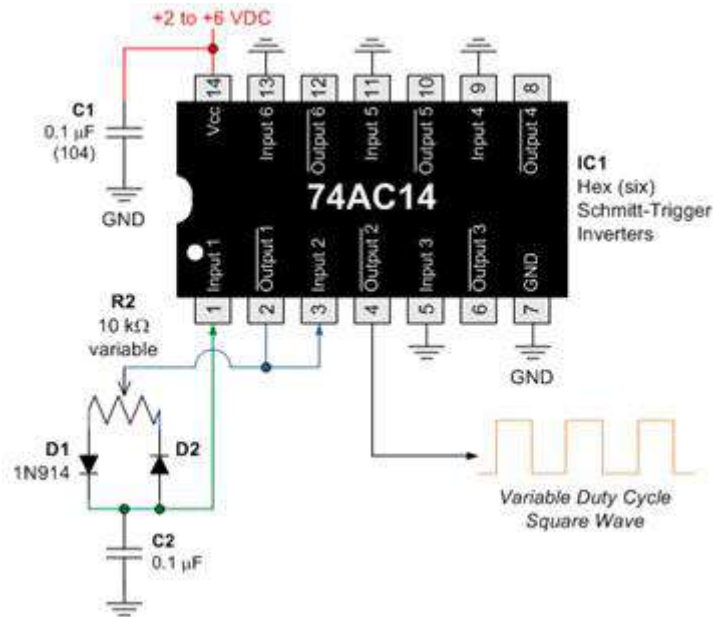


دائرة مدمجة IC74AC14

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- نفذ الدائرة الالكترونية التالية للتضمنين النبضي على لوحة التوصيل .



- 3- تأكد من سلامة المتسعة C_1 بوساطة الافوميتر وهي متسعة لترشيح مصدر التغذية DC .
 - 4- بوساطة الافوميتر افحص المتسعة C_2 وهي متسعة شحن وتفريغ.
 - 5- افحص الثنائيات D_1 , D_2 والذي يوصل احدهما اثناء الشحن والاخر اثناء التفريغ خلال المقاومة R_2 .
 - 6- ارسم شكل الاشارة الخارجة في النقطة 4 من الدائرة المدمجة.
- نشاط

ما هو التضمين النبضي ؟ عزز اجابتك بالرسم .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : التضمين النبضي Pulse Modulation

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	رسم الإشارة الخارجة	15		
4	بناء الدائرة	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

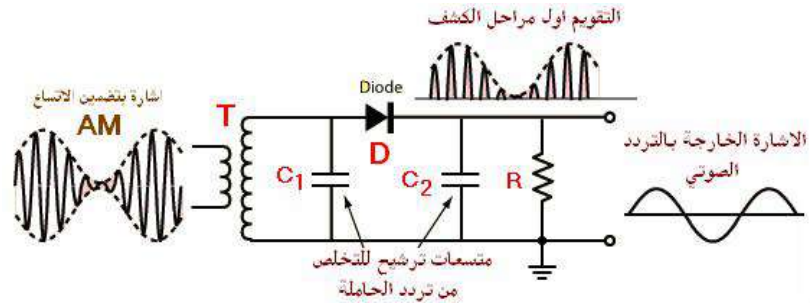
2-4 الكشف : Demodulation

هو عملية استخلاص الإشارة المحمولة (المعلومات) من الإشارة المضمنة (Modulated) والتخلص من تردد الإشارة الحاملة (Carrier). ويُعدُّ الكاشف الثنائي أو البلوري (Crystal Diode) الأكثر استعمالاً للكشف عن إشارة المعلومات المرسلَة ويكون هذا الثنائي مصنوع من الجرمانيوم أو السيليكون .

ومن أنواع الكشف هي:

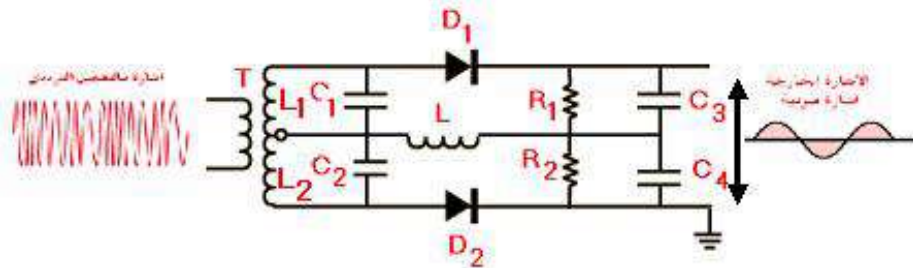
- 1- كاشف تضمين السعة.
- 2- كاشف تضمين التردد.
- 3- كاشف تضمين الطور.

عند إرسال الإشارة المضمنة سعويًا عبر هوائي الإرسال وانتقالها لتصل إلى هوائي الاستلام ودخولها على مراحل الاستلام التي تقوم باستخلاص الإشارة السمعية المطلوبة؛ وذلك بطرح الإشارة الحاملة من الإشارة المضمنة وهذه العملية تدعى بالكشف، لاحظ الشكل (4-4).



الشكل (4-4) الدائرة الالكترونية لكاشف تضمين الاتساع

والدائرة الالكترونية الموضحة بالشكل (4-5) عبارة عن دائرة كاشف تضمين التردد من نوع المميز (Discriminator) .



الشكل (4-5) الدائرة الالكترونية لكاشف تضمين التردد

بطاقة العمل للتمرين رقم (18)

اسم التمرين : بناء دائرة كاشف سعوي Amplitude Detection
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة عملية لكشف الإشارة المضمنة سعويًا.

ظروف وشروط الأداء :

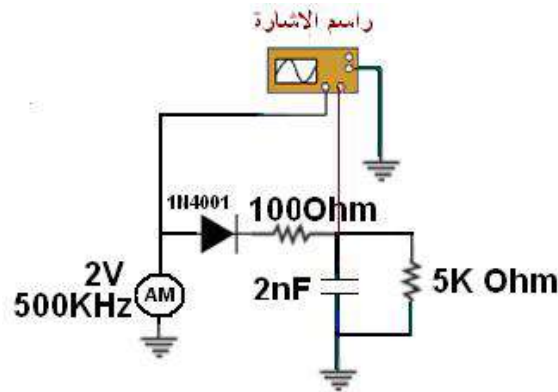
- 1 - جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 2 - جهاز راسم اشارة . عدد (1)
- 3 - مقاومة كربونية (100Ω , $5K\Omega$) . عدد (1)
- 4 - متسعة $2nF$. عدد (1)
- 5- مجهز اشارة AM - $2V/500KHz/5KHz$. عدد (1)
- 6- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 7- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

2- نَقِّد الدائرة في ادناه باستعمال برنامج EWB .



3- ارسم شكل الإشارة الداخلة (الإشارة المضمنة) والإشارة المكشوفة .

4- نَقِّد الدائرة الإلكترونية عملياً على لوحة التوصيل Breadboard .

5- ارسم شكل الإشارة الخارجة والداخلة .

نشاط

ما الفرق بين الإشارة السمعية التي تم تضمينها سعويًا والإشارة المكشوفة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة كاشف سعوي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	تنفيذ خطوات العمل	15		
4	رسم الاشارات للدائرة باستعمال راسم الاشارات	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (19)

اسم التمرين : بناء دائرة كاشف ترددي **Frequency Detection**
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة **الزمن المخصص : ست ساعات**

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة كشف الإشارة المضمنة ترددياً .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 2- جهاز راسم اشارات 20MHz . عدد (1)
- 3 -مقاومة (10K Ω)، وملف (15 μ H)، ومتسعات (10n(3), 50P(3), 100P, 1 μ)F.
- 4- مقاومة متغيرة 50% / 10K Ω . عدد (1)
- 5- مجهز إشارة FM 5V/1KHz/100Hz . عدد (1)
- 6- ثنائي 1N4001 . عدد (2)
- 7- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)
- 8 - جهاز مولد إشارة مضمنة ترددياً . عدد(1)
- 9- متسعة 1 μ F . عدد (2)
- 10- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

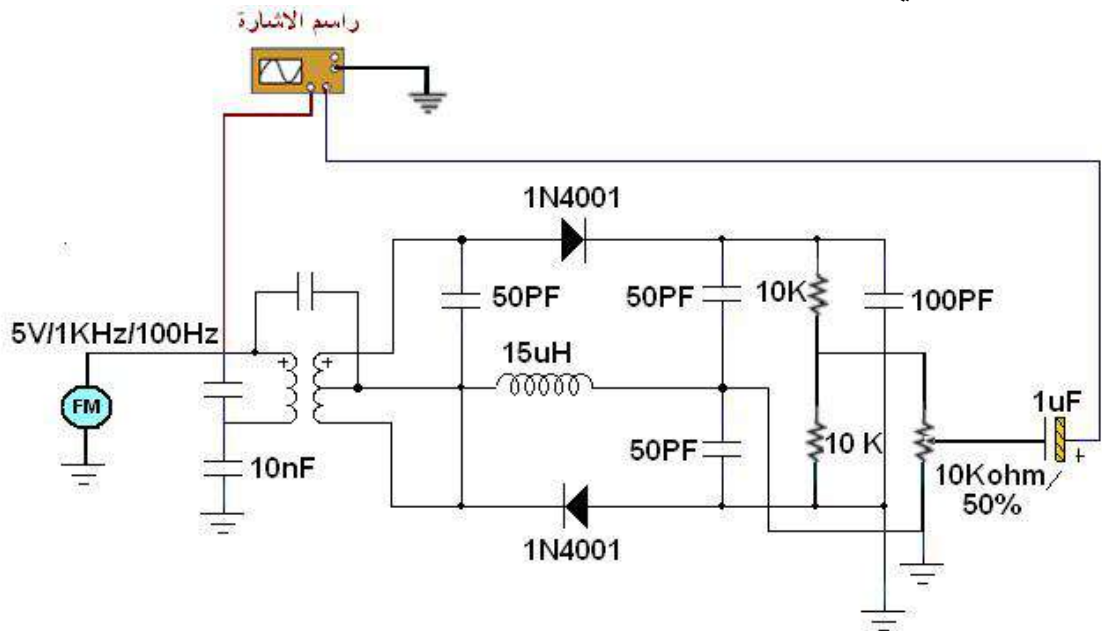
الخطوات

النقاط الحاكمة

الرسوم التوضيحية

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ الدائرة في ادناه باستعمال برنامج EWB .



3- ارسم شكل الإشارة الداخلة والخارجة .

4- نفذ الدائرة العملية على لوحة التوصيل .

5- ارسم شكل الإشارة الداخلة والخارجة . وسجل ملاحظتك .

نشاط

ما الفرق بين الإشارة السمعية التي تم تضمينها ترددياً والإشارة المكشوفة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة كاشف ترددي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	تنفيذ خطوات العمل	15		
4	رسم الاشارة الداخلة والخارجة	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (20)

اسم التمرين : بناء دائرة لقياس شدة الإشارة **Signal Strength**
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على قياس شدة الإشارة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 2- جهاز راسم إشارات 20MHz . عدد (1)
- 3 - جهاز قياس شدة الإشارة . عدد (1)
- 4- مقاومات وملفات ومتسعات متنوعة .
- 5- مجهز إشارة FM 5V/1KHz/100Hz . عدد (1)
- 6- مجهز إشارة AM 2V/500KHz/5Hz . عدد (1)
- 7 - هوائي دايبول . عدد (1)
- 8- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)



1- ارتد بدلة العمل .

2- تعرف على جهاز قياس شدة الاشارة الموضح في الشكل الاتي:



3- احسب شدة الاشارة بتغيير موقع الجهاز وسجل شدة الاشارة .

4- قرب الجهاز الى هوائي مربوط مع مجهز اشارة FM ، وسجل الظاهرة.

5- حرك الهوائي لمواقع متغيرة وسجل شدة الاشارة المستلمة.

6- قرب الجهاز الى هوائي مربوط مع مجهز اشارة AM ، وسجل الظاهرة.

7- حرك الهوائي لمواقع متغيرة وسجل شدة الاشارة المستلمة.

8- قم بتوجيه الجهاز الى برج ارسال مايكروويف خاص بالهاتف المحمول وسجل شدة الاشارة. علل ذلك.

نشاط

حدد اقل واعلى مدى لقياس شدة الاشارات باستعمال الجهاز. وما وحدة قياس شدة الاشارة ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة لقياس شدة الإشارة

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تنفيذ الفقرة 1	20		
2	تنفيذ الفقرة 3	20		
3	تنفيذ الفقرة 4	15		
4	تنفيذ الفقرة 7	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (21)

اسم التمرين : بناء دائرة إرسال راديوي بالتضمين السعوي
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة إرسال راديوي .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الاشارات 20 MHz . عدد (1) .
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1) .
- 3- جهاز مولد اشارة . عدد (2) .
- 4- مجهز قدرة 0-30V DC /3Amp . عدد (1) .
- 5- مقاومات مختلفة Ω (1K, 10K (2), 47K (2) .
- 6- متسعات مختلفة F (100P, 500P, 4.7 μ , 2.2 μ , 100 μ , 100 μ , 10 μ , 1n) .
- 7- ملف (200 μ H) .
- 8- ترانزستور (BC109C) . عدد (2) .
- 9- مايكرفون . عدد (1) .
- 10- هوائي . عدد (1) .
- 11- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1) .
- 12 - لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1) .

خطوات تنفيذ التمرين :

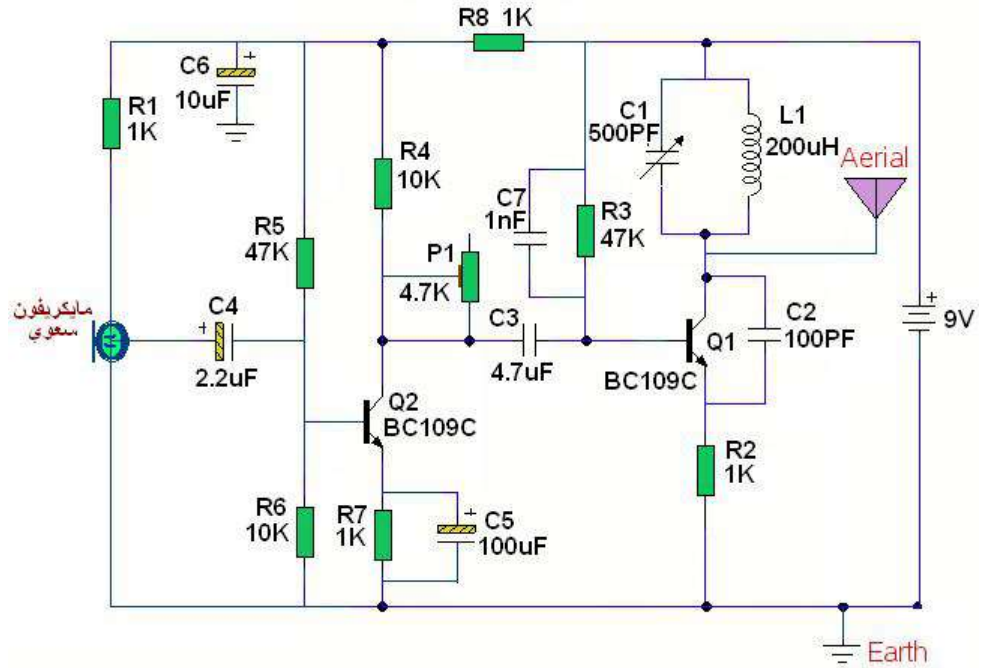
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ الدائرة العملية (مرسلة للتضمين السعوي) باستعمال برنامج EWB .



3- ارسم إشارة الدخل (الإشارة القادمة من المايكروفون) .

4- ارسم شكل الإشارة الخارجة (الداخلية الى الهوائي من الترانزستور Q1) .

5- غير سعة المتسعة C1 وسجل ملاحظاتك .

نشاط

عدد مراحل جهاز الارسال الراديوي ذو التضمين السعوي .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة إرسال راديوي بالتضمين السعوي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	رسم الاشارة الخارجة	15		
4	تنفيذ الفقرة 5	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (22)

اسم التمرين : بناء دائرة استقبال راديوي- راديو استقبال مباشر
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء دائرة استقبال - راديو .

ظروف وشروط الأداء :

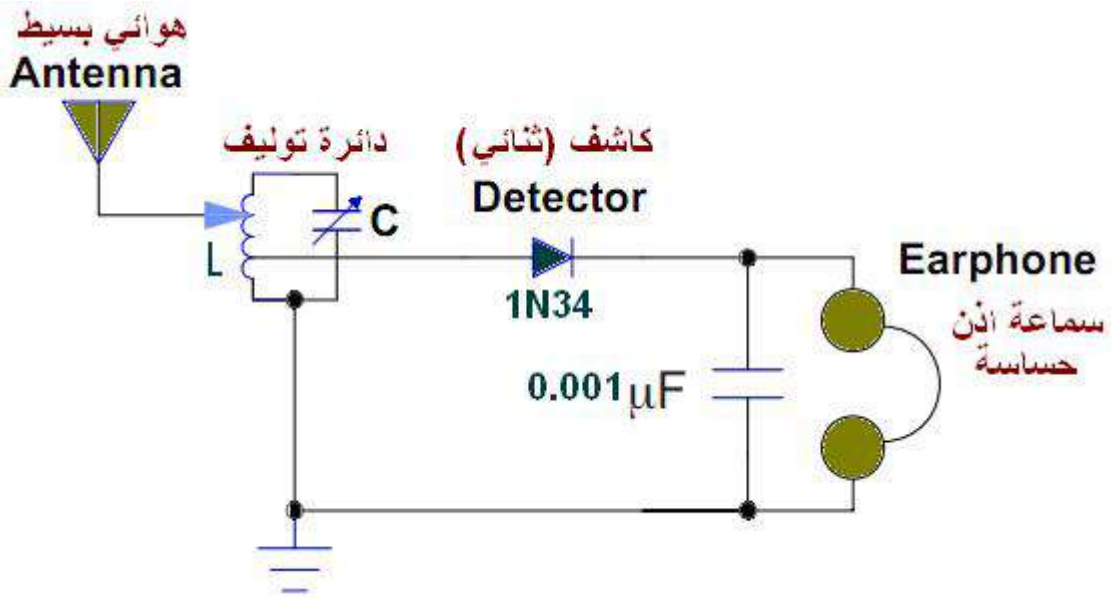
- 1- راسم الاشارات 20 MHz . عدد (1)
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 3- جهاز مولد اشارة . عدد (2)
- 4- ملف (مصنوع من سلك نحاسي نصف ملم وبطول 20 متر) .
- 5- متسعة متغيرة بقيمة (15-365)PF ومتسعة 0.001μF . عدد (1)
- 6- ثنائي 1N34 . عدد (1)
- 7- هوائي (سلك طويل) . عدد (1)
- 8- سماعة اذن حساسة (بممانعة عالية تقريباً 2KΩ) . عدد (1)
- 9- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 10- لوحة توصيلات Vero Board . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ الدائرة باستعمال برنامج EWB .



3- باستعمال راسم الإشارة، ارسم الإشارة بعد مرحلة التوليف .

4- باستعمال راسم الإشارة، ارسم الإشارة بعد مرحلة الكاشف .

5- نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيل .

6- قارن النتائج العملية مع النتائج المستحصلة حاسوبياً .

نشاط

عدد مراحل جهاز الاستقبال - الراديو البسيط .

علل : 1- عدم استخدام سماعة 8 أوم في الدائرة .

2- تم الاستغناء عن مصدر التجهيز (البطارية) .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة استقبال راديوي- راديو استقبال مباشر

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	رسم الاشارة الخارجة	15		
4	استلام محطه	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (23 - أ)

اسم التمرين : رسم إشارات مراحل جهاز استقبال AM السوبرهيتروداين
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على رسم إشارات مراحل جهاز AM السوبرهيتروداين.

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الإشارات 20 MHz . عدد (1) .
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1) .
- 3- جهاز مولد إشارة (AM) . عدد (1) .
- 4- مجهز قدرة DC- 6 V . عدد (1) ومفتاح كهربائي . عدد (1).
- 5- مقاومات مختلفة Ω (470K, 60K, 10K) .
- 6- متسعات مختلفة F (0.65n, 1n, 10n(2), 470n, 220n, 100n(2) .
- 7- ثنائي 1N4002 . عدد (1).
- 8- مكبر عمليات LM386 و دائرة مازج ومذبذب NE612 . عدد (1).
- 9- سماعة . عدد (1).
- 10- هوائي . عدد (1).
- 11- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1) .
- 12 - لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1) .

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

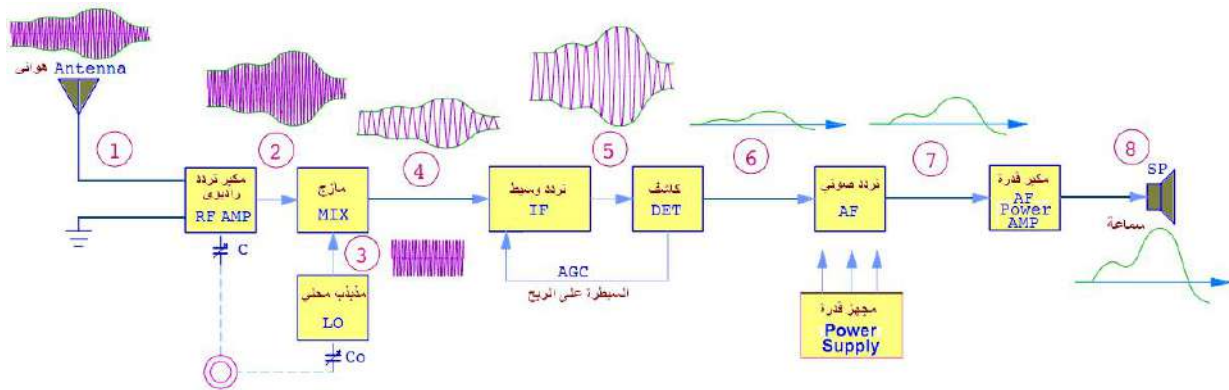
النقاط الحاكمة

الخطوات

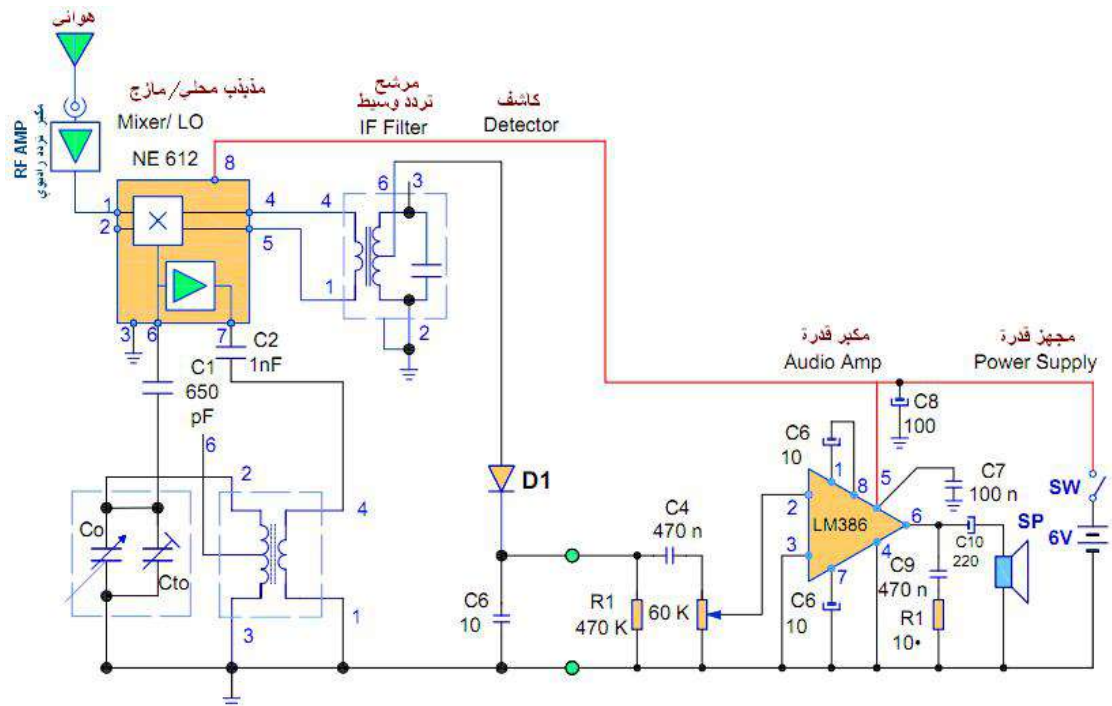
1- ارتد بدلة العمل .

2- تعرف على مراحل جهاز استقبال AM السوبرهيتروداين ، لاحظ المخطط ادناه.

3- تعرف على شكل الاشارة الخارجة من كل مرحلة من مراحل جهاز السوبرهيتروداين.



4- تتبع مراحل الجهاز على جهاز راديو تدريبي.



5- حدد نوع الاشارة لكل من دخول مكبر التردد الوسيط باستعمال راسم الاشارات.

- 6- ارسم الإشارة لخرج مكبر التردد الوسيط .
- 7- ارسم شكل الإشارة في خرج كاشف التضمين الترددي باستعمال راسم الاشارات .
- 8- ارسم شكل الإشارة الخارجة من مكبر التردد السمعي باستعمال راسم الاشارات .
- 9- قم بقياس الفولتيات على كل من :
 - أ- الدائرة المدمجة لكل من مكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والمزاج.
 - ب- الدائرة المدمجة لمكبر التردد الوسيط.
 - ج- الدائرة المدمجة لمكبر التردد السمعي.
- 10- ضع مجسي جهاز راسم الاشارات على طرفي السماعه وغيّر المقاومة المتغيرة بشدة الصوت وسجّل الظاهرة. علل السبب
- 11- ضع مجسي جهاز راسم الاشارات على طرفي السماعه ، قم بالحصول على محطة اذاعية واضحة وارسم شكل الإشارة. ما هو شكل الإشارة الخارجة عندما يكون الصوت على شكل وشة(ضوضاء).
- 12- افصل مرحلة المكبر السمعي عن الكاشف وسجّل الظاهرة. علل السبب.
- 13- اعد توصيل مرحلة المكبر السمعي، وافصل خرج مكبر التردد الوسيط وسجّل الظاهرة. وعلل السبب.

نشاط

- عدد مراحل جهاز استقبال الـ (AM) السوبرهيتروداين .
- ما الغاية من الكاشف في الجهاز ؟

اسم التمرين : رسم اشارات مراحل جهاز استقبال FM السوبرهيتروداين
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على رسم اشارات مراحل جهاز FM السوبرهيتروداين .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الإشارات 20 MHz . عدد (1)
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 3- جهاز مولد إشارة (FM) . عدد (1)
- 4- مجهز قدرة DC- 6 V . عدد (1) ومفتاح كهربائي . عدد (1)
- 5- مقاومات مختلفة Ω (1K, 10K, 60K, 47K, 100K) . عدد (1)
- 6- متسعات مختلفة F (0.65P 1n, 100n (2), 10n, 470n(2), 220n, 10 μ (2), 100 μ) . عدد (1)
- 7- دائرة ZN414 . عدد (1)
- 8- مكبر عمليات LM386 و دائرة مازج ومذبذب NE612 . عدد (1)
- 9- سماعة . عدد (1)
- 10- هوائي . عدد (1)
- 11- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1) .
- 12- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1) .

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

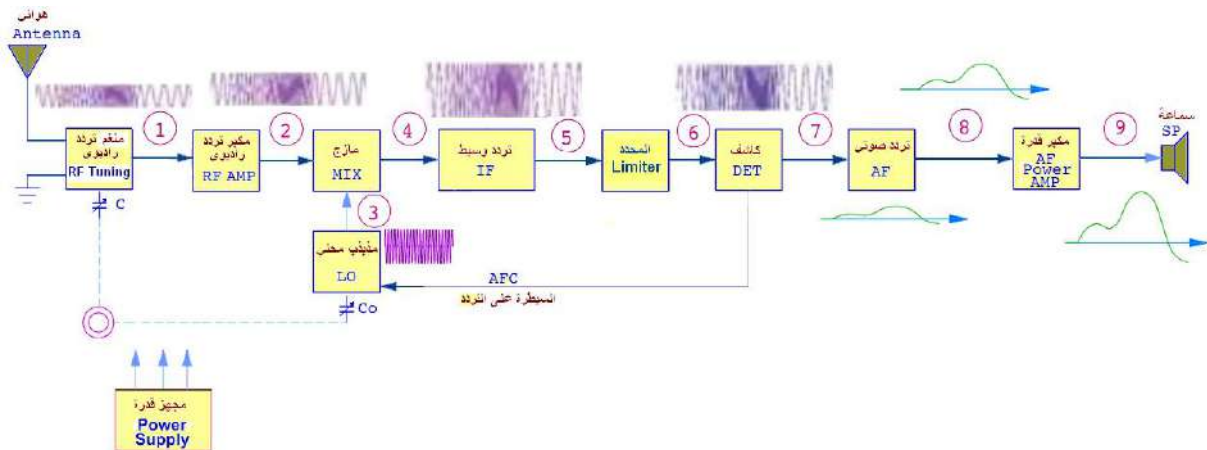
النقاط الحاکمة

الخطوات

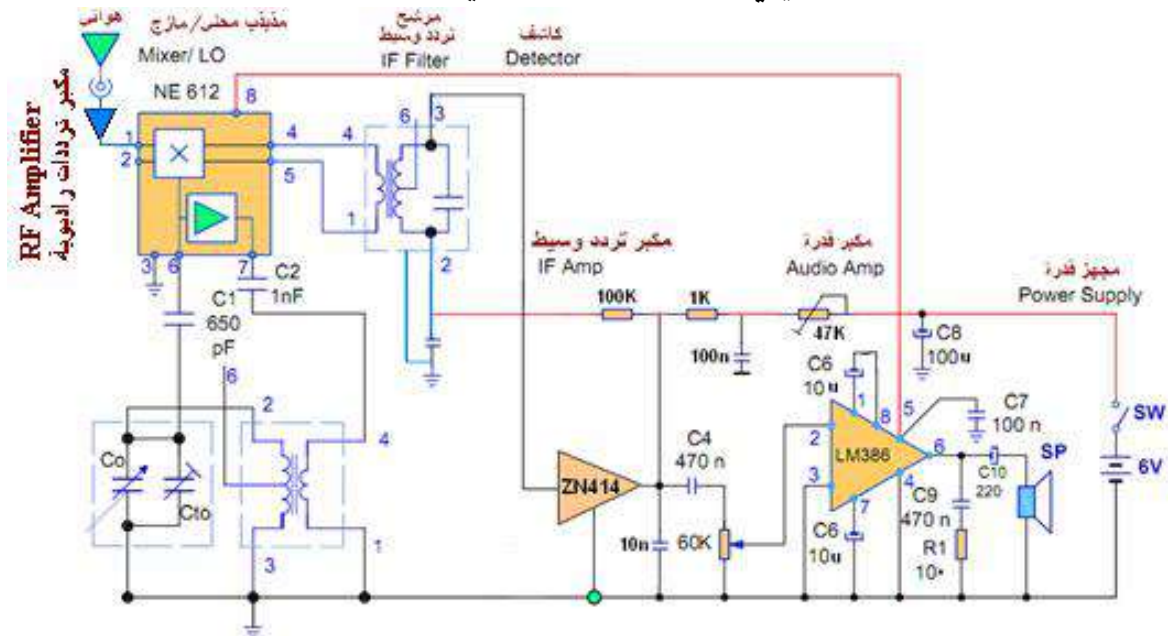
1- ارتد بدلة العمل .

2- تعرف على مراحل جهاز استقبال FM السوبرهيتروداين ، لاحظ المخطط ادناه.

3- تعرف على شكل الإشارة الخارجة من كل مرحلة من مراحل جهاز السوبرهيتروداين.



4- تتبع الدائرة التالية لراديو تدريبي يعمل بالتضمين الترددي .



5- حدد نوع الإشارة لكل من دخول مكبر التردد الوسيط باستعمال راسم الاشارات.

6- ارسم الإشارة لخرج مكبر التردد الوسيط .

7- ارسم شكل الإشارة في خرج كاشف التضمين الترددي باستعمال راسم الاشارات .

8- ارسم شكل الإشارة الخارجة من مكبر التردد السمعي باستعمال راسم الاشارات .

9- قم بقياس الفولتيات على كل من :

أ- الدائرة المدمجة لكل من مكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والمازج.

ب- الدائرة المدمجة لمكبر التردد الوسيط.

ج- الدائرة المدمجة لمكبر التردد السمعي.

10- ضع مجسي جهاز راسم الاشارات على طرفي السماعاة وغيّر المقاومة المتغيرة بشدة الصوت وسجّل الظاهرة. علل السبب

11- ضع مجسي جهاز راسم الاشارات على طرفي السماعاة ، قم بالحصول على محطة اذاعية واضحة وارسم شكل الإشارة. ما هو شكل الإشارة الخارجة عندما يكون الصوت على شكل وشة(ضوضاء).

12- افصل مرحلة المكبر السمعي عن الكاشف وسجّل الظاهرة. علل السبب

13- اعد توصيل مرحلة المكبر السمعي ، وافصل خرج مكبر التردد الوسيط، وسجّل الظاهرة، وعلل السبب.

نشاط

- عدد مراحل جهاز استقبال الـ (FM) السوبرهيتروداين .

- ما الغاية من المذبذب والمازج في الجهاز ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين: رسم إشارات مراحل جهاز استقبال الـ (FM) السوبرهيتروداين

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تتبع راديو A.M عمل اللوحة التدريبية	20		
2	تتبع راديو F.M عمل اللوحة التدريبية	20		
3	رسم اشارة راديو A.M	15		
4	رسم اشارة راديو F.M	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

4 - 3 تركيب جهاز DVD :

وهو ابتكار حديث ومتطور في عالم صناعة الكمبيوتر، وقد تم تصميمها لتطوير وتحسين شرائط الفيديو الـ (VHS) الخاصة بتوزيع الأفلام. ويحتفظ جهاز الـ (DVD) بالبيانات والمعلومات بقدر يصل إلى سبعة أضعاف تلك المعلومات التي يمكن أن يحفظها الـ (CD) وذلك في بداية ظهورها.

أما الآن فقد زادت إلى أربعة أضعاف النسبة السابقة، ومن المتوقع للـ (DVD) أن يتعامل مع أجهزة الكمبيوتر أكثر من مجرد التسلية المنزلية والألعاب. ويرجع ذلك إلى عدم توفير إمكانية التسجيل الممكنة الـ (Tape Drives) وتعد هي الاختيار الأول لعمل نسخ احتياطية من أنظمة وبرامج أجهزة الكمبيوتر بالرغم من ظهورها في التطبيقات المنزلية وذلك بواسطة محركات الأقراص المطروحة من قبل شركتي (SyQuest و Iomega). وتتمثل مزايا الـ (Tape Drives) في الإمكانيات العالية والتكلفة المنخفضة، فبمجرد أن تقوم بشراء أحدها تجد أن الـ (Tape cartridge) رخيصة الثمن، كما أنها تستوعب وتخزن جميع البيانات الموجودة على الـ (Hard drive) فيما يطلق عليه النسخة الاحتياطية الكاملة التي يمكن استعمالها في حالة حدوث عطل غير متوقع في الحالات الطارئة. لاسترجاع جهازك إلى الحالة التي كان عليها من قبل. وفي مجال الأعمال التجارية نجد أن العديد من أجهزة الكمبيوتر تعمل عبر شبكة وعلى محطة عمل واحدة، وكل ذلك من خلال استعمال الـ (Tapes) المتعددة.

والمشكلة الوحيدة التي تواجه استعمال الـ (Tapes) في عمل النسخ الاحتياطية هي الزمن المستغرق للوصول إلى المعلومات أو البيانات المخزنة عليه، فعلى عكس جميع وسائط التخزين الأخرى التي تستعمل نوعاً مختلفاً من الأقراص الدائرية لتسمح للبيانات الموجودة على أي مكان على القرص أن يتم تحديدها والوصول إليها بسرعة فإن الـ (Tapes) تستغرق وقتاً طويلاً لتنفيذ هذا الأمر إذ أن استعادة ملف صغير من الـ (Tapes) يمكن أن يستغرق بضعة دقائق بالاعتماد على سعته وسرعة المحرك وموقع المعلومات عليه، كما أن عملية القيام بعمل نسخة جديدة من الـ (Hard drive) بأكمله على الـ (Tape) يمكن أن تستغرق بضعة ساعات .

بطاقة العمل للتمرين رقم (24)

اسم التمرين : تتبع مراحل جهاز التسجيل DVD و MP3
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على تتبع مراحل جهاز التسجيل DVD و MP3 .

ظروف وشروط الأداء :

- 1- راسم الاشارات 20 MHz . عدد (1)
- 2- جهاز آفوميتر . عدد (1)
- 3- جهاز مولد اشارة . عدد (2)
- 4- متسعات وملفات ومقاومات مختلفة .
- 5- جهاز DVD . عدد (1)
- 6- تلفزيون ملون . عدد (1)
- 7- انواع مختلفة من اجهزة الـ MP3 .
- 8- حقيبة أدوات الكترونية وأسلاك توصيل . عدد (1)
- 9- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)



خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1- ارتد بدلة العمل .

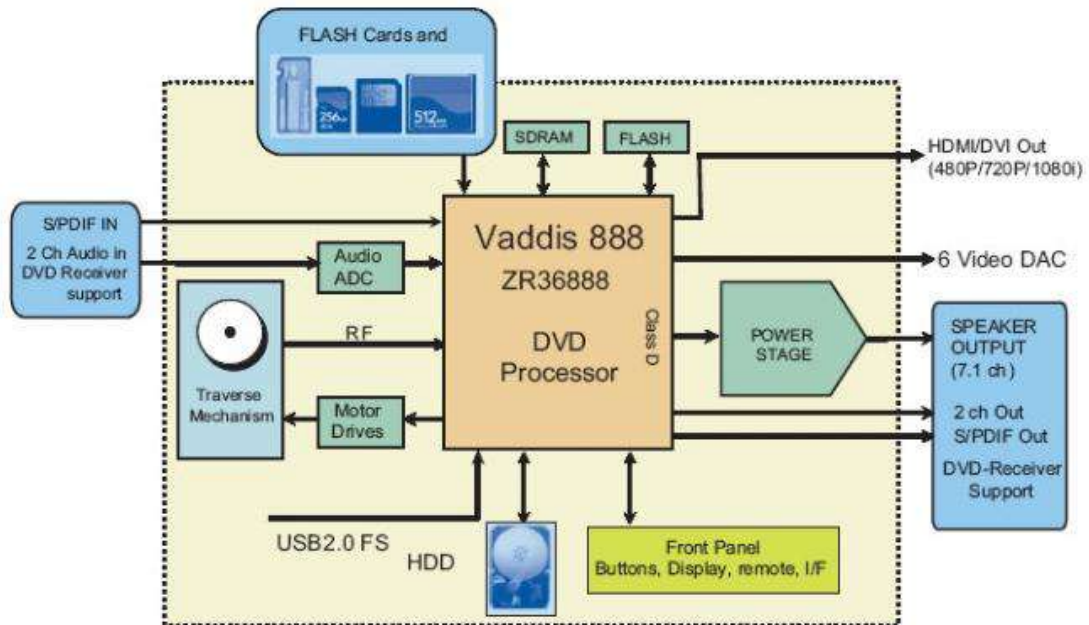
2- قم بتشغيل جهاز DVD وعرض لعبة كرة قدم على تلفزيون ملون .



3- المطلوب التعرف على كيفية استعمال السيطرة عن بعد .Remot Control.

للسيطرة على شدة الصوت والاضاءة والتباين وغيرها .

4- تابع المخطط الكتلي لجهاز DVD الموضح بالشكل الاتي :



5- فكك الجهاز لتعيين كل من :

أ- مجهر القدرة . ب- المحرك . ج- معالج الـ DVD . د- مرحلة الخرج.

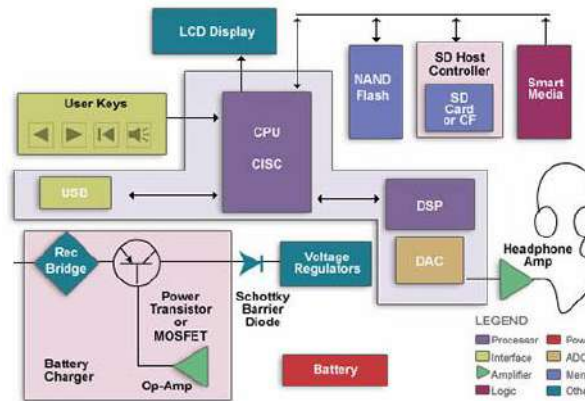
6- سجّل الفولتيات لجميع المراحل لجهاز الـ DVD باستعمال الافوميتر .

7- افصل التغذية عن المحرك وضع القرص وشغل الجهاز، وسجّل الظاهرة، وعلل السبب .

8- شغل انواع مختلفة من أنواع الـ MP3 . استعمل الترجيع التقديم التشغيل وغيرها من الاستعمالات.



9- تتبع المخطط الكتلي الموضوع بالشكل الآتي، وحدد وحدة القدرة، ومفاتيح المستعمل، ومرحلة الخرج .



نشاط

عدد مراحل جهاز الـ DVD .

عدد مراحل جهاز الـ MP3 .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

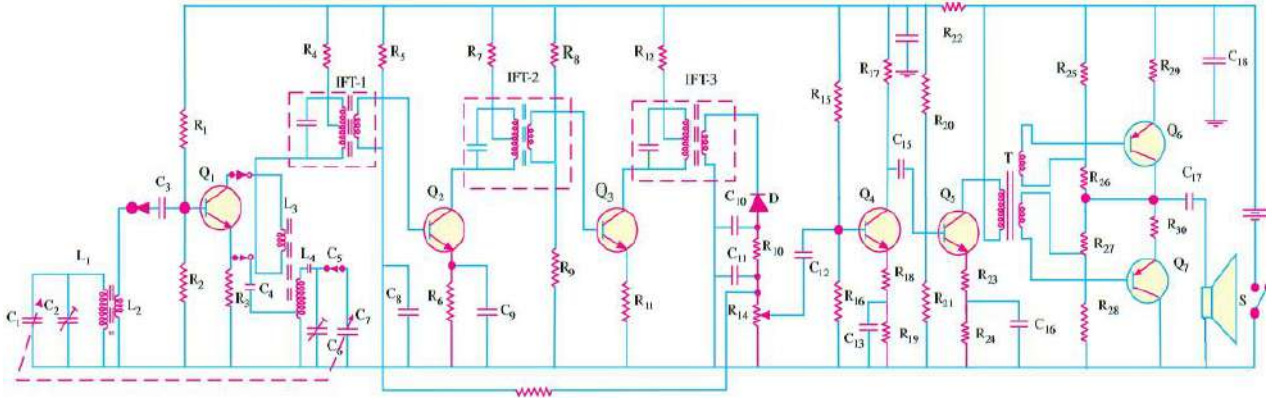
اسم التمرين : تتبع مراحل جهاز التسجيل DVD و MP3

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تتبع مراحل الدائرة	20		
2	قياس فولتيات اجزاء الدائرة	20		
3	تنفيذ فقرة 8	15		
4	تتبع أجزاء الدائرة	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

أسئلة الوحدة الرابعة :

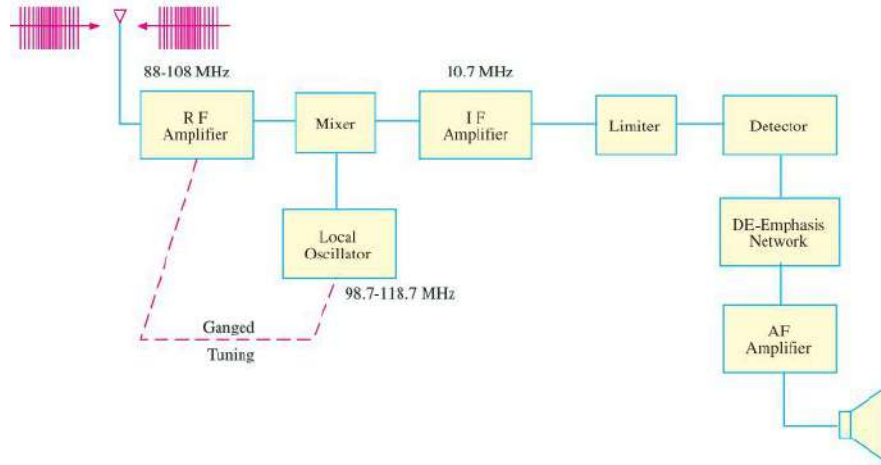
س1 : حدد نوع الدائرة الالكترونية التالية هل هي :

- 1- دائرة مستقبل AM سوبرهيتروداين .
- 2- دائرة مستقبل FM سوبرهيتروداين .
- ج- دائرة مستقبل FM .
- د- دائرة مستقبل AM .



س2 : ماذا يمثل المخطط الآتي ؟

- 1- دائرة مستقبل AM سوبرهيتروداين .
- 2- دائرة مستقبل FM سوبرهيتروداين .
- ج- دائرة مستقبل FM .
- د- دائرة مستقبل AM .



الوحدة الخامسة

منظومة التلفزيون والكاميرا وشاشة العرض TELEVISION SYSTEM, CAMERA, & DISPLAY UNIT

الاهداف

الهدف العام :

تهدف هذه الوحدة إلى التعرف على دوائر الارسال والاستقبال لمنظومة التلفزيون والكاميرا والعرضات المستعملة في العالم.

الأهداف الخاصة :

نتوقع أن يكون الطالب قادراً على أن :

- 1- يعرف مبادئ الإرسال التلفزيوني للإشارات التناظرية والرقمية.
- 2- يتعرف على أنظمة الإرسال والاستقبال PAL , SECAM , NTSC .
- 3- ينفذ عدداً من الأعطال العامة لجهاز التلفزيون الملون وكيفية معالجته.
- 4- يتعرف على الأشكال الموجية للتلفزيون الملون وتشخيص الأعطال من خلال هذه الإشارات .
- 5- يعرف مبادئ الكاميرا وشاشات العرض.
- 6- ينفذ عدداً من الأعطال العامة والقيام بمعالجتها.



الوحدة الخامسة

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

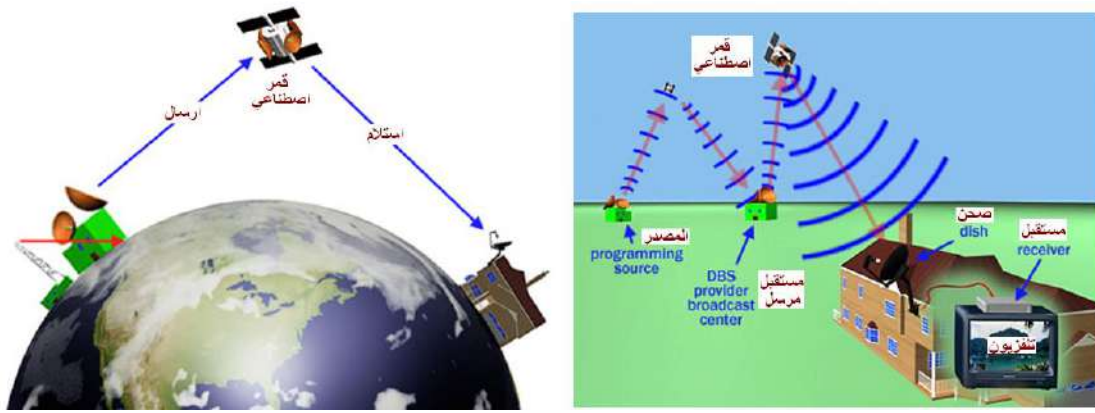
- تمرين عملي - 25 - رسم الإشارة المرئية المركبة ومكوناتها .
- تمرين عملي - 26 - رسم إشارة Y وإشارات الفرق اللوني داخل التلفزيون .
- تمرين عملي - 27 - التمييز بين الأنظمة PAL , EACAM , NTSC .
- تمرين عملي - 28 - رسم إشارات التلفزيون الرقمي .
- تمرين عملي - 29 - أعطال جهاز التلفزيون الملون - قسم الصورة .
- تمرين عملي - 30 - أعطال جهاز التلفزيون الملون - قسم الصوت .
- تمرين عملي - 31 - تطبيقات عملية للكاميرات الرقمية والعارضات .

منظومة التلفزيون
والكاميرا وشاشة
العرض



5 - 1 منظومة التلفزيون : Television System

في البدء يجب ان نتعرف على تقنية البث وهي استعمال اجهزة ذات مواصفات خاصة لتمير الإشارة الى اجهزة اخرى وهي أجهزة الاستلام (الاستقبال) عبر موجة أو تردد معين، وتكون هذه الاشارات اما سمعية او بصرية ، ففي البث الاذاعي تكون الإشارة سمعية، بينما في البث التلفزيوني تستعمل الإشارة السمعية والبصرية في الارسال التلفزيوني. وينقسم البث التلفزيوني الى نوعين هما: بث ارضي ويتم خلال محطات بث موجودة بنفس الدولة، او بث فضائي يتم عبر وسط وهو الاقمار الاصطناعية لتغطية جزء كبير من العالم خارج حدود الدولة الناقلة للبث لاحظ الشكل (1 - 5).



الشكل (1-5) ارسال الاشارات لمنظومة التلفزيون

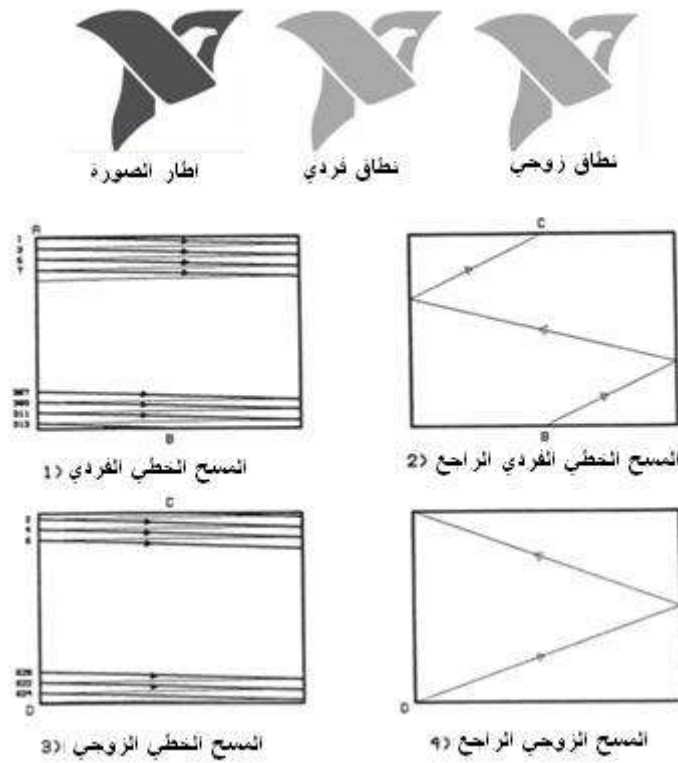
5-2 منظومة التلفزيون التناظري (التماثلي) : Analog

ذكرنا في الإرسال الإذاعي ان عرض حزمة الترددات الصوتية 20KHz والترددات التي تزيد عن 15KHz هي ترددات حادة ومزعة لذا اکتفى بعرض حزمة 15KHz ، وهذا يستوعب اي تردد صوتي، بينما يبلغ العرض الترددي الصوري 5MHz ويبدأ من الواحد هرتز مثل الصورة السوداء او البيضاء ويصل الى 5MHz عند وجود تفاصيل كثيرة. وكلما زاد عرض الحزمة كلما زادت التفاصيل التي يمكن عرضها للمشاهدة .

$$\text{اعلى تردد} = \frac{\text{الخطوط الفعالة} \times \text{عامل كيل} \times \text{نسبة الابعاد}}{2 \times \text{فترة المسح الامامي للخط}}$$

$$= \frac{585 \times 0.7 \times \left(\frac{4}{3}\right)}{2 \times 52 \times 10^{-6}} = 5MHz$$

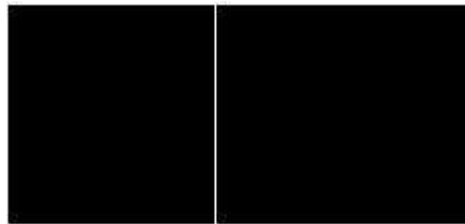
وترسم الصورة التلفزيونية على شكل خطوط افقية عددها 625 خط كما هو مستخدم في قترنا العراقي. ويتم عرض 25 صورة في الثانية وتسمى الصورة الكاملة اطاراً (frame) (وتعرض الصورة في مجالين)، لاحظ الشكل (5 - 2) .



الشكل (5 - 2) ينقسم الاطار الى المجال الفردي والمجال الزوجي
لذلك يرسم في الثانية الواحدة 15625 خط

$$\text{خط } 625 \times 25 = 15625$$

وبقسمة المقدار 5MHz على عدد الخطوط الافقية 15625 خط فأن كل خط سوف يحمل 320 معلومة ولمستويات مختلفة من الاضاءة . ففي سبيل المثال شاشة التلفزيون التي يظهر عليها خط عمودي ابيض (ليس عطلاً) مثل سبورة سوداء وعليها خط ابيض من الطباشير فهذا يعني ان الخط الاول يحمل ثلاث معلومات هي الاسود ثم الابيض فالاسود ويكون تردد الخط يساوي ($3 \times 15625 = 46875 \text{ Hz}$) وهذا الخط الثاني والثالث الى الخط بالرقم 15625. لاحظ الشكل (5 - 3) .



الشكل (5 - 3) معلومة على شاشة التلفزيون مكونة من اسود - ابيض - اسود

5 - 3 الإشارة المرئية المركبة : Composite Video Signal

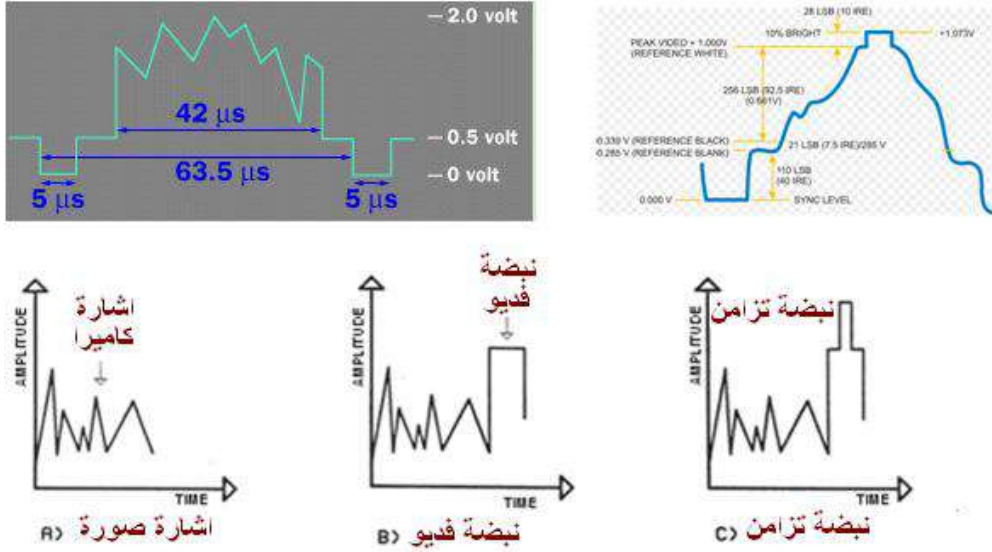
الإشارة المرئية المركبة تعني إشارة الصورة (Video Signal) بأجزائها المنفصلة وهذه الأجزاء هي كما يأتي :

1- إشارة الكاميرا (Camera Signal) : تمثل كل المعلومات للمنظر المصور والمراد إرساله.

2- نبضات التزامن (Synchronizing Pulses) : نبضات تزامن أفقية وعمودية وهي عبارة عن وسيلة تحكم تربط تزامن الشعاع الإلكتروني في أثناء تحركه على شاشة التلفزيون مع الحركة المماثلة للشعاع الإلكتروني في الكاميرا .

3- نبضات الإطفاء (Blanking Pulses) : أفقية وعمودية تعمل على إطفاء الشعاع أثناء العودة .

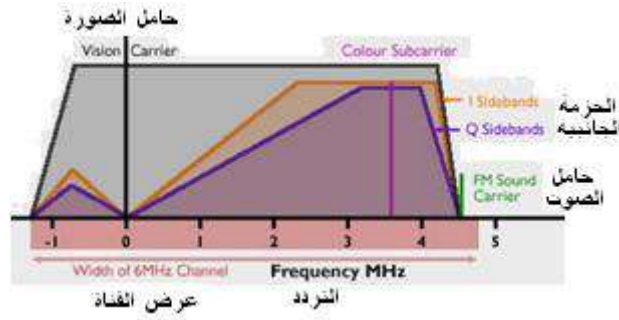
هذه الطريقة في المسح التبادلي مستعملة في أكثر أجهزة القياس مثل راسم الإشارات (Oscilloscope) لاحظ الشكل (4 - 5) .



الشكل (4 - 5) الإشارة المرئية المركبة

5 - 4 تضمين الصورة: AM

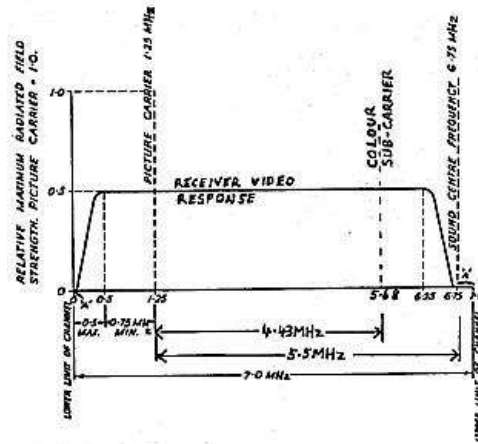
يتم الحصول على إشارة الصورة من الكاميرا إذ تعمل على تحويل الصورة إلى إشارات كهربائية معبرة عن المنظر المقابل لها، ويصل ترددها إلى 5MHz ، ثم يوضع هذا التردد على موجة حاملة هي تردد القناة المرسله وتضمن سعياً AM ليتم استقبالها في أجهزة التلفزيون. أما اللون فله معلوماته الخاصة إذ يمر في عمليات أكثر تعقيداً وتضمن بتردد حامل اللون وهي الحاملة الثانوية للون في عرض الحزمة نفسها لإشارة الصورة. لاحظ الشكل (5 - 5) .



الشكل (5 - 5) الحاملة الثانوية للون

5- 5 تضمين الصوت:

يحمل الصوت على موجة حاملة مستقلة تماماً عن الصورة وبفارق تردد مقداره 5.5MHz. ويمكن أن يتغير هذا التردد حسب النظام المستعمل، ويصل الى 4.5MHz في بعض الانظمة. لاحظ الشكل (5 - 6) .



الارسال يوضح
الصورة وحامل

الشكل (5 - 6) منحنى
الفرق الترددي بين حامل
الصوت

5 - 6 انظمة الارسال التلفزيونية:

توجد ثلاث انظمة رئيسة لأرسال التلفزيوني الملون وهي:

- 1- نظام (بال) : PAL (PHASE ALTERNATING LINE) .
 - 2- نظام (سيكام) : (SECAM) (SEQUENTIAL COLOR WITH MEMORY) .
 - 3- نظام (NTSC) : (NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE) .
- وفي كل الانظمة المذكورة توجد اشارة النصوص (Y) وهي اشارة الصورة وشارتي الفرق اللوني (R - Y) و (B - Y) ، ويختار في كل الانظمة عرض الحزمة للحاملة الثانوية لكل من (R-Y) و (B-Y) بحيث تحصل الموائمة بين التلفزيون (اسود-ابيض) والتلفزيون الملون .

بطاقة العمل للتمرين رقم (25)

اسم التمرين : رسم الاشارة المرئية المركبة ومكوناتها
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة
الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على رسم الاشارة المرئية المركبة ومعرفة مكوناتها.

ظروف وشروط الاداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز راسم الاشارات MHz (60) . عدد (1)
- 4- جهاز استلام (Receiver) VCR / VCD . عدد (1)
- 5- اسلاك (قابلو) نوع RCA . عدد (1)
- 6- توصيلة BNC 75Ω . عدد (1)



BNC



RCA

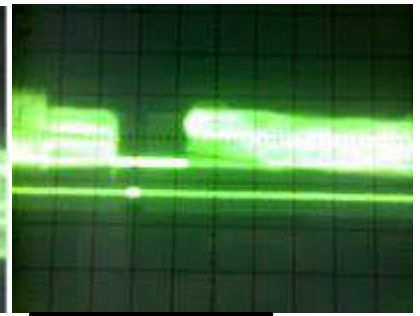
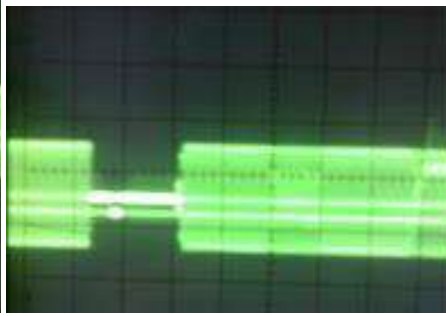
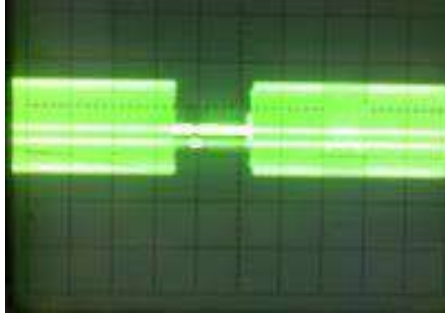
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- نَقِّذ التوصيل بين راسم الاشارات والمستلم VCR /VCD الموضح بالشكل ادناه :
- 3 - ضع مفتاح راسم الاشارات (TV-H / TV- V)
- 4 - شغل الاجهزة واحصل على اشارات مستلمة لقناة معينة .
- 5- ارسم شكل كل من نبضات الاطفاء والتزامن الافقية والعمودية .
- 6- سجل الفولتية لأشارة الصورة.
- 7- سجل تردد التزامن الافقي والعمودي عملياً.
- 8- اذكر نوع النظام .
- 9- تاكد من شكل الاشارات في ادناه .



نشاط

ضع قرص CD وقم برسم جميع الاشارات الافقية والعمودية واشارة الصورة.

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : رسم الإشارة المرئية المركبة ومكوناتها

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	ملاحظات
1	توصيل الدائرة بصورة صحيحة	20		
2	تشغيل الأجهزة	20		
3	رسم النبضات الافقية والعمودية قبل وضع CD	15		
4	رسم الإشارات للدائرة بعد وضع CD	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (26)

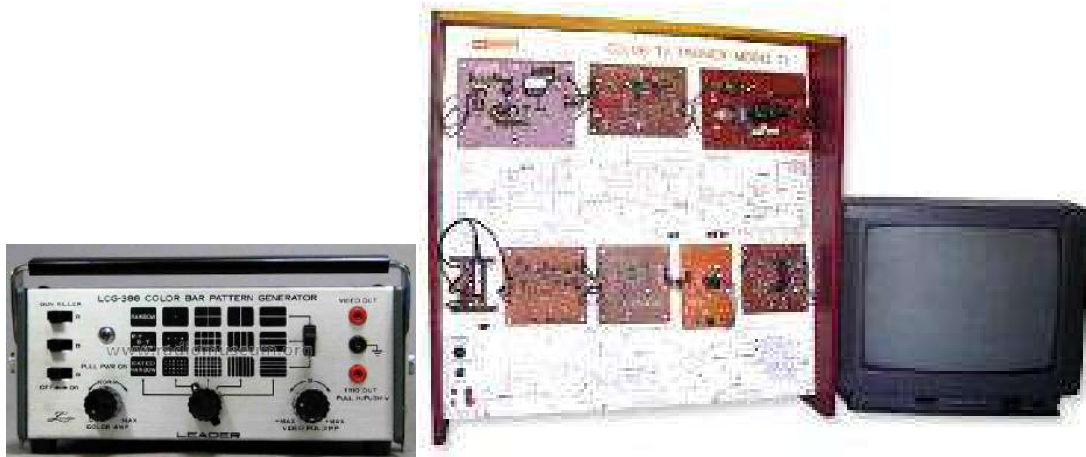
اسم التمرين : رسم اشارة Y و اشارات الفرق اللوني داخل التلفزيون
مكان التنفيذ / ورشة الكرونك وسيطرة

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على رسم اشارة Y و اشارة الفرق اللوني داخل التلفزيون.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون ملون للتدريب . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الإشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الأنظمة (PAL , SECAM , NTSC)



نموذج اختبار لانظمة التلفزيون

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

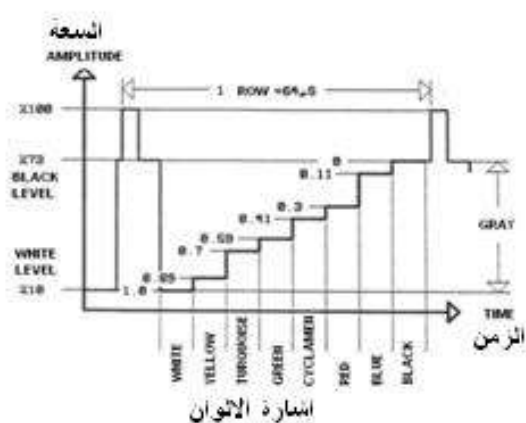
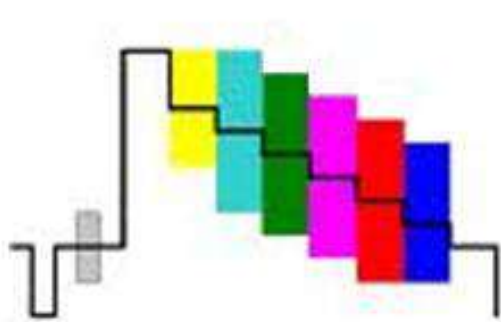
الخطوات

نموذج الاختبار وجهاز التلفزيون
كما موضح بالشكل

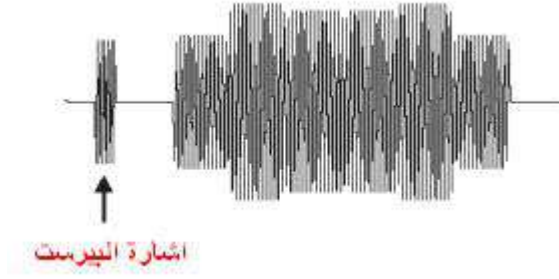


- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- نفذ التوصيل بين
وحقق السلم اللوني
الاتي:

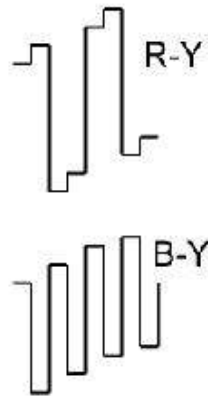
- 3- قم بتوصيل جهاز راسم الاشارات بطرف خرج المكبر (Y) . ارسم شكل اشارة الفيديو اي اشارة النصوع
لنموذج اختبار القياسي .



- 4- ضع مجس راسم الاشارات في طرف خرج مكبر اشارة البيروست وارسم شكل الاشارة وسجل مقدار الفولتية
والتردد .



5- باستعمال راسم الاشارات ارسم اشارات الفرق اللوني (B-Y) , (R-Y) . احسب التردد والفولتية لكل منها .



نشاط

علل سبب عدم ارسال اشارة الفرق اللوني (G-Y) وكيفية الحصول عليها داخل جهاز التلفزيون. وارسم شكل الاشارة.

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : رسم اشارة Y و اشارات الفرق اللوني داخل التلفزيون

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	توصيل الدائرة بصورة صحيحة	20		
2	تشغيل الاجهزة	20		
3	رسم اشارة النصوع Y	15		
4	رسم اشارات الفرق اللوني R-Y , B-Y , G-Y	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (27)

اسم التمرين : التمييز بين الانظمة PAL , SEACAM , NTSC
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة
الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على التمييز بين انظمة الارسال التلفزيوني .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون ملون للتدريب . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الاشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الانظمة (PAL , SECAM , NTSC)



نموذج اختبار لانظمة التلفزيون

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- نَقِّذ التوصيل بين نموذج الاختبار وجهاز التلفزيون وضع كل نموذج اختبار وجهاز التلفزيون لاختبار النظام بال وحقق السلم اللوني القياسي كما موضح بالشكل في ادناه:



المذبذب البلوري الموصل

4- قم بقياس تردد

الى كاشف (B-Y) , (R-Y) . استعمل جهاز راسم الاشارات.

تأكد من ان تردد المذبذب يساوي 4.43 MHz . اذاً هذا النظام يمثل نظام PAL .

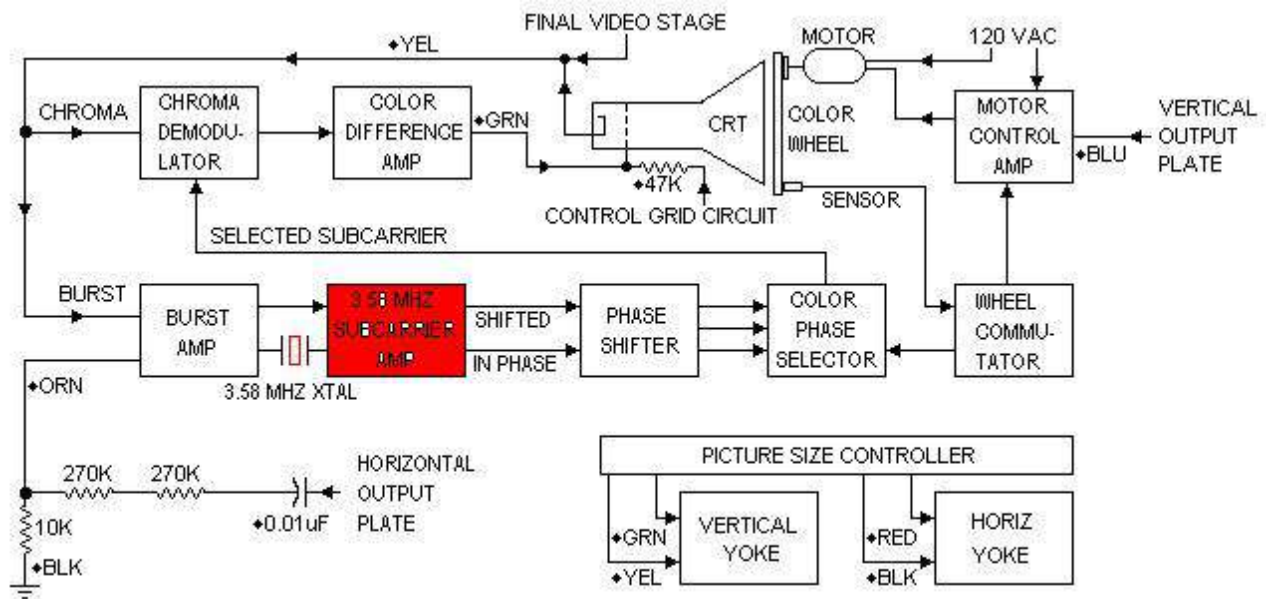
5- غيّر اختيار جهاز التلفزيون لنظام SECAM ونموذج الاختبار ايضاً.

تأكد من ان تردد المذبذب يساوي 4.25 MHz . اذاً هذا النظام يمثل نظام SECAM .

6- غير اختيار جهاز التلفزيون لنظام NTSC ونموذج الاختبار ايضاً.

تأكد من ان تردد المذبذب يساوي 3.58 MHz . اذاً هذا النظام يمثل نظام NTSC .

7- يمكنك الاستعانة بالمخطط الكتلي للتوصل الى موقع المذبذب البلوري لحامل اللون لكل الانظمة التلفزيونية باختلاف انواعها. لاحظ مرحلة المذبذب باللون الاحمر .



نشاط

علل سبب توليد تردد لحامل اللون وتوصيله الى الكواشف في جهاز التلفزيون الملون .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : رسم اشارة Y و اشارات الفرق اللوني داخل التلفزيون

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	ملاحظات
1	توصيل الدائرة بصورة صحيحة	20		
2	تنفيذ الفقرة 4	20		
3	تنفيذ الفقرة 5	15		
4	تنفيذ الفقرة 6	15		
5	الإجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

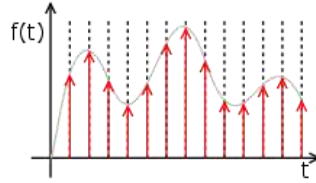
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

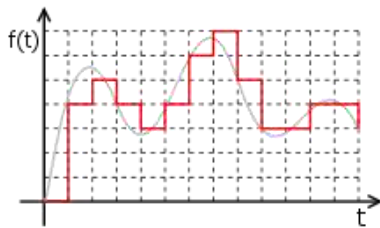
5-7 التلفزيون الرقمي : Digital Television (DTV)

التلفزيون الرقمي (Digital Television) هو استقبال واستلام الصورة والصوت عن طريق الإشارات الرقمية المتقطعة، على خلاف الإشارات التناظرية التي تستعمل في إرسال التلفزيون العادي. تم تقديم هذه التقنية في التسعينيات من القرن العشرين، ويتم تطبيقها في إرسال محطات التلفزيون في العديد من البلدان الصناعية. يقدم التلفزيون الرقمي صوراً واصوتاً ذات جودة أعلى من التلفزيون التقليدي، وخيارات أكبر في البرمجة، ولكن بشكل عام ليس بالضرورة أن تكون جودة الصور والصوت الرقمي أفضل من نظيرتها في الإشارة المستمرة. فالإشارة المتقطعة هي إشارة على فترات متباعدة وربما تكون إشارة بسيطة مستمرة الوقت. ولكن على عكس الإشارة المستمرة تكون الإشارة المتقطعة غير مرتبطة بدالة الزمن، وتكون عبارة عن كميات متقطعة وكل كمية منفصلة تسمى قيمة معينة، ويتم استعمال هذه الإشارة في الأجهزة الالكترونية الحديثة وذلك من اجل تفادي التشويش الذي يحدث من الإشارة المستمرة. لاحظ الشكل (5 - 12)



الشكل (5 - 12) إشارة مستمرة

وتتيح الإشارة المتقطعة نقل أكثر من إشارة على القناة نفسها، كل إشارة تشغل حيزاً من الزمن مما يتيح استغلال قنوات النقل ولكي لا تفقد كل إشارة معلوماتها ينبغي ان نتأكد من ان النقاط التي تحوي إشارة كافية لفهم الإشارة فمثلا للإرسال إشارة صوتية يجب أن نتأكد من ان عينات الإشارة كافية ان نفهم الصوت ويتم دمج أكثر من إشارة على القناة نفسها عن طريق الإكثار (multiplexing) فكل إشارة يكون لها حيز من الزمن وتكرر كل فترة معينة وتلك الفترة ثابتة للإشارات المختلفة على القناة نفسها مثلاً وجود ثلاث إشارات على القناة نفسها وهي A, B, C وباستعمال مرشح يمكن الحصول على أي من هذه الإشارات. ومن ضمن مميزات الإشارة المتقطعة هي التوفير في الطاقة والإشارة المرسله ليست مستمرة على جميع نقاط الزمن، ولكن عند نقاط معينة لاحظ الشكل (5 - 8) .



الشكل (5 - 8) إشارة متقطعة

بطاقة العمل للتمرين رقم (28)

اسم التمرين : رسم اشارات التلفزيون الرقمي
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك وسيطرة
الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على رسم اشارات التلفزيون الرقمي .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون رقمي . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الإشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الأنظمة (PAL , SECAM , NTSC)



نموذج اختبار



جهاز راسم اشارات

خطوات تنفيذ التمرين :

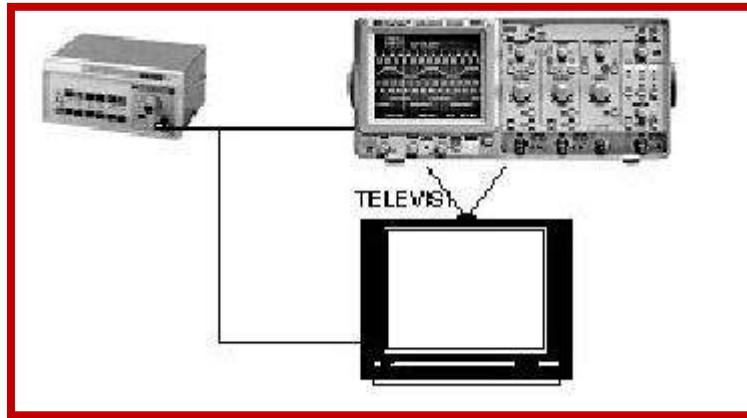
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

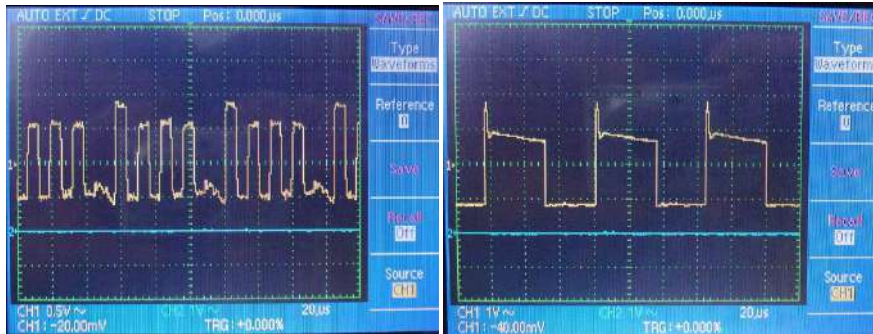
الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- نَقِّذ التوصيل بين نموذج الاختبار (Pattren Generator) وجهاز التلفزيون وضع كل نموذج الاختبار وجهاز التلفزيون وحقق السلم اللوني القياسي ، استعن بالشكل الاتي :



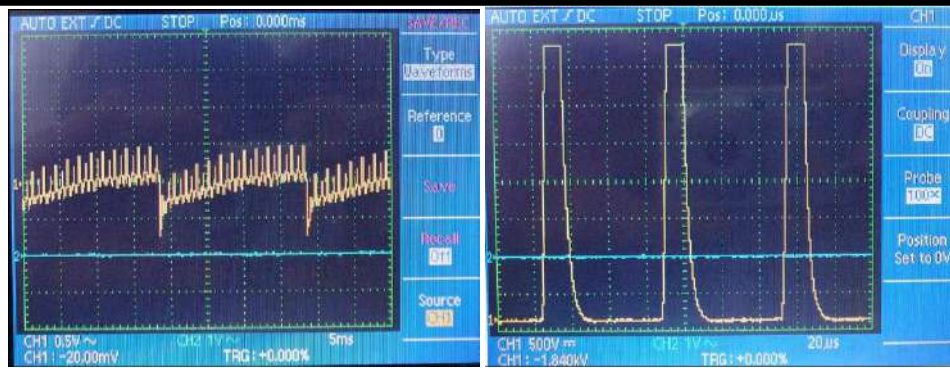
3- ارسم شكل الاشارات لقسم الصورة والصوت والتحريك الافقي والعمودي :



4- تتبع الخارطة العملية لجهاز التلفزيون من منتخب القنوات الى الشاشة .

5- تتبع عملياً باستعمال الخارطة لجهاز التلفزيون قسم الصوت .

6- تتبع عملياً باستعمال الخارطة للتلفزيون قسم التحريك الافقي والعمودي.



نشاط

تأكد من ان تردد المذبذب للحاملة الثانوية للون .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : رسم اشارات التلفزيون الرقمي

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	توصيل الاجهزة بصورة صحيحة	20		
2	تنفيذ الفقرة 2	20		
3	رسم اشارات قسم الصورة	15		
4	رسم اشارات قسم الصوت	15		
5	رسم اشارات قسم التحريك الافقي والعمودي	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (29)

اسم التمرين: أعطال جهاز التلفزيون الملون – قسم الصورة

أن يكون الطالب قادراً على التعرف أعطال جهاز التلفزيون الملون- قسم الصورة.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون ملون تدريبي . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الاشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الانظمة (PAL , SECAM , NTSC)



خطوات تنفيذ التمرين :

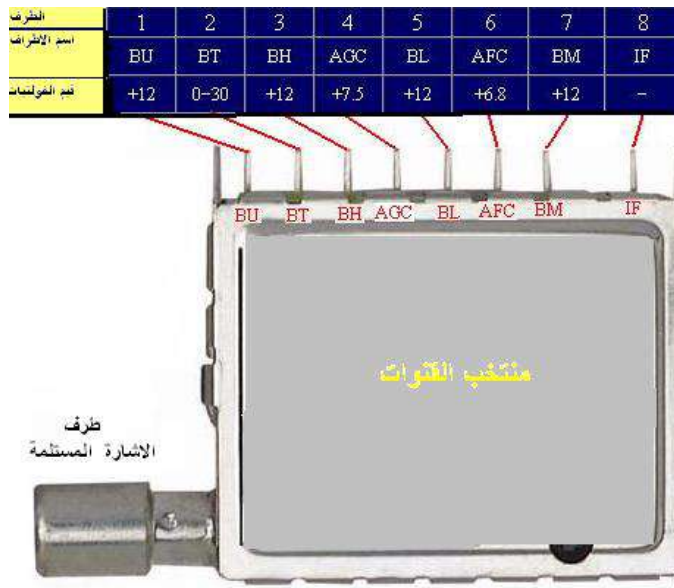
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- تتبع الدوائر الالكترونية لمنتخب القنوات (الجدل) عملياً بتفكيك الوحدة المستقلة عن الجهاز وتحديد اطراف الاشارة الداخلة والخارجة واطراف فولتيات التغذية (Bias) وفولتية التنعيم كما موضح بالشكل ادناه.



3- باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي تتبع أطراف الاشارة الداخلة والخارجة لمنتخب القنوات ونقاط الفحص لكل الفولتيات المبينة على لوحة (الجدل) .

4- وصل جهاز نموذج الاختبار (Pattern Generator) للحصول على صورة اعتيادية بنسبة (4/3) قياسية .

5- باستعمال جهاز راسم الاشارات MHz (100) احسب سعة و تردد الاشارة في خرج المازج ، ارسم شكل الاشارة المستلمة .

6- حقق عمليا الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف قسم منتخب القنوات عن العمل كلياً او جزئياً .



1	عدم وجود صورة وصوت - نمش مع وشة
2	وجود صورة وصوت بصورة اعتيادية تختفي تدريجياً مع الزمن
3	ظهور قناة وعدم ظهور القناة الأخرى

- 7- باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .
- 8- تتبع الدائرة الالكترونية لمكبر إشارة التردد الوسيط (صورة - صوت) باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي وحدد طرف الإشارة الداخلة وطرف الإشارة الخارجة .
- 9- باستعمال جهاز راسم الاشارات، ارسم شكل الإشارة لكل مرحلة، احسب التردد والسعة لكل منها.
- 10- قس الفولتيات في نقاط الفحص لكل مرحلة وقارن ذلك مع الخارطة .
- 11- بعد توصيل جهاز نموذج الاختبار الى طرف دخول الإشارة لمنتخب القنوات والحصول على صورة اعتيادية وغير فولتية BT من 0V الى 30V وسجل الظاهرة (تغير تردد الرنين). علل ذلك.
- 12- حقق عمليا الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف قسم مكبر إشارة التردد الوسيط (صورة - صوت).

1	بياض صافٍ على الشاشة (Raster) وعدم وجود صورة وصوت
2	الصورة غير واضحة والصوت ضعيف
3	تخطط صوتي مع الصورة

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .

13- تتبع الدائرة الالكترونية لكاشف الصورة باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي. وحدد طرف الإشارة الداخلة وطرف الإشارة الخارجة .

14- بالاستعانة بجهاز راسم الاشارات ارسم شكل الإشارة المرئية المركبة المضمنة سعويًا على كاثود ثنائي الكشف واحسب سعة الإشارة (قمة – قمة)

15- ارسم شكل الإشارة المرئية المركبة المكشوفة واحسب سعتها بالاستعانة بجهاز راسم الاشارات .

16- حقق عمليا الاعطال التي يمكن أن يسببها توقف كاشف الصورة عن العمل كلياً او جزئياً .

1	الصورة لماعة سالبة – التزامن مفقود
2	بعض اجزاء الصورة تظهر سالبة
3	الصورة رديئة – التزامن مفقود

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .

17- تتبع الدائرة الالكترونية لمكبر إشارة الصورة باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي. وحدد طرف الإشارة الداخلة وطرف الإشارة الخارجة .

18- بالاستعانة بجهاز راسم الاشارات ارسم شكل الإشارة المرئية المركبة الداخلة والخارجة.

19- احسب ربح المرحلة باستعمال جهاز راسم الاشارات.

20- حقق عملياً الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف مكبر إشارة الصورة عن العمل كلياً او جزئياً .

1	الشاشة رمادية مع وجود خطوط أفقية بيضاء - صوت اعتيادي
2	الصورة اعتيادية عليها خطوط بيضاء - الصوت اعتيادي
3	الصورة معتمّة وغير واضحة شدة التباين عالية
4	الصورة مظلمة - الصوت جيد
5	ظهور خط عريض أفقي على الصورة ثابت او يتحرك ببطء

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .

21- تتبع الدائرة الالكترونية لمرحلة منظم الربح الذاتي (AGC) باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي وحدد أطرف الإشارات الداخلة وأطراف فولتية AGC لكل من RF , IF .

- 22- بعد الحصول على صورة جيدة قس فولتية AGC على المرحلة الثانية لمكبر التردد الوسيط .
- 23- بتغير اتجاه الهوائي والحصول على صورة غير واضحة قس الفولتية من جديد وقارن بينهما وعلل سبب ذلك .
- 24- حقق عمليا الأعطال التي يمكن ان يسببها توقف مكبر اشارة الصورة عن العمل كلياً او جزئياً .

1	الشاشة مظلمة وتظهر الاضاءة عند ابعاد الهوائي عن الجهاز وينعدم الصوت بعد فترة
2	الصورة غير واضحة يرافقها نمش
3	الصورة مفقودة والشاشة مضيئة والصوت يمكن سماعه احياناً
4	صورة ضعيفة التباين او شديدة التباين
5	وجود بياض على الشاشة وعدم وجود صوت

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .

نشاط

- جهاز تلفزيون عاطل، الظاهرة تمزق الصورة بالاتجاهين الافقي والعمودي والصوت ضعيف. كيف يمكنك تشخيص العطل باستعمال اجهزة القياس وتصليحه ؟
- اذا تلاعبت بحركة ملفات دوائر الرنين في منتخب القنوات ماذا

Sound Section : 5 - 8 قسم الصوت :

يتكون من مصيدة منغمة على 5.5MHz لعزل اشارة الصوت تكبر في مكبر التردد الوسيط للصوت بالتردد 5.5MHz ومن كاشف التضمين الترددي الذي يعمل على تحويل التغيرات في التردد الى تغيرات في السعة ثم الكشف عنها للحصول على الاشارة الصوتية، تكبر في مكبر الاشارة الصوتية ومكبر القدرة ومن انواعه (السحب- دفع) والمتتام. تعمل السماعه على تحويل الاشارات الكهربائية الى صوت مسموع، لاحظ الشكل (5 - 16) .



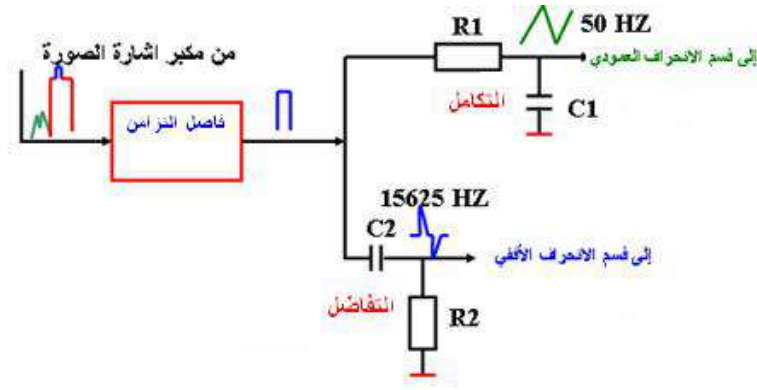
الشكل (5 - 16) مخطط كتلوي لقسم الصوت مع الاشارات لكل مرحلة

5 - 9 قسم الانحراف : Deflection Section

أ – فاصل التزامن : Sync. Separator

يمكن ضمان المسح (تحريك الشعاع الالكتروني على الشاشة) في جهاز التلفزيون مع حركة الشعاع الالكتروني في مسح الكاميرا بارسال نبضات التزامن الافقية والعمودية كجزء من الاشارة المرئية المركبة.

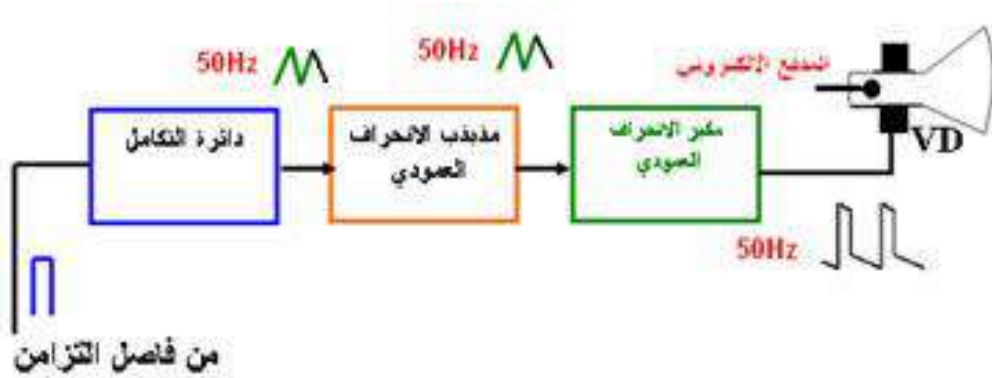
ويتم فصل هذه النبضات في جهاز التلفزيون بوساطة فاصل التزامن الذي يعمل على استخلاص نبضات التزامن الأفقية والعمودية من محتوى الإشارة المرئية المركبة على أساس السعة وفصل نبضات التزامن الأفقية عن العمودية على أساس التردد باستعمال دائرتي التفاضل والتكامل، لاحظ الشكل (5 - 17) .



الشكل (5 - 17) فاصل التزامن ودائرتي التفاضل والتكامل

ب - قسم الانحراف العمودي : Vertical Deflection Section

الشكل (5 - 18) يمثل المخطط الكتلي لقسم الانحراف العمودي والذي يتكون مما يأتي:



الشكل (5 - 18) مخطط كتلي لقسم الانحراف العمودي

1- دائرة التكامل : Integral Circuit

عبارة عن مرشح ترددات واطئة مكونة من مقاومة ومتسعة يؤخذ الخرج خلال المتسعة الذي هو عبارة عن نبضات التزامن العمودية بالتردد 50Hz .

2- مذبذب الانحراف العمودي : Vertical Deflection Oscillator

يعمل على توليد موجات اسنان المنشار بالتردد 50Hz توصل الى مكبر الانحراف العمودي، وتسيطر على عمله نبضات التزامن العمودية الخارجة من دائرة التكامل .

3- مكبر الانحراف العمودي : Vertical Deflection Amplifier

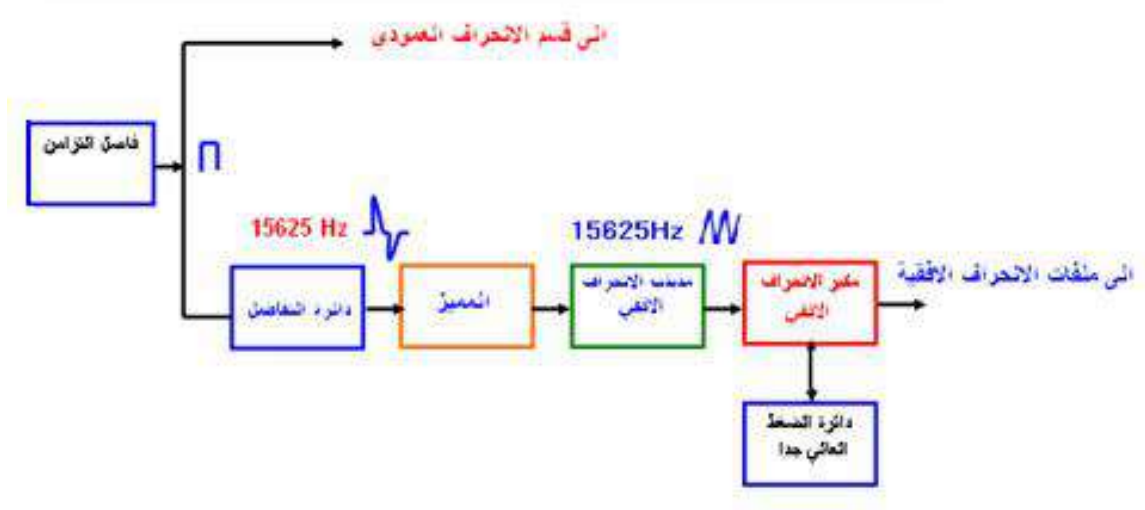
يعمل على تكبير سعة موجات اسنان المنشار بالتردد 50Hz وتوصيلها الى ملفات الانحراف العمودية كي يتم المسح بالاتجاه العمودي .

4- ملفات الانحراف العمودية : Vertical Deflection Coils

في صمام الاشعة الكاثودية (شاشة التلفزيون) يتم انحراف الشعاع الالكتروني لاغراض المسح بواسطة مجموعتين من ملفات الانحراف توضع على عنق الشاشة كي تنتج المجالات المغناطيسية لتحرف الشعاع الالكتروني، لذلك فان ملفات الانحراف العمودية توضع افقياً على عنق الشاشة كي تحرف الشعاع الالكتروني عمودياً لان المجالين متعامدان على بعضهما .

ج - قسم الانحراف الافقي : Horizontal Deflection Section

الشكل (5 - 19) يمثل المخطط الكتلي لقسم الانحراف الافقي ويتكون مما يلي:



الشكل (5 - 19) مخطط كتلي لقسم الانحراف الافقي

1- دائرة التفاضل : Differential Circuit

عبارة عن مرشح ترددات عالية مكونة من مقاومة ومتسعة يؤخذ الخرج خلال المقاومة التي هي عبارة عن نبضات التزامن الافقية بالتردد (15625Hz) توصل الى منظم التردد الذاتي (AFC).

2- المميز (منظم التردد الذاتي) AFC (Automatic Frequency Control)
يعمل على تنظيم التردد للمذبذب الافقي بمقارنة تردد نبضات التزامن من دائرة التفاضل مع النبضات الراجعة من محولة الخط (اللين) التي تمثل تردد المذبذب الافقي فيصح تردد المذبذب الافقي (15625Hz) .

3- مذبذب الانحراف الافقي : Horizontal Deflection Oscillator
يعمل على توليد موجات بالتردد (15625Hz) توصل الى مكبر الانحراف الافقي خلال مكبر القيادة (Drive) الذي يعمل على تساوي مقاومة المذبذب الخارجية مع مقاومة الدخول للمكبر الافقي لتحقيق نقل اكبر قدرة للأشارة الى المكبر .

4- مكبر الانحراف الافقي : Horizontal Deflection Amplifier
يعمل على تكبير سعة الموجات بالتردد 15625Hz وتوصيلها الى ملفات الانحراف العمودية كي يتم المسح بالاتجاه الافقي .

5- ملفات الانحراف الافقية : Horizontal Deflection Coils
في صمام الاشعة الكاثودية (شاشة التلفزيون) يتم انحراف الشعاع الالكتروني لاغراض المسح بواسطة مجموعتين من ملفات الانحراف توضع على عنق الشاشة كي تنتج المجالات المغناطيسية لتحرف الشعاع الالكتروني، لذلك فان ملفات الانحراف الافقية توضع عمودياً على عنق الشاشة كي تحرف الشعاع الالكتروني افقياً لان المجالين متعامدين على بعضهما .

6 – الضغط العالي جداً : EHT (Extra High Tension)
يعمل على توليد فولتية عالية جداً تتراوح بين KV (12 – 26) وتوصيلها الى أنود الشاشة كي يتم سحب الشعاع الالكتروني بشدة ويستفاد من الطاقة في الملف الثانوي لمحول الخط (اللين) في تقويم بعض الفولتيات وتوصيلها الى بعض مراحل جهاز التلفزيون .

بطاقة العمل للتمرين رقم (30)

اسم التمرين: اعطال جهاز التلفزيون الملون – قسم الصوت والانحراف
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة
الزمن المخصص : اثني عشر ساعة

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على اجراء الاعطال لقسم الصوت والانحراف.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون ملون تدريبي . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الاشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الانظمة (PAL , SECAM , NTSC)



خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
1- ارتد بدلة العمل .		
2 - تتبع الدائرة الالكترونية لقسم الصوت باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي، وحدد طرف الاشارة الداخلة وطرف الاشارة الخارجة .		
3 - بالاستعانة بجهاز راسم الاشارات، ارسم شكل الاشارة في دخل مكبر اشارة التردد الوسيط للصوت والاشارة المكشوفة في دخل المكبر الصوتي والاشارة على طرفي السماعة.		
4 - ضع مجسي جهاز راسم الاشارات على طرفي السماعة، وغير المقاومة المتغيرة Volume وسجل اعلى سعة للاشارة.		
5 - حقق عمليا الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف قسم الصوت عن العمل كلياً او جزئياً.		
أ - الصورة اعتيادية الصوت مفقود.		
ب- شدة الصوت قليلة والصورة اعتيادية .		
ج- وجود صوت غير طبيعي (ورة) مع الصوت والصورة اعتيادية .		
ع - الصوت منقطع والصورة اعتيادية .		
و-شدة الصوت عالية لا يمكن التحكم بالصوت بوساطة المقاومة المتغيرة .		
باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .		
6- تتبع الدائرة الالكترونية لفاصل التزامن باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي وحدد طرف الاشارة المرئية المركبة الداخلة .		
7 - تتبع كل من خرج دائرة التفاضل ودائرة التكامل .		
8- ارسم شكل النبضات الخارجة من دائرة التكامل وقس سعتها .		
9- ارسم شكل النبضات الخارجة من دائرة التفاضل وقس سعتها .		
10- حقق عمليا الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف فاصل التزامن عن العمل كلياً او جزئياً .		
أ- عدم ثبات الصورة على الشاشة افقيا واعموديا .		
ب- الصورة ممزقة على شكل حبال رفيعة ولايمكن تثبيتها بوساطة المنظمات .		
ج- تقلب الصورة بالاتجاه العمودي .		
باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .		

11- تتبع الدائرة الالكترونية لقسم الانحراف العمودي باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي وحدد نقاط الفحص لكل دائرة منها .

12- ارسم شكل النبضة لخرج دائرة التكامل واحسب التردد باستعمال جهاز راسم الاشارات .

13- ارسم شكل الموجة الخارجة من دائرة المذبذب العمودي واحسب التردد والسعة باستعمال جهاز راسم الاشارات .

14- ارسم شكل الموجة الخارجة من دائرة مكبر الانحراف العمودي وقس السعة والتردد باستعمال جهاز راسم الاشارات.

15- حقق عملياً الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف قسم الانحراف العمودي عن العمل كلياً او جزئياً .

أ- ظهور خط ابيض براق وسط الشاشة بالاتجاه الافقي .

ب- الصورة تدور الى الاعلى والاسفل .

ج- الصورة متقلصة من الاعلى ومفروشة من الاسفل .

د- الصورة متقلصة من الاسفل ومفروشة من الاعلى .

هـ- نقص من الصورة من الاعلى والاسفل .

و- نقص في الصورة من الاسفل .

ر- نقص في الصورة من الاعلى .

ز- الصورة عليها خطوط عودة (Fly baek) .

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال

16- تتبع الدائرة الالكترونية لقسم الانحراف الافقي باستعمال جهاز التلفزيون التدريبي وحدد نقاط الفحص لكل دائرة منها .

17- ارسم شكل النبضة لخرج دائرة التفاضل واحسب التردد باستعمال جهاز راسم الاشارات .

18- ارسم شكل الموجة الخارجة من دائرة المذبذب الافقي واحسب التردد والسعة باستعمال جهاز راسم الاشارات .

19- ارسم شكل الموجة الخارجة من دائرة مكبر الانحراف الافقي وقس السعة والتردد باستعمال جهاز راسم الاشارات .

20- حقق عملياً الاعطال التي يمكن ان يسببها توقف قسم الانحراف الافقي عن العمل كلياً او جزئياً .

- أ- تظهر الصورة على شكل حبال بالاتجاه الافقي - الصوت اعتيادي
- ب- تظهر الصورة ببيضوية الشكل في الاتجاه الافقي ومتعددة الصور-الصوت اعتيادي .
- ج- تظهر صورتان على الشاشة معالمها اكبر من الصورة الاعتيادية .
- د- الصورة مفقودة - الشاشة سوداء .
- هـ- الصورة متقلصة من الوسط في الاتجاه الافقي .
- و- خط براق عمودي وسط الشاشة .
- ز- وجود نقص على جانبي الصورة .

باستعمال خارطة التلفزيون وبمساعدة المدرس علل سبب هذه الاعطال .

21- حدد المراحل التي تسبب الأعطال في الاشكال الاتية:



نشاط

لديك جهاز تلفزيون ملون الشاشة زرقاء ، حدد العطل وتصليحه.

5 - 10 الكاميرا الرقمية Digital Camera

الفرق الجوهرى بين الكاميرا الفلمية، والكاميرا الرقمية، هي ان الكاميرا الفلمية تقوم بتعريض الفلم مباشرة، اما الاخرى فأنها تعرض الحساس عوضا عن الفلم. واهم مكونات الكاميرا الرقمية هي العدسة، والغالق، وفتحة العدسة، والحساس، والمعالج، واللوحة الام (Mother Board)، لاحظ الشكل (5-20) .

تعمل الكاميرا الرقمية كما يأتي:

دخول الضوء عن طريق العدسة، وتحديد كمية الضوء الداخل عن طريق فتحة العدسة، وتحديد الزمن الذي يقوم فيه الحساس باستقبال الضوء عن طريق الغالق الذي ينغلق عندما ينتهي الزمن واستقبال الضوء القادم من العدسة عن طريق الحساس ومعالجتها بوساطة المعالج الدقيق ونقل البيانات عن طريق اللوحة الأم وتخزين الصورة في الذاكرة. ان وظيفة العدسة الأساسية هي تجميع الضوء ليقوم الحساس باستقباله، وهي تعمل تماما كما تعمل العدسة المكبرة عندما تقوم بتجميع الضوء في نقطة واحدة.



الشكل (5 - 20) مكونات الكاميرا الرقمية

بطاقة العمل للتمرين رقم (31)

اسم التمرين : تطبيقات عملية للكاميرات الرقمية والعارضات
مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة
الزمن المخصص : اثني عشر ساعة

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على معرفة مكونات الكاميرا الرقمية والعارضات وصيانتها.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - جهاز تلفزيون ملون . عدد (1)
- 4 - جهاز راسم الإشارات 60MHz . عدد (1)
- 5- جهاز نموذج اختبار لجميع الأنظمة (PAL,NTSC,SECAM)
- 6-كاميرا رقمية . عدد (1)



خطوات تنفيذ التمرين :

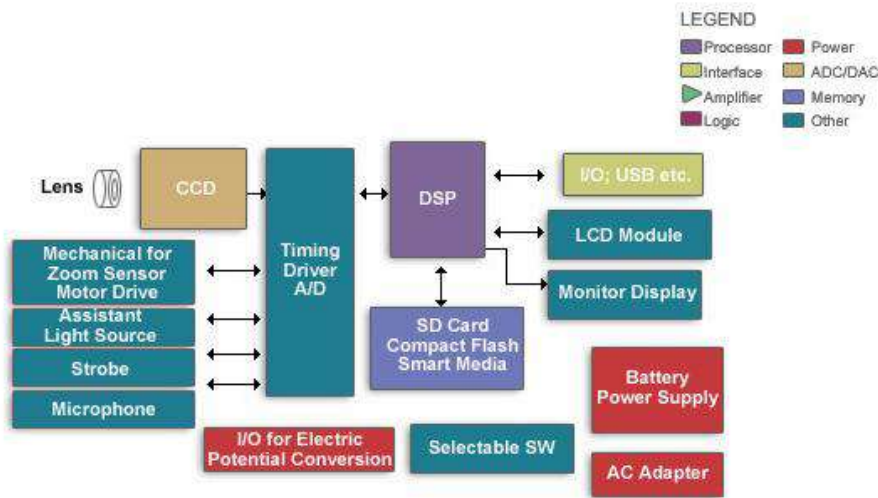
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- تتبع المخطط الكتلي للكاميرا التلفزيونية كما موضح بالشكل الاتي:



3- فك الكاميرا الرقمية وحدد كل من :

- ✗ - العدسة والميكرفون .
- ✗ - مجهز القدرة - البطارية
- ✗ - تحويل من التماثلي الى الرقمي.

4- باستعمال الافوميتر سجل الفولتية لمجهز القدرة وتتبع خطوط التغذية الى جميع المراحل ودون نتائجك في جدول .

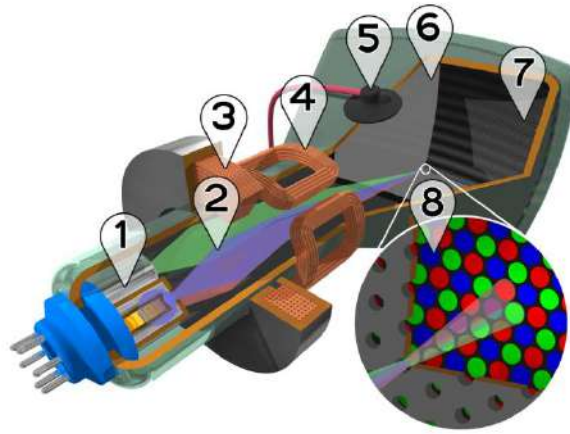
5- قم بتركيب الكاميرا من جديد .

6- قم بتوصيل الكاميرا الرقمية الى جهاز الحاسوب باستعمال USB وهي اختصار .

(UNIVERSAL SERIAL BUS)



- 7- تتبع عملية نسخ الصور والافلام من الكاميرا الرقمية الى ذاكرة الحاسوب وكيفية حفظها باسم وعرضها.
 8- باستعمال جهاز الافوميتر سجل الفولتيات على نقاط الشاشة CRT .
 9- المطلوب وضع اسماء الارقام الموضحة بالشكل الاتي :



- 10- قم بتوصيل جهاز التلفزيون مع نموذج الاختبار للحصول على سلم الالوان .
 11- ارسم شكل الاشارات على كل من الكاثودات R G B .



نشاط

على ماذا تعتمد دقة الصورة المأخوذة باستعمال الكاميرا الرقمية ؟

اسئلة الوحدة الخامسة

- س1 : عدد اجزاء الكاميرا الرقمية الاساسية ، وكيف يتم نقل الصور من الكاميرا الى الحاسوب ؟
- س2 : عدد اجزاء الكاميرا التلفزيونية الرئيسية . موضحاً اجابتك بالرسم .
- س3 : عدد مراحل قسم الانحراف الافقي في التلفزيون الملون .
- س4 : عدد مراحل قسم الانحراف العمودي في التلفزيون الملون .
- س5 : عدد انواع البث التلفزيوني . وما الفرق بين الانواع ؟
- س6 : عدد انواع انظمة الارسال التلفزيونية.

الوحدة السادسة

الكترنيات القدرة

POWER ELECTRONICS

الأهداف :

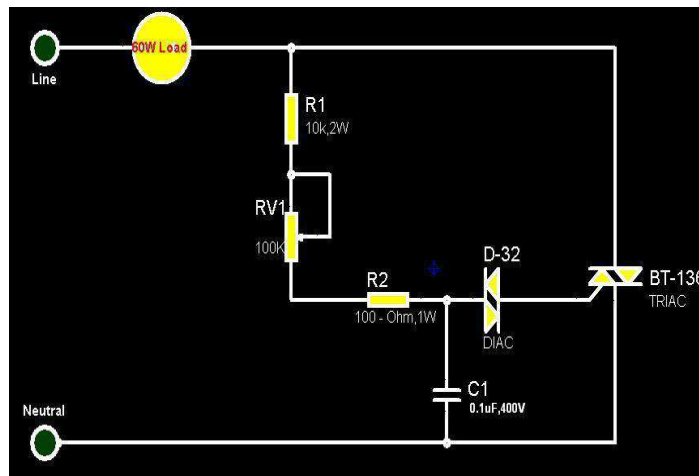
الهدف العام :

تهدف هذه الوحدة إلى التعرف على المكونات الالكترونية المستعملة في الدوائر الالكترونية بكل انواعها .

الأهداف الخاصة :

نتوقع ان يكون الطالب قادراً على أن :

- 1- يعرف استعمال العناصر الالكترونية مثل الثايرستور والدايك والترايك في دوائر السيطرة.
- 2- يميز بين هذه المكونات وطريقة عمل كل منها .
- 3- ينفذ دوائر عملية مستعملة في دوائر الالكترونيك الصناعي.
- 4- يميز بين سلوك المقاومة والملف والتمسعة في دوائر التيار المتناوب.
- 5- ينفذ عمل دوائر التحكم والسيطرة باستعمال برنامج EWB .



الوحدة السادسة

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

- تمرين عملي - 32 - استعمال ترانزستور تأثير المجال FET .
- تمرين عملي - 33 - استعمال الثايرستور Thyristor Operation .
- تمرين عملي - 34 - طرق توقف الثايرستور.
- تمرين عملي - 35 - استعمال الدايك DIAC Operation .
- تمرين عملي - 36 - استعمال الدايك كمذبذب Oscillator DIAC Operation .
- تمرين عملي - 37 - استعمال الترياك
- تمرين عملي - 38 - تقويم نصف الموجة باستعمال الترياك.

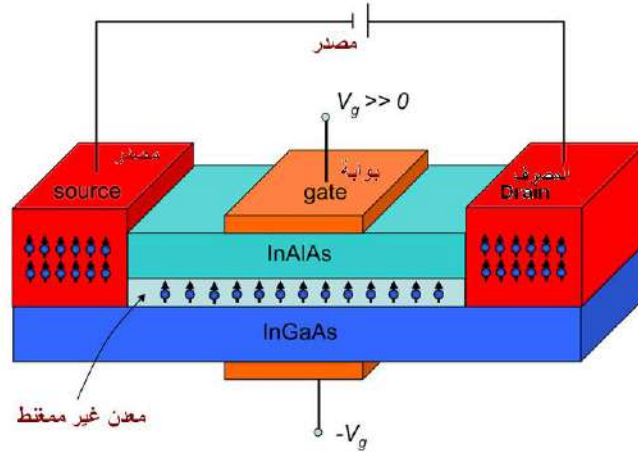
الالكترونيات القدرة



الالكترونيات القدرة : Power Electronics

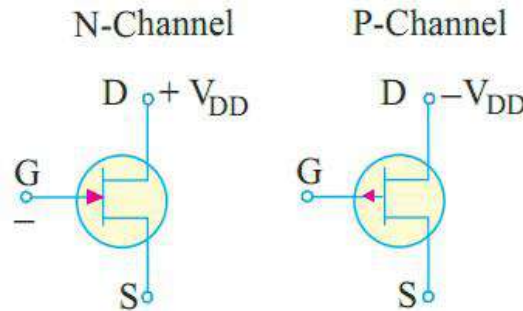
6-1 ترانزستور تأثير المجال: FET (Field Effect Transistor)

يتكون ترانزستور تأثير المجال من مكونات اشباه الموصلات مصمم بحيث يتحكم بالسيطرة على تيار معين عند منطقة الحاجز بتأثير من مجال كهربائي اي بوساطة الفولتية؛ لذلك فهو عنصر يعمل بتأثير الفولتية. وينشأ التيار من حركة نوع واحد من الشحنات، اما الالكترونات او الفجوات . فيتركب FET من قطعة شبه موصلة P او N وتسمى بالقناة (Channel)، وتحيط بالقناة من الجانبين قطعتين من مادة شبه موصلة مغايرة للمادة المكونة للقناة، لاحظ الشكل (6-1) .



الشكل (6-1) تركيب ترانزستور تأثير المجال

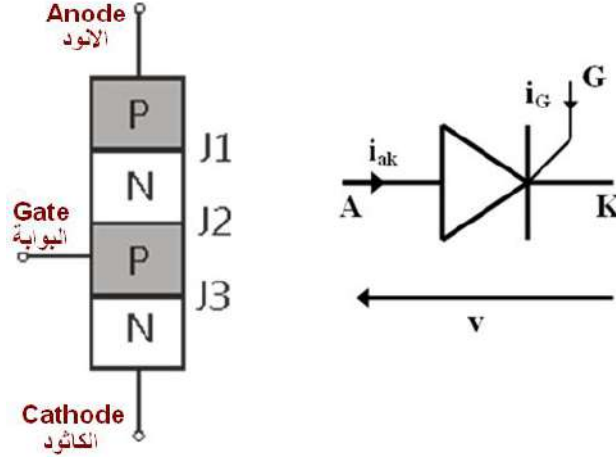
يتكون النوع الاول وهو ترانزستور تأثير المجال السالب (N-Channel FET) والنوع الاخر ترانزستور تأثير المجال الموجب (P-Channel FET) ويحتوي ترانزستور تأثير المجال على ثلاثة اقطاب هي المصرف (Drain) والبوابة (Gate) والمصدر (Source) . والشكل (6-2) يوضح رموز النوعين .



الشكل (6-2) رمز JFET السالب والموجب

6 - 2 الثايرستور : Thyristor

الثايرستور عبارة عن مفتاح مصنوع من مواد شبه موصلة يعمل كمقوم (موحد Rectifier) بالتيار العالي، ومفتاح سريع جداً. والشكل (6 - 3) يوضح رمز الثايرستور وتركيبه.

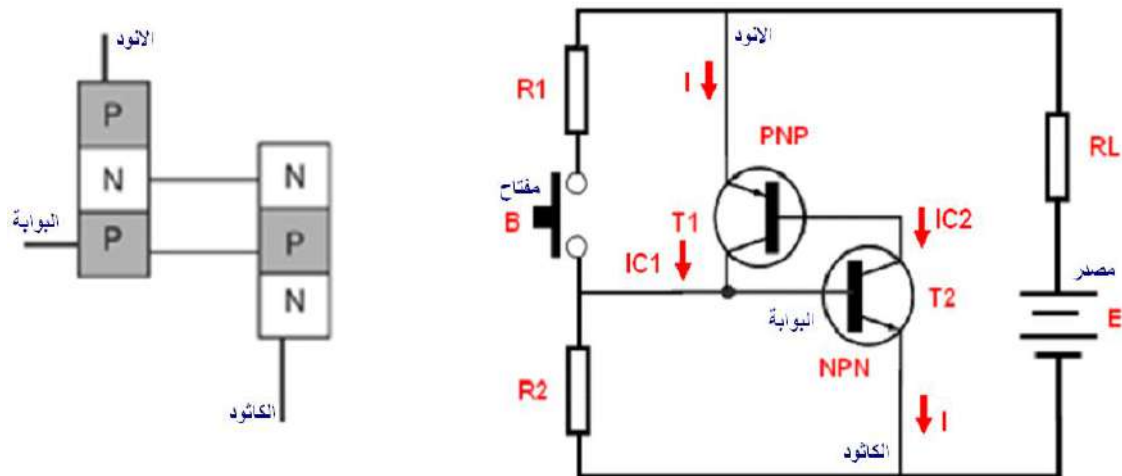


الشكل (6 - 3) رمز وتركيب الثايرستور

ومن الشكل اعلاه نلاحظ ان الثايرستور يتكون من اربعة قطع من المواد شبه الموصلة P , N موصلة بطريقة PNP ، إذ يمثل طرف الانود (Anode) طرف الحافة P بينما يمثل طرف الكاثود (Cathode) الطرف الاخر، بينما يكون طرف البوابة (Gate) هو القطعة P الموجودة في الوسط وهو طرف التحكم بعمل الثايرستور. يحتوي الثايرستور على ثلاث مناطق اتصال (Junction) هي J1 , J2 , J3 .

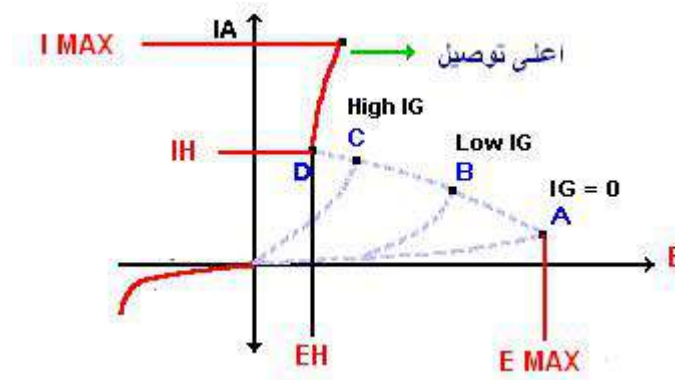
ففي حالة عدم وجود اي شحنة على البوابة وعندما يكون الانود موجبا والكاثود سالبا يكون انحياز كل من منطقتي الاتصال J1 و J3 امامياً في حين تكون J2 منحازة عكسياً. عند وضع شحنة موجبة على البوابة يصبح انحياز J2 امامياً، اي يصبح انحياز مناطق الاتصال الثلاثة امامياً فيمر تيار بين الانود والكاثود لان المقاومة بينهما تصبح قليلة جداً.

الشكل (6 - 4) يوضح الدائرة المكافئة للثايرستور مكونة من الترانزستورين PNP و NPN. عند غلق المفتاح (B) تستقطب قاعدة الترانزستور T2 (NPN) خلال المقاومة R1 فيبدأ تيار القاعدة وتيار الجامع IC2 بالتدفق. يكون تيار القاعدة نفس تيار الجامع IC2 في الوقت نفسه ويبدأ تيار الجامع للترانزستور T1 (NPN) بالتدفق ايضاً، وبزيادة IC1 و IC2 يصبح كل من الترانزستورين في حالة تشبع .



الشكل (4-6) الدائرة المكافئة للثايرستور

والشكل (5-6) يمثل منحنى الخواص للثايرستور I_H هو اقل تيار و E_H هو اقل فولتية عندما يكون الثايرستور في حالة توصيل وتصبح قيم I_H و E_H كافية وملائمة عند غلق المفتاح B .



الشكل (5-6) منحنى خواص الثايرستور

بطاقة العمل للتمرين رقم (32)

اسم التمرين : استعمال ترانزستور تأثير المجال FET

مكان التنفيذ / ورشة الالكترونىك و سيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على بناء وتشغيل دائرة مكونة من FET لقياس
الربح بالترددات العالية.

ظروف وشروط الأداء :

جهاز قياس متعدد Multimeter . عدد (1)

ترانزستورات FET . عدد (2)

3- راسم الاشارات . عدد (1)

4- مجهز قدرة DC . عدد (1)

5- مقاومات ومتسعات والمثبتة اسفل الدائرة العملية.

6- ترانزستور (BC550C) وترانزستور (IRF530) و (IRF9530). عدد (1)

7- سماعة $8\Omega / 18W$. عدد (1)

8- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

9- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

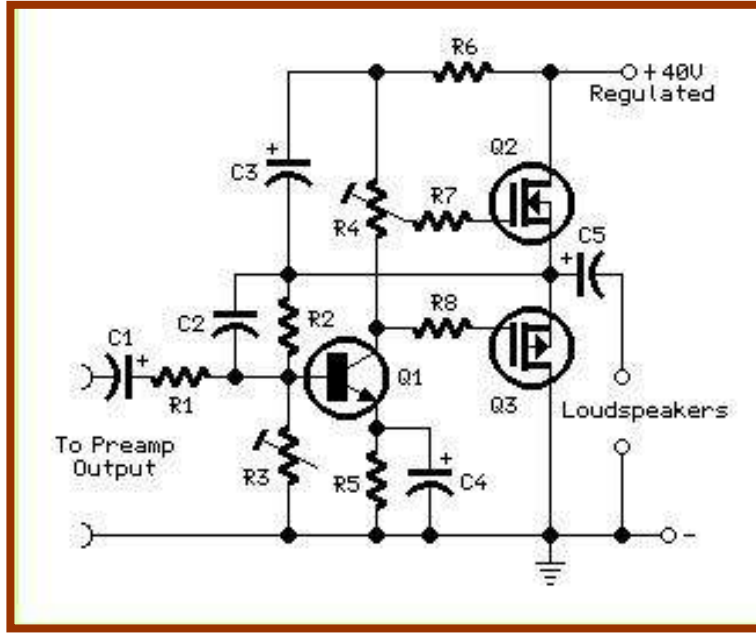
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- نفذ الدائرة الموضحة بالشكل ادناه على لوحة التوصيل Breadboard .



$R1=2K2 \ 1/4W$, $R2=27K \ 1/4W$, $R3=R4=2K2 \ 1/2W$,
 $R5=100\Omega \ 1/4W$, $R6=1K \ 1/4W$, $R7=R8=330 \ \Omega \ 1/4W$

$C1=22\mu F / 25V$, $C2=47Pf$, $C3=C4=100 \ \mu F / 50V$,

$C5=2200 / 50V$, $Q1=BC550C / 45V \ 100mA$, $Q2=IRF530$
 $100V \ 14A$, $Q3=IRF9530 \ 100V \ 12A$

3- جهز فولتية المصدر الى دائرة تكبير القدرة فقط (بدون تغذية المكبر الاول)، واجعل دائرة دخول مكبر القدرة في حالة فتح .

4- غير تاشير المقاومة $R4$ باتجاه الترانزستور $Q1$.

5- ضع تاشير المقاومة $R3$ في الوسط .

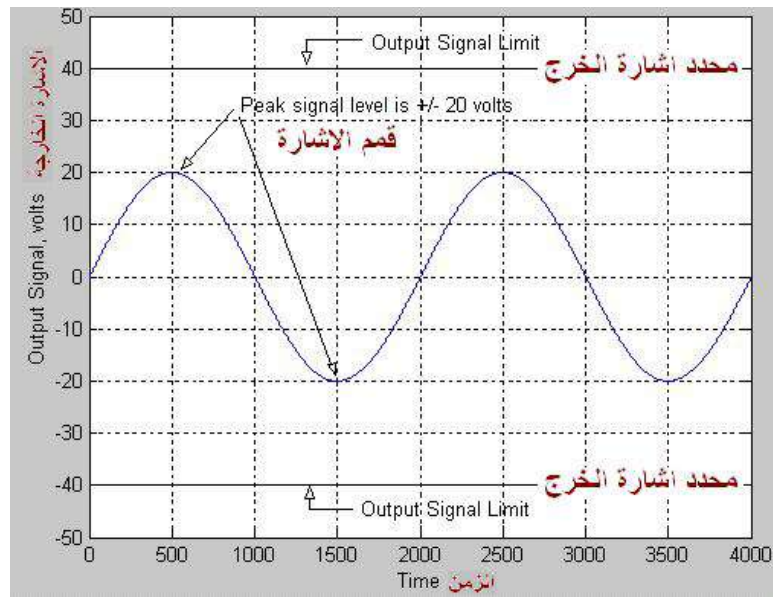
6- ضع سماعة $8\Omega / 20W$ الى خرج مكبر القدرة .

7- ضع جهاز ملتي ميتر ، ضع المقياس على $50V$ وسجل الفولتية عبر $C5$.

8- غير المقاومة $R3$ الى ان تصبح الفولتية $23V$.

- 9- غير المقاومة R4 ، وسجل تيار جامع الترانزستور Q1 الى ان يصبح 120mA .
- 10- سجل الفولتية عبر المتسعة C5 مع تغير المقاومة R3 .
- 11- ضع اشارة داخلية (موجة جيبية) بالتردد 1KHz وسعة 10mV .
- 12- سجل الاشارة الخارجة باستعمال راسم الاشارة بحيث تكون الاشارة بدون تشويه .
- 13- احسب الربح باستعمال القانون الاتي :

$$G = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$



حدد نوع صنف المكبر المستخدم في الدائرة العملية التي نفذتها .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : استعمال ترانزستور تاثير المجال FET

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تنفيذ الدائرة عملياً	20		
2	تنفيذ الفقرة 8	20		
3	تنفيذ الفقرة 11	15		
4	تنفيذ الفقرة 13	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (33)

اسم التمرين : استعمال الثايرستور Thyristor Operation

مكان التنفيذ / ورشة الكترولنيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

ان يكون الطالب قادراً على استعمال الثايرستور في دوائر السيطرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - مجهز قدرة $(- 12V) - 0 - (+ 12V)$. عدد (1)
- 4- مصابيح 12V . عدد (4)
- 5- مقاومات $(100\Omega, 1K\Omega, 10K\Omega)$. عدد (1)
- 6- مفاتيح كهربائية (Push Button) . عدد (2)
- 7- ثايرستور (BT169). عدد (1)
- 8 - حقيبة ادوات الكترولنية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 9- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

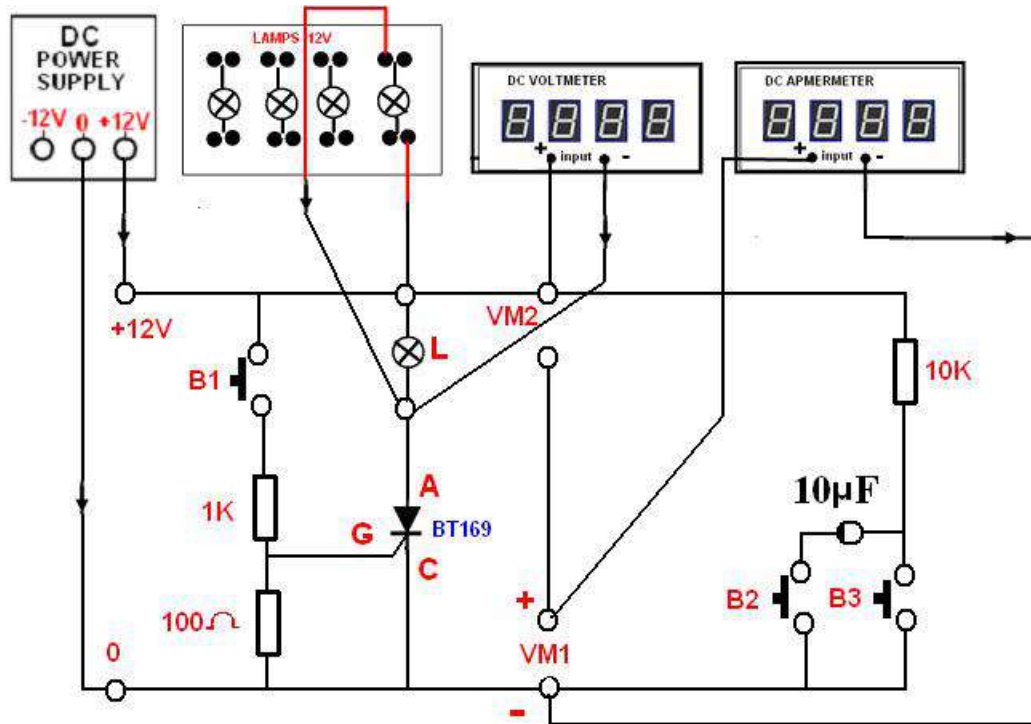
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .
- 3- نفذ الدائرة لتوصيل الثايرستور مع حمل عبارة عن مصباح 12V بتطبيق البرنامج EWB .



- 4 - نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard .
- سلط فولتية ثابتة 12V (DC) من جهاز القدرة الى الدائرة ، اذكر حالة المصباح .

عدم توهج المصباح بسبب عدم مرور تيار بين الانود والكاثود للثايرستور .

- 6- سجّل قيم الفولتيات VM1 و VM2 .

قيمة الفولتية VM1= 12V و قيمة الفولتية VM2 = 0V ، وهذه القيم تدل على ان الثايرستور يعمل كمفتاح في حالة OFF .

7 - اضغط على مفتاح الدفع B1 ولاحظ حالة المصباح .

عند الضغط على المفتاح B1 تصل فولتية الى البوابة G فيصبح الثايرستور في حالة توصيل ON فيتوهج المصباح، لان الثايرستور يصبح مفتاح في حالة ON . يبقى المصباح متوهج بالرغم من جعل المفتاح B1 في حالة OFF .

8- سجّل قيم الفولتيات VM1 و VM2 . وضح ذلك بالتفصيل .

الفولتية VM1 = 0.8V و VM2 = 11.2V ، وهذه القيم تدل على ان الثايرستور في حالة توصيل . يكون فرق الجهد قليل جداً ويساوي 0.8V بين الانود والكاثود للثايرستور، بينما تظهر الفولتية 11.2V على اطراف الحمل.

يبقى المصباح في حالة OFF (عدم توهج المصباح) . عند عمل الثايرستور يجب توصيل القطب الموجب لمجهز القدرة الى الانود والقطب السالب الى الكاثود. الثايرستور في هذه الحالة بالاستقطاب السالب لذلك لا يعمل .

نشاط

كيف يتم توقف الثايرستور عن العمل ؟ استعن بالمفتاح B2 و B3 . وعلل سبب ذلك .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : استعمال الثايرستور

ت	نوع العمل	درجة التخصص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	قياس الفولتية VM1 و VM2	15		
4	كيفية تشغيل الثايرستور وتسجيل الفولتيات بعد التوصيل	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (34)

اسم التمرين : طرق توقف الثايرستور
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

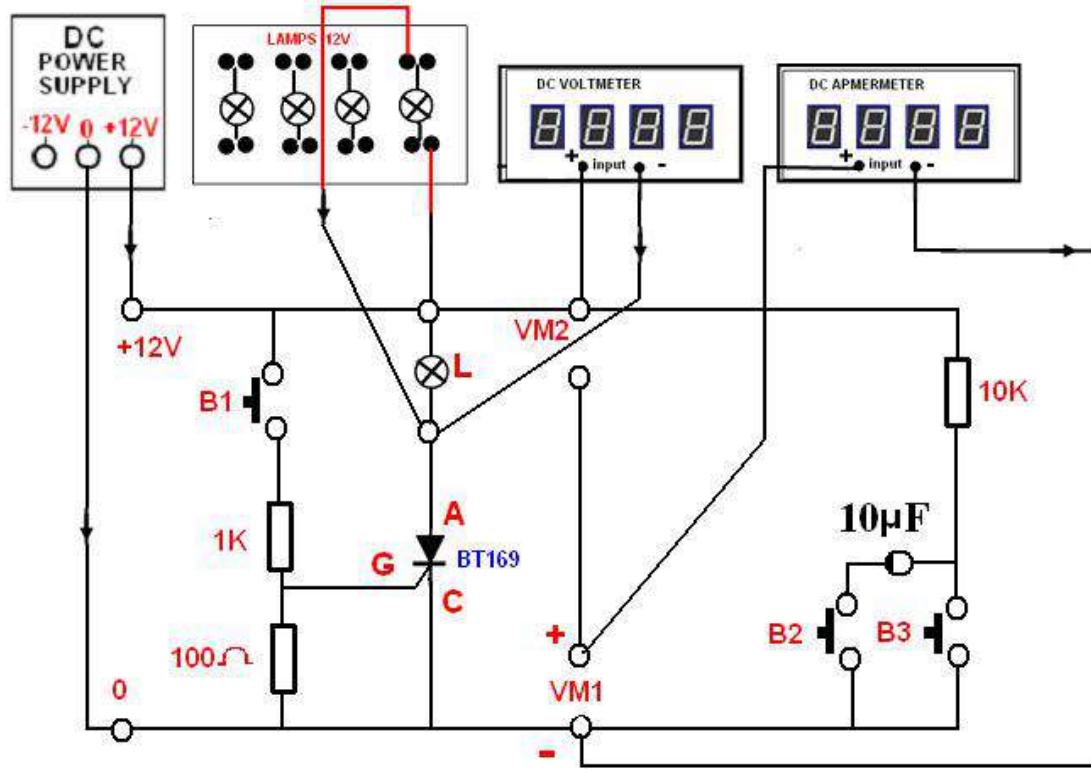
الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على استعمال طرق توقف الثايرستور وتشغيله
في دوائر السيطرة.

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - مجهز قدرة (- 12V) - 0 - (+ 12) . عدد (1)
- 4- ثايرستور (BT169) . عدد (1)
- 5- مقاومات (100Ω , $1K\Omega$, $10K\Omega$) . عدد (1)
- 6- مصابيح 12V . عدد (4)
- 7- مفاتيح كهربائية (Push Button) . عدد (2)
- 8 - حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 9- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

- 1- اترد بدلة العمل .
- 2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .
- 3- نفذ الدائرة لتوصيل الثايرستور مع حمل عبارة عن مصباح 12V بتطبيق البرنامج EWB .



- 4 - نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard .

- 5- اضغط على المفتاح B1 ولاحظ توهج المصباح .

اضغط على المفتاح B2 ولاحظ حالة المصباح.

يستمر المصباح بالتوهج لان الثايرستور يكون في حالة توصيل. وبمرور الزمن يبقى الانود والكاثود للثايرستور كدورة قصر (Short Circuit)، وتكون الفولتية صفراً بين الكاثود والانود.

7- اضغط على المفتاح B3 ولاحظ حالة المصباح .

عند الضغط على المفتاح B3 تصبح الفولتية بين الانود والكاثود بالانحياز العكسي فيتوقف الثايرستور عن العمل (يصبح مفتاح OFF) . يتوقف المصباح عن التوهج

8- اضغط على المفتاح B1 لتوهج المصباح . افصل فولتية مجهز القدرة عن الدائرة . وسجل حالة المصباح.

بالصورة الاعتيادية عند فصل الدائرة عن فولتية التجهيز لايعمل الثايرستور (عدم توصيل) فلا يتوهج المصباح. وعند توصيل فولتية مجهز القدرة للدائرة يبقى المصباح في حالة OFF.

9- سجل قيم الفولتيات VM1 و VM2 عند الضغط على المفتاح B3 .

10- افصل احد اطراف المتسعة وقم باعادة الفقرات 5, 6,7 8 .



وضح سبب وضع المتسعة في الدائرة الالكترونية في اعلاه.

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : طرق توقف الثايرستور

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	قياس الفولتية VM1 و VM2	15		
4	طريقة تشغيل وإطفاء الثايرستور وتسجيل الفولتيات بعد التوصيل	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

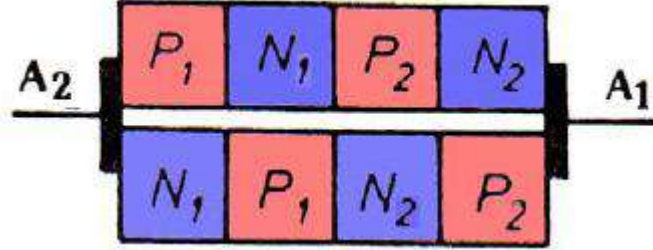
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن
%60 .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

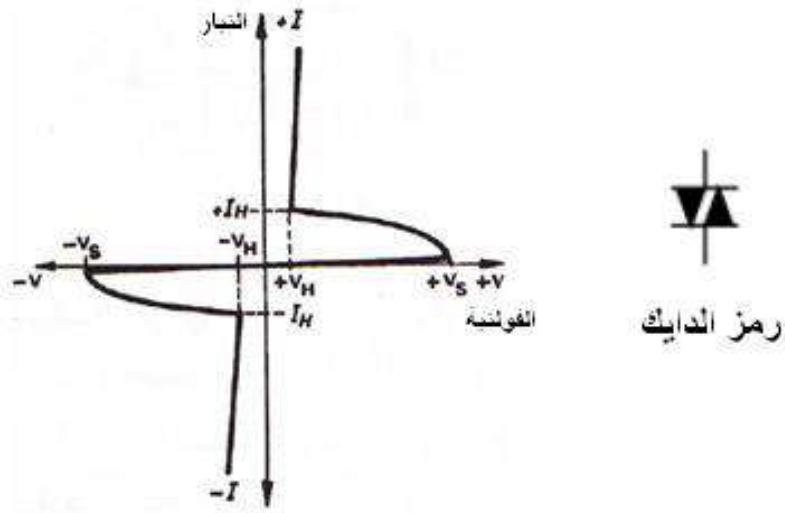
3 - 6 الدايك : DIAC

يتكون الدايك من مكونات اشباه الموصلات من زوج من ثنائي رباعي الطبقات PNP على التوازي المعاكس، إذ يربط الانود الاول مع كاثود الثاني وبالعكس، كما موضح بالشكل (6-6).



الشكل (6-6) تركيب الترياك

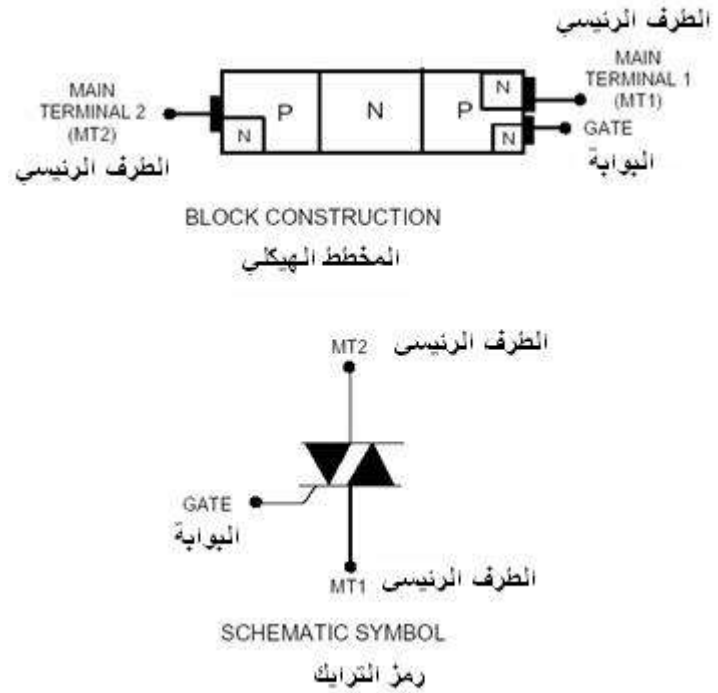
اشتقت كلمة دايك DIAC من اختزال (Diode Alternating Current Switch) وتعني مفتاح ثنائي للتيار المتناوب (مفتاح باتجاهين) . والشكل (6 - 7) يوضح خواص ورمز الدايك.



الشكل (6-7) رمز وخواص الدايك

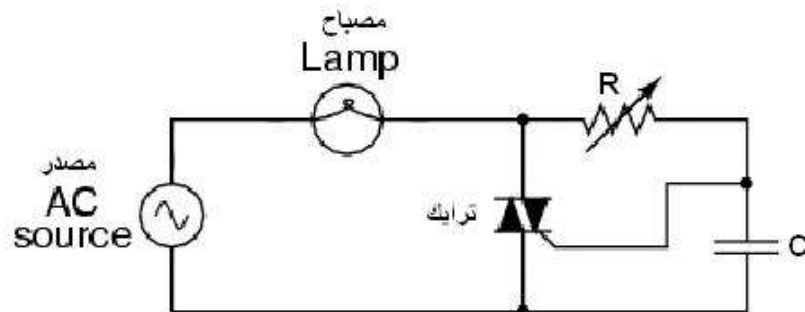
6-4 الترياك TRAIC

يتركب الترياك من زوج من المقومات السيليكونية SCR على التوازي المعاكس. وبسبب استعمال الثايرستورات احادية الاتجاه في دوائر التحكم التي تعمل بدوائر التيار المستمر نجد ان هذا العنصر الجديد (الترياك) قادراً على التعامل مع نصفى الموجة المتناوبة (AC) . لاحظ الشكل (6-8) الذي يوضح تركيب ورمز الترياك .



الشكل (6-8) رمز وتركيب الترياك

يستعمل الترياك كعنصر في التطبيقات التي لا تتطلب قدرات عالية عند عملها مثل التحكم بالمصابيح الصغيرة لتغير شدة الاضاءة، وكما موضح في الشكل (6-9).



الشكل (6-9) استعمال الترياك في التحكم بالاضاءة

بطاقة العمل للتمرين رقم (35)

اسم التمرين : استعمال الدايك DIAC Operation

مكان التنفيذ / ورشة الكترولنيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

ان يكون الطالب قادراً على استعمال الدايك في دوائر السيطرة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - مجهز قدرة DC متغير من $V (0 - 30)$. عدد (1)
- 4 - مقاومة كاربونية $(1K\Omega/1W)$. عدد (1)
- 5 - دايك . عدد (1)
- 6 - حقيبة ادوات الكترولنية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 7 - لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

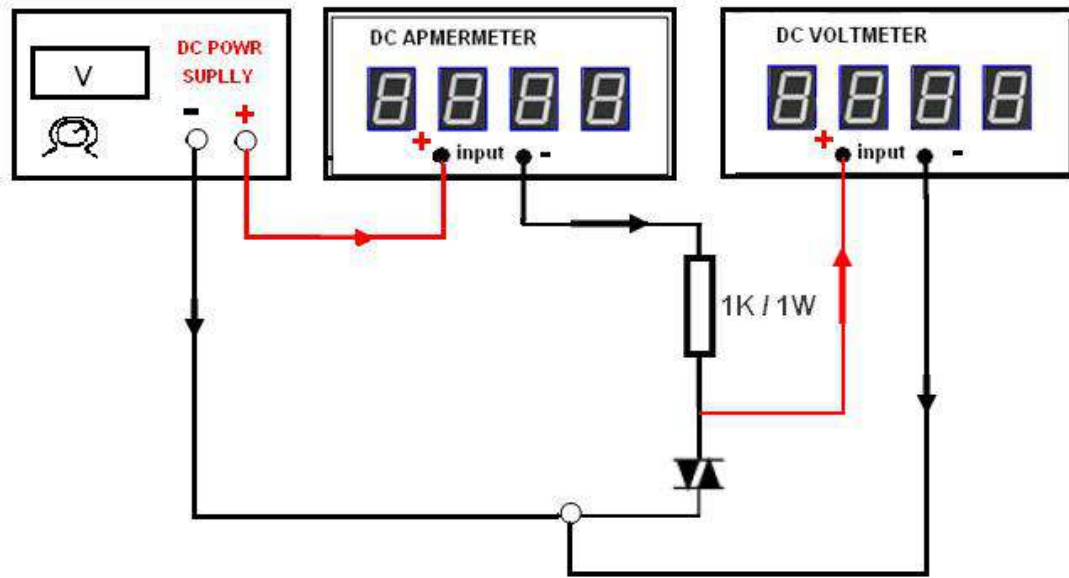
خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات

النقاط الحاكمة

الرسوم التوضيحية

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .
- نقذ الدائرة لتوصيل الدايك بتطبيق البرنامج EWB . غير الفولتية للفترة $V(0-30)$ ، وسجل التيار والفولتية على الدايك في كل خطوة.



- 4 - نقذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard .
- 5- باستعمال جهاز الاوميتر افحص الدايك .
- 6- غير فولتية مجهر القدرة للفترة $V(0 - 15)$ ، وسجل التيار والفولتية على الدايك .
- 7- جهز فولتية $28V$ للدائرة واحسب قيمة التيار.
- 8- جهز فولتية $30V$ واحسب قيمة التيار .
- 9- قارن بين قيم التيار، ووضح السبب.

ما قيمة الفولتية التي يعمل فيها الدايك ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : استعمال الدايك

ت	نوع العمل	درجة التخصّص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	قياس الفولتية والتيار	15		
4	تسجيل التيارات في جدول لكل خطوة	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (36)

اسم التمرين : استعمال الدايك كمذبذب Oscillator DIAC Operation

مكان التنفيذ / ورشة الكترولنيك وسيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على استعمال الدايك كمذبذب .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - راسم الاشارة شعاعين . عدد(1)
- 4- مجهز قدرة DC متغير من V (0 – 30) . عدد (1)
- 5- دايك . عدد (1)
- 6- مقاومة كاربونية (1K Ω , 10K Ω) . عدد (1)
- 7- مقاومة متغيرة 47K Ω . عدد (1)
- 8- متسعة كيميائية 100 μ F . عدد(1)
- 9- حقيبة ادوات الكترولنية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 10- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

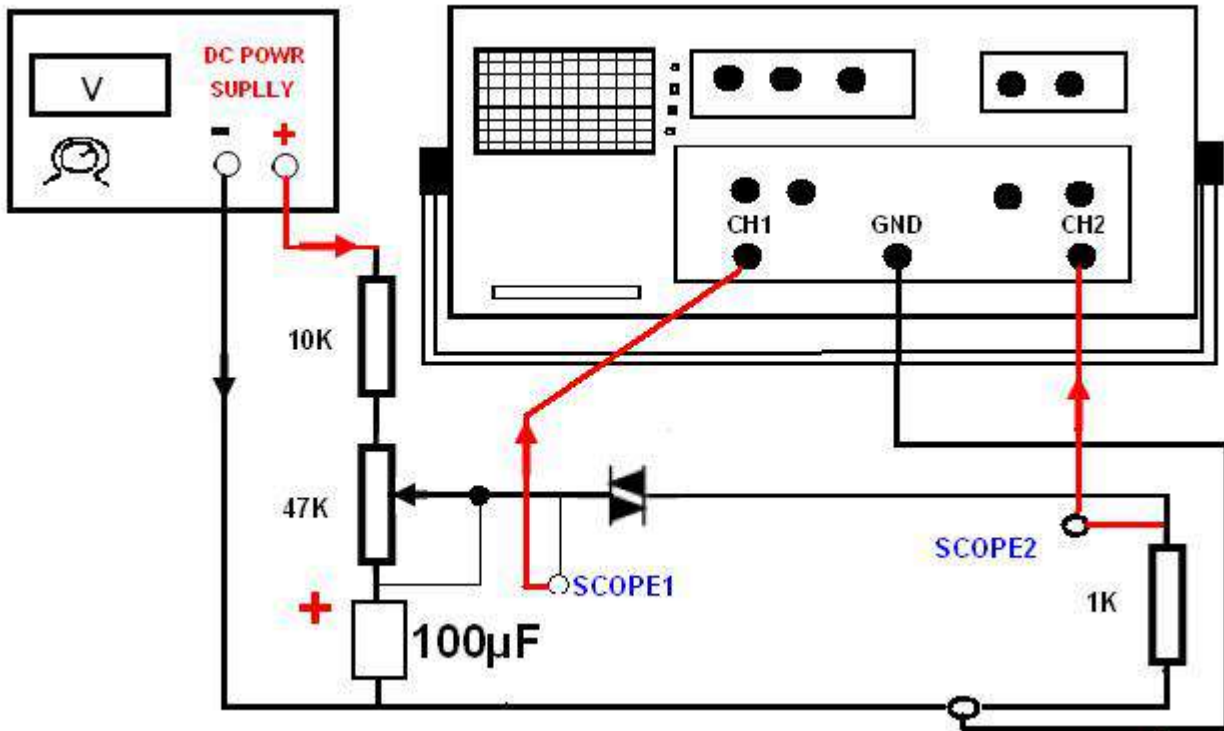
النقاط الحاكمة

الخطوات

1- ارتد بدلة العمل .

2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .

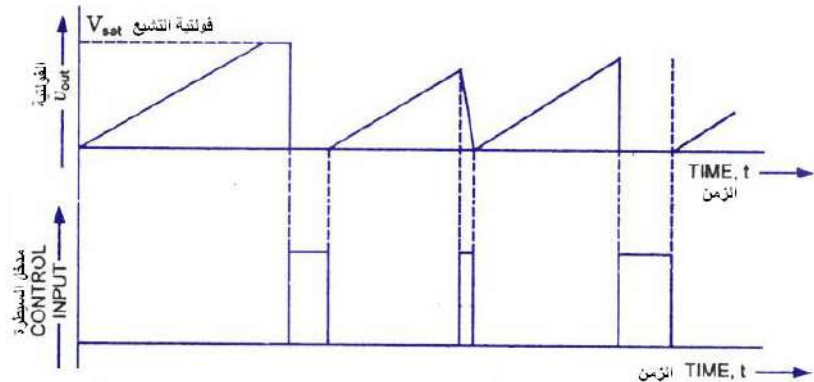
3- نفذ الدائرة لتوصيل الدايك بتطبيق البرنامج EWB .



4 - نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard .

5- ضع منظم المقاومة المتغيرة في الوسط .

6 - ارسم الشكل الموجي لكل من CH1 و CH2 باستعمال راسم الإشارة.



تكون الإشارة على أطراف المتسعة عبارة عن سن المنشار بينما تظهر قمم الإشارة على أطراف المقاومة وتصل سعة موجة سن المنشار حوالي 5V ، بينما تصل سعة القمم الى حوالي 9V .

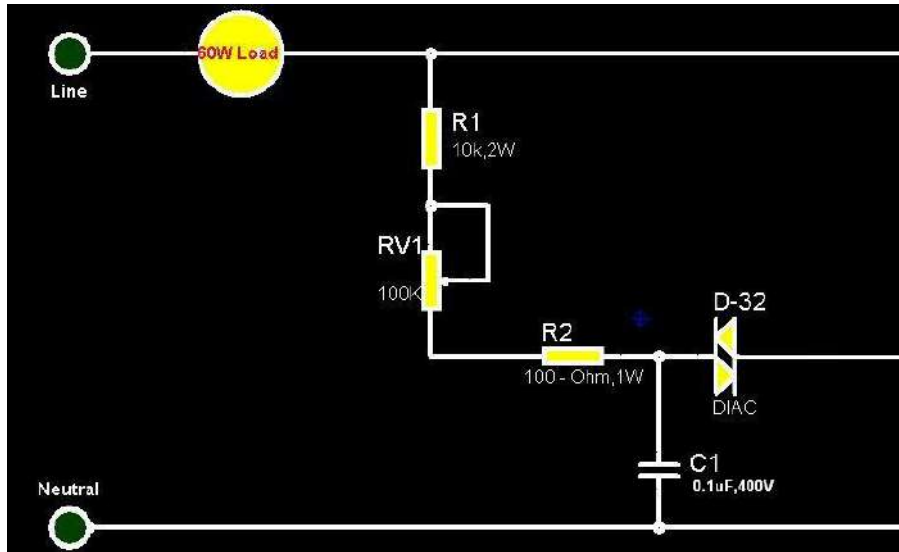
7- ضبط المقاومة المتغيرة بتحريك الجزء الدوار، وسجل التغيرات في الاشارات الخارجة.

تنظيم المقاومة المتغيرة سوف تغير تردد الاشارات الخارجة .

8- اعكس قطبية مجهر القدرة لاحظ الشكل الموجي للأشارة في CH1 و CH2 .



نفذ الدائرة الالكترونية عملياً على لوحة التوصيل Breadboard. ارسم شكل الاشارات الخارجة والداخلية .



اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : استعمال الدايك كمذبذب

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	تنفيذ الخطوة 5	15		
4	رسم الاشارات للدائرة باستعمال راسم الاشارات	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (37)

اسم التمرين : استعمال الترياك

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

ان يكون الطالب قادراً على استعمال الترياك في دوائر السيطرة .

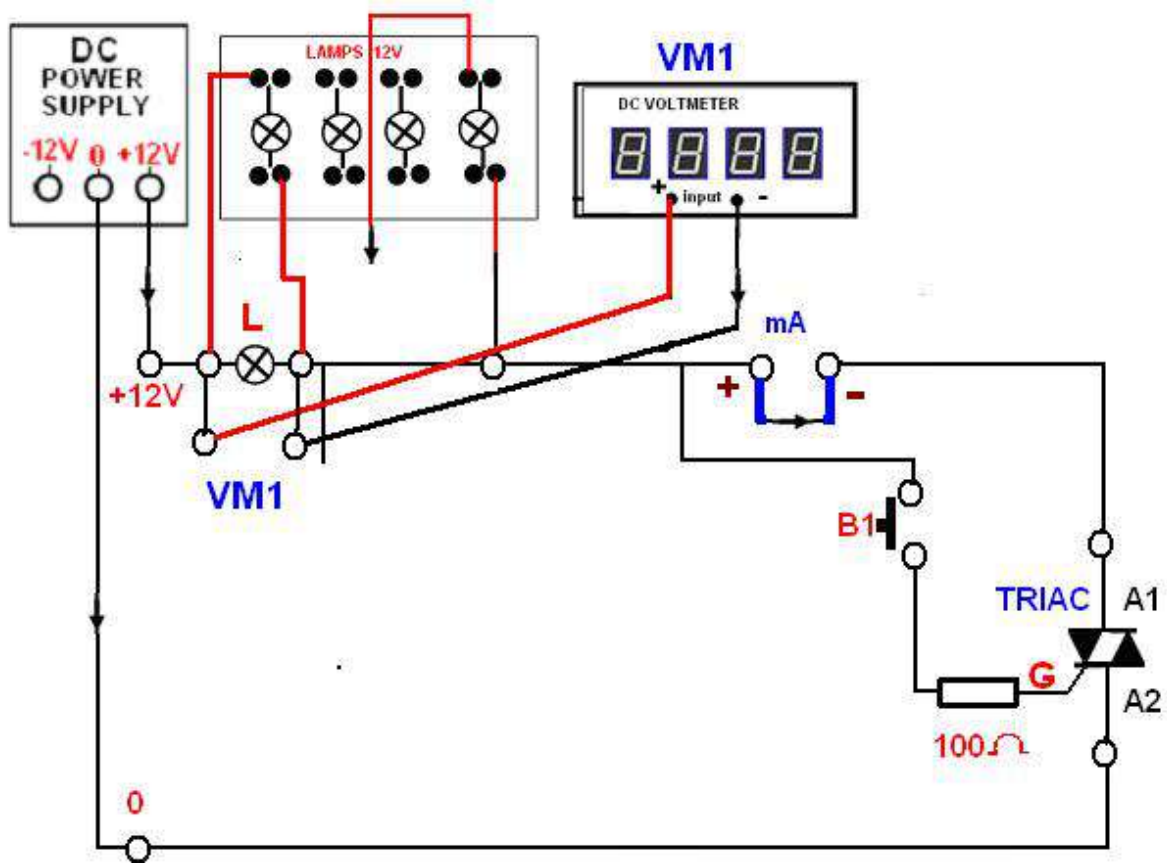
ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - مقاومة كاربونية (100Ω) . عدد (1)
- 4- مجهز قدرة DC متغير من V (0 – 30) . عدد (1)
- 5- ترياك . عدد (1)
- 6- مصابيح 12V . عدد (4)
- 7- مفتاح كهربائي . عدد(1)
- 8- راسم الاشارة شعاعين . عدد(1)
- 9- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 10- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

خطوات تنفيذ التمرين :

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .
- 3- نفذ الدائرة لتوصيل الترياك بتطبيق البرنامج EWB .



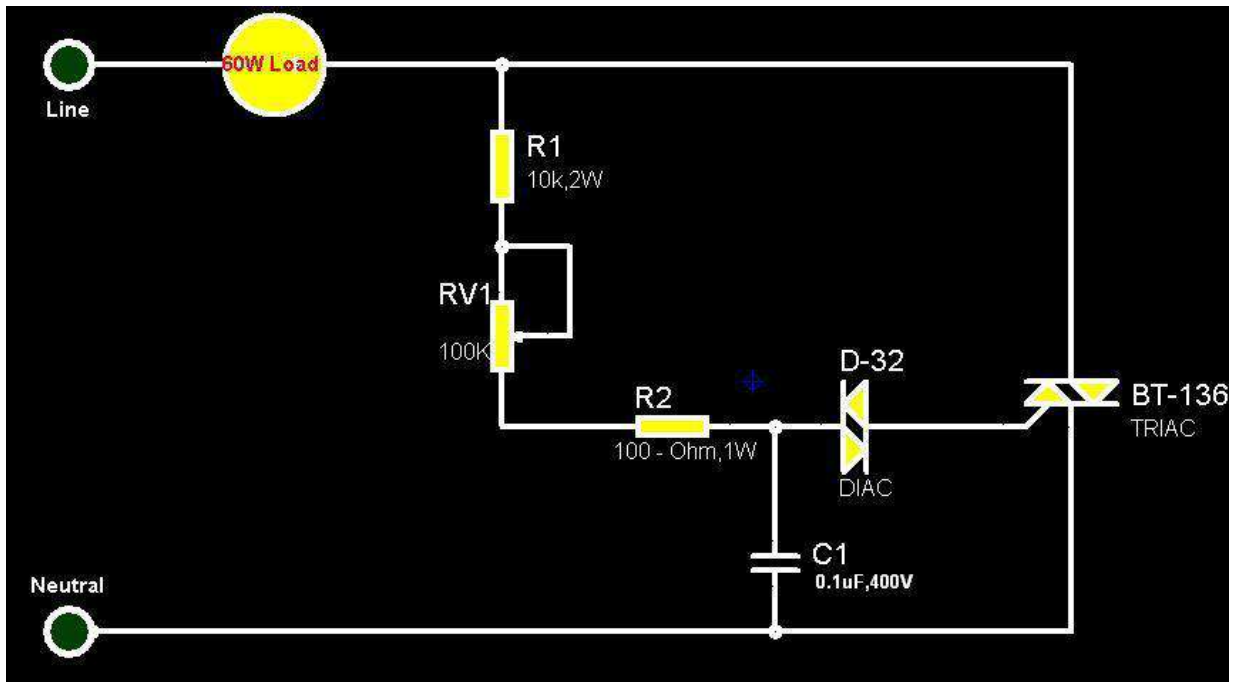
- 4 - نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard . جهز الدائرة 12V
- 5 - اضغط على المفتاح B1 واتركه ولاحظ توهج المصباح .

يتوهج المصباح عند الضغط على المفتاح ويبقى متوهجاً بالرغم من رجوع المفتاح الى حالة القطع OFF .

6 - سجّل قيمة الفولتية VM1 .



نفذ الدائرة الالكترونية عملياً على لوحة التوصيل Breadboard . وارسم شكل الاشارات الخارجة والداخلة.



اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : استعمال التريك

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	ملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	تنفيذ الفقرة 4 ، 5	15		
4	تسجيل حالات المصباح وتعليل كل حالة	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (38)

اسم التمرين : تقويم نصف الموجة باستعمال الترياك

مكان التنفيذ / ورشة الكترونك وسيطرة

الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

أن يكون الطالب قادراً على استعمال الترياك في دوائر تقويم نصف الموجة .

ظروف وشروط الأداء :

- 1 - جهاز آفوميتر رقمي . عدد (1)
- 2 - جهاز آفوميتر تناظري . عدد (1)
- 3 - مجهز قدرة DC متغير من $V (0 - 30)$. عدد (1)
- 4 - مقاومة كربونية (100Ω) . عدد (1)
- 5 - ثنائي 2N4002 . عدد (1)
- 6 - مفتاح كهربائي . عدد (1)
- 7 - مصباح . عدد (1)
- 8 - ترياك . عدد (1)
- 9- حقيبة ادوات الكترونية واسلاك توصيل . عدد (1)
- 10- لوحة توصيلات Breadboard . عدد (1)

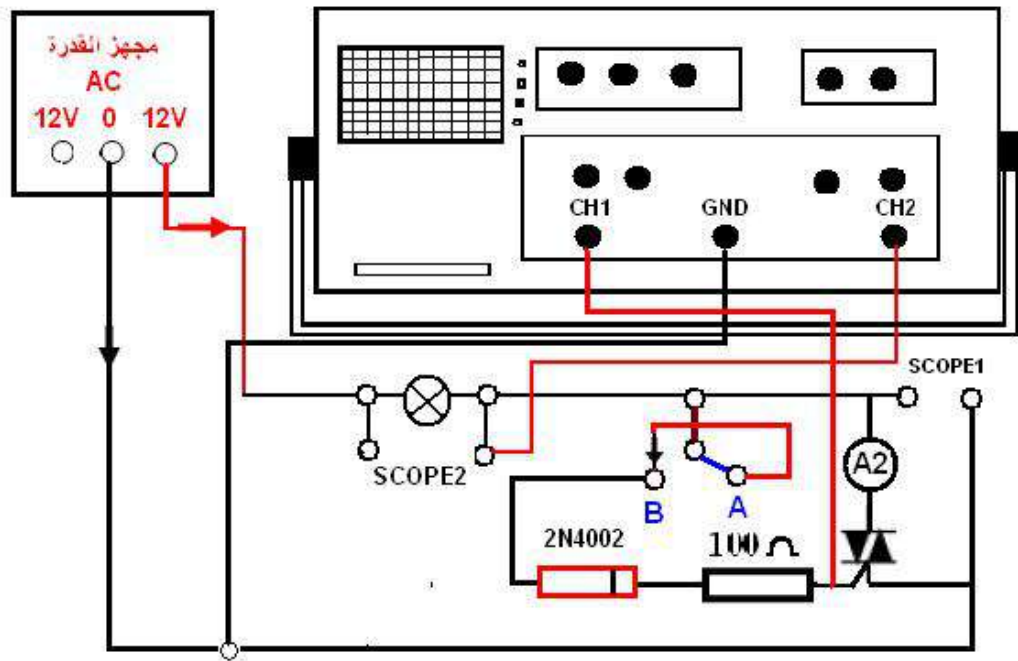
خطوات تنفيذ التمرين :

الرسوم التوضيحية

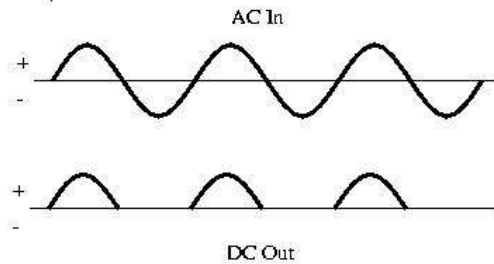
النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- باستعمال الحاسوب طبق برنامج EWB .
- 3- نفذ الدائرة لتوصيل التراك لتقويم نصف الموجة بتطبيق برنامج EWB .



- 4- نفذ الدائرة عملياً على لوحة التوصيلات Breadboard . جهز الدائرة AC 12V .
- 5- ارسم شكل الاشارات في الدائرة باستعمال راسم الاشارات .



نشاط

كيف يمكن الحصول على تقويم نصف الموجة السالب ؟

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة

اسم التمرين : تقويم نصف الموجة باستعمال التراك

ت	نوع العمل	درجة التخص	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق الدائرة بالحاسبة	20		
2	تنفيذ الدائرة على لوحة التوصيل	20		
3	قياس الفولتية بين اطراف التراك والتيار المار فيه	15		
4	رسم الاشارات للدائرة	15		
5	الاجابة على النشاط	15		
6	الزمن المخصص	15		

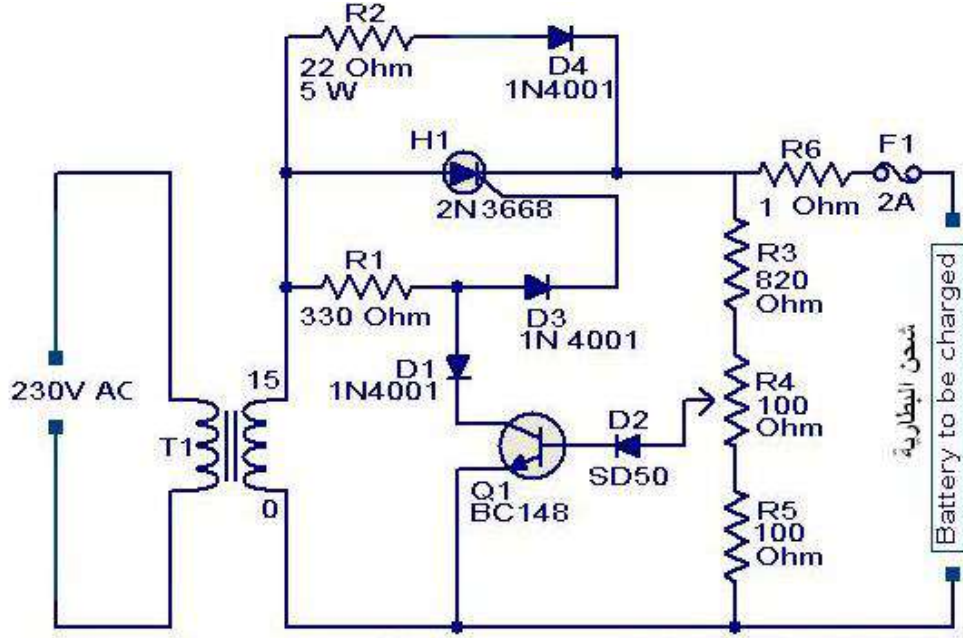
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

اسئلة الوحدة السادسة:

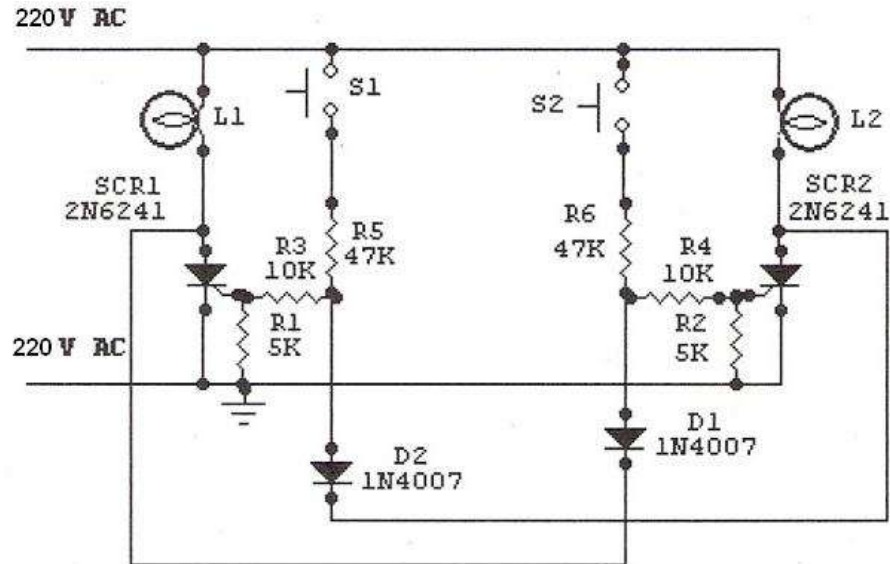
س1 : نفذ الدائرة الالكترونية الاتية وارسم شكل الاشارات في الدائرة باستعمال راسم الاشارات.



Battery charger using SCR

شحن البطارية باستعمال SCR

س2: نفذ الدائرة الالكترونية الآتية وارسم شكل الاشارات في الدائرة باستعمال راسم الاشارات



الوحدة السابعة

مبادئ الرقمية Digital Principles

الأهداف

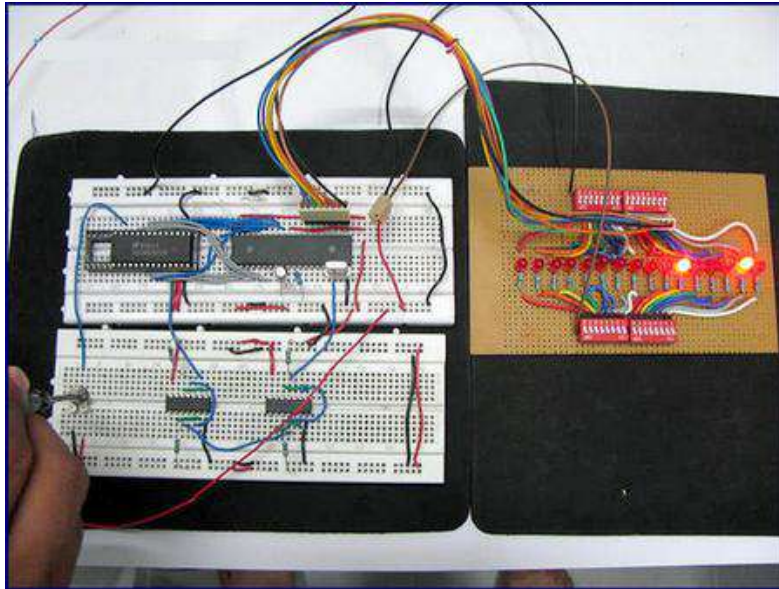
الهدف العام :

تبحث هذه الوحدة بشكل عام على فهم مبادئ الرقمية والتعرف على الدوائر المنطقية وبنائها وتشغيلها عملياً ومن ثم تنفيذها باستعمال برنامج EWB.

الأهداف الخاصة :

نتوقع أن يكون الطالب قادراً على أن :

- 1- يتعرف على الدوائر المنطقية، ويتحقق من خصائصها.
- 2- يبني دوائر النطاطات، ويقوم بتشغيلها، وفحص عملها .
- 3- يبني المسجلات، ويتعرف على أصنافها.
- 4- ينفذ جميع الدوائر باستعمال برنامج EWB.

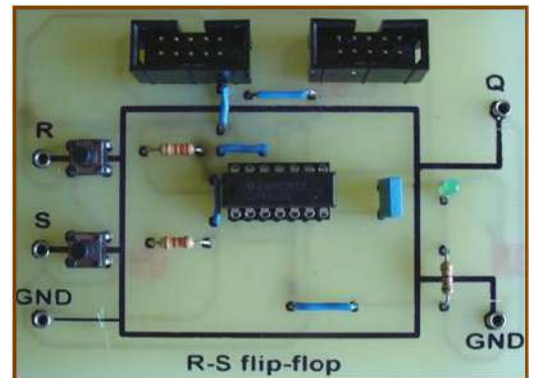


الوحدة السابعة

في هذه الوحدة ستتعلم الموضوعات الآتية :

- الدوائر المنطقية- وأنواعها- وطرق الربط بين المراحل- النطاطات والعدادات والمسجلات- وأنواعها .
- تمرين عملي - 39 - بناء دائرة النطاط RS باستعمال البوابات المنطقية
- تمرين عملي - 40 - بناء دائرة النطاط RS المتزامن واختباره.
- تمرين عملي - 41 - بناء دائرة النطاط JK .
- تمرين عملي - 42 - بناء دائرة النطاط D (Delay).
- تمرين عملي - 43 - بناء دائرة النطاط T (Toggle Flip-Flop)
- تمرين عملي - 44 - العداد الثنائي
- تمرين عملي - 45 - بناء دائرة مؤقت (555) وتشغيلها وفحصها
- تمرين عملي - 46 - بناء دائرة مولد موجة مربعة
- تمرين عملي - 47 - عداد تصاعدي - تنازلي
- تمرين عملي - 48 - مسجل الإزاحة
- تمرين عملي - 49 - مسجل إزاحة إلى اليمين محمل على التوالي
- تمرين عملي - 50 - مسجل الإزاحة العام
- تمرين عملي - 51 - إعادة تمارين الوحدة السابعة باستعمال برنامج EWB

المبادئ الرقمية
Digital
Principles



المبادئ الرقمية Digital Principles

تمهيد:

تصنف الدوائر المنطقية إلى نوعين رئيسيين:

1. دوائر منطقية توافقية (Combinational Logic Circuits): البناء الأساسي لها البوابات المنطقية.

2. دوائر منطقية تعاقبية (Sequential Logic Circuits): البناء الأساسي لها النطاطات Flip Flop والنطاط عبارة عن دائرة منطقية متعاقبة عملها الأساسي هو تخزين المعلومات بسعة وحدة رقمية ثنائية واحدة (0 أو 1) ويتم بناء النطاطات من بوابات NAND و NOR .

ويمكن ربط النطاطات لتكوين دوائر المؤقتات (Timers) والعدادات (Counters) ومسجلات الإزاحة (Shift Registers) وغيرها .

ويوجد النطاط في إحدى حالتين مستقرتين إحداهما (1) والأخرى (0) ويظل على هذا الوضع مادام قد استمر تزويده بمصدر القدرة اللازمة أو حتى يتم تغيير هذه الحالة بتطبيق مستويات دخل مناسبة .

ولها خرجين 1- خرج طبيعي Q 2- خرج متمم $\bar{Q}$

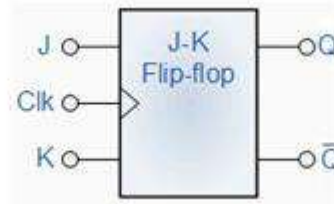
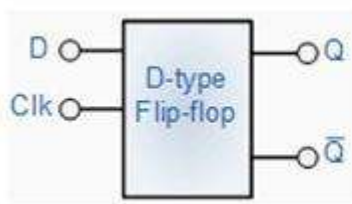
إذا كان $Q=1$ فإن $\bar{Q}=0$

وهناك تسميات عديدة لدوائر النطاطات (كالهزازات ، أو القلابات ، أو الثنائيات Binaries ، أو المذبذبات، أو الذاكرة الثابتة الساكنة، أو دوائر التبدل Toggles) .

ويمكن الحصول على نطاطات مفيدة عن طريق توصيل بعض البوابات المنطقية التي يمكن الحصول عليها في صورة دوائر متكاملة. ويتم توصيل النطاطات فيما بينها لتكوين دوائر منطقية متعاقبة للتخزين والتوقيت والعتاقب .

أنواع النطاطات:

1. نطاط RS 2. نطاط RS المتزامن 3. نطاط D 4. نطاط JK 5. نطاط T



بطاقة العمل للتمرين رقم (39)

اسم التمرين: بناء دائرة النطاق RS باستعمال البوابات المنطقية

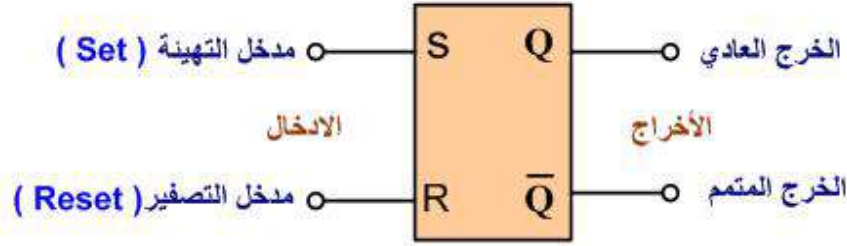
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة الزمن المخصص : ست ساعات

الأهداف التعليمية :

1. أن يبني الطالب دائرة النطاق RS باستعمال البوابات المنطقية.
2. أن يتحقق الطالب من عمل الدائرة ويستنتج جدول الحقيقة للنطاق RS .

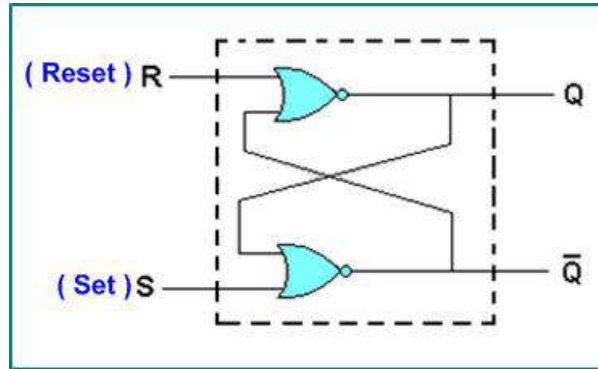
المعلومات الأساسية:

إن أبسط أنواع النطاقات يسمى (النطاق RS) وقد أخذ اسم هذا النطاق من الأحرف الأولى لكلمتي (Set) وتعني (تحفيز) أو تهيئة أو إثارة و (Reset) وتعني (تصفير) .
ويعد النطاق RS من النطاقات الأساسية ، إذ يستعمل في بناء النطاقات الأخرى ويبين الشكل (1 - 7) الرمز المنطقي للقلاب RS .



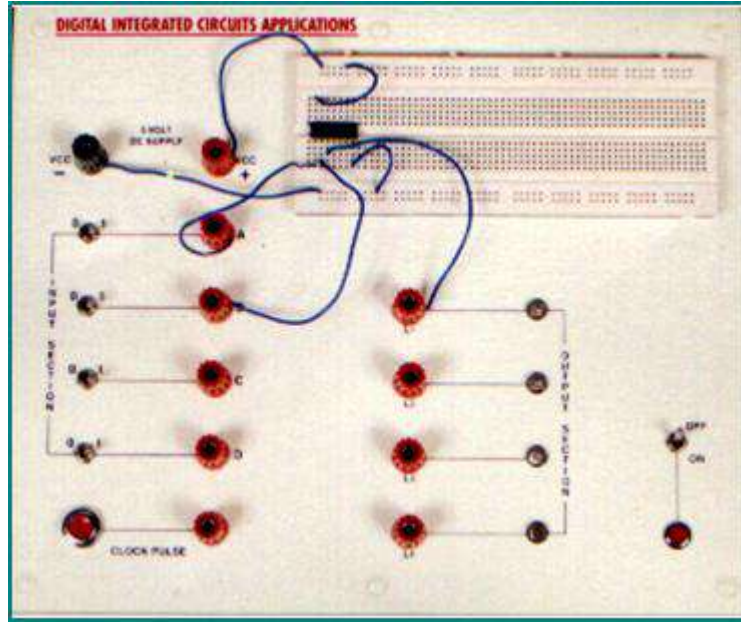
الشكل (1 - 7) الرمز المنطقي للقلاب RS

وبين الشكل (2 - 7) الدائرة المستعملة في بناء النطاق RS ويلاحظ أن هذه الدائرة تتكون من بوابتين من نوع (نفي - أو) (NOR) متصلتين بطريقة متداخلة .



الشكل (2 - 7) بناء نطاق RS

يمكن استخدام لوحة العمل الرئيسية المبينة في الشكل (7 - 3) والمتوفرة في مدارسنا الصناعية لغرض إجراء التمارين العملية .



الشكل (7 - 3) لوحة العمل الرئيسية

وتتألف لوحة العمل الرئيسية من :

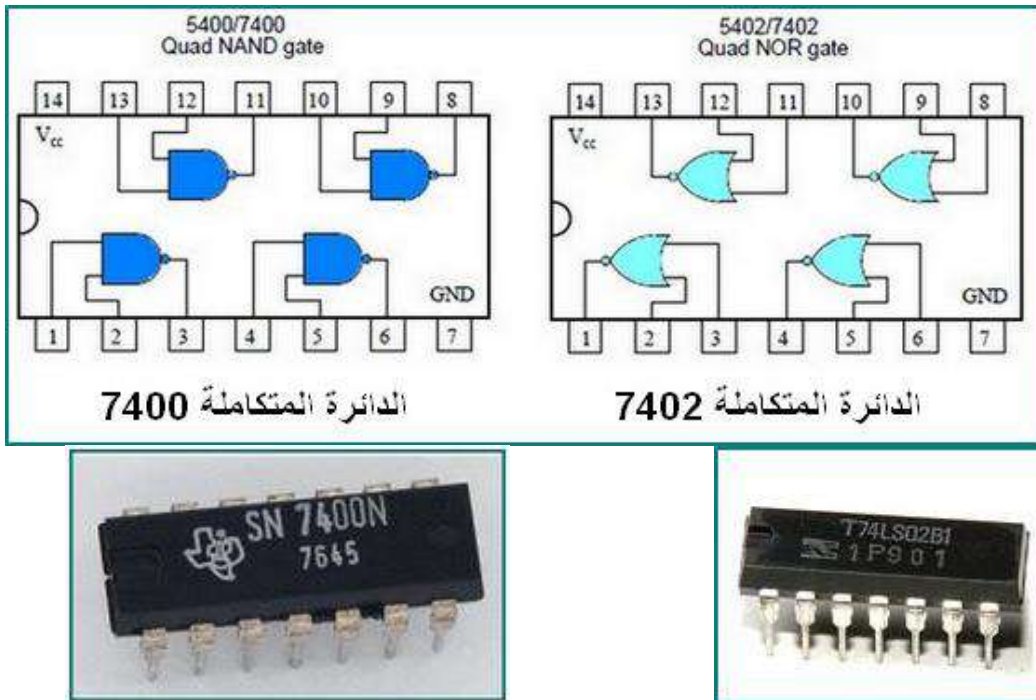
- 1) Bread Board إذ يمكن تثبيت الدوائر المتكاملة عليه لإجراء التمارين .
- 2) Input section : يحتوي على أربعة مفاتيح للإدخال وكل مفتاح (SW) يمثل الحالة أما HIGH " 1 " أو LOW " 0 " .
- 3) Output section : ويحتوي على أربعة ثنائيات مشعة للضوء (LED's) .
- 4) Clock Pulse (CK) .
- 5) مجهز قدرة (5 V DC Supply) .

ارشادات السلامة المهنية:

- 1- الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
- 2- الحذر عند التعامل مع الرقاقات المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ؛ وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 فولت .
- 3- اتباع إرشادات المعلم التي تتعلق بآلية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board .
3. دائرة متكاملة 7402 والتي تحتوي على بوابات NOR . عدد/1
4. دائرة متكاملة 7400 والتي تحتوي على بوابات NAND . عدد/1
5. أسلاك توصيل.
6. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
7. دايود ضوئي LEDs عدد/2 .
8. مقاومة ثابتة 470Ω عدد / 2 .
9. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . V (0 – 39) / 1 أمبير .
10. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
11. قاطعة أسلاك.
12. منضدة عمل.



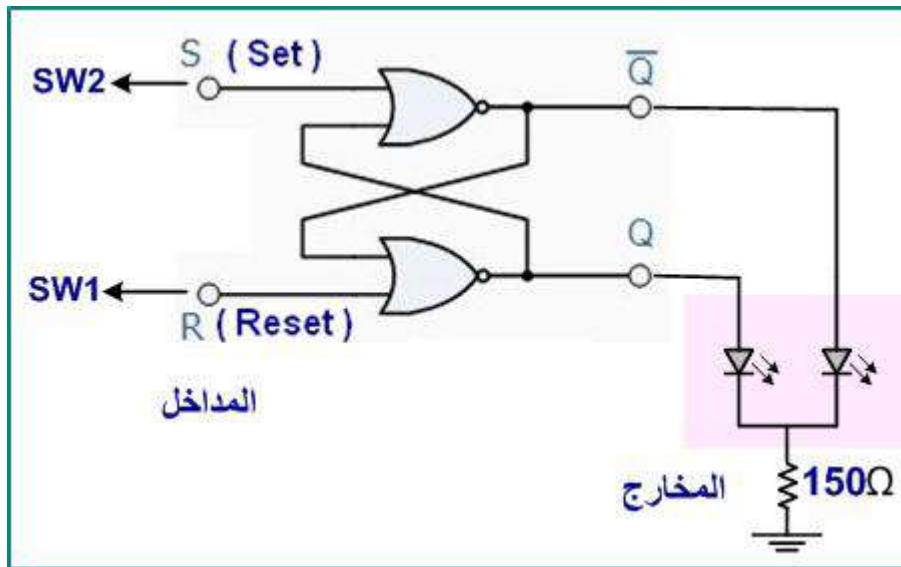
خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة النطاظ RS باستعمال البوابات المنطقية

الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

- 1- ارتد بدلة العمل .
- 2- قم بتركيب الدائرة الموضح في الشكل (7 - 4) مستعملاً الدائرة المتكاملة 7402
- 3- أوصل الطرف رقم 7 للدائرة المتكاملة 7402 بالأرضي Ground و الطرف رقم 14 بمصدر الجهد V_{cc} .
- 4- أوصل المداخل S و R الموضحة بالشكل بمفتاحين SW1 و SW2 والمخارج Q ومتمم Q بالدايودات الضوئية LEDs .



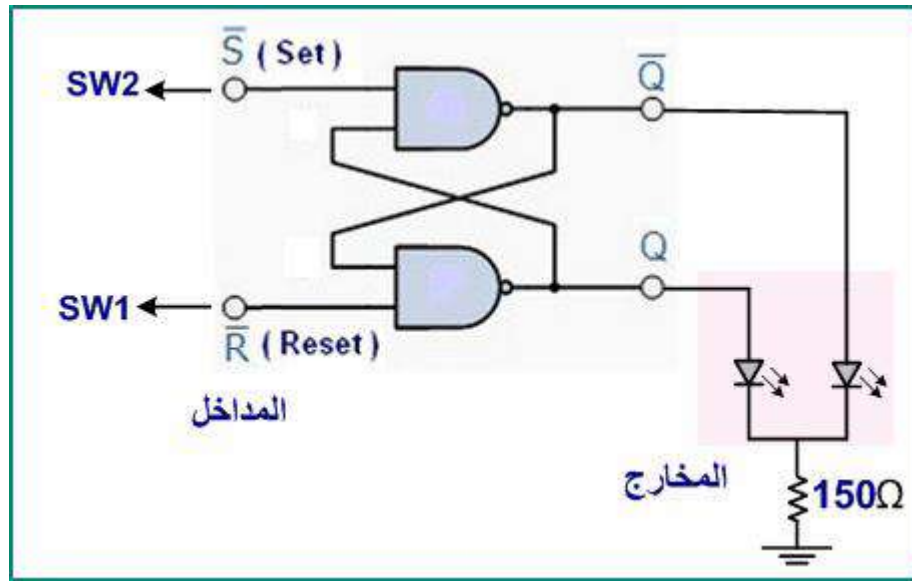
الشكل (7 - 4)

- 5- قم بتغذية الدائرة وتشغيل المفاتيح SW1 و SW2 حسب الحالات الموضحة بالجدول (7 - 1) وسجل النتائج والملاحظات في الجدول نفسه.

جدول (7 - 1)

Inputs المدخل		Outputs المخارج		
$SW_1 = S$	$SW_2 = R$	Q_{LED_1}	$\bar{Q}_{LED_2}$	ملاحظات
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			غير مسموح بها

6- قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (7 - 5) مستعملاً الدائرة المتكاملة 7400 .



الشكل (7 - 5)

7. أوصّل الطرف رقم 7 لدائرة المتكاملة 7400 بالأرضي Ground و الطرف رقم 14 بمصدر الجهد V_{cc} .

8. أوصّل المداخل S و R الموضحة بالشكل بمفتاحين SW1 و SW2 والمخارج Q و $\bar{Q}$ بالدايودات الضوئية LEDs .

9. قم بتغذية الدائرة وتشغيل المفاتيح SW1 و SW2 حسب الحالات الموضحة بالجدول (7 - 2) وسجل النتائج والملاحظات في الجدول نفسه.

جدول (7 - 2)

المداخل Input		المخارج Output		
S	R	Q	$\bar{Q}$	ملاحظات
0	0			غير مسموح بها
0	1			
1	0			
1	1			

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة النطاق RS باستعمال البوابات المنطقية

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة النطاق RS باستعمال البوابات المنطقية	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للنطاق RS	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استخدام الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (40)

اسم التمرين: بناء دائرة النطاق RS المتزامن واختباره

الزمن المخصص : 4 ساعات

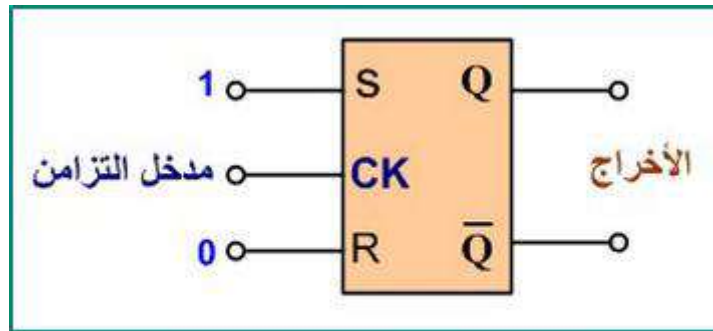
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة

الأهداف التعليمية :

1. أن يبني الطالب دائرة النطاق RS المتزامن واختباره باستعمال البوابات المنطقية .
2. أن يتحقق الطالب من عمل الدائرة ويستنتج جدول الحقيقة للنطاق RS المتزامن.

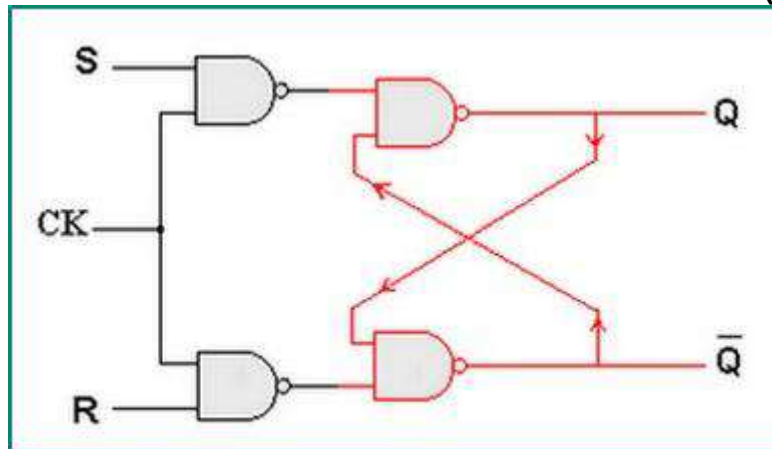
المعلومات الأساسية:

يعمل نطاق RS المتزامن (وفقاً لنبضات تزامن أو توقيت) . ويبين الشكل (6 - 7) الرمز المنطقي لنطاق RS المتزامن والذي يشبه إلى حد كبير النطاق من نوع RS والذي سبق شرحه مع زيادة إشارة ثالثة على مدخل ثالث يسمى مدخل الساعة (CK) أو (CLK) .



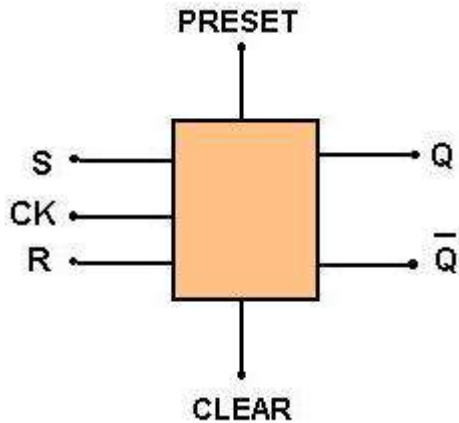
الشكل (6 - 7) الرمز المنطقي لنطاق RS المتزامن

يمكن بناء نطاق RS المتزامن من البوابات المنطقية . ويبين الشكل (7 - 7) توصيل نطاق RS المتزامن من بوابتي (النفي و) NAND .



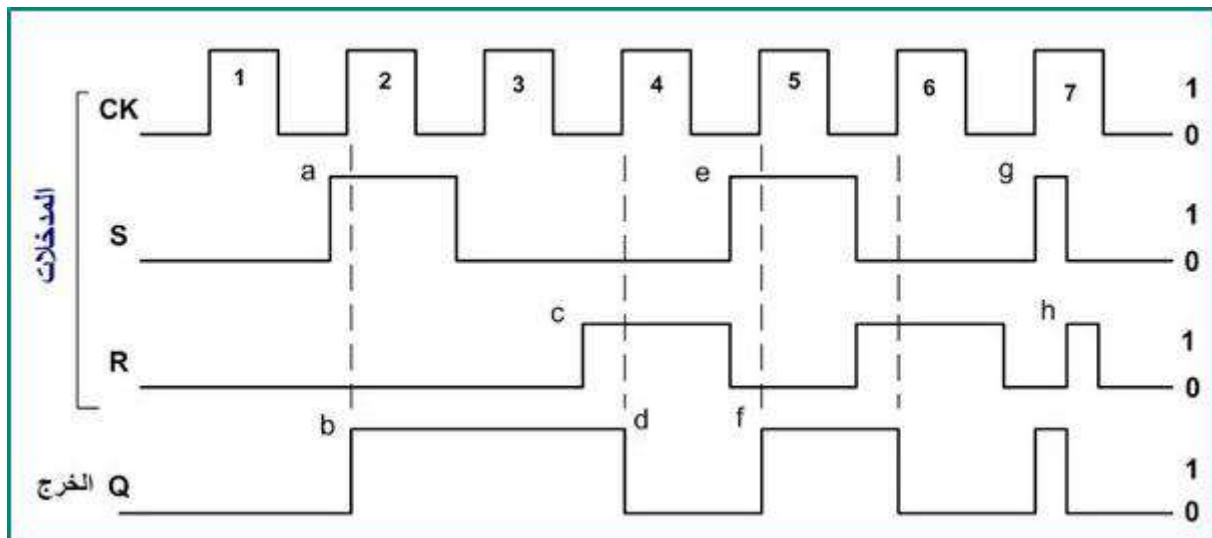
الشكل (7 - 7) بناء نطاق RS المتزامن من بوابتي NAND

يمكن أيضا تزويد الدائرة القلابة المتزامنة بمدخلين إضافيين (غير متزامنين) للتحكم في عمليات تغيير حالة النطاظ بدون أي تأثير من الساعة ويطلق على أحدهما مدخل الضبط المسبق PRESET ويختصر (PR) ويطلق على الآخر مدخل المسح CLEAR ويختصر (CLR) كما موضح في الشكل (7-8)



الشكل (7 - 8) دائرة قلابة متزامنة بمدخلين إضافيين

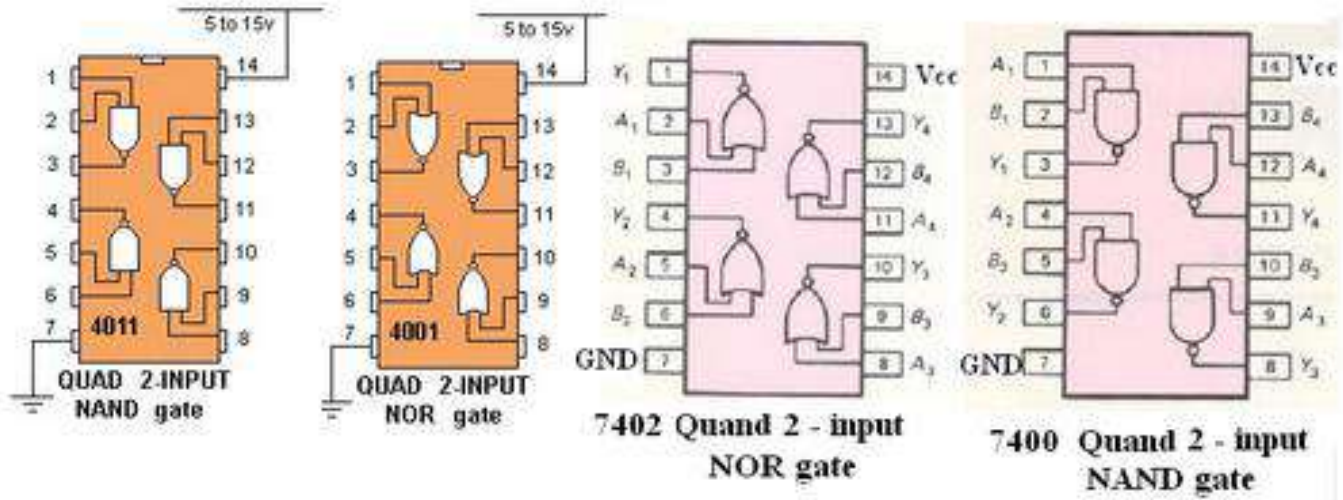
ويستعمل الرسم البياني الذي يمثل أشكال الموجة أو توقيتات عمل النطاظ بكثرة فضلا عن أنها ذات فائدة ملحوظة عند التعامل مع النطاظات. ويوضح الشكل (7 - 9) رسما بيانيا لتوقيتات عمل نطاظ المتزامن .



الشكل (7 - 9) الرسم البياني لشكل الموجة للنطاظ RS المتزامن

ظروف وشروط الأداء :

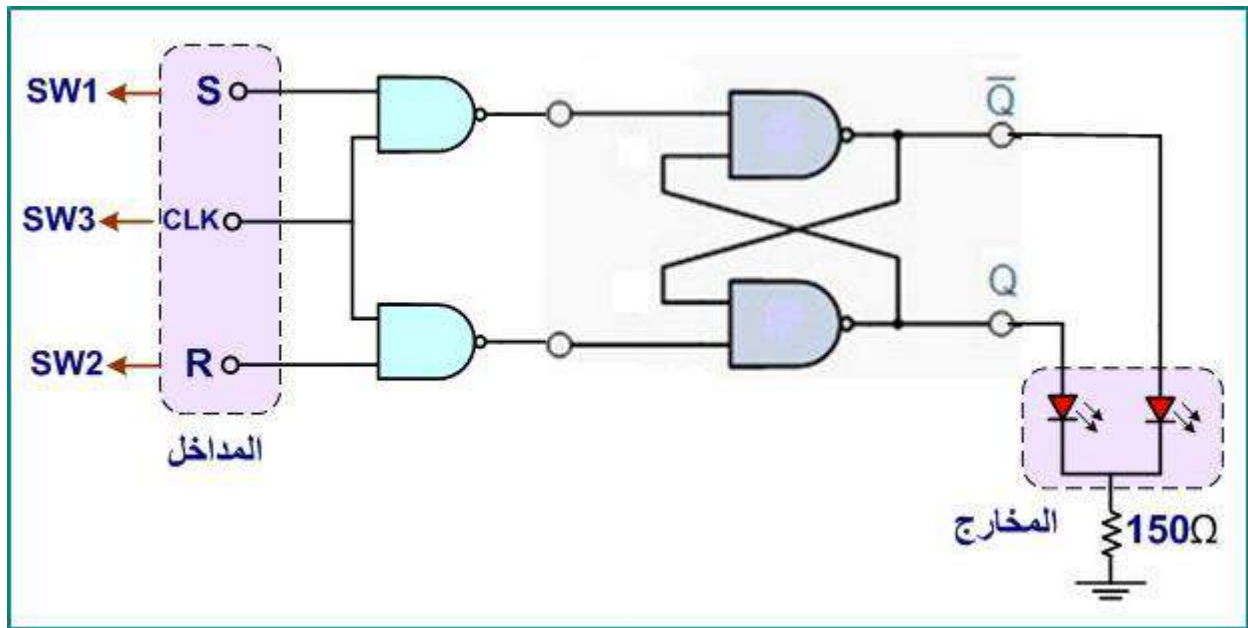
1. بدلة العمل .
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board .
3. دائرة متكاملة 7402 والتي تحتوي على بوابات NOR . عدد/1
4. دائرة متكاملة 7400 والتي تحتوي على بوابات NAND . عدد/1
5. أسلاك توصيل.
6. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
7. دايود ضوئي LEDs عدد/2 .
8. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد / 2 .
9. مولد جهد مستمر منظم على 5V .
10. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
11. قاطعة أسلاك.
12. منضدة عمل.



خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة النطاق RS المتزامن باستعمال البوابات المنطقية

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. قم بتركيب دائرة النطاق RS المتزامن الموضحة بالشكل (7 - 10) مستعملاً بوابات NAND في الدائرة متكاملة 7400 .



الشكل (7 - 10) دائرة النطاق RS

3. أوصل الطرف رقم 7 للدائرة المتكاملة بالأرضي Ground و الطرف رقم 14 بمصدر الجهد V_{cc} .
4. أوصل المداخل S و R الموضحة في الشكل بمفتاحين SW1 و SW2 .
5. أوصل المفتاح SW3 كما موضح في الشكل (يكون مشترك للبوابتين NAND) .
6. أوصل المخارج Q و Q-bar بالدايودات الضوئية LEDs .

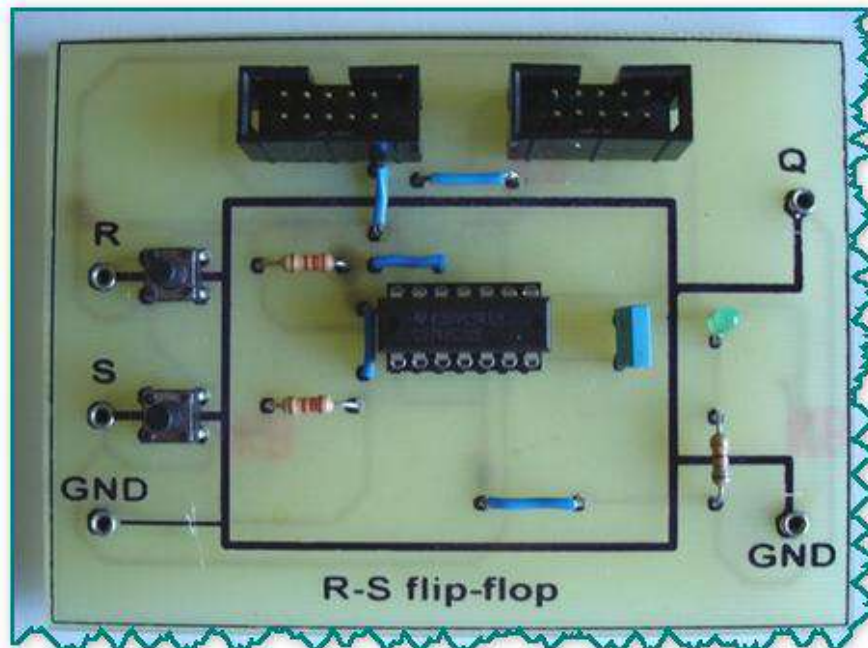
7. قم بتغذية الدائرة وتشغيل المفاتيح SW1 و SW2 و SW3 حسب ما موضح في الجدول.

8. سجل النتائج قي المخارج والملاحظات على الجدول (3 - 7).

جدول (3 - 7) قيم مداخل ومخارج دائرة النطاظ

InPut المداخر			OutPut المخارج		
SW ₃	SW ₁ = S	SW ₂ = R	Q	$\bar{Q}$	ملاحظات
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			غير مسموح بها
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			غير مسموح بها

9. قم بتفكيك وإعادة ربط الدائرة الموضحة في ادناه



دائرة النطاظ RS

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة
 اسم التمرين : تكوين دائرة النطاظ RS المتزامن واختباره

ت	نوع العمل	درجة التخصّص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة النطاظ RS المتزامن باستعمال البوابات المنطقية	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للنطاظ RS المتزامن	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (41)

اسم التمرين: بناء دائرة النطاق JK
مكان التنفيذ / ورشة الكترولنيك و سيطرة

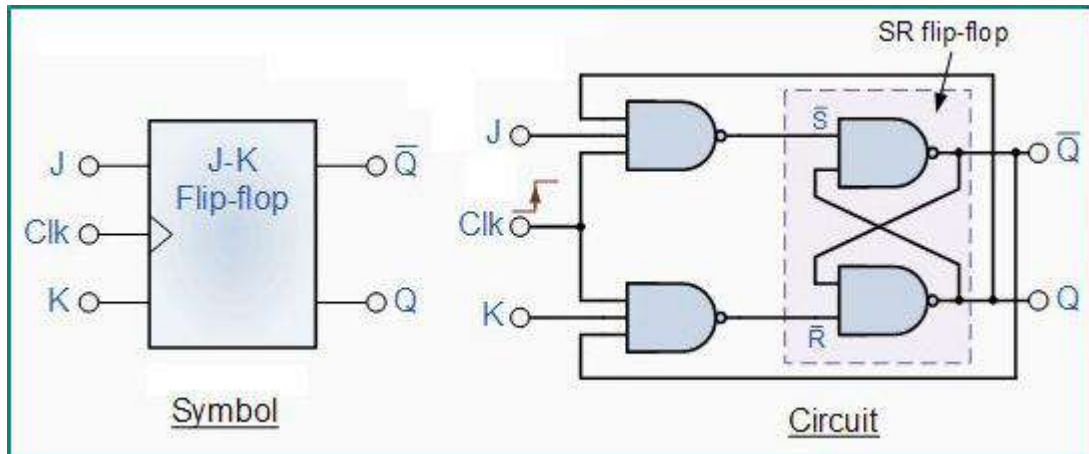
الزمن المخصص : اربع ساعات

الأهداف التعليمية :

- 1 - أن يبني الطالب دائرة النطاق JK باستعمال البوابات المنطقية .
- 2 - أن يتحقق الطالب من عمل الدائرة ويستنتج جدول الصواب للنطاق JK .

المعلومات الأساسية:

للتخلص من سلبيات النطاق RS مع الإبقاء على مدخلين للنطاق فإنه يستعمل نطاقين من نوع RS ويعرف النطاق الجديد باسم النطاق JK . ويوضح الشكل (7 - 11) دائرة النطاق JK والرمز المنطقي لنطاق JK. ونلاحظ وجود ثلاثة مداخل (J , K , CK) ، مخرجا (J , K) هما مدخلا بيانات ، و (CK) هو مدخل نبضات التزامن يقوم بنقل البيانات من المداخل إلى المخرجات . ويمكن عد هذا النطاق (كنطاق عام) إذ يمكن عمل أنواع أخرى من النطاقات من نطاق JK.



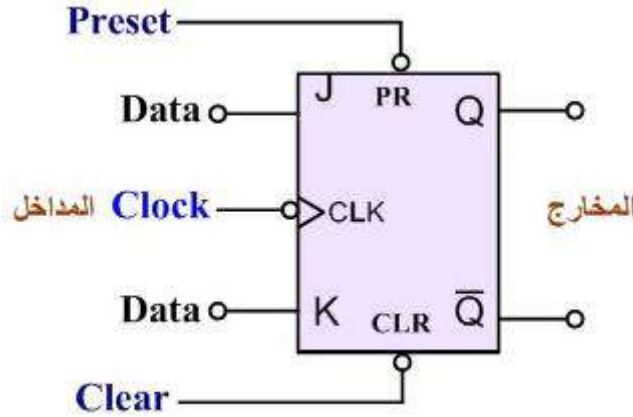
الشكل (7 - 11) دائرة النطاق JK والرمز المنطقي

كما يبين الجدول (7 - 4) جدول الصواب (جدول الحقيقة) للنطاق JK. وتلاحظ أنه أمكن التخلص من حالة عدم التعريف التي تظهر على مخرج النطاق RS تساوي حالة المدخلين، مع الإبقاء على مدخلين للنطاق.

الجدول (4-7) جدول الحقيقة للنظام JK

وضع التشغيل	المدخلات			المخرجات	
	J	K	CK	$\bar{Q}$	Q
التبديل	1	1		الحالة المتممة	
الحالة 1	1	0		1	0
الحالة 0	0	1		0	1
إمسك	0	0		لا تغير	

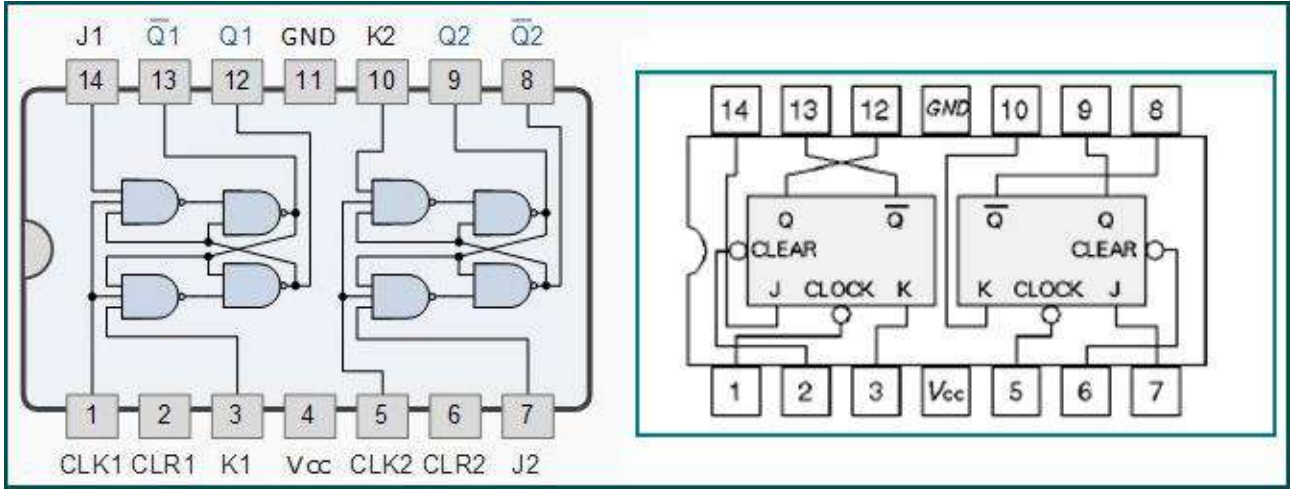
تزود النماطات من نوع (JK) عملياً بطرفين إضافيين، أحدهما هو طرف الوضع المسبق (Preset : PS) ، والآخر هو طرف المسح (Clear : CLR) ، كما هو مبين في الشكل (7 - 12).



الشكل (7 - 12) نظام عملي من نوع JK

لتطبيق التمرين سوف نستخدم الرقاقة 7473 الموضحة في الشكل (7 - 13) والتي تتميز بما يأتي:

1. تحتوي على نظامين من نوع JK مستقلان عن بعضهما البعض.
2. كل نظام له مدخل ساعة CLK ومدخل تصفير CLR مستقل عن النظام الآخر.
3. يمكن قذح النظام باستعمال قذح الحافة السالبة (حدوث التغير من منطق 1 إلى منطق 0) على إشارة نبضة الساعة .



الشكل (7 - 13) الدائرة المتكاملة 7473

إرشادات السلامة المهنية :

- 1- الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
- 2- الحذر عند التعامل مع الرقاقت المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ، وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 فولت .
- 3- اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

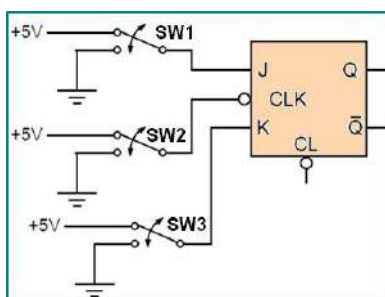
ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 7473 تحتوي على نطاقين من نوع JK مع مدخل تصفير . عدد/1
4. أسلاك توصيل.
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /4.
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/2 ملون .
7. مقاومة ثابتة 470Ω عدد/2 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . $(30 - 0) V$ / 1A .
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.

خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة النطاق JK بأستعمال البوابات المنطقية

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. قم ببناء الدائرة الموضحة في الشكل (7 - 14) مستعملاً الدائرة المتكاملة 7473 .
3. صفر النطاق JK بأستعمال مدخل التصفير CLK وذلك بتوصيله بجهد 0V ثم بجهد +5V .
4. اربط المداخل J و K بالجهد 0V وطبق نبضة ساعة من خلال تغيير الجهد الداخل على المدخل CLK من الجهد +5V إلى الجهد 0V، هل حدث أي تغيير على قيم المخرج Q ومتمم Q ؟



الشكل (7 - 14)

5. اربط المدخل J بالجهد 0V والمدخل K بالجهد +5V ، وطبق نبضة ساعة . هل حدث أي تغيير على قيم المخرج Q ومتمم Q ؟
6. اربط المدخل J بالجهد +5V والمدخل K بالجهد 0V ، وطبق نبضة ساعة . هل حدث أي تغيير على قيم المخرج Q ومتمم Q ؟
7. اربط المداخل J و K بالجهد +5V ، وطبق نبضة ساعة . هل حدث أي تغيير على قيم المخرج Q ومتمم Q ؟
8. قم بتوصيل المدخل CLK بالجهد 0V وكرر الخطوات من 3 وحتى 6 . ما هي قيم المخرج Q ومتمم Q ؟ وهل حدث أي تغيير على قيمهما ؟
9. افصل المداخل CLK (عدم ربطه بأي جهد) ، كرر الخطوات من 3 وحتى 6 . ماذا تستنتج ؟
10. قارن النتائج التي حصلت عليها مع الجدول (7 - 4) .
11. قم بإعادة جميع الأجهزة والأدوات إلى أماكنها .
12. قم بتنظيف مكان العمل وترتيبه .
13. اكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في دفتر التدريب العملي .

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة النطاط JK

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة توصيل دائرة النطاط JK باستعمال البوابات المنطقية توصيلا صحيحا	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للنطاط JK	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استخدام الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (42)

اسم التمرين : بناء دائرة النطاق D (Delay)
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة

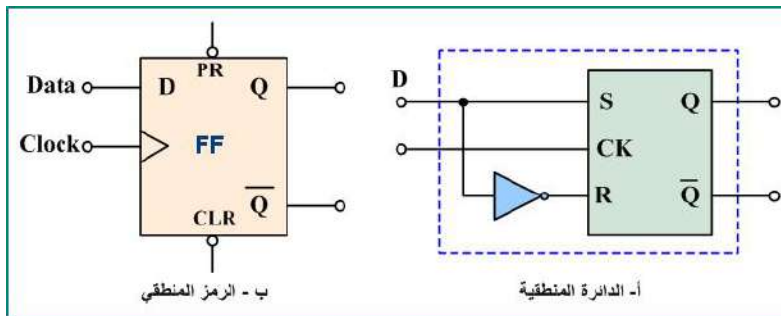
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية / الهدف التعليمي:

1. أن يبني الطالب دائرة النطاق D باستعمال البوابات المنطقية.
2. أن يتحقق الطالب من عمل الدائرة ويستنتج جدول الصواب للنطاق D .

المعلومات الأساسية:

من أجل التخلص من سلبيات النطاق (RS) والتي تتمثل في انه عندما تكون الإشارتان الداخلتان على S و R لهما في الوقت نفسه القيمة المنطقية " 1 " فان حالة الخرج تكون غير محددة .وقد استنبط هذا النوع من الدوائر القلاية ، إذ تم وصل المدخلين (S) و (R) معاً عن طريق بوابة "لا" (NOT)، ويسمى النطاق في هذه الحالة بالنطاق (D) ، ويبين الشكل (7 - 15) دائرة النطاق (D) ورمزه المنطقي. إذ نلاحظ أن دائرة النطاق (D) لها مدخل واحد وخرجين. ويبين الجدول (7 - 5) جدول الحقيقة (الصواب) لهذا النطاق. ويتضح من جدول الصواب أنه إذا كان مدخل النطاق (0) فإن خرج (0) وإذا كان دخله (1) فإن خرج (1). ولذلك فهو يستعمل في عمليات العد الصناعي وتمرير المعلومات، إذ أن مع كل نبضة جديدة على المدخل فإن النطاق يغير حالته. ويسمى النطاق D أحيانا (بنطاق التأخير) وهذه التسمية تصف بدقة تشغيل هذه الوحدة .وأيما كان الدخل عند مدخل البيانات D فانه يتم تأخيره عن الوصول إلى الخرج Q (لمدة نبضة تزامن واحدة) . وتنتقل البيانات إلى الخرج عند انتقال نبضة التزامن من المستوى المنخفض إلى المستوى العالي.

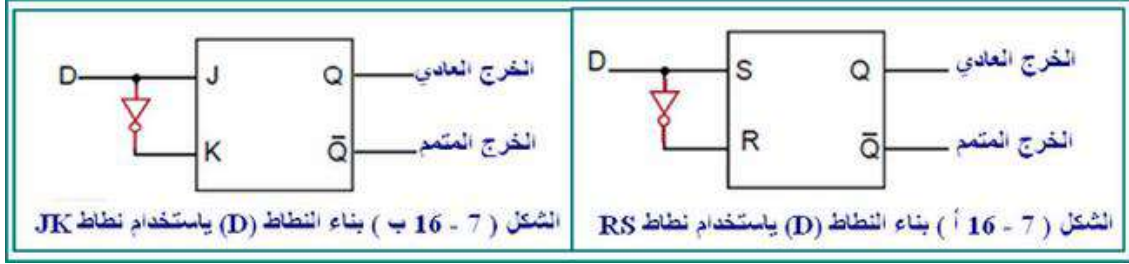


الشكل (7 - 15) دائرة النطاق (D) ورمزه المنطقي

الجدول (5-7) جدول الحقيقة للنظام D

Clk	D	Q	$\bar{Q}$	Description
$\downarrow \gg 0$	X	Q	$\bar{Q}$	no change
$\uparrow \gg 1$	0	0	1	Reset Q $\gg 0$
$\uparrow \gg 1$	1	1	0	Set Q $\gg 1$

يمكن بناء نظام D باستعمال نظام JK و RS كما بالشكل (7 - 16)



الشكل (7 - 16) بناء نظام باستخدام النظامين JK و RS

إرشادات السلامة المهنية :

1. الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
2. الحذر عند التعامل مع الرقاقات المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ، وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 فولت ..
3. اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

ظروف وشروط الأداء :

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة نوع (triple 3- input NAND gates 7410) . عدد/2
4. أسلاك توصيل.
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد/4.
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/2 ملون .
7. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد/2 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . (0 - 30) V / 1A.
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.

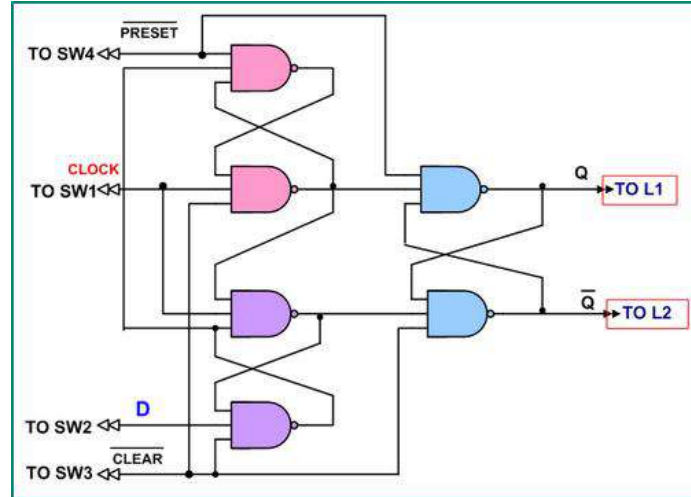
خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة النطاظ D باستعمال البوابات المنطقية (بمدخلين غير متزامنين ، مدخل الضبط المسبق Preset ومدخل المسح Clear)

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .

2. قم بتوصيل الدائرة الموضحة في الشكل (7- 17) مستعملاً الدائرة

المتكاملة **7410**.



الشكل (7- 17) النطاظ D باستعمال الدائرة المتكاملة **7410**

3. اضبط مفاتيح البيانات (Data Switches) SW1 & SW2 كما موضح في جدول الصواب (6 - 7).

4. اضبط مدخلي الضبط المسبق (SW4) والمسح (SW3) في الحالة " 1 " . (SW4 & SW5 TO HIGH)

5. سجل نتائج الخرج للثنائي المشع للضوء (L1) في الجدول .

الجدول (6-7) جدول الحقيقة للنطاظ D

المدخلات		المخرجات
D = SW 2	CLK = SW 1	Q = L1
0	H → L	
0	L → H	
1	H → L	
1	L → H	

✚ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في دفتر التدريب العملي.

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين: بناء دائرة النطاق D باستعمال البوابات المنطقية

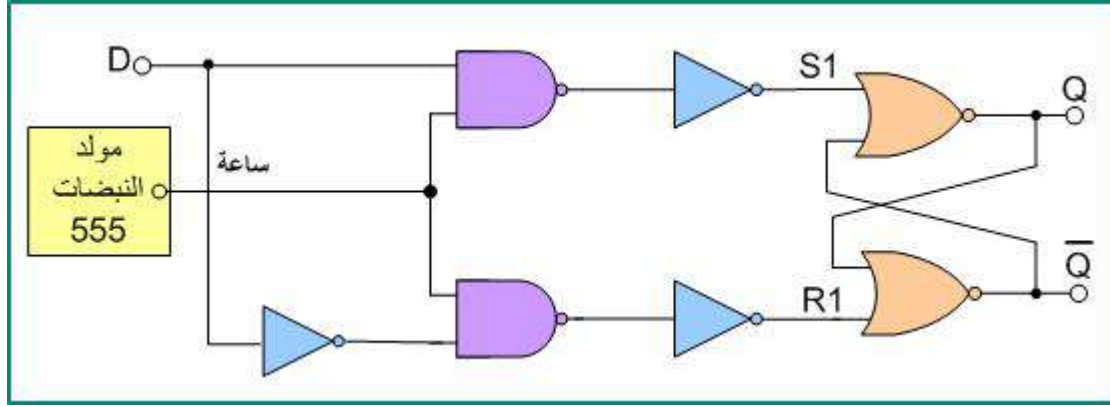
ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة النطاق D باستعمال البوابات المنطقية	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للنطاق D	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استخدام الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

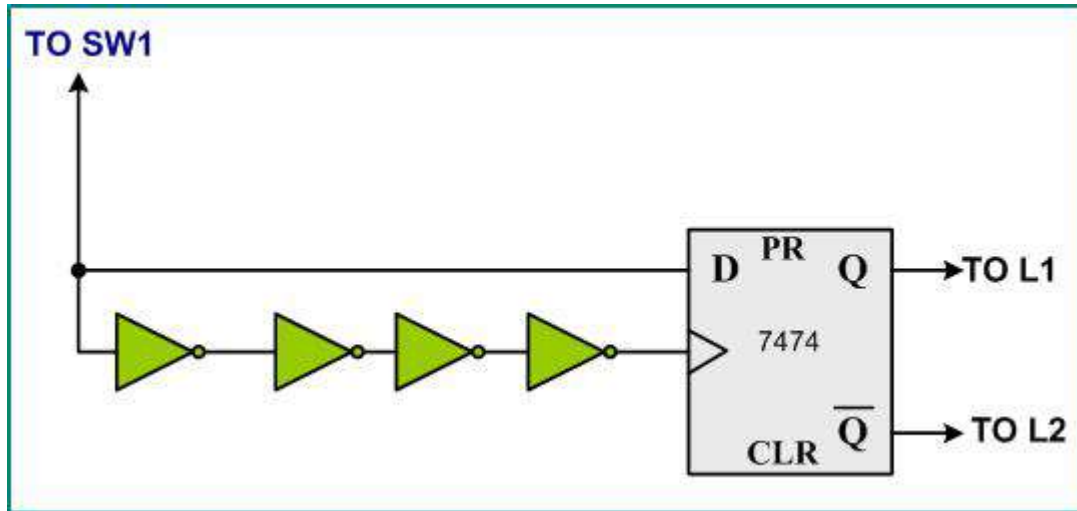
توقيع لجنة الفحص

نشاط عملي رقم (1) :
قم بتوصيل الدائرة المنطقية لنظام D كما هو مبين في الشكل (7- 18) وتحقق من عملها .



الشكل (7- 18) الدائرة المنطقية لنظام D (نشاط 1)

نشاط عملي رقم (2) :
قم بتوصيل الدائرة المنطقية في الشكل (7- 19) مستعملاً الدائرة المتكاملة (7404 Hex Inverter) ، واضبط مفتاح البيانات (SW1) في الحالة (HIGH) ثم في الحالة (LOW) ولعدة مرات ولاحظ تأخر البيانات عند المدخل D بحوالي 40ns عن وصول إشارة الساعة (لوجود 4 بوابات) ، ولاحظ أن الخرج دائماً في الحالة (HIGH) .



الشكل (7- 19) الدائرة المنطقية (نشاط رقم 2)

بطاقة العمل للتمرين رقم (43)

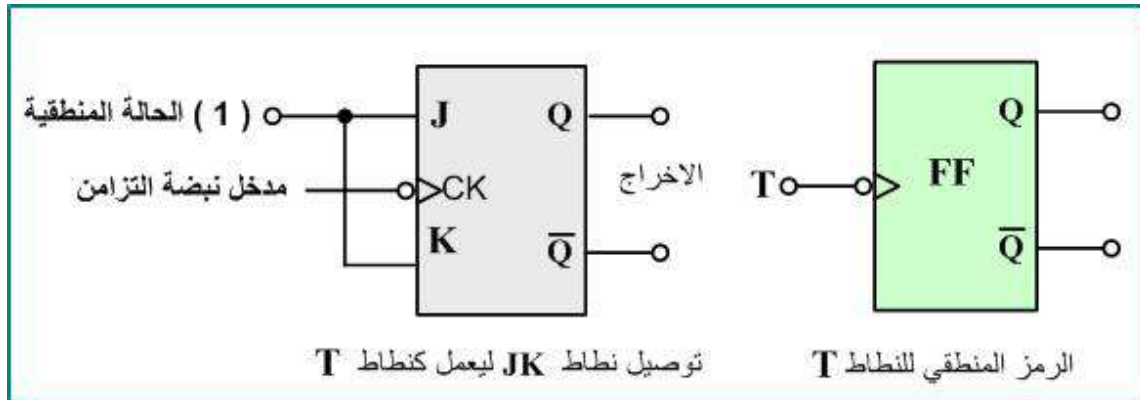
اسم التمرين: بناء دائرة النطاق T (Toggle Flip-Flop)
مكان التنفيذ / ورشة الكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية :

- 1 - أن يبني الطالب دائرة النطاق T.
- 2 - أن يتحقق الطالب من عمل الدائرة ويستنتج جدول الحقيقة (الصواب) للنطاق T.

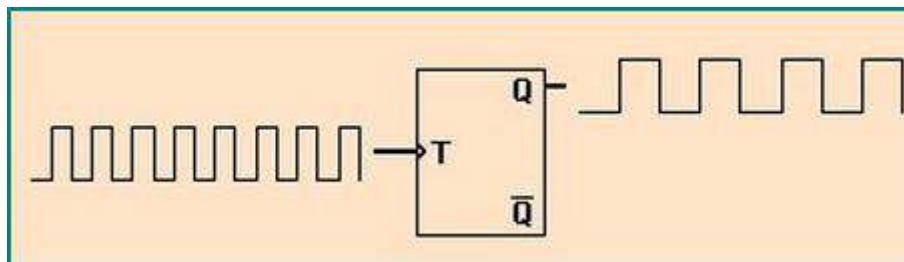
المعلومات الأساسية:

يمكن بناء نطاق T باستعمال نطاق JK كما هو موضح في الشكل (7 - 20). هذا التمرين يتناول بناء نطاق T باستعمال نطاق JK.



الشكل (7 - 20) بناء نطاق T والرمز المنطقي له

والشكل (7-21) يوضح الرسم البياني للموجات الداخلة والخارجة من النطاق T التي تبين عمل هذا النوع من النطاقات. ونلاحظ أن تردد الخرج Q هو بالضبط نصف تردد النبضة الزمنية الداخلة T.



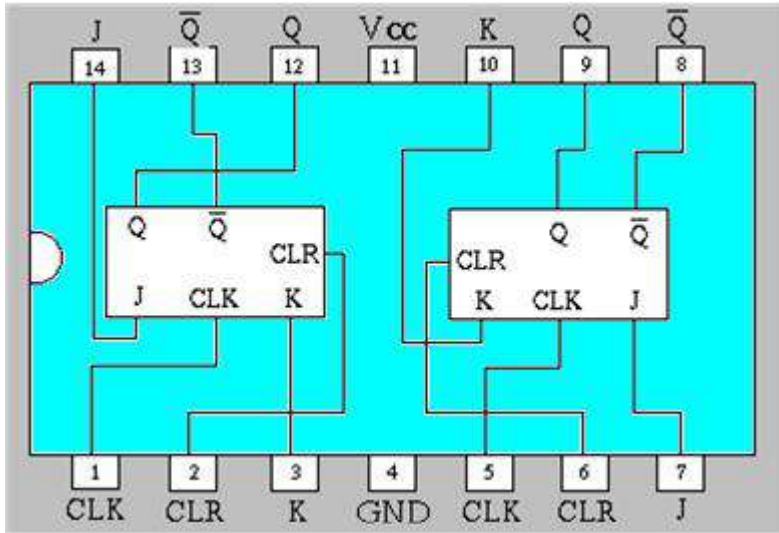
الشكل (7 - 21) الموجات الداخلة والخارجة للنطاق T

إرشادات السلامة المهنية :

1. الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
2. الحذر عند التعامل مع الرقاقات المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ، وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 V.
3. اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 7473 تحتوي على نطاقين من نوع JK مع مدخل تصفير . عدد/1
4. أسلاك توصيل.
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/2 ملون .
7. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد/ 2 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . 0 - 30) V / 1A.
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.



الدائرة المتكاملة 7473

خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة نطاظ T باستعمال نطاظ JK

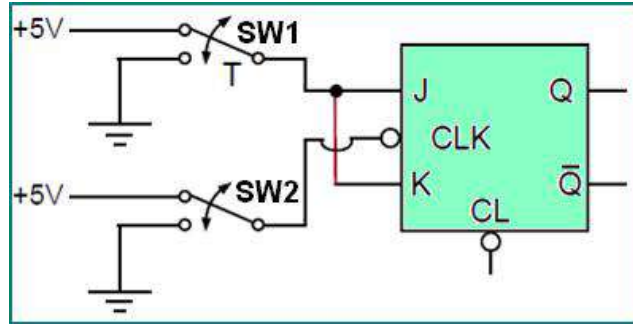
الرسوم التوضيحية

النقاط الحاكمة

الخطوات

1. ارتد بدلة العمل .

2. قم ببناء الدائرة حسب الشكل (7 - 22) .



الشكل (7 - 22) بناء نطاظ T

3. قم بتصغير محتوى النطاظ T باستعمال مدخل التصغير CLK وذلك بتوصيله بجهد 0V

ثم

بجهد 5+V.

4. اربط المدخل T بالجهد 0V ، وطبق نبضة ساعة من خلال تغيير الجهد الداخل على

المدخل CLK من الجهد 5+V إلى الجهد 0V. هل حدث أي تغيير على قيم المخارج Q

ومتتم Q ؟

5. اربط المدخل (T) بالجهد 5+V ، وطبق نبضة ساعة . هل حدث أي تغيير على قيم

المخارج Q ومتتم Q ؟

6. قم بتوصيل المدخل CLK بالجهد 0V (0) وكرر الخطوات 3 و 4 . ما هي قيم

المخارج Q ومتتم Q ؟ وهل حدث أي تغيير على قيمهما ؟

7. أملأ الجدول (7 - 7) بناء على النتائج التي حصلت عليها .

الجدول (7-7) جدول الحقيقة للنطاظ T

T	Q	$\bar{Q}$
0		
1		

✚ قم بإعادة جميع الأجهزة والأدوات إلى أماكنها

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة نطاظ T باستعمال نطاظ JK

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة النطاظ T باستعمال البوابات المنطقية	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للنطاظ T	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (44)

اسم التمرين: العداد الثنائي
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

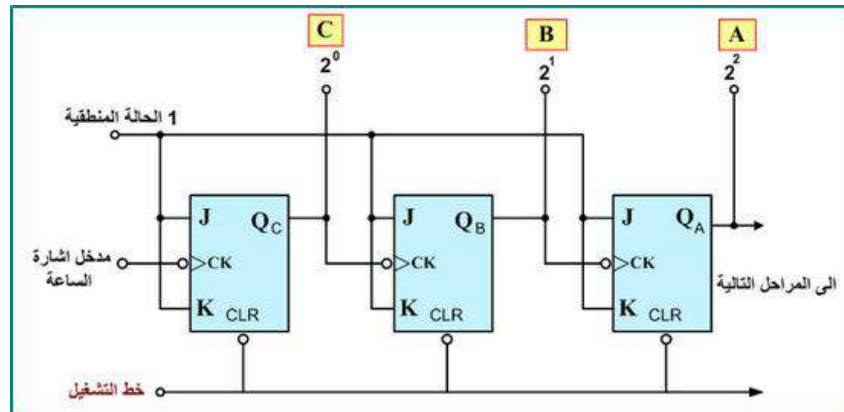
الأهداف التعليمية :

1. أن يبني الطالب عدادا ثنائيا تصاعديا غير متزامن للعد من (0000) إلى (1111) بالنظام الثنائي وهو ما يكافئ العد من (0) إلى (15) بالنظام العشري أو العد من (0) إلى (F) بالنظام السادس عشر .
2. أن يستعمل الطالب العداد نفسه للعد تنازليا من (1111) إلى (0000) بالنظام الثنائي.

المعلومات الأساسية:

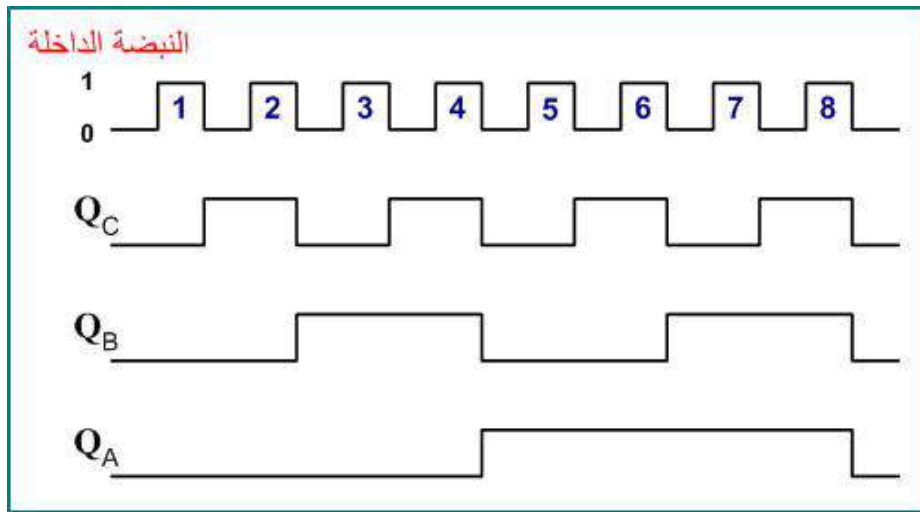
العداد غير المتزامن ، أو عداد التوالي ، عبارة عن نظام منطقي متسلسل تدخل فيه النبضات عند أحد أطراف العداد وتتم عملية جمع كل نبضة قبل انتقال الرقم الثنائي المحول للمرحلة التالية للعد. وتقوم المرحلة التالية بعد ذلك بجمع الرقم الثنائي المحول إلى العدد في هذه المرحلة. وعلى ذلك يظهر الرقم الثنائي المحول وكأنه تموج خلال العداد حتى يتم إحصاء كل النبضات.

وأكثر الطرق شيوعا لتحقيق ذلك باستعمال الدوائر القلابية من نوع JK ، وفي هذا النوع من العدادات تكون الإشارة الداخلة على J و K تساوي (1) طوال الوقت (بمعنى آخر تستعمل وكأنها دائرة قلابية من نوع T). والشكل (7 - 23) يوضح توصيلة عداد نبضات بسيط باستعمال الدوائر القلابية JK .



الشكل (7 - 23) عداد ثنائي غير متزامن ذو ثلاثة مراحل

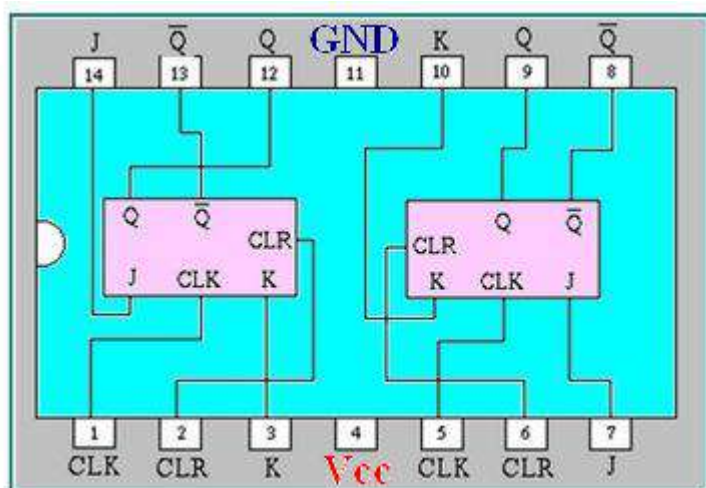
والشكل الموجي للخروج من كل دائرة قلابية **والناتج** من مجموعة النبضات المتتالية الداخلة على العداد موضحة في الشكل (7 - 24).



الشكل (7 - 24) الشكل الموجي للعداد الثنائي

لتطبيق التمرين سوف نستعمل الدائرة المتكاملة **7473** و التي تتميز بما يأتي :

1. تحتوي على نطاقين من نوع JK مستقلان عن بعضهما البعض.
2. كل نطاق له مدخل ساعة (**CLK**) ومدخل تصفير (**CLR**) مستقلان عن النطاق الآخر.
3. يمكن قرح النطاق باستعمال قرح الحافة السالبة (حدوث التغير من منطق (0) إلى منطق (1) على إشارة نبضة الساعة.



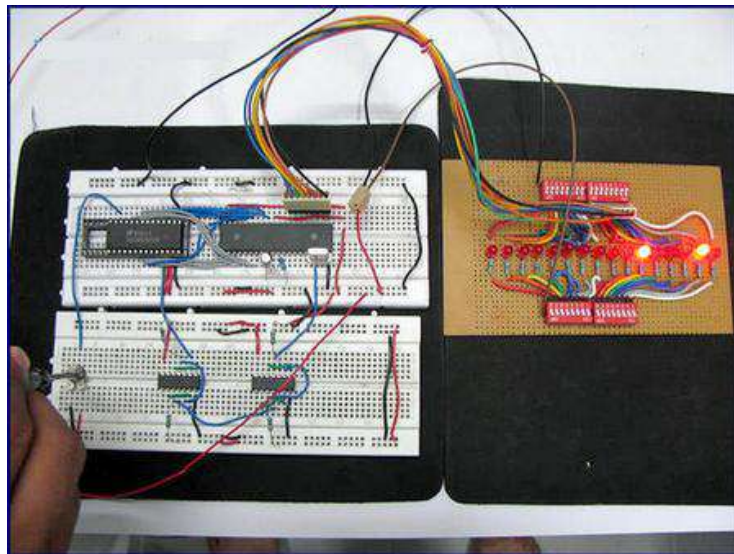
الدائرة المتكاملة 7473

إرشادات السلامة المهنية :

1. الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
2. الحذر عند التعامل مع الرقاقت المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ، وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 V .
3. اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 7473 تحتوي على نطاطين من نوع JK مع مدخل تصفير. عدد/2
4. أسلاك توصيل.
5. إشارة ساعة (نبضات منفردة).
6. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
7. ثنائي مشع للضوء LED عدد/8 ملون .
8. مقاومة ثابتة (1 K Ω ، 100 Ω). عدد /8
9. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . 30 – 0) V / 1A .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.

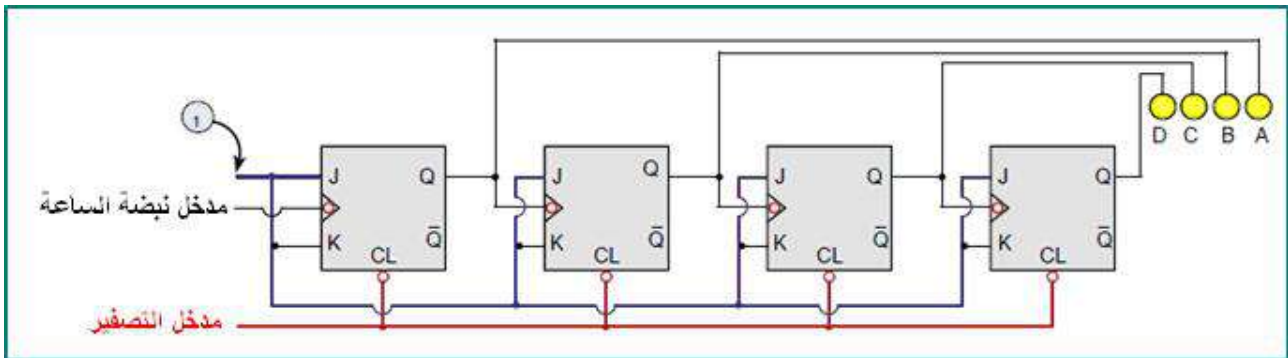


وحدة إجراء التجارب

خطوات تنفيذ التمرين : العداد الثنائي

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. قم ببناء دائرة العداد الثنائي حسب الشكل (7 - 25) .



الشكل (7 - 25) دائرة العداد الثنائي

3. صفر محتويات النطاطات من خلال ربط مدخل التصفير CLR بالجهد $V(0)$ ثم $V+5$.
4. طبق نبضة ساعة على مدخل نبضة الساعة ولاحظ التغيرات التي تحدث على مخارج النطاطات

$(\bar{Q}A, \bar{Q}B, \bar{Q}C, \bar{Q}D, QA, QB, QC, QD)$

5. كرر الخطوة (3) ودون النتائج في الجدول (7 - 8) .

الجدول (7-8) نتائج دائرة العداد الثنائي

$\bar{Q}D$	$\bar{Q}C$	$\bar{Q}B$	$\bar{Q}A$	QD	QC	QB	QA	
								بعد تصفير العداد
								بعد النبضة الأولى
								بعد النبضة الثانية
								بعد النبضة الثالثة
								بعد النبضة الرابعة

$\bar{Q}D$	$\bar{Q}C$	$\bar{Q}B$	$\bar{Q}A$	QD	QC	QB	QA	
								بعد النبضة الخامسة
								بعد النبضة السادسة
								بعد النبضة السابعة
								بعد النبضة الثامنة
								بعد النبضة التاسعة
								بعد النبضة العاشرة
								بعد النبضة الحادية عشر
								بعد النبضة الثانية عشر
								بعد النبضة الثالثة عشر
								بعد النبضة الرابعة عشر
								بعد النبضة الخامسة عشر
								بعد النبضة السادسة عشر
								بعد النبضة السابعة عشر
								بعد النبضة الثامنة عشر

6. ما هي المخارج التي تجعل العداد يعد تصاعديا والمخارج التي تجعله يعد تنازليا ؟

7. ماذا يحدث بعد تلقي النبضة السادسة عشر ؟

8. أوصل كل من (J) و (K) لجميع النطاظات بالجهد $V(0)$ من خلال المفتاح (تمكين

العد) وطبق عددا من نبضات الساعة. هل حدث أي تغيير على مخارج العداد ؟

✚ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في دفتر التدريب العملي.

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة

اسم التمرين: العداد الثنائي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة العداد الثنائي	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	استنتاج جدول الصواب للعداد الثنائي	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (45)

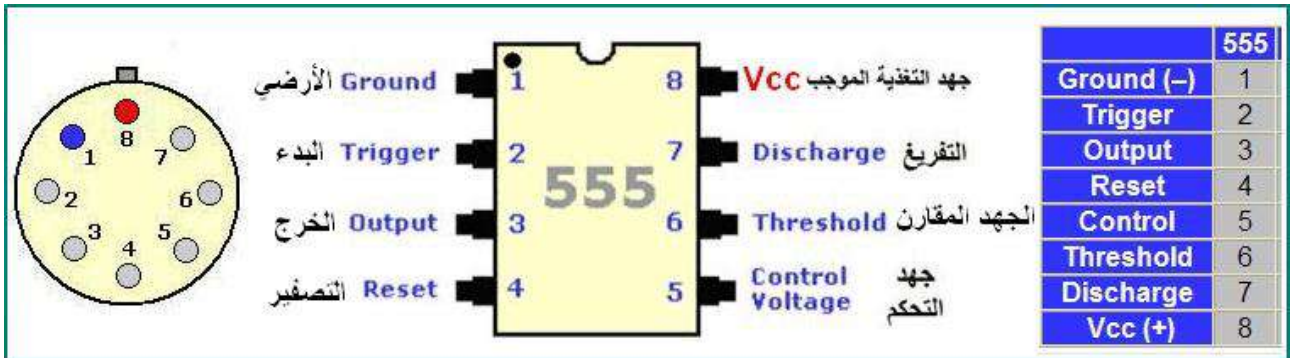
اسم التمرين: بناء دائرة مؤقت (555) وتشغيلها وفحصها
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص: ست ساعات

الأهداف التعليمية :

1. أن يتعرف الطالب على عمل الدائرة المتكاملة 555 .
2. بناء دائرة المؤقت الكتروني باستعمال الرقاقة (555).
3. التحقق من عمل الدائرة.
4. استعمال الدائرة المتكاملة في التطبيقات المختلفة.

المعلومات الأساسية:

الدائرة المتكاملة 555 (المؤقت الزمني) من القطع الإلكترونية الهامة إذ يمكنك أن تولد منها موجة جيبية أو مربعة أو سن منشار أو مثلثة كما تريد فقط بإجراء توصيلات لبعض المكثفات والمقاومات معها كما تستعمل في توليد فترات (أزمنة) تأخير Time Delay دقيقة أو ذبذبات Oscillation أو لتحديد أوقات للعمل كمؤقت يمكن تحديد وقته حسب الحاجة وله العديد من التطبيقات الأخرى. وهي متوافرة بثمانية أطراف مغلقة على شكل دائرة أو على شكل مستطيل. كما هو موضح في الشكل (7 - 26).



الشكل (7 - 26) الدائرة المتكاملة 555

استخدامات الدائرة 555:

1. كمؤقت Timer وذلك في الوضع أحادي الاستقرار.
2. كمولد نبضات Oscillator وذلك في الوضع الغير مستقر.

إرشادات السلامة المهنية :

1. الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
2. الحذر عند التعامل مع الدائرة المتكاملة 555، وذلك بوضع الرموز في أماكن تسهل معها قراءتها وتجنبنا للوقوع في الأخطاء .

3. اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

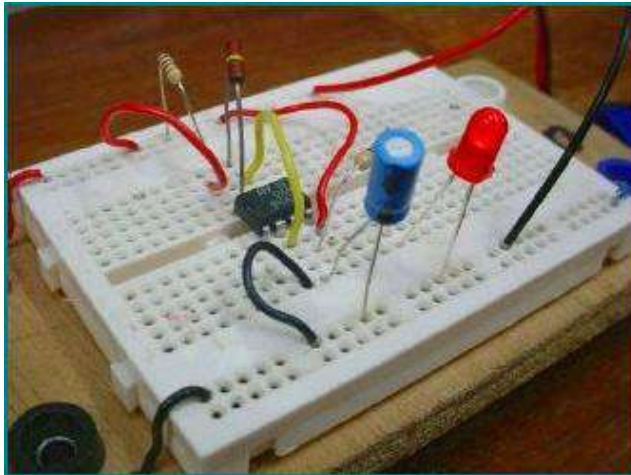
الطرف PIN	الاسم	الملاحظات
1	الأرضي (-) Ground	توصيل مع الخط المشترك للتغذية
2	مدخل البدء (القدح) Trigger	
3	الخرج Output	خرج الإشارة حيث تؤخذ الإشارة
4	التصفير Reset	إعادة قيمة خرج الدائرة إلى القيمة صفر
5	جهد التحكم Control	
6	العتبة أو الحد Threshold	يستعمل أيضا لإعادة قيمة خرج الدائرة إلى القيمة صفر
7	التفريغ Discharge	يتصل بالمكثف
8	جهد التغذية الموجب (+) Vcc	نقطة التغذية بالجهد الموجب للدائرة ويكون بين 5 إلى 15 فولت

رسم المخططات التي تحتوي على الدائرة المتكاملة 555:

عند رسم المخططات التي تحتوي على هذه الدائرة يجب مراعاة بعض القواعد العامة والمبادئ التي تسهل قراءة وفهم المخطط ونذكر من هذه القواعد ما يلي:

1. قطب التغذية يوضع في أعلى الدائرة المتكاملة 555.
2. الأرضي يوضع في أسفلها.
3. أقطاب الدخل كالقدح وقطب العتبة أو الحد والتفريغ توضع على يسار الشكل.
4. أقطاب الخرج (قطب وحيد عادة) يوضع على يمين الشكل.
5. توزع بقية الأشكال بطريقة تساعد على سهولة قراءة الشكل وفهمه.
6. يجب وضع الرموز في أماكن تسهل معها قراءتها وتجنبنا الوقوع في الأخطاء كعدم التمييز بين الرمز والعنصر الذي يشير إليه لقرنها من بعضها البعض.

ظروف وشروط الأداء :

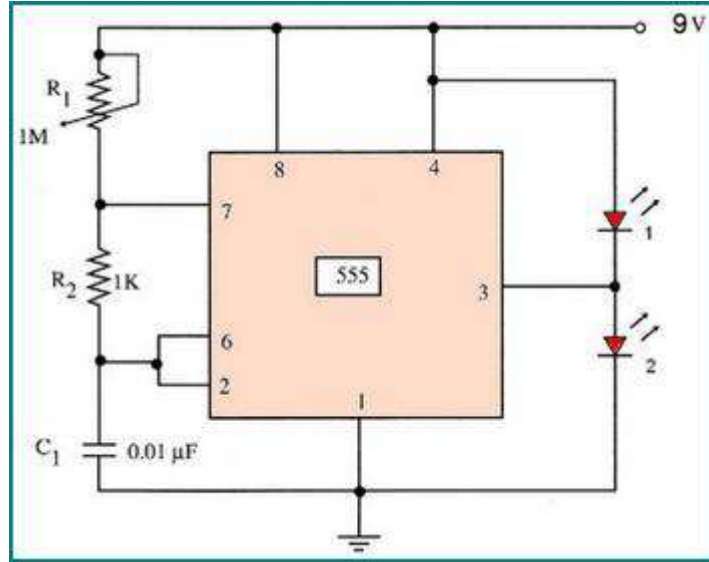


1. مصدر فولتية مستمرة.
2. دائرة متكاملة (555).
3. ساعة توقيت.
4. ثنائي مشع للضوء (LED) عدد (2).
5. مقاومة كربونية (1 كيلوأوم) / 1/2 واط.
6. مقاومة متغيرة (1 ميغأوم).
7. متسعة (100 نانوفاراد) / 16 فولت.
8. أسلاك توصيل.

خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة مؤقت (555) وتشغيلها وفحصها

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. حدّد أطراف الدائرة المتكاملة (555).
3. ابن الدائرة المبينة في الشكل (7 - 28) .



الشكل (7 - 28) بناء دائرة مؤقت 555

4. اضبط مصدر الفولتية المستمرة على (9) فولت وصله بالدائرة.
5. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة القصوى ($1M\Omega$).
6. قس الزمن الذي يبدأ عنده تغير حالة كل من الثنائين المشعّين للضوء (1) و (2) وسجله.
7. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة المتوسطة ($500K\Omega$).
8. قس الزمن الذي يبدأ عنده تغير حالة كل من الثنائين المشعّين للضوء (1) و (2) وسجله.
9. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة الصغرى.
10. قس الزمن الذي يبدأ عنده تغير حالة كل من الثنائين المشعّين للضوء (1) و (2) وسجله.
11. فسّر النتائج التي حصلت عليها.

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة

اسم التمرين : بناء دائرة مؤقت (555) وتشغيلها وفحصها

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة عمل الدائرة المتكاملة 555	20		
2	بناء دائرة المؤقت باستعمال الرقاقة (555)	20		
3	التحقق من عمل الدائرة	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (46)

اسم التمرين: بناء دائرة مولد موجة مربعة
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

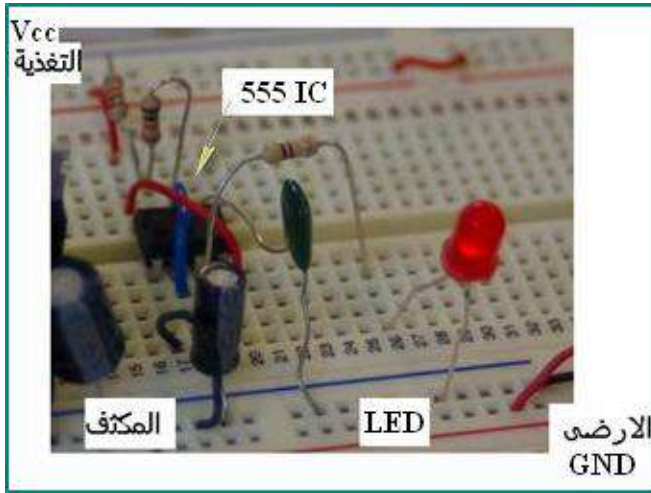
الأهداف التعليمية :

1. تبني دائرة مولد موجة مربعة باستعمال الدائرة المتكاملة (555).
2. التحقق من عمل الدائرة.

نظرية العمل:

- ✚ بتوصيل جهد التغذية للدائرة تقوم الدائرة المتكاملة 555 بتوليد نبضة مربعة.
- ✚ يمكن التحكم في التردد عن طريق قيمة R & C .
- ✚ تستعمل هذه الدائرة في دوائر الساعات والعدادات (نبضة الساعة).

ظروف وشروط الأداء :

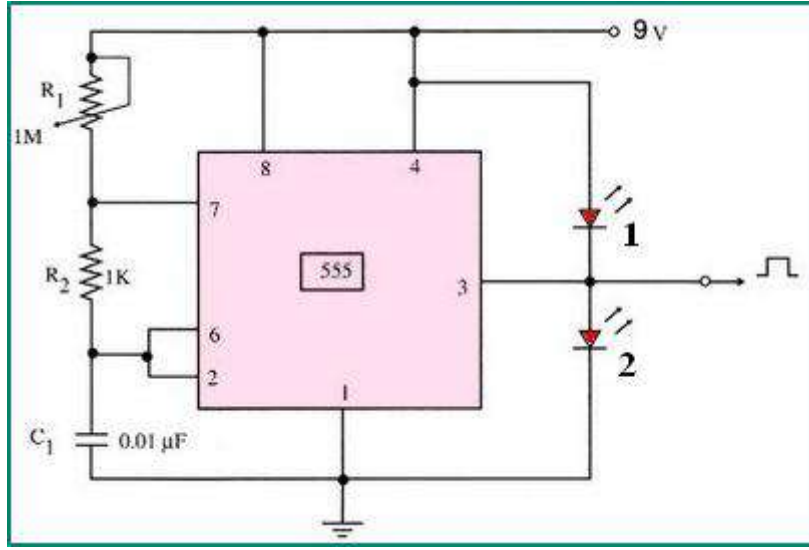


- 1- مصدر فولتية مستمرة.
- 2- دائرة متكاملة (555).
- 3- راسم إشارة.
- 4- ثنائي مشع للضوء (LED) عدد (2).
- 5- مقاومة ثابتة (1 كيلو أوم) / $1/2$ واط.
- 6- مقاومة متغيرة (1 ميغا أوم).
- 7- متسعة (100 نانوفاراد) / 16 فولط.
- 8- أسلاك توصيل.

خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة مولد موجة مربعة

الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. حدّد أطراف الدائرة المتكاملة (555).
3. ابن الدائرة المبينة في الشكل (7 - 28) .



الشكل (7 - 28) بناء دائرة مولد موجة مربعة

4. اضبط مصدر الفولتية المستمرة على (9) فولت وصله بالدائرة.
5. صل راسم الإشارة إلى خرج الدائرة (الطرف 3 من الرقاقة 555).
6. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة القصوى ($1\text{ M}\Omega$).
7. ارسم الإشارة الظاهرة على راسم الإشارة.
8. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة المتوسطة ($500\text{ K}\Omega$).
9. ارسم الإشارة الظاهرة على راسم الإشارة.
10. اضبط المقاومة المتغيرة على القيمة الصغرى.
11. ارسم الإشارة الظاهرة على راسم الإشارة.
12. فسّر النتائج التي حصلت عليها.

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مولد موجة مربعة

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة عمل الدائرة	20		
2	بناء دائرة مولد موجة مربعة باستعمال الدائرة المتكاملة (555)	20		
3	التحقق من عمل الدائرة	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

تمرين للممارسة

اسم التمرين : بناء دائرة تغذية للدوائر المنطقية

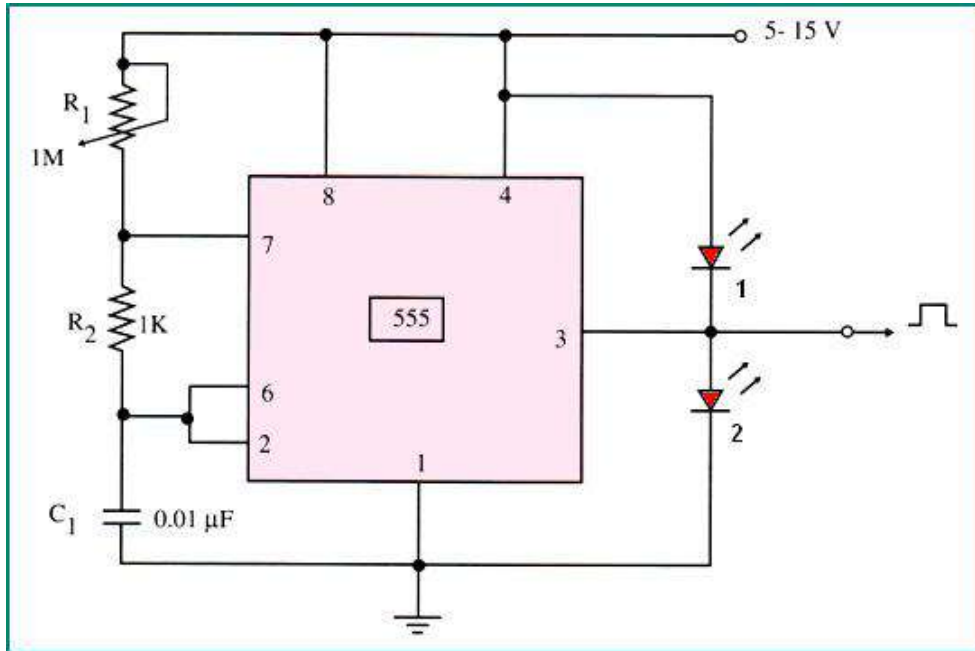
ابن الدائرة المبينة في الشكل (7 - 29) واستعملها بشكل دائم لتغذية الدوائر المنطقية في الورشة.

الأهداف :

● بناء دائرة تغذية للدوائر المنطقية.

ظروف وشروط الأداء :

- مصدر فولتية مستمرة.
- دائرة متكاملة (555).
- ثنائي مشع للضوء (LED) عدد (2).
- مقاومة كربونية ($1K\Omega / 1/2W$).
- مقاومة متغيرة ($1 M\Omega$).
- مكثف ($0.01\mu F$).
- أسلاك توصيل.
- عليك تنفيذ التمرين الوارد وإعداد جدول بخطوات العمل.



(7 - 29) دائرة تغذية للدوائر المنطقية

نشاط

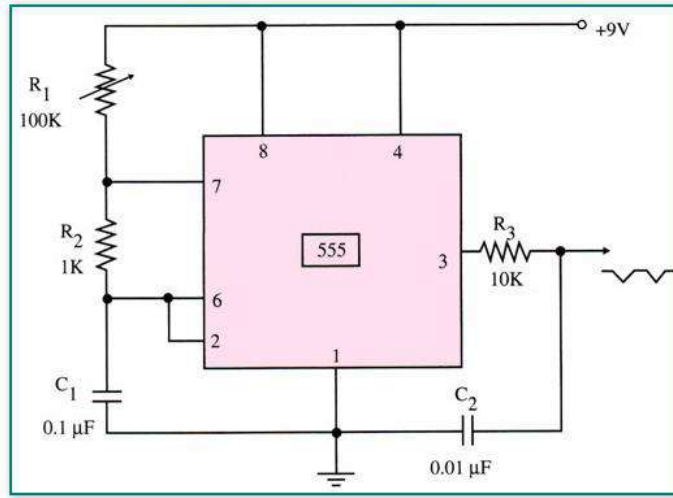
اسم النشاط : بناء دائرة مولد للموجات المثلثة باستعمال الدائرة المتكاملة 555.

المطلوب من النشاط :

قم ببناء الدائرة المبينة في الشكل (7 - 30) على لوحة التوصيل، واضبط مصدر الفولتية على (9) فولت، وصله بالدائرة، وارسم شكل الإشارة التي تظهر على شاشة راسم الإشارة (Oscilloscope) عندما تكون المقاومة المتغيرة:

في أقصى قيمة لها ثم على القيمة المتوسطة، ثم على أدنى قيمة لها.

مخطط الدائرة :



الشكل (7 - 30)

ظروف وشروط الأداء :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| مصدر فولتية مستمرة. | ☒ |
| راسم إشارة. | ☒ |
| أفوميتر. | ☒ |
| دائرة متكاملة (555). | ☒ |
| مقاومة كربونية ($10\text{ K}\Omega$ / $1/2\text{ W}$). | ☒ |
| مقاومة متغيرة ($100\text{ K}\Omega$). | ☒ |
| مكثف ($0.01\text{ }\mu\text{F}$, $0.1\text{ }\mu\text{F}$ / 16 V). | ☒ |
| لوحة توصيل. | ☒ |
| أسلاك توصيل. | ☒ |

الزمن اللازم لانجاز النشاط: (4) ساعات.

بطاقة العمل للتمرين رقم (47)

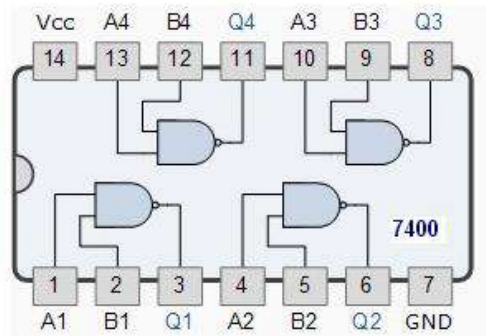
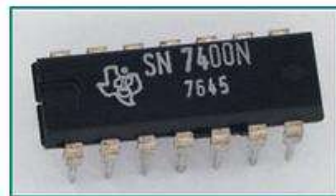
اسم التمرين: عداد تصاعدي – تنازلي
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية :

1. أن يبني الطالب عداد تصاعدي – تنازلي.
2. ألتحقق من عمل الدائرة.

ظروف وشروط الأداء :

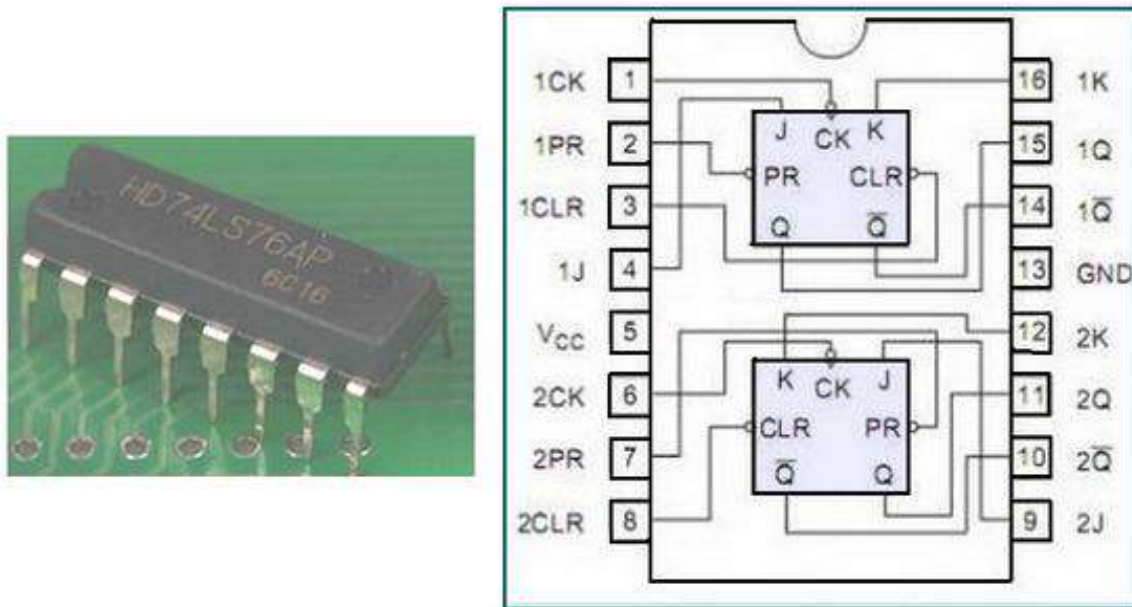
1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. الدائرة المتكاملة رقم 7476 وهي دائرة متكاملة لها 16 رجل (Pin) تحتوي عل دائرتين من دوائر النطاظ JK . عدد/2
4. الدائرة المتكاملة رقم (7400) ، المبينة في الشكل (7 - 31) عدد/3 .
5. أسلاك توصيل.
6. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
7. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
8. ثنائي مشع للضوء LED عدد/4 ملون .
9. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد/ 4 .
10. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . (0 - 30) فولت / 1 أمبير .
11. قاطعة أسلاك.



الشكل (7 - 31) الدائرة المتكاملة 7400

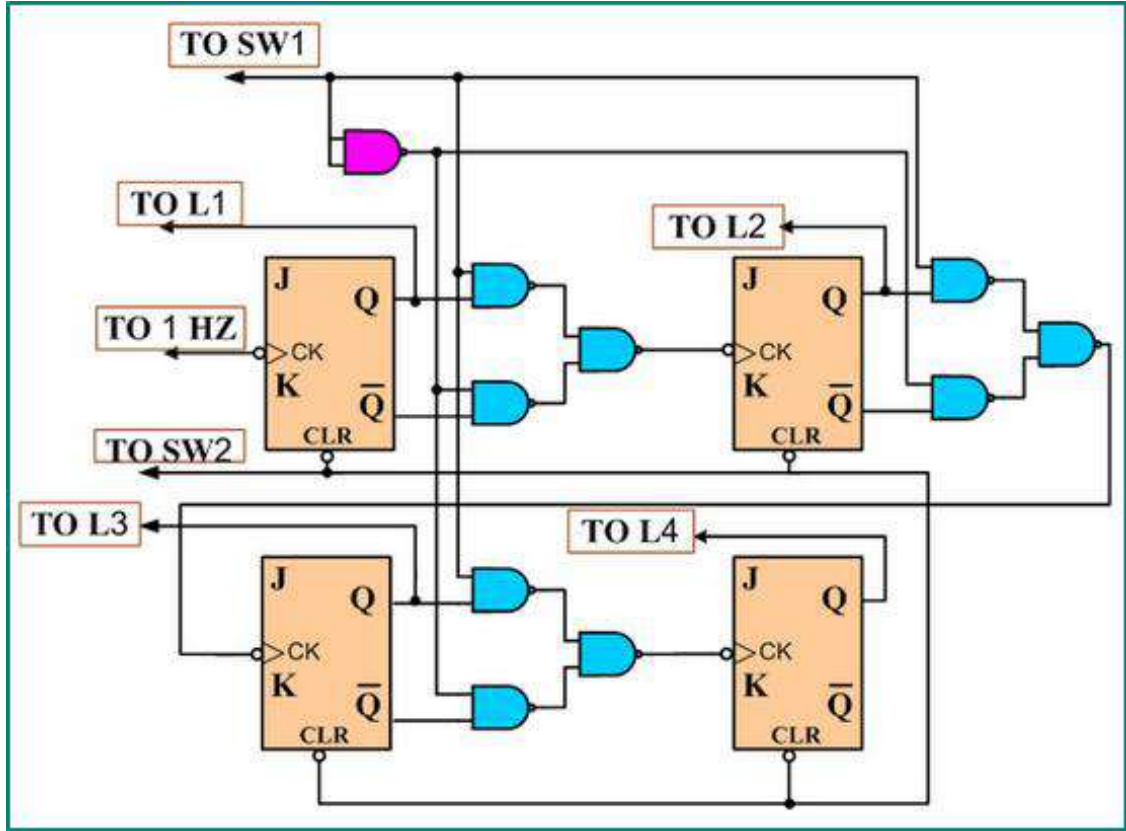
خطوات تنفيذ التمرين : العداد تصاعدي – تنازلي		
الخطوات	النقاط الحاکمة	الرسوم التوضيحية

1. ارتد بدلة العمل .
2. استعمال ثلاثا من الدائرة المتكاملة رقم (2- input NAND 7400 gate) .
3. استعمال شريحتين (2-Chips) من الدائرة المتكاملة رقم 7476 والتي تحتوي على دائرتين من دوائر النطاظ JK ، والمبينة في الشكل (7 - 32) ، أوصل الطرف رقم 5 بمصدر الجهد +5 فولت والطرف رقم 13 بالأرضي GND .



الشكل (7 - 32) الدائرة المتكاملة 7476

4. أوصل الدائرة الموضحة الشكل (7- 33) .



الشكل (7- 33) عداد تصاعدي - تنازلي

ملاحظة :

SW1 للعد التصاعدي - التنازلي (CONTROL)

SW1 = HIGH (للعد التصاعدي)

SW1 = LOW (للعد التنازلي)

5. ضع المفتاح SW1 على الوضع HIGH (وضع العد التصاعدي) .
6. ضع المفتاح SW2 على الوضع LOW ثم الوضع HIGH ، وذلك لوضع جميع النطاطات في حالة مسح (clear) بمعنى أن الخرج لها يساوي صفرا.
7. قارن الخرج بالعد التصاعدي .
8. ضع المفتاح SW1 على الوضع LOW (وضع العد التنازلي) .
9. قارن الخرج بالعد التنازلي .

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة
اسم التمرين: العداد تصاعدي – تنازلي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	معرفة بناء دائرة العداد تصاعدي – تنازلي	20		
2	التحقق من عمل الدائرة	20		
3	معرفة حالة العد التنازلي ، العد التصاعدي	15		
4	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
5	استعمال الأجهزة والأدوات	15		
6	الزمن المخصص	15		
يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% . توقيع لجنة الفحص الدرجة النهائية				

بطاقة العمل للتمرين رقم (48)

اسم التمرين: مسجل الإزاحة
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية :

1. أن يتمكن الطالب من بناء مسجل إزاحة ذو إدخال متوالي وإخراج متوازي مكون من أربع خانات باستعمال نطاقات D .
2. ألتحق من عمل الدائرة .

المعلومات الأساسية:

يعد **مسجل الإزاحة** (Shift Register) واحداً من أوسع الدوائر العملية استخداماً في النظم الرقمية. وتوضح الآلة الحاسبة الصغيرة البسيطة خصائص مسجل الإزاحة .

فمثلاً إذا أردت إدخال الرقم (246) إلى الآلة الحاسبة ، فإننا نضغط على المفتاح الخاص بالرقم (2) ثم نتركه فيظهر الرقم 2 على أقصى يمين الشاشة ، ثم نضغط على المفتاح الخاص بالرقم (4) ، فنلاحظ أن الرقم (2) يزاح إلى اليسار خانة واحدة، سامحاً بذلك للرقم (4) بالظهور في أقصى يمين الشاشة ليصبح الرقم المدخل (24)، وأخيراً نضغط على المفتاح الخاص بالرقم (6) ، فيظهر الرقم 246 على الشاشة.

هل فكرت في تفسير ما حدث؟

المثال السابق هو تطبيق على عمل مسجل الإزاحة، إذ أنه عند إدخال أي رقم (خانة واحدة) عن طريق لوحة المفاتيح، فإن هذا الرقم يظهر في أقصى يمين الشاشة، وعند إدخال الرقم الذي يليه، لاحظت أن الرقم الأول يزاح إلى اليسار منزلة (خانة) بينما يظهر الرقم الجديد في أقصى يمين الشاشة.

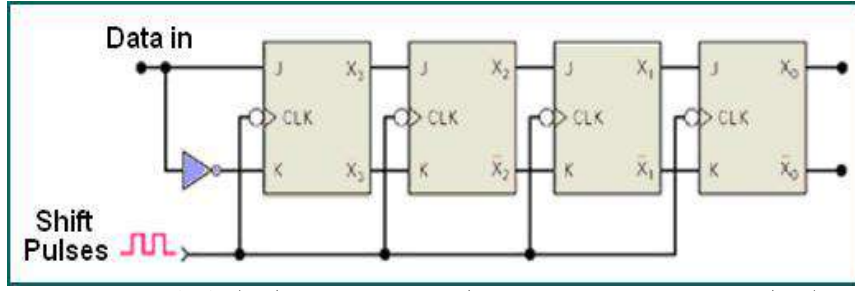
يمتاز مسجل الإزاحة بمجموعة من الخصائص، تجعله عنصراً مهماً في الأنظمة الرقمية، منها:

✚ يمتلك ذاكرة مؤقتة، يمكن الاحتفاظ من خلالها بالرقم على الشاشة حتى بعد رفع الضغط عن

المفتاح الخاص بذلك الرقم.

✚ يعمل على إزاحة الأرقام إلى اليسار على الشاشة في كل مرة يتم فيها إدخال رقم جديد.

وبيين الشكل (7 - 34) دائرة مسجل إزاحة، يتكون من أربعة نطاقات من نوع (JK) متصلة بحيث يكون مخرج كل منها مدخلاً للنطاق التالي. وتعرف هذه الدائرة بمسجل إزاحة ذي أربع مراتب ثنائية، (4-Bit Shift Register)، إذ تحتوي الدائرة على أربعة عناصر ذاكرة أساسية (هي النطاقات)، وبذلك تستطيع تخزين أربع وحدات ثنائية (4 bits).



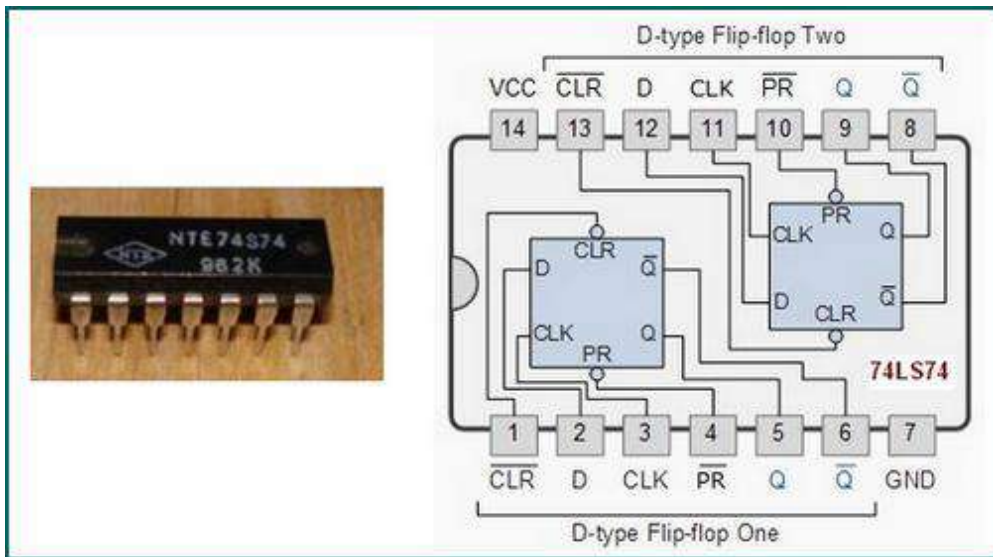
الشكل (7 - 34) دائرة مسجل إزاحة باستعمال النطاطات (JK)

وبما أن النطاظ هو عنصر الذاكرة الأساس، فإن مسجلات الإزاحة تستعمل لخزن البيانات بشكل مؤقت، وتستعمل في إزاحة البيانات إلى اليسار أو إلى اليمين، كما تستخدم مسجلات الإزاحة كذلك في تغيير البيانات من صورة التوالي إلى صورة التوازي وبالعكس.

وتصنع مسجلات الإزاحة ضمن دوائر تكاملية (Integrated Circuits) لتسهيل استعمالها، فالرقاقة (7495) مسجل إزاحة ذو أربع مراتب ثنائية، يتم فيها إدخال البيانات وإخراجها على التوازي (Parallel In Parallel Out). والرقاقة (4014) مسجل إزاحة ذو ثمانية مراتب، يتم فيها إدخال البيانات على التوازي، وإخراجها على التوالي (Parallel In Series Out).

لتطبيق التمرين سوف نستخدم الدائرة المتكاملة 7474 الموضحة في الشكل (7 - 35) و التي تتميز بما يأتي :

- ✓ تحتوي على نطاطين من نوع D مستقلان عن بعضها البعض.
- ✓ كل نطاظ له مدخل ساعة CLK ومدخل تصفير CLR ومدخل إعداد PR مستقلة عن مداخل النطاظ الآخر .
- ✓ يمكن قده النطاظ باستعمال قده الحافة الموجبة (حدوث تغير من منطق 0 إلى منطق 1 على إشارة نبضة الساعة) .



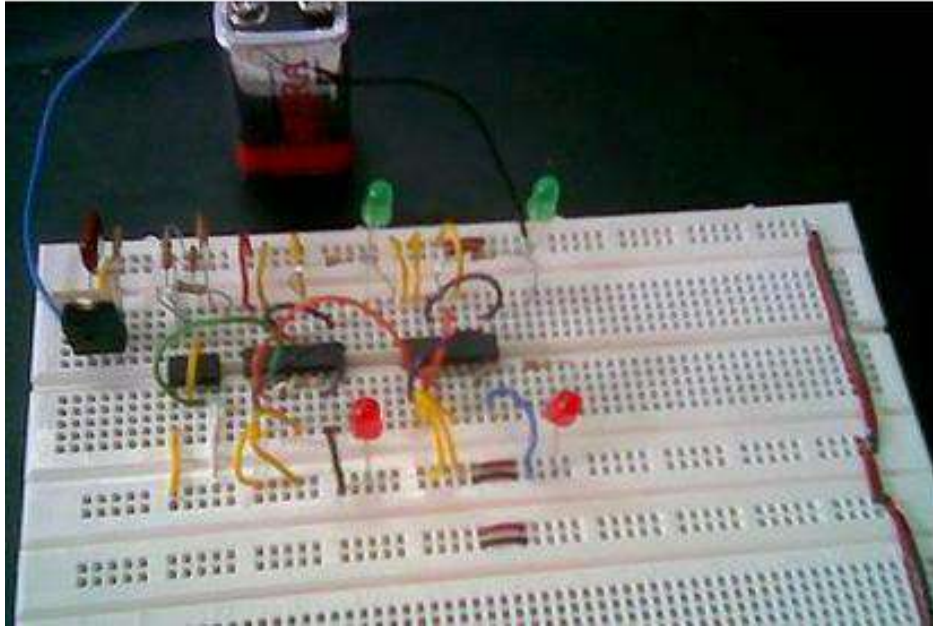
الشكل (7 - 35) الدائرة المتكاملة 7474

إرشادات السلامة المهنية :

1. الانتباه عند التعامل مع القطع الإلكترونية المستعملة في التمرين وتجنب كسر أطرافها.
2. الحذر عند التعامل مع الرقاقت المبنية باستعمال تكنولوجيا TTL ، وذلك بالنسبة لقيمة مصدر الجهد إذ يجب أن يكون ثابتا على 5 فولت ..
3. اتبع إرشادات المعلم التي تتعلق بكيفية تنفيذ التمرين بشكل كامل ودقيق .

ظروف وشروط الأداء:

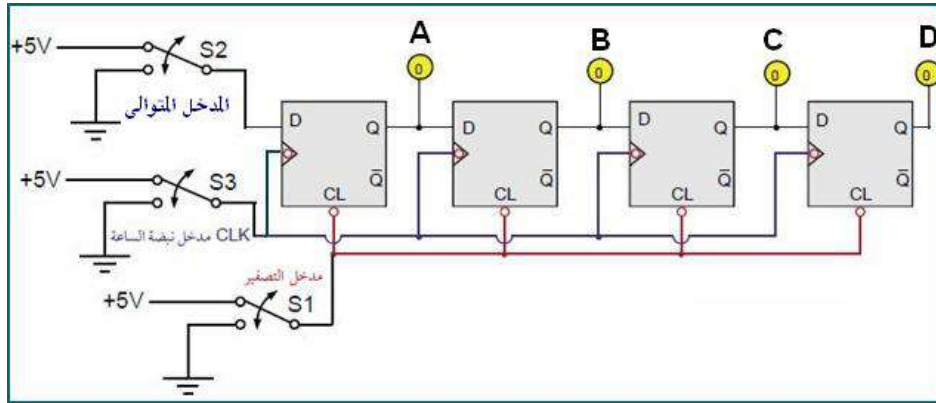
1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 7474 تحتوي على نطاطين من نوع D مع مدخل تصفير. عدد/2
4. أسلاك توصيل.
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/4 ملون .
7. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد/ 4 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . (0 – 30) فولت / 1 أمبير.
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.



خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة مسجل إزاحة

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. أوصل الدائرة الموضحة في الشكل (7 - 36) مستعملاً رقاقتي 7474 لبناء دائرة مسجل إزاحة ذو إدخال متوالي وإخراج متوازي.



الشكل (7 - 36) مسجل إزاحة مكون من أربع خانات

3. أوصل الأطراف رقم 14 بالجهد +5 فولت والأطراف رقم 7 بالأرضي GND .
4. قم بتوصيل مدخل التصفير CLR (المفتاح S1) بالجهد 0 فولت ثم إلى الجهد +5 فولت. لكي تكون جميع النطاطات في حالة مسح Clear بمعنى أن الخرج لها يساوي صفراً (Q=0).
5. ضع المفاتيح (S1 , S2) على الوضع HIGH ، بوضع المفتاح S1 على الوضع HIGH يزيل حالة المسح من جميع دوائر النطاطات. بوضع المفتاح S1 على الوضع HIGH ، يضع HIGH على دخل أول نطاط .
6. غير وضع المفتاح S3 من الوضع LOW إلى الوضع HIGH ثم إلى الوضع LOW ، بوضع المفتاح S3 على هذا الوضع يغذي جميع مداخل نبضات الساعة CLK بحافة موجبة (الضرورية لانتقال المعلومات) فنلاحظ إزاحة لدخل دائرة النطاط الأولى (HIGH) إلى الخرج L1.
7. كرر الخطوة السابقة ، مما يتسبب في حدوث إزاحة للدخل الثاني إلى المسجل الثاني (HIGH) ، لاحظ أن كل من الباعث الضوئي L1 , L2 في الوضع HIGH .
8. ضع المفتاح S2 على الوضع LOW ، مما يجعل دخل دائرة النطاط الأولى في الوضع LOW .

9. غير وضع المفتاح S3 من الوضع LOW إلى الوضع HIGH ثم إلى الوضع LOW عدة مرات، نلاحظ أن البيانات تنتقل خلال المسجل مع كل حافة موجبة من نبضات الساعة.

✚ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في دفتر التدريب العملي.

اسم الجهة الفاحصة: **مدرسو الورشة**

اسم التمرين: **بناء دائرة مسجل الإزاحة**

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	توصيل التمرين توصيلاً صحيحاً	25		
2	تشغيل التمرين وإظهار النتائج	25		
3	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
4	مناقشة النتائج والإجابة على الأسئلة	20		
5	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (49)

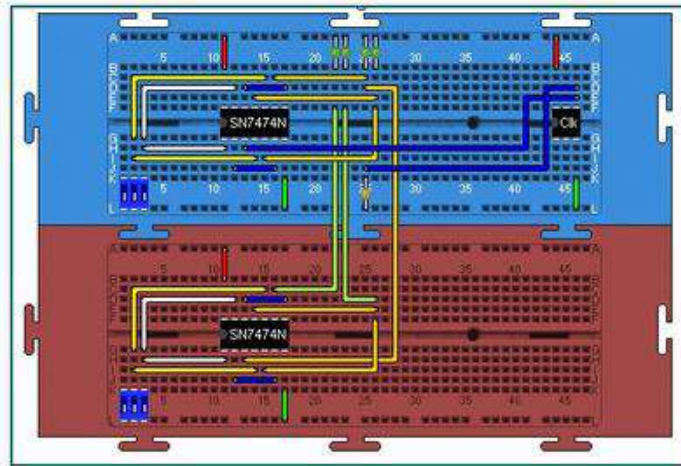
اسم التمرين: مسجل إزاحة إلى اليمين محمل على التوالي
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية :

1. أن يتمكن الطالب من بناء مسجل إزاحة توالي باستعمال نطاقات D.
2. تشغيل دائرة المسجل وتحميل البيانات بشكل متتالي .

ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 7474 تحتوي على نطاقين من نوع D . عدد/2
4. أسلاك توصيل.
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /3.
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/4 ملون .
7. مقاومة ثابتة 470 أوم عدد/ 4 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . (0 – 30) فولت / 1 أمبير.
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. قاطعة أسلاك.
11. منضدة عمل.

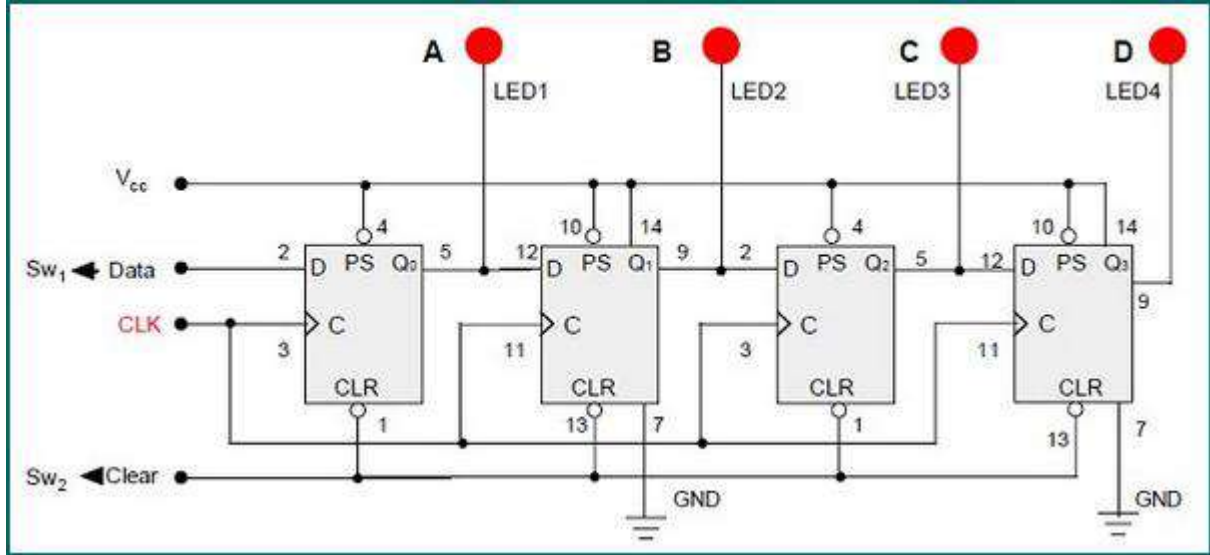


وحدة اجراء التجارب

خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة مسجل إزاحة إلى اليمين محمل على التوالي

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
---------	----------------	------------------

1. ارتد بدلة العمل .
2. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (7 - 37) مستعملاً رقاقتي 7474 .



الشكل (7 - 37) دائرة مسجل إزاحة إلى اليمين باستعمال رقاقتي 7474

3. أوصل الأطراف رقم 14 بالجهد +5 فولت والأطراف رقم 7 بالأرضي Ground للرقاقتين.
4. أوصل المداخل غير المتزامنة PS للنقاطات على الأطراف رقم 4 و 10 لكلا الرقاقتين بالجهد +5 فولت وذلك لتعطيل المدخل PS .
5. أوصل مدخل الساعة CLK لكلا الرقاقتين على الأطراف رقم 3 و 11 بإشارة الساعة .Clock
6. أوصل مدخل النقاط D الأول على الأطراف رقم 2 بالمفتاح Sw1 وذلك لإدخال البيانات . Data
7. أوصل المداخل غير المتزامنة CLR للنقاطات على الأطراف 1 و 13 بالمفتاح Sw2 .
8. أوصل خرج كل نطاق بدخل النقاط الذي يليه كما موضح في الشكل (7 - 37) .
9. قم بتغذية الدائرة وشغل المفتاح CLR على المستوى (0) وذلك لتصفير بيانات المسجل .
10. ضع مرة ثانية المفتاح CLR على المستوى (1) كما هو موضح في الجدول (7 - 9) وذلك لتحميل المسجل بالبيانات .

11. قم بتشغيل المسجل وذلك بضبط قيمة الدخل بمفتاح البيانات Data ثم أدخل نبضة ساعة Clock على المدخل CLK وسجل النتائج على الجدول (7- 9) حسب البيانات الموجودة في العمود Data .

✚ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في دفتر التدريب العملي.

الجدول (7- 9) بيانات مداخل ومخارج مسجل إزاحة إلى اليمين

Input مداخل			Output مخارج			
تصغير CLR	البيانات Data	رقم نبضة الساعة Clock	حالة الدايودات الضوئية			
0	1	0	A	B	C	D
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	0	2				
1	0	3				
1	0	4				
1	0	5				
1	0	6				
1	1	7				
1	1	8				
1	1	9				
1	1	10				
1	0	11				
1	0	12				
1	1	13				
1	1	14				
1	0	15				
1	1	16				
1	0	17				
1	1	18				
1	1	19				
0	1	20				

اسم الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مسجل إزاحة إلى اليمين محمل على التوالي

ت	نوع العمل	درجة التخصيص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	توصيل التمرين توصيلا صحيحا	25		
2	تشغيل التمرين وإظهار النتائج	25		
3	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
4	مناقشة النتائج والإجابة على الأسئلة	20		
5	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (50)

اسم التمرين: مسجل الإزاحة العام
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة

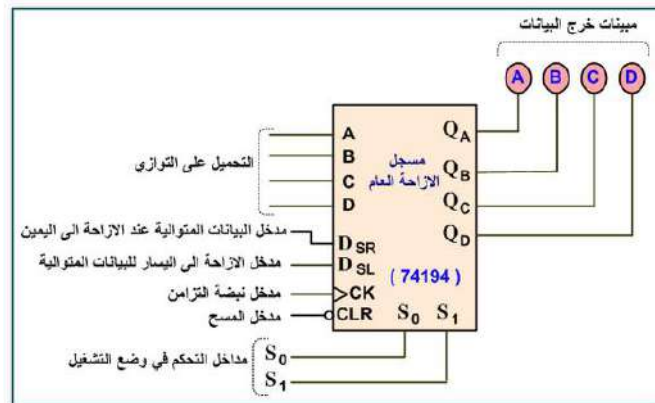
الزمن المخصص : أربع ساعات

الأهداف التعليمية :

- 1 - أن يتعرف الطالب على عمل مسجل الإزاحة العام.
- 2 - تشغيل دائرة مسجل الإزاحة العام.

المعلومات الأساسية:

الرمز المنطقي لمسجل الإزاحة العام المعروف تجاريا ذي الأرقام الثنائية الأربعة (74194) موضح في الشكل (7 - 38) ، للمسجل 74194 عشرة مدخل وأربعة مخارج . يتم توصيل المخارج بالمخارج الطبيعية (Q) لكل نطاق داخل الدائرة المتكاملة .



الشكل (7 - 38) الرمز المنطقي للدائرة المتكاملة التي تحتوي على مسجل الإزاحة العام 74194

انظر إلى مدخل المسجل العام 74194 : المدخل الأربعة العليا هي مدخل التحميل على التوازي (A,B,C,D) . يخصص المدخلان التاليان لتغذية المسجل (على التوالي) بالبيانات (رقم ثنائي واحد في كل مرة) ، يقوم مدخل البيانات المتتالية عند الإزاحة إلى اليمين (DSR) بإدخال الأرقام الثنائية إلى الوضع (A) أي (QA) عند إزاحة المسجل إلى اليمين . ويقوم مدخل البيانات المتتالية عند الإزاحة إلى اليسار (DSL) بإدخال الأرقام الثنائية إلى الوضع (D) أي (QD) عند إزاحة المسجل إلى اليسار . يقوم مدخل نبضات التزامن CK ببداية النطاقات الأربعة عند انتقال نبضة التزامن من المستوى المنخفض إلى العالي ، عند تنشيط مدخل المسح CLR بواسطة مستوى منخفض فإنه يقوم بوضع كل نطاق في الحالة (0) . تقوم مدخل التحكم (S0 , S1) في وضع التشغيل بإصدار الأمر للمسجل من خلال شبكة بوابية

لكي يقوم بالإزاحة إلى اليمين أو الإزاحة إلى اليسار أو التحميل على التوازي ، أو الإمساك (يظل كما هو) .
 بالطبع فان المسجل (74194) هو عبارة عن دائرة متكاملة من نوع TTL له توصيلات منبع القدرة (+5V ،
 GND) ولا تظهر توصيلات منبع القدرة عادة على الرمز المنطقي .
 ويبين الجدول (7 - 10) جدول الوظائف لاختيار الأوضاع لمسجل الإزاحة العام (74194) .

الجدول (7 - 10) جدول الحقيقة لكيفية تشغيل مسجل الإزاحة العام

المدخلات								المخرجات					
Clear	Mode		Clock	Serial		Parallel				Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
	S1	S0		Left	Right	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}

H : مستوى جهد عالي

L : مستوى جهد منخفض .

X : مستوى غير مؤثر

↑ : انتقال النبضة من المستوى المنخفض إلى العالي .

a , b , c , d : مستوى جهد الإدخال على المداخل A , B , C , D على التوالي .

Q_{A0} , Q_{B0} , Q_{C0} , Q_{D0} : الإمساك (عدم التغيير)

Q_{An} , Q_{Bn} , Q_{Cn} , Q_{Dn} : حالة الخرج (Q_A , Q_B , Q_C , Q_D) المتوالي قبل انتقال النبضة من المستوى المنخفض إلى العالي .

ظروف وشروط الأداء:

1. بدلة العمل
2. وحدة إجراء التجارب الإلكترونية الرقمية Bread Board . عدد/1
3. دائرة متكاملة 74194 . عدد/1
4. أسلاك توصيل . وقاطعة أسلاك .
5. مفاتيح منطقية Switches (مفتاح مفرد القطب ثنائي الرمية) عدد /9
6. ثنائي مشع للضوء LED عدد/4 ملون .
7. مقاومة 470 أوم عدد/ 4 .
8. مصدر جهد مستمر منظم على 5V . (0 - 30) فولت / 1 أمبير .
9. إشارة ساعة (نبضات منفردة) .
10. منضدة عمل .

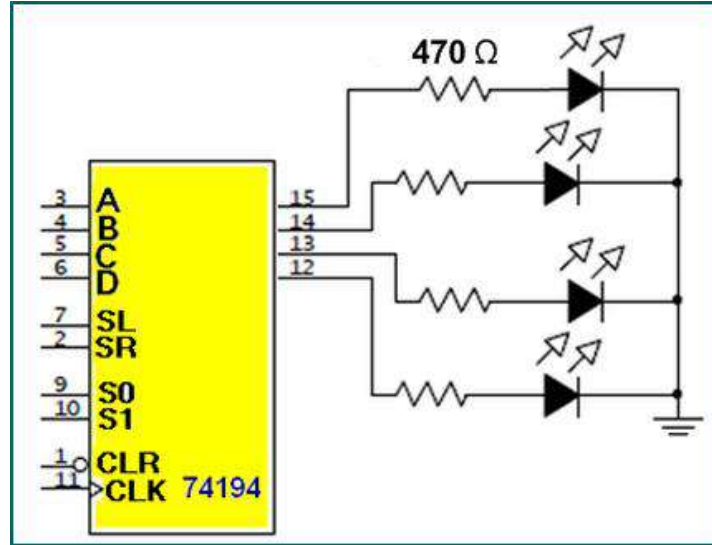
خطوات تنفيذ التمرين : بناء دائرة مسجل الإزاحة العام 74194

الرسوم التوضيحية

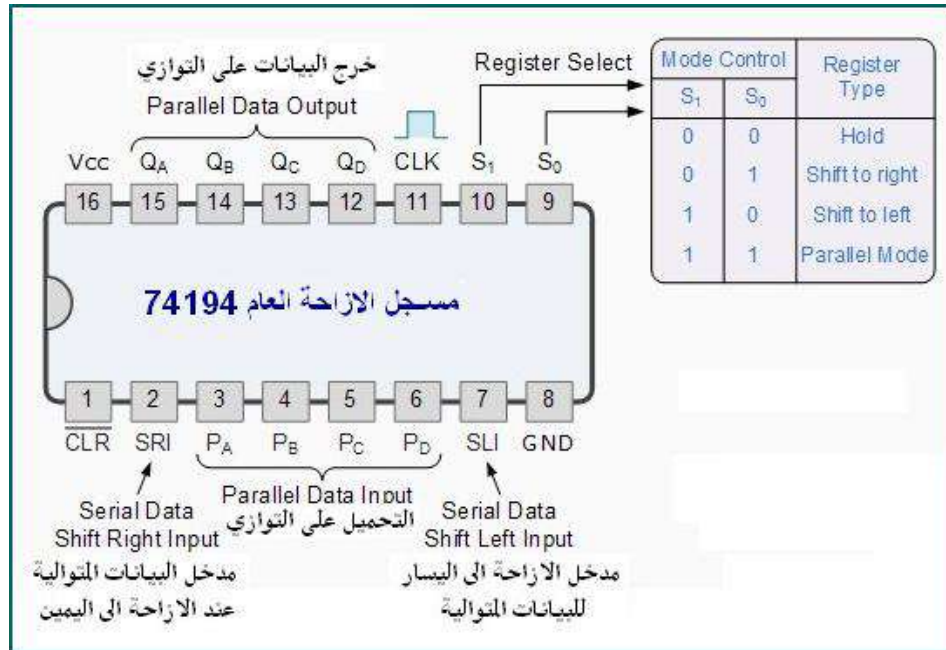
النقاط الحاكمة

الخطوات

1. ارتد بدلة العمل .
2. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (7 - 39) مستعملاً الدائرة متكاملة 74194 المبينة في الشكل (7 - 40) .



الشكل (7 - 39) دائرة مسجل الإزاحة باستعمال الدائرة المتكاملة 74194



الشكل (7 - 40) مسجل الإزاحة العام 74194

3. تقوم هذه الدائرة بإزاحة إشارة الدخل يمينياً أو يساراً، والجدول (7 - 11) يوضح عمل الدائرة :

الجدول (7-11) عمل دائرة المسجل العام

SL(PIN '7')=1 ; SR(PIN '2')=1				SL(PIN '7')=0 ; SR(PIN '2')=0			
Input (for example)		Output		Input (for example)		Output	
		Shift Left	Shift Right			Shift Left	Shift Right
1 1 0 1		1 0 1 1	1 1 1 0	1 1 0 1		1 0 1 0	0 1 1 0
		0 1 1 1	1 1 1 1			0 1 0 0	0 0 1 1
		1 1 1 1				1 0 0 0	0 0 0 1
						0 0 0 0	0 0 0 0
جدول B				جدول A			

4. يجب قبل محاولة فهم هذه الجداول معرفة الحالات التي يمكن أن تكون عليها مداخل التحكم (S_0 و S_1) ، وهي كالآتي:

S_0	S_1	State
0	0	Hold
0	1	Shift Left
1	0	Shift Right
1	1	Parallel Load

Hold : الخرج (0000) دائماً مهما كان الدخل.

Shift Left : إزاحة لليمين.

Shift Right : إزاحة لليساار.

Parallel Load (التحميل على التوازي) : يظهر على

الخرج ، الدخل تماماً .

5. أوصل الطرف رقم 16 بالجهد +5 فولت والطرف رقم 8 بالأرضي Ground.

6. اتبع الملاحظات الآتية :

✚ الدخل هو الأرجل (A , B , C , D) ، والخرج هو (Q_A , Q_B , Q_C , Q_D) .

✚ الرجل (11) أو (CLK) هي مدخل لنبضة مربعة ، ويتم الحصول على هذه النبضة من دائرة

مولد نبضات ساعة و تتعلّق سرعة النبضة بسرعة عمليّة الإزاحة.

✚ الرجل (1) أو (CLR) وتلاحظ عند هذه الرجل وجود عاكس . إنّ وظيفة هذه الرجل هي إعادة

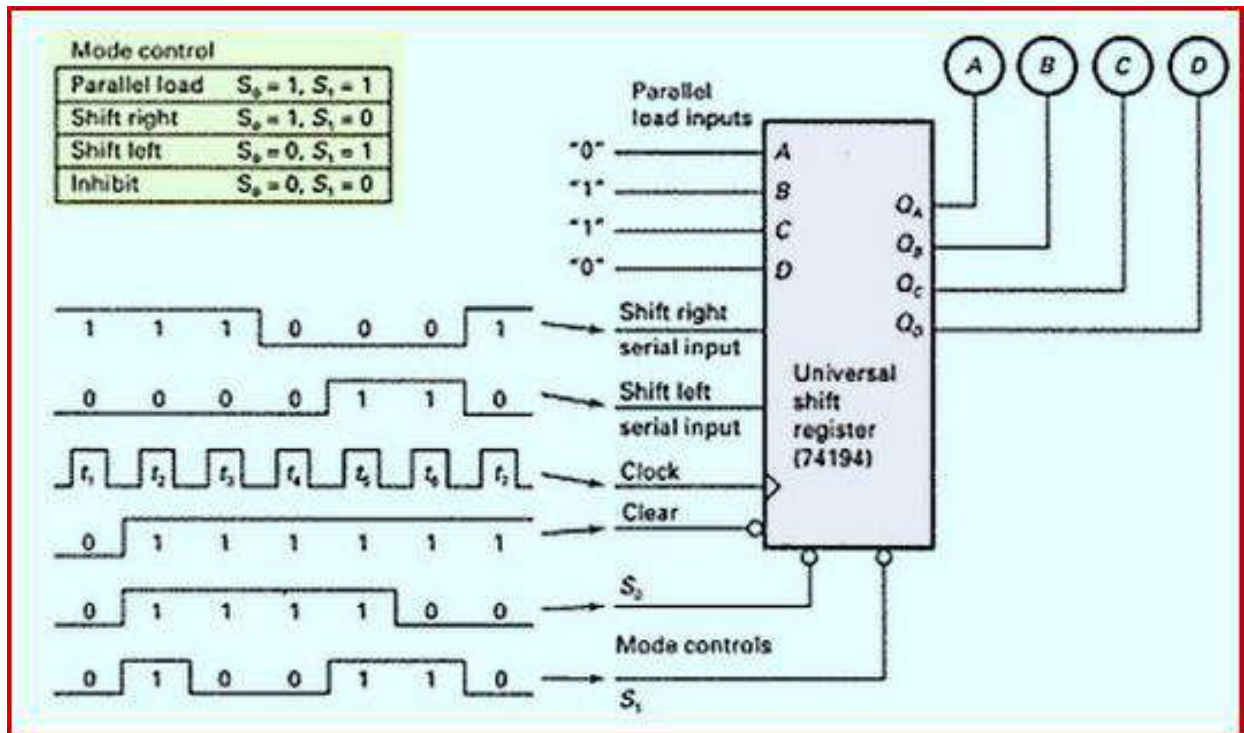
تعيين الخرج ، وذلك عند تطبيق (0) منطقي.

✚ فيما يتعلّق ب (S_L) ، فإنّه عند تأريض هذه الرجل فأنا نقوم بإزاحة الصفر، وعند وصلها على

(1) منطقي فإننا نقوم بإزاحة الواحد والأمر نفسه بالنسبة ل (S_R) وهذا موضح بالجدول.

لملاحظة عمل الدائرة بشكل سليم نقوم بالآتي :

1. نضع (S_0 و S_1) على حالة التحميل على التوازي.
2. نؤرّض S_1 أو S_0 ، وذلك للحصول على إزاحة لليمين أو اليسار.
3. بعد الانتهاء من عملية الإزاحة، نعيد (S_0 و S_1) لحالة التحميل على التوازي ثم نطبق (0) منطقي على الرجل (1) أو (CLR) .
4. ثم نقوم بعمل إزاحة لليمين أو اليسار حسب الإزاحة في الخطوة الثانية.
5. نعيد تطبيق الخطوة 3 .



دائرة إزاحة

اسم الجهة الفاحصة : مدرسو الورشة
اسم التمرين : بناء دائرة مسجل الإزاحة العام 74194

ت	نوع العمل	درجة التخصّص %100	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	توصيل التمرين توصيلا صحيحا	25		
2	تشغيل التمرين وإظهار النتائج	25		
3	التقيد بقواعد وتعليمات السلامة المهنية في الورشة وارتداء بدلة العمل	15		
4	مناقشة النتائج والإجابة على الأسئلة	20		
5	الزمن المخصص	15		

يجب على الطالب أن يجتاز جميع الخطوات، على أن لا تقل درجة النجاح عن 60% .

الدرجة النهائية

توقيع لجنة الفحص

بطاقة العمل للتمرين رقم (51)

اسم التمرين: إعادة تمارين الوحدة السابعة باستعمال برنامج EWB
مكان التنفيذ / ورشة إلكترونيك و سيطرة
الزمن المخصص : 12 ساعة

الأهداف التعليمية :

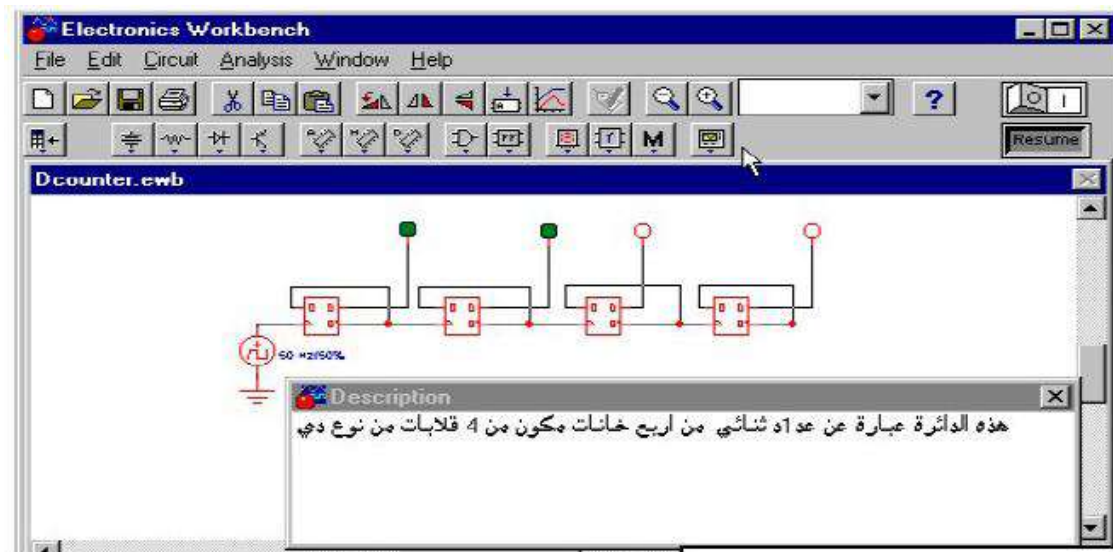
- 1 - أن يتحقق الطالب من عمل تمارين الوحدة السابعة باستعمال برنامج EWB .
- 2 - تشغيل كافة دوائر التمارين باستعمال برنامج EWB.

المعلومات الأساسية:

يهدف هذا الفصل إلى التعريف بكيفية استخدام برنامج EWB وهو اختصار للكلمة والتي تعني منصدة العمل الالكترونية Electronics Work Bench ويعد هذا البرنامج معملا الكترونيا متنقلا مضافا إليه مخزن من القطع الالكترونية والمنطقية والتي تتيح للمستعمل تصميم معظم الدوائر الالكترونية ثم تشغيلها والتأكد من عملها بصورة صحيحة وعمل اختبار وفحص لها باستعمال أجهزة الفحص المتوفرة مع البرنامج وعمل محاكاة للنموذج الفعلي. فباستعمال الفأرة نستطيع اختيار أي من القطع الالكترونية من مخزن القطع ومن ثم بناء نموذج للدائرة المراد تصميمها بعد ذلك يمكننا تشغيل هذا النموذج واختباره بوساطة أجهزة القياس المماثلة للأجهزة المتوفرة في ورشة العمل.

ظروف وشروط الأداء:

1. حاسوب متكامل مع الملحقات. عدد/15
2. برنامج EWB من نصب داخل الحاسوب.
3. منصدة عمل.



اسئلة الوحدة السابعة:

- س1: عدد انواع النطاطات.
- س2: ما الفرق بين النطاط RS والنطاط RS المتزامن؟
- س3: ما الفائدة من استخدام المؤقت 555 ؟
- س4: ارسم دائرة مولد موجة مربعة.
- س5: اشرح مع الرسم دائرة النطاط JK والرمز المنطقي.
- س6: وضح عمل النطاط D بأستعمال الدائرة المتكاملة 7410 .
- س7: ارسم شكل الموجة للنطاط RS المتزامن.
- س8: وضح جدول الحقيقة لمسجل الازاحة العام.
- س9: ما هي دائرة مسجل ازاحة الى اليمين باستعمال 7474.
- س10: ارسم دائرة مسجل ازاحة باستعمال النطاطات JK .

تم بعون الله