

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

عائلة الالكترونيات

الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. رنا الزير

م. باسل عبد الحق

م. محمد قاسم حمامي

أ. أشرف دويكات

م. ناريمان بدارين

م. ماهر يعقوب (منسقاً)



قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	أ. د. مروان عورتاني
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف فني	كمال فحماوي
تصميم فني	شروق صعيدي، عبد الله شلبي

متابعة المحافظات الجنوبية د. سميرة النخالة

الطبعة التجريبية

٢٠١٩ م / ١٤٤٠ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | mohe.gov.ps

f.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

+970-2-2983250 فاكس | هاتف +970-2-2983280

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي التابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار وإعٍ لعدد من المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، واللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

يأتي هذا المقرر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خريج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في الرسم الصناعي، بما يتواءم مع متطلبات عصر المعرفة.

والله نسال أن نكون قد وفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة؛ ليمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطباعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

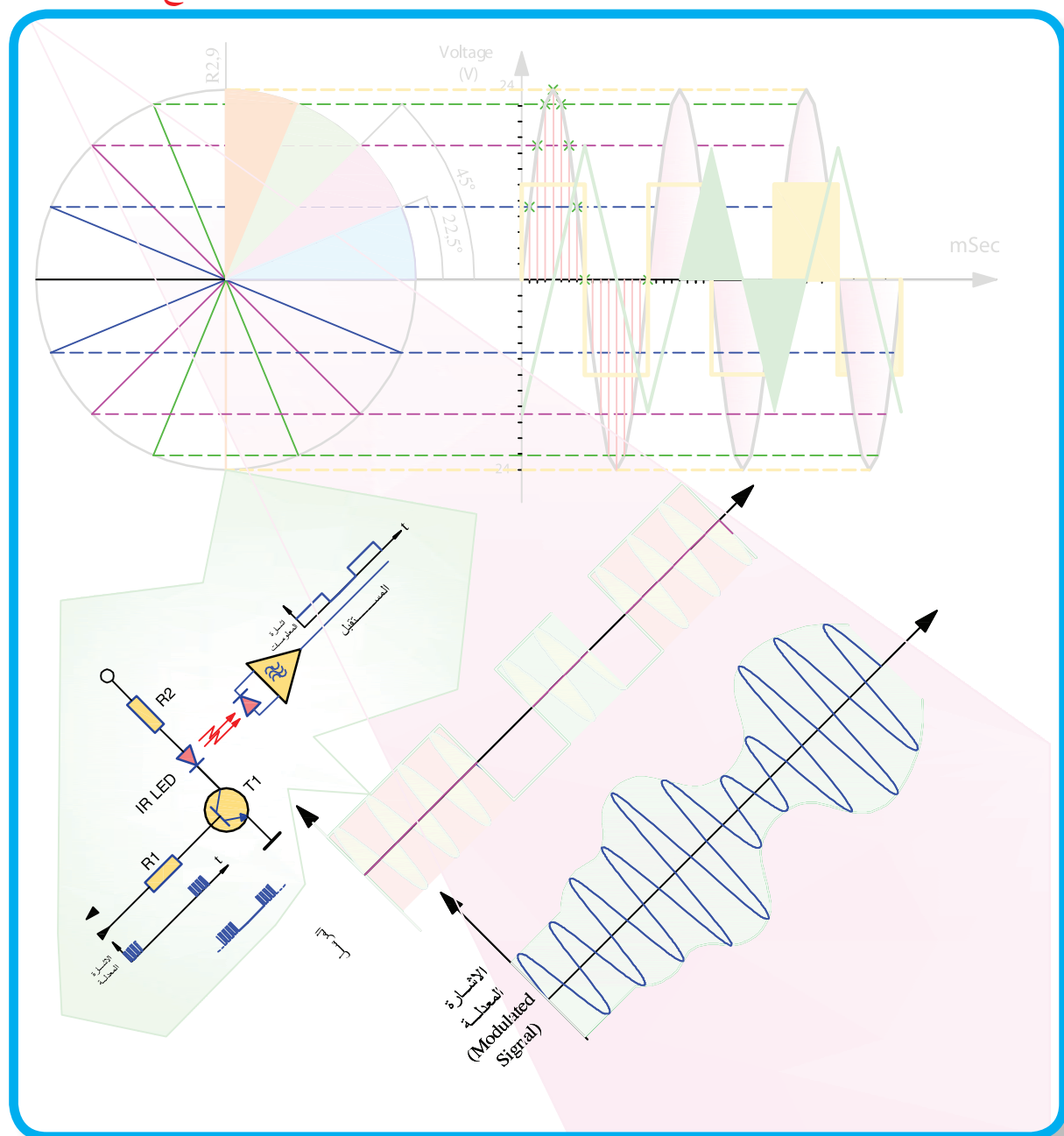
المحتويات

كتاب الرسم الصناعي عائلة الإلكترونيات يضم التخصصات التالية:

رقم الوحدة	اسم الوحدة	المشغل
الوحدة الأولى	وحدة مجموعة الإلكترونيات	جميع التخصصات
الوحدة الثانية	الخوارزميات ومخططات سير العمليات	صيانة الحاسوب وتطبيقات الهواتف وتصميم صفحات الويب
الوحدة الثالثة	صيانة الحاسوب	صيانة الحاسوب
الوحدة الرابعة	إلكترونيات صناعية	إلكترونيات صناعية
الوحدة الخامسة	الاتصالات	الاتصالات
الوحدة السادسة	الصوتيات	الصوتيات
الوحدة السابعة	التصميم الجرافيكي	التصميم الجرافيكي

وحدة مجموعة الالكترونيات

عامة لجميع التخصصات



مقدمة نظرية

تمثل الإشارات الكهربائية عادة إما كعلاقة رياضية أو باستخدام الرسم حيث يتم تحديد المحاور للعلاقة الرياضية التي يتم التعبير عنها باستخدام الرسم البياني. تعتمد عملية الرسم للمنحنيات والعلاقات الرياضية ومدى دقتها في التعبير عن الاقتران الرياضي الذي يعبر عن الإشارة على عدة عوامل أهمها:

- مقياس الرسم.
- دقة الرسم وتعتمد على عدد النقاط التي يتم اخذ العينات عندها.
- التدرج المناسب للمحاور.
- تسمية المحاور واختيار الوحدات المناسبة.
- دقة الأدوات المستخدمة في الرسم.
- العامل الإنساني.

وسنستعرض طرق رسم أهم الموجات التي يتم التعامل معها مثل:

- إشارة التيار المستمر.
- الموجة الجيبية.
- الإشارة المربعة.
- الإشارة المثلثة بأشكالها المختلفة.
- موجة سن المنشار.

رسم إشارة التيار المستمر:

عند رسم اقتران خطي لمقدار ثابت (جهد التيار المستمر DC)، فإن ذلك يتطلب:

- تسمية المحاور: (الجهد لمحور الصادات Y) و(الزمن لمحور السينات X)
- تحديد الوحدات: الفولت أو الملي فولت أو الكيلو فولت مثلاً لمحور الجهد، والثانية أو الملي ثانية أو المايكرو ثانية --- الخ للزمن.
- تدرج المحاور حسب مقياس الرسم المناسب.
- رسم الإشارة بالقيمة المناسبة للزمن المناسب.

تمرين

(1- 1)

أرسم شكل إشارة التيار المستمر DC مع الزمن لبطارية 9 فولت لمدة 12 ملي ثانية بمقياس رسم 1.5 فولت / سم و 1 ميلي ثانية / سم.

نقوم بتطبيق ما ورد:

قيمة الجهد = مقدار ثابت = 9 فولت

أي أن شكل إشارة الجهد المتوقعة ستكون قيمة ثابتة مع محور الزمن.

تدريج المحاور يتم حسب مقياس الرسم المحدد: هو 1.5 فولت / سم، 1 ميلي ثانية/سم:

كل 1 ميلي ثانية تمثل على محور الزمن الأفقي بـ 1 سم

12 ميلي ثانية تمثل على محور الزمن بـ T

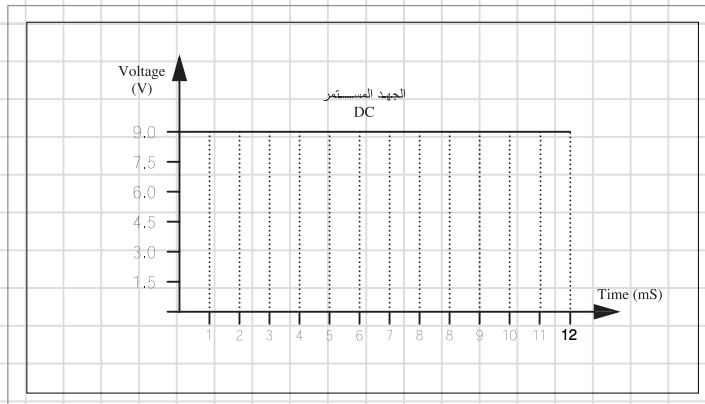
$$T = \frac{12}{1} \times 1 = 12 \text{ cm}$$

كل 1.5V تمثل على محور الصادات (الجهد) بـ 1 سم

9V تمثل على محور الجهد بـ ؟ V

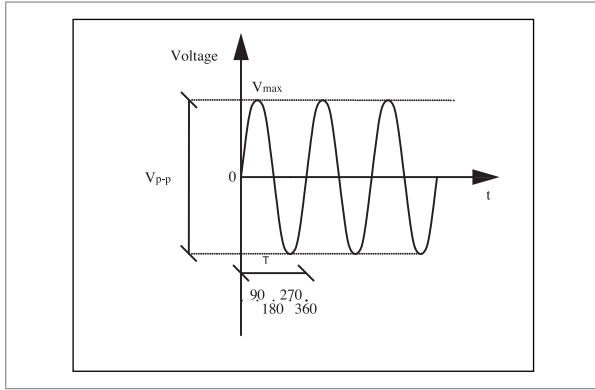
$$V = \frac{9}{1.5} \times 1 = 6 \text{ cm}$$

وباتباع خطوات الرسم المذكورة يكون شكل الإشارة كما في شكل (١):



شكل (١)

رسم الموجة الجيبية:



شكل (٢)

نعلم أن الإشارات الجيبية من أكثر الإشارات الكهربائية التي نتعامل معها مثل إشارة التيار المتغير (AC)، سنتعرف على طريقة رسم هذه الموجة باستخدام وسائل رسم محددة وبسيطة:

يعبر عن الموجة الجيبية باقتران الجيب الذي يعرف بالعلاقة الرياضية التالية: شكل (٢)

$$V = V_{\max} \sin \omega t$$

حيث:

- (Vp-p) اتساع الإشارة من القمة إلى القمة (Peak to Peak).
- (Vmax) القيمة العظمى للإشارة (اتساع الإشارة) من صفر إلى أعلى قيمة.
- (T) دور الإشارة (Period) أو ما يطلق عليه الزمن الدوري.

كما يعطى التردد (f) بالعلاقة التالية:

$$f \{Hz\} = \frac{1}{T\{Sec\}}$$

خطوات رسم الموجة الجيبية:

- رسم المحور الأفقي والمحور العمودي.
- تدريج المحور الراسي (محور الجهد) حسب مقياس الرسم (فولت / سم).
- تدريج المحور الأفقي (محور الزمن) حسب مقياس الرسم (مثلا ملي ثانية/ سم)
- رسم دائرة حسب مقياس الرسم قطرها يساوي اتساع الإشارة من القمة إلى القمة.
- رسم أنصاف أقطار للدائرة بزوايا 45° ، 90° ، 135° في الربعين الأول والثاني (أو حسب الزاوية المطلوبة للتقسيم في السؤال).
- مد أنصاف الأقطار في الربعين الثالث والرابع.
- حساب الزمن المناظر لزاوية 45° (في حالة تقسيم الدائرة إلى زوايا 45°) حسب القانون:
الزمن المناظر لزاوية 45° = (الزمن الدوري) $\times$ ($360^\circ / 45^\circ$).
- عمل جدول يبين قيم الزمن المناظرة لزوايا التقسيم 45° ، 90° ، 135° ، 180° ، 225° ، 270° ، 315° ، 360° .

- تحديد النقاط المقابلة لنقاط التقاطع بين أنصاف الأقطار ومحيط الدائرة مع القيم المقابلة لها من محور الزمن الأفقي. (تقاطع نقاط المحور الأفقي مع نقاط المحور الرأسى المقابلة لها).
- التوصيل بين نقاط التقاطع المختلفة بخط منحني يمر من كافة هذه النقاط.

مثال (٢-١):

أرسم موجة جيبية اتساعها من القمة إلى القمة يساوي 48 فولت، والزمن الدوري لها يساوي 16 ميلي ثانية وذلك بمقياس رسم مقداره 6 فولت/ سم لمحور الجهد، و 2 ميلي ثانية/ سم لمحور الزمن وذلك حسب طريقة الدائرة.

خطوات الرسم:

- أرسم المحاور وضع عليها تدريج الرسم كما في اللوحة 1-1.
- أرسم دائرة بنصف قطر مقداره 4 سم (24 فولت بمقياس رسم 6 فولت/ سم) الى يسار نقطة الأصل كما في اللوحة 1-1 أيضا.
- أرسم أنصاف أقطار للدائرة حسب الدقة المطلوبة (هنا بزوايا مقدارها 45° , أي نصف قطر كل 45°).
- الزاوية 360° تقابل الزمن الدوري 16 ميلي ثانية
- الزاوية 45° تقابل الزمن 1 ميلي ثانية
- وبالتالي فان الزاوية 45° تكافئ:

$$\frac{45}{360} \times 16 = \frac{720}{360} = 2 \text{m Sec}$$

أي أن الخط العمودي الذي سيرتفع من النقطة 2mSec. سيتقاطع مع الخط الأفقي المقابل للزاوية 45° . الجدول التالي يبين كافة نقاط التقاطع.

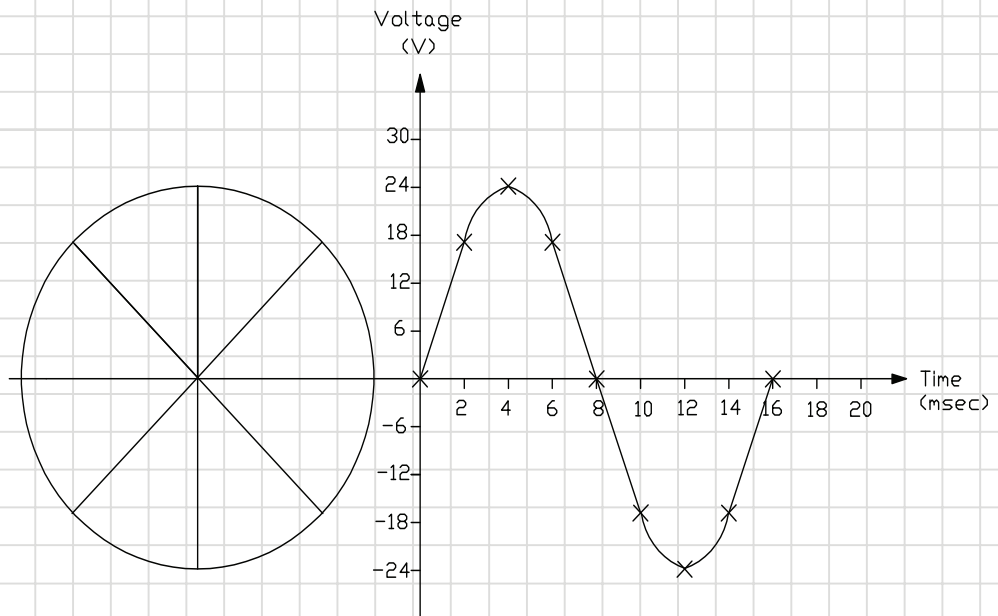
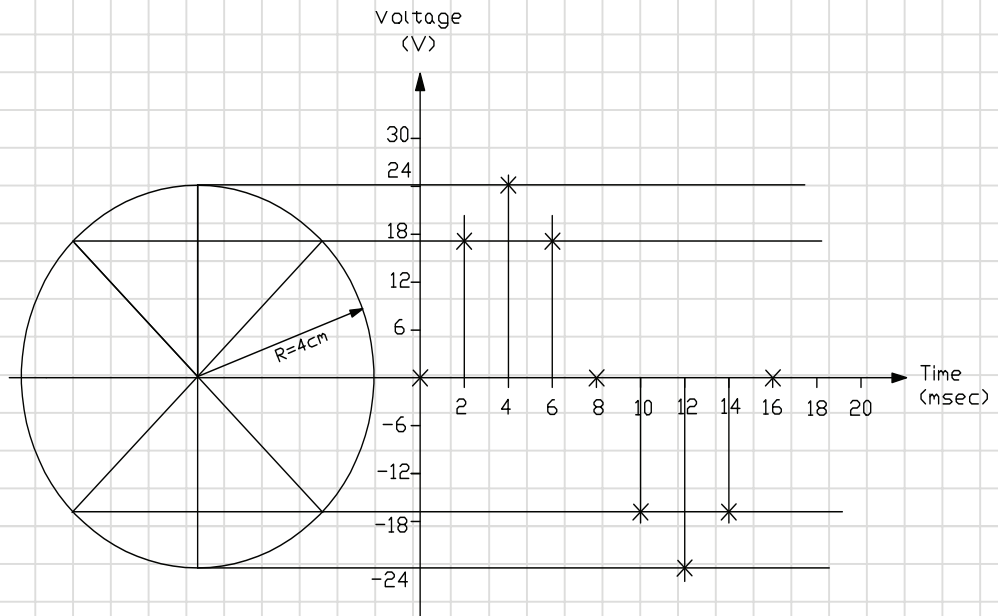
الزاوية	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°
الزمن (mSec)	0	2	4	6	8	10	12	14	16

- أرسم خطوط أفقية من نقاط تقاطع الدائرة مع أنصاف الأقطار عند النقاط 45، 90، 135، 180، 225، 270، 315، 360. (أي مضاعفات الزاوية 45°). (اللوحة 1-1).
- أرسم خطوط عمودية تتقاطع مع الخطوط الأفقية (اللوحة 1-1):
- (أرسم كافة نقاط التقاطع على شكل إشارة x كما في الشكل)
- قم بالتوصيل بين نقاط التقاطع بخطوط منحنية للحصول على الشكل النهائي للإشارة (اللوحة 1-1).

رسم الموجة الجيبية

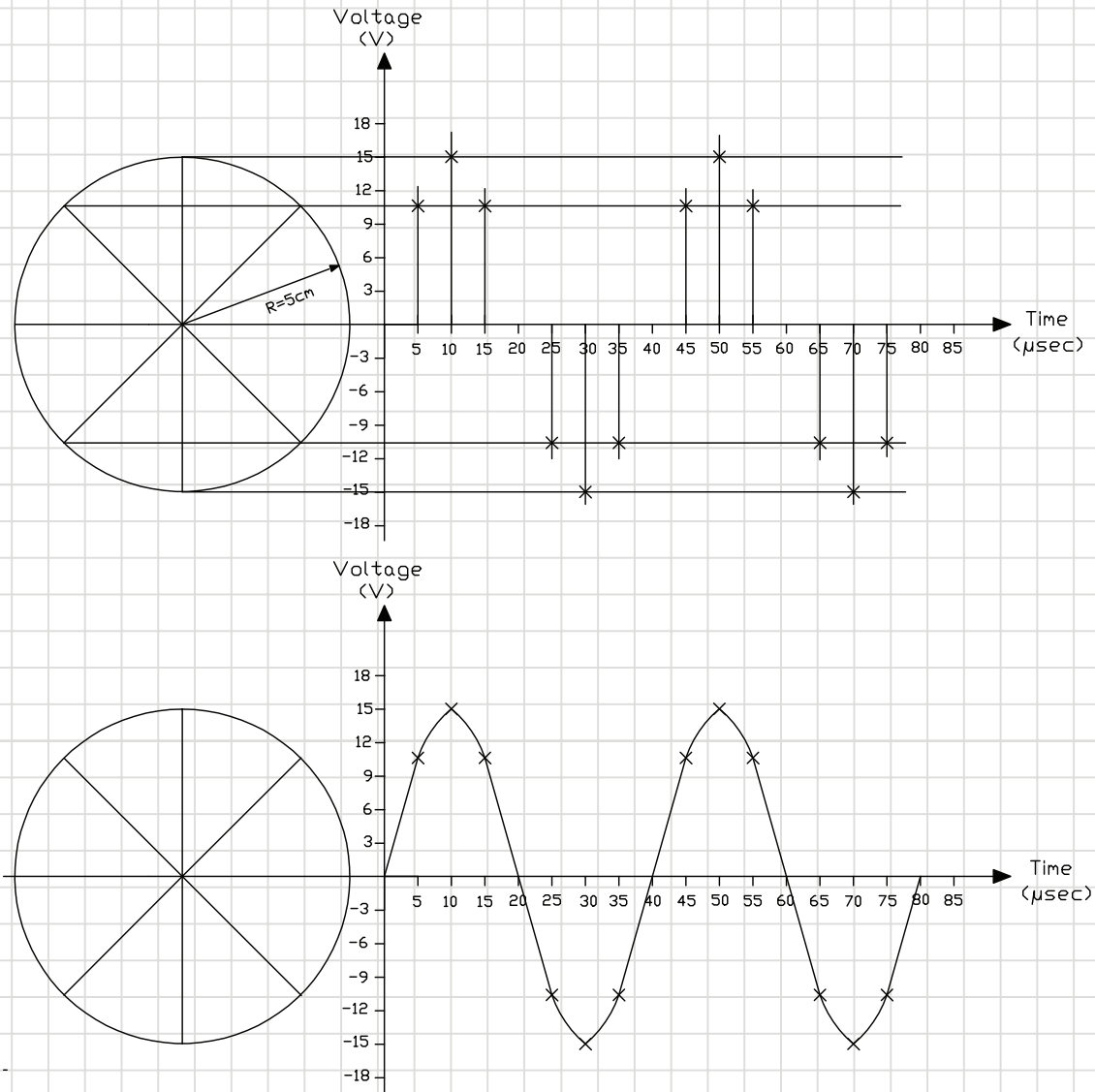
تمرين

(2- 1)



أرسم دورين لموجة جيبية اتساعها يساوي ١٥ فولت، وترددها يساوي ٢٥ كيلوهرتز وذلك بمقياس رسم مقداره ٣ فولت/سم لمحور الجهد، و ٥ ميكروثانية/سم لمحور الزمن وذلك حسب طريقة الدائرة.

تمرين
(1 - 3)



■ الموجة المربعة:

تعرف الموجة المربعة بأنها تلك الموجة المتغيرة (Alternating Wave) غير الجيبية التي تتغير بين مستويين ثابتين بشكل دوري ولحظي وهما $V1$ وتمثل القيمة العليا و $V2$ وتمثل القيمة الدنيا بحيث يمكن أن تحتوي ضمنها مستوى الصفر أو تكون فوق مستوى الصفر أو تحته كما في الشكل المجاور لوحة (1-4):

■ الإشارة تتغير بين القيمتين $V1$ و $V2$ والتي تساوي صفر في هذه الحالة.

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $V1$ و $V2$

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $V1$ و $-V2$.

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $-V1$ و $-V2$

وتمثل القيمة بين $V1$ و $V2$ اتساع الموجة المربعة.

كما في اللوحة (1-4)

أما الزمن الدوري للإشارة فيحسب كما في الموجة الجيبية من العلاقة:

$$T\{\text{Sec}\} = \frac{1}{f\{\text{Hz}\}}$$

والزمن الدوري عبارة عن مجموع فترتين زمنيتين:

$$T = t1 + t2$$

فعند تساوي هاتين الفترتين الزمنيتين تكون الموجة المربعة

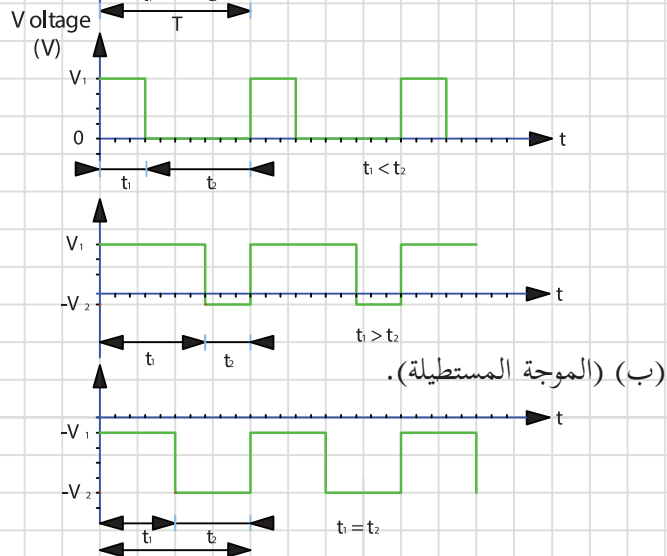
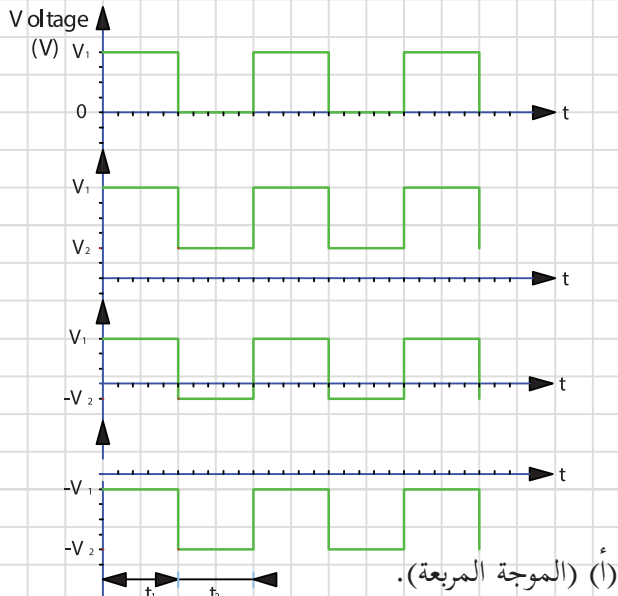
في الموجة المربعة: $t1 = t2 = \frac{T}{2}$

أما إذا كانت $t1$ لا تساوي $t2$ فإن الموجة تصبح (مستطيلة أو على شكل قطار من النبضات) كما في

الشكل (1-4ب).

رسم الموجة المربعة

تمرين
(4 - 1)



■ مثال (٢):

أرسم دورين لموجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين -5V و 10V وترددها 1KHz بمقياس رسم 2V/ Cm لمحور الجهد و 0.1mSec/ Cm. كما في اللوحة (1-5).

■ خطوات رسم الموجة المربعة:

■ رسم المحاور حسب مقياس الرسم المحدد.

■ كتابة وحدات القياس على المحاور.

■ حساب الزمن الدوري:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1\text{KHz}} = \frac{1}{1000} = 0.001\text{Sec} = 1\text{mSec}$$

$$t_1 = t_2 = \frac{1}{2} \times T = 0.5\text{mSec}$$

باعتبار أن كل 0.1mSec يقابل 1Cm

فان الزمن الدوري 1mSec يقابل :

$$1\text{Cm} \times \frac{1\text{mSec}}{0.1\text{mSec}} = 10\text{Cm}$$

■ وزمن الدورين الكاملين يقابل 20Cm

وبالتالي يمثل كل من t_1 و t_2 ب 5Cm.

وبالتالي يحدد على محور الزمن كل من t_1 و t_2 و T. كما في اللوحة (1-5).

■ حسابات اتساع الإشارة :

حسب مقياس الرسم لمحور الجهد فان كل 2V تمثل ب 1Cm

وبالتالي فان : 5V تمثل ب 2.5Cm

و تمثل : 10V ب 5Cm

■ تحدد هذه النقاط على محور الجهد.

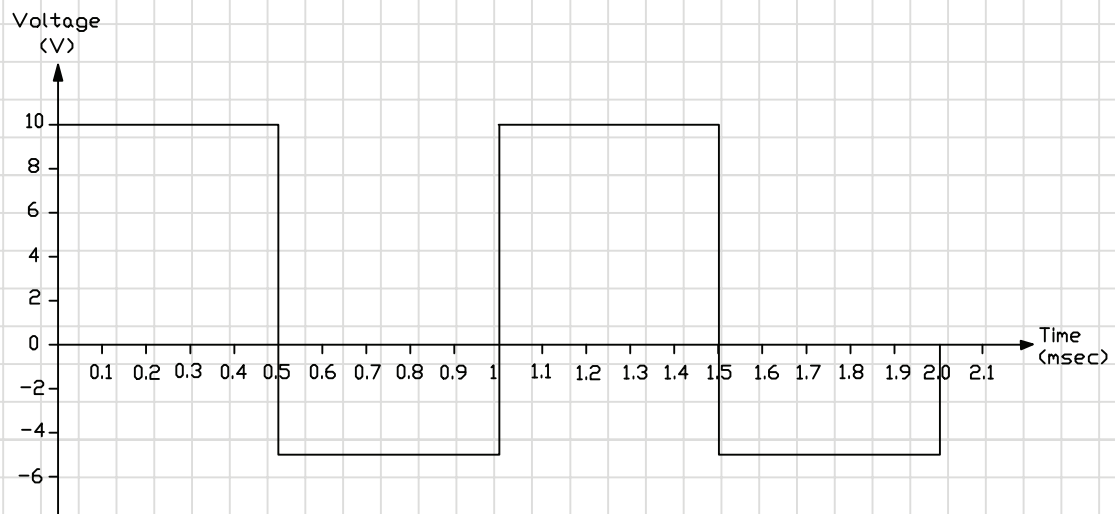
■ رسم نقاط التقاطع.

■ التوصيل بين النقاط كما في اللوحة (1-5) ..

رسم الموجة المربعة

تمرين

(5- 1)



■ رسم الموجة المثلثة:

تبين اللوحة (6-1) إشارة مثلثة بشكلها العام، وتعتبر الموجة المثلثة من الإشارات ذات التطبيقات العديدة في مجال الإلكترونيات، هذا وكما رأينا في الإشارات المربعة والمستطيلة فيمكن أن تكون هذه الإشارات موجبة (فوق محور الزمن) أو سالبة أو جزء منها موجب والآخر سالب. كما ويمكن أن يختلف زمن الصعود عن زمن الهبوط كما في موجة سن المنشار ويمكن أن يتساويا.

وبالتالي لرسم أي موجة مثلثة يجب أولاً تحديد ما يلي:

- زمن الصعود. t_1
- زمن الهبوط. t_2
- دور الإشارة (الزمن الدوري). (T)
- القيمة العليا V_1 و V_2 والقيمة الدنيا للإشارة بالنسبة لمحور الزمن. وتمثل القيمة بين V_1 و V_2 اتساع الموجة المثلثة أو إشارة سن المنشار.
- مقياس الرسم.

في الموجة المثلثة وسن المنشار: الزمن الدوري = زمن الصعود + زمن الهبوط

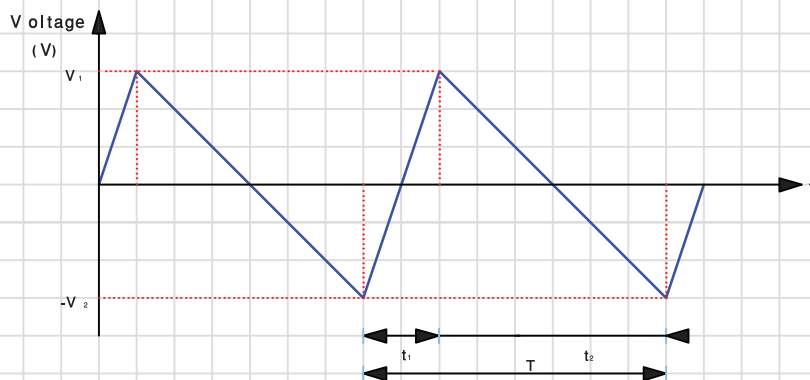
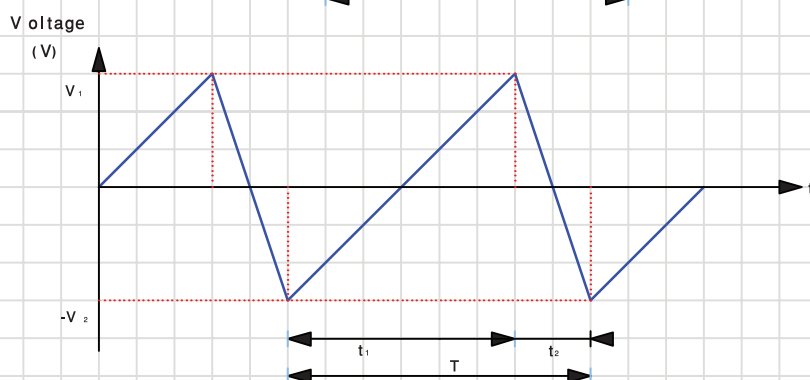
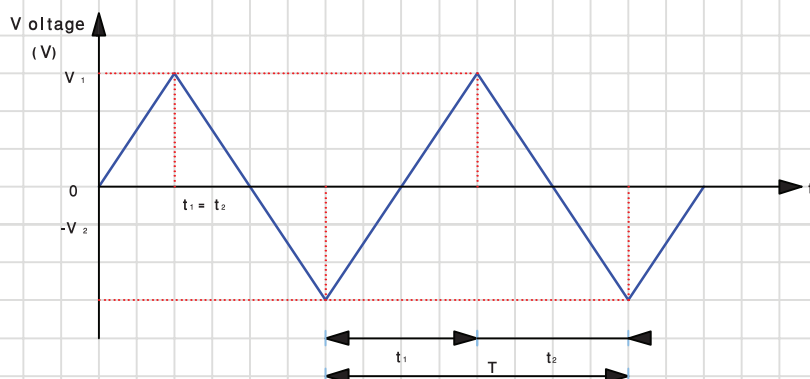
$$t_1 + t_2 = T$$

في الموجة المثلثة $\frac{T}{2} = t_2 = t_1$

رسم الموجة المتناثلة وسن المنشار

تمرين

(6- 1)



تمرين

(7- 1)

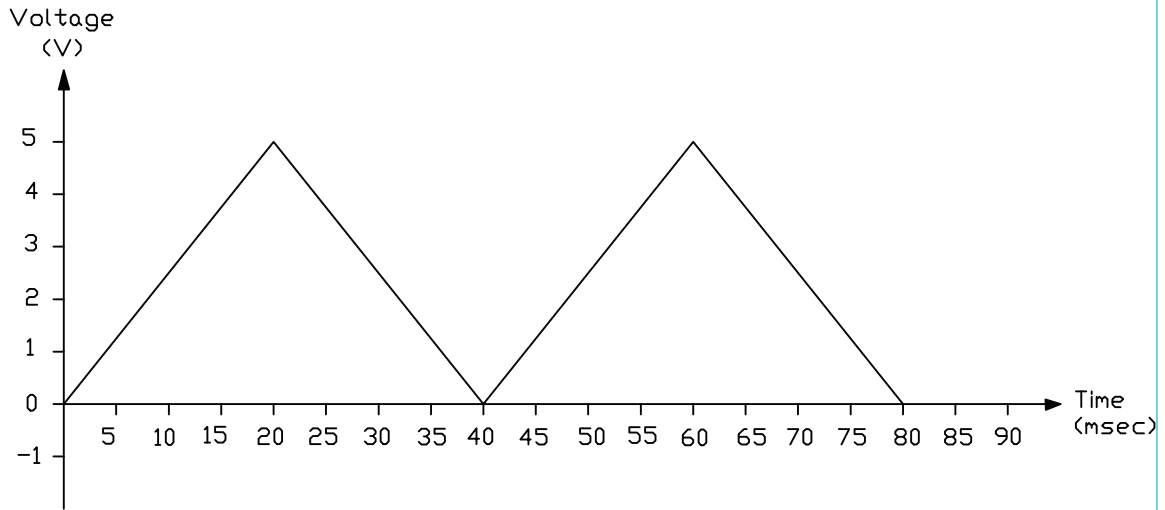
أرسم دورين كاملين لإشارة مثلثة ترددها 25 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 5 فولت وذلك بمقياس رسم 1 فولت / سم، 5 مللي ثانية / سم علماً بأنها تنحصر بين محور الزمن والقيمة العظمى الموجبة.

القيمة العليا للموجة = 5 فولت

القيمة الدنيا للموجة = 0 فولت

$$\text{الزمن الدوري } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} = 40 \text{ ميلي ثانية}$$

$$\text{زمن الصعود} = \text{زمن الهبوط} = \frac{T}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ ميلي ثانية}$$



تمرين

(8-1)

أرسم دورين لإشارة سن منشار ذات التردد 50 هيرتز واتساع 20 فولت فولت من القمة إلى القمة، اذا علمت ان مقياس الرسم هو 4 فولت/ سم و 4 ميللي ثانية/ سم. علما أن زمن الصعود يساوي أربعة أضعاف زمن الهبوط. وأن القيمة العظمى الموجبة للإشارة تقع عند القيمة 16 فولت.

القيمة العليا للموجة = 16 فولت

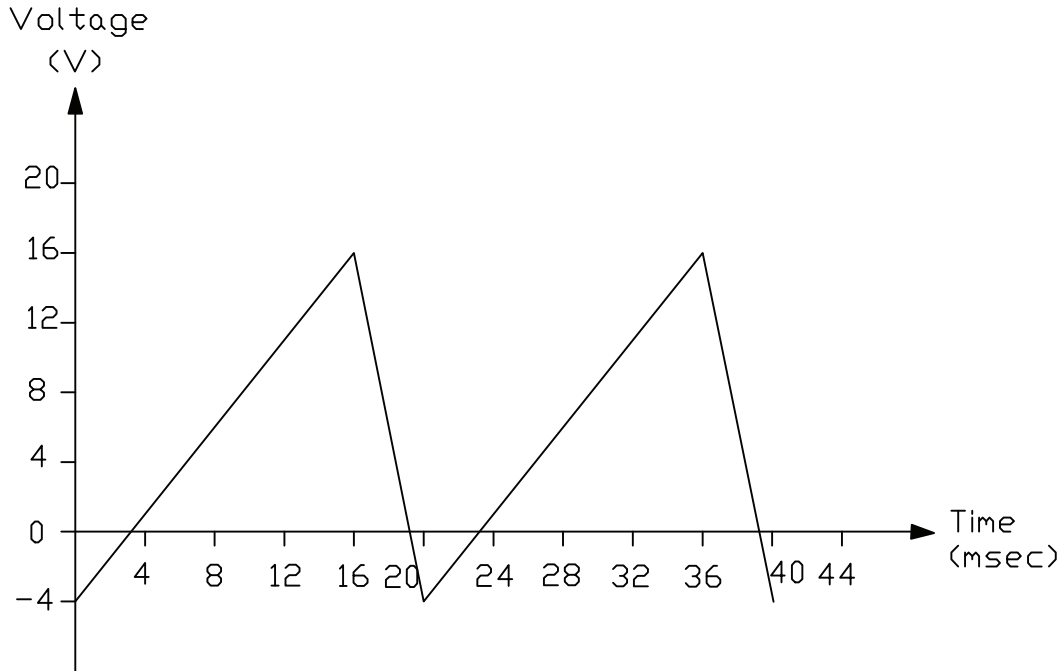
القيمة الدنيا للموجة = -4 فولت

$$\text{الزمن الدوري} = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 20 \text{ ملي ثانية}$$

نفرض أن زمن الهبوط = س، إذن زمن الصعود = 4 س

$$\text{الزمن الدوري} = \text{زمن الصعود} + \text{زمن الهبوط} = 4 \text{ س} + \text{س} = 5 \text{ س} = 20 \text{ ميللي ثانية}$$

إذن زمن الهبوط = 4 ملي ثانية ، وزمن الصعود = 16 ملي ثانية



ارسم موجة جيبيية زمنها الدوري يساوي 60 مللي ثانية واتساعها من القمة إلى القمة 24 فولت بمقياس رسم 5 مللي ثانية/ سم ، 3 فولت / سم وذلك حسب الزوايا 30 ° ، 60 ° ، ...)

تمرين
(9- 1)

ارسم موجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين 3 فولت و15 فولت بزمن دوري 120 مللي ثانية بمقياس رسم 3 فولت / سم لمحور الجهد و10 مللي ثانية / سم لمحور الزمن.

تمرين
(10- 1)

ارسم موجة مربعة ترددها 100 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة 24 فولت مع العلم أن القيمة الدنيا للاشارة تساوي (8- فولت) وذلك بمقياس رسم 4 فولت / سم ، 1 مللي ثانية / سم.

تمرين
(11- 1)

ارسم موجة مثلثة ترددها 500 هيرتز واتساعها يساوي 21 فولت مع العلم أن القيمة العليا تقع عند 15 فولت وذلك بمقياس رسم 3 فولت لكل سم لمحور الجهد، 250 ميكرو ثانية / سم لمحور الزمن.

تمرين
(12- 1)

ارسم موجة سن المنشار زمنها الدوري 120 ملي ثانية واتساعها 24 فولت علماً بأن زمن هبوط هذه الاشارة يساوي ثلث زمن الصعود وأن القيمة الدنيا لهذه الاشارة تساوي - 8 فولت وذلك بمقياس رسم 15 ملي ثانية / سم، 4 فولت / سم.

تمرين
(13- 1)

ارسم موجة سن منشار ذات تردد 40 هيرتز واتساع 21 فولت، علما بان زمن الهبوط لهذه الإشارة يساوي ربع ($1/4$) زمن الصعود وان القيمة العليا لهذه الإشارة تساوي 15+ فولت، وذلك بمقياس رسم 5 ميللي ثانية/سم، 3 فولت/سم.

تمرين
(14- 1)

ارسم موجة جيبيه ترددها 25HZ واتساعها 18 فولت وذلك بمقياس رسم 5 ميللي ثانية /سم، 6 فولت /سم.

تمرين
(15- 1)

ارسم دورة واحدة لموجة جيبيه زمنهما الدوري 24 ميللي ثانية واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 30 فولت، وذلك بمقياس رسم 3 ميللي ثانية/سم، 5 فولت/سم .

تمرين
(16- 1)

الدارات التماثلية

مع تطور علوم الالكترونيات في كافة المجالات المختلفة، وضرورة إلمام الفنيين بمعرفة قراءة المخططات الكهربائية والالكترونية ومخططات الصيانة (Service Manual) فقد نشأت الحاجة الى ضرورة التعرف على الرموز المختلفة للعناصر الالكترونية المختلفة مع العلم بان هناك عدة أنظمة عالمية مختلفة حسب الدولة وحسب النظام المعياري المستخدم فعلى سبيل المثال:

- النظام الألماني للمعايير الذي يطلق عليه (DIN) مرفقا بالمعايير الخاصة للكهربائيين (VDE).
 - النظام الأمريكي المعروف باسم (ANSI Y32.2).
- بالإضافة إلى أنظمة أخرى متعددة كالنظام الأوروبي --- الخ.

سيتم في هذا الدرس استعراض العناصر الالكترونية الأساسية ورموزها الأكثر شيوعا في الاستخدام بين الأنظمة المختلفة حيث تم مراعاة استعراض اكبر عدد من الرموز الشائعة وطريقة رسمها بمقاساتها المعيارية. كما سيتم في هذه الوحدة أيضا التعرف على التطبيقات المختلفة للكثير من هذه العناصر وكيفية إدراجها ضمن المخططات والدارات الالكترونية المختلفة. سيتم أيضا التعرف على دارات التقويم وتنظيم الجهد المختلفة وطريقة رسمها واستنتاج أشكال الجهود في الأجزاء المختلفة من الدارة وربطها بطرق رسم الإشارات التي تعرفت عليها في الوحدة الأولى. وسيتم ارفاق مجموعة من التطبيقات الإلكترونية المختلفة للتدرب على طريقة الرسم الصحيحة مما يساعد في اكتساب هذه المهارة بالإضافة الى قراءة المخططات المختلفة والتعامل معها.

والعناصر التي سيتم التعامل معها في هذا الدرس هي:

١. المقاومات.
٢. المكثفات.
٣. الملفات.
٤. المحولات.
٥. الثنائيات.
٦. الترانزستورات.
٧. العناصر الضوئية.
٨. عناصر أخرى مختلفة.

المقاومات:

تصنف المقاومات إلى :

١. مقاومات ثابتة القيمة:

ويمكن تصنيفها إلى مقاومات كربونية ومقاومات سلكية. يتم تمييز المقاومات بواسطة نظام ترميز الألوان لمعرفة قيمة المقاومة. هذا ومع تطور تكنولوجيا تصنيع الدارات المتكاملة وأنصاف الموصلات أصبح ممكنا إدراجها كثيرا ضمن الدارات المتكاملة.

٢. مقاومات متغيرة:

ويتم تصنيفها إلى خطية يتغير فيها التيار خطيا مع تغير الجهد ولوغاريتمية تتغير قيمة المقاومة فيها بشكل لوغاريتمي. وتستخدم في عمليات الضبط والتعير في الأجهزة المختلفة.

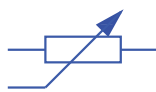
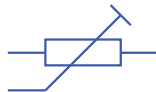
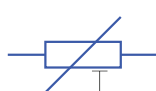
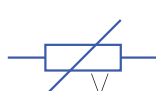
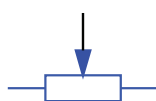
الشكل يبين المقاسات القياسية للمقاومة ورموزها المختلفة المستخدمة في الدارات الالكترونية المختلفة:

- مقاومة ثابتة.
- مقاومة ضبط .
- مقاومة ضبط دقيق.
- مقاومة محكومة بالحرارة (Thermistor) حيث تتغير قيمتها تبعاً لتغير الحرارة فتتخفض مع ارتفاع درجة الحرارة ويطلق عليها في هذه الحالة مقاومة ذات معامل حراري سالب (NTC).
- مقاومة محكومة بالجهد (VDR) وتتغير قيمتها تبعاً للجهد المطبق عليها.
- المقاومات المتغيرة.

الاشكال التالية تبين رموز المقاومات المختلفة المستخدمة
في الأجهزة الالكترونية , ادرسها بعناية واعد رسمها في
المكان المخصص لذلك

تمرين

(17- 1)

		R	مقاومة ثابتة
		R _v	مقاومة ضبط
		R	مقاومة ضبط دقيق
		R _T	مقاومة محكومة بالحرارة (ثيرمستور)
		V _R	مقاومة محكومة بالجهد (VDR)
		R _v	مقاومة متغيرة بذراع منزلق
			مقاومة ثابتة مع تبين استهلاك القدرة
			

المكثفات (Capacitors):

يتركب المكثف من صفيحتين موصلتين بينهما مادة عازلة. ومن هذا المنطلق فقد مثل المكثف بخطين مستقيمين يمثلان قطبي المكثف، ويمكن تصنيف المكثفات الى:

١. مكثفات ثابتة القيمة:

وتختلف هذه المكثفات تبعاً للعازل المستخدم وبالتالي يمكن تصنيفها حسب نوع المادة العازلة المستخدمة (مايكا - بورسلان - سيراميك - هواء وغيرها).

ويمكن ايضا تصنيفها الى مكثفات ذات قطبيه كالمكثفات الالكتروليتيه والتيتانيوم ومكثفات عادية.

٢. مكثفات متغيره:

ويمكن بدورها ان تصنف الى:

أ. مكثفات متغيرة.

ب. مكثفات الضبط الدقيق.

تقاس سعة المكثف بوحدة أجزاء الفاراد ويميزها أيضا جهد التشغيل الذي يحدد الجهود التي يمكن ان تعمل عندها المكثفات. والأشكال توضح الأنواع المختلفة لهذه المكثفات وأبعادها المعيارية.

■ الرمز العام للمكثف.

■ رموز المكثفات الالكتروليتيه.

■ المكثف الالكتروليتي غير القطبي.

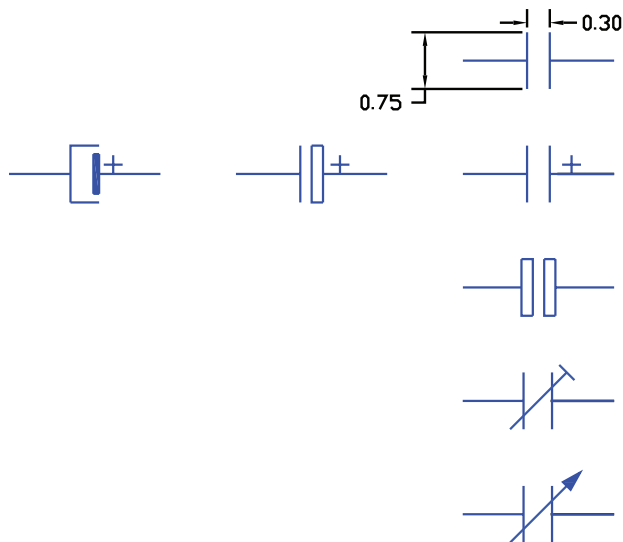
■ مكثف الضبط الدقيق.

■ مكثف متغير.

الاشكال التالية تبين رموز المكثفات المختلفة المستخدمة
في الأجهزة الالكترونية . ادرسها بعناية واعد رسمها

تمرین

(18- 1)



مکثف ثابت (عام)

Fixed Capacitor

مكثف الكتروليتي قطبي

Polarized Electrolytic Capacitor

مكثف الكتروليتي غير قطبي

Unpolarized Electrolytic Capacitor

مكثف الضبط الدقيق

Trimmer

مکثف متغیر

Variable Capacitor

الملفات (Coils):

يتكون الملف من مجموعة من الأسلاك (اللفات) الملفوفة على قلب يختلف تبعا للحثية المطلوب للملف وغالبا ما تكون هذه الملفات ذات قلب حديدي أو فرايت أو هوائي تبعا للتطبيق المطلوب ففي حين تستخدم القلوب الحديدية للمحولات والملفات عند الترددات المنخفضة ، تكون قلوب هذه الملفات من الفرايت عند الترددات الأعلى أو هوائية عند ترددات أخرى. ويمكن أيضا للملفات أن تكون متغيرة أو ثابتة القيمة ويتم عادة ضبط الملفات بواسطة التحكم بقلب الفرايت. وتقاس حثية الملف بوحدة الهنري أو أجزاءه.

يمكن أيضا أن يكون الملف بنقاط وتفرعات تبعا للتطبيق المستخدم ويبين الشكل الاتي الرموز المختلفة للملفات.

ويمكن هنا تمييز:

- رمز الملف أو المحاثية في الحالة العامة.
- ملف ذو قلب حديدي.
- ملف ذو قلب فرايت (عند الترددات العالية).
- ملف متغير.
- ملف الضبط الدقيق.
- ملف بنقطة تفرع.

الاشكال التالية تبين رموز الملفات المختلفة ✕ ادرسها
بعناية واعد رسمها

تمرين
(19- 1)

		ملف ، محاثة Coil , Winding
		ملف ذو قلب حديدي Coil with Core
		ملف ذو قلب فرايت Ferrite Core Coil
		ملف الضبط الدقيق Trimmer Coil
		ملف متغير Vaible Inductance
		ملف بنقطة تفرع Tapped Coil

المحولات (Transformers):

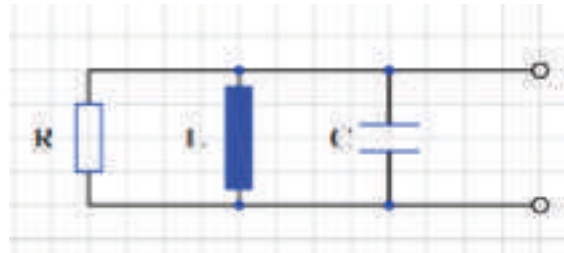
تصنف المحولات إلى محولات رافعة للجهد ومحولات خافضة. يتكون المحول عادة من ملفين (ملف ابتدائي وملف ثانوي) (Primary and Secondary Windings). تلف المحولات على قلب يختلف تبعا للتطبيق الذي يستخدم له المحول ويمكن كما رأينا بالنسبة للملفات أن يكون هذا القلب حديديا عند الترددات المنخفضة وفي محولات التغذية ويمكن أن يكون من الفرايت لمحولات الترددات العالية أو هوائي عند الترددات العالية جدا وفوق العالية. الشكل يبين ثلاث طرق لتمثيل المحولات حيث تظهر الأشكال:

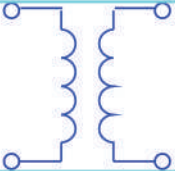
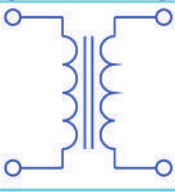
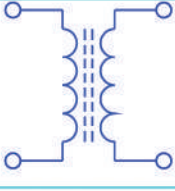
- الرمز العام للمحول.
- محول أحادي الطور.
- محول ذو قلب فرايت.
- ثلاث ملفات منفردة.
- محول ذاتي (Auto Transformer).

نشاط:

أرسم رمزا لمحول أحادي خافض للجهد" يتغذى من مصدر تغذية 220V يعطي قيم الجهود التالية:

(3V , 6V , 9V , 12V)



يبين الشكل رموز المحولات، أعد رسم هذه المحولات بنفس مقياس الرسم	تمرين (20- 1)
	الرمز العام للمحول Transformer (General)
	محول أحادي الطور Single Phase T transformer ذو قلب حديدي
	محول ذو قلب من الفريت Transformer with Ferrite Core

الثنائيات (Diodes):

تصنع الثنائيات من مواد شبه موصلة كالجرمانيوم أو السليكون وللثنائي طرفان :

■ المصعد (Anode)

■ المهبط (Cathode)

ويختلف استخدام الثنائيات تبعاً لتركيبها والمادة التي يصنع منها. يميز الثنائي برقم يمكن بواسطته ومن خلال كتب المواصفات التعرف على تركيبه واستخداماته وأطرافه.

يبين الشكل الرموز المختلفة لأنواع الثنائيات المختلفة كما يبين الأبعاد المعيارية للثنائيات.

■ الرمز العام للثنائي.

■ ثنائي زينر (Zener Diode) ويستخدم في تنظيم وتثبيت الجهد.

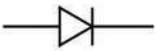
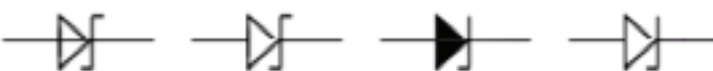
■ الثنائي النفقي (Tunnel Diode) ويمتاز بمنطقة مقاومة سالبة.

■ الثنائي السعوي (Varactor or Varicap) ويمتاز هذا الثنائي بوجود سعة بين طرفيه تتغير تبعاً لتغير الجهد المطبق على طرفيه.

الاشكال التالية تبين رموز الثنائيات المختلفة المستخدمة في الأجهزة الالكترونية أعد رسمها مع الانتباه للطريقة الصحيحة للرسم

تمرين

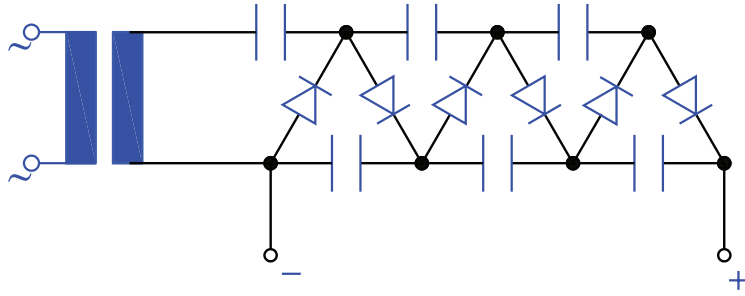
(1- 21)

	D	Diode	ثنائي
	Dz	Zenner Diode	ثنائي زينر
	Dr	Tunnel Diode	ثنائي نفقي
	Dv	Varactor (Vricap)	ثنائي مسعوي
	Dz	Zenina Diode	ثنائي زينر

تمرين

(22- 1)

الشكل يبين دائرة مضاعف جهد تقوم بتحويل الجهد المتناوب الداخل إلى جهد مستمر
يساوي تقريباً ٦ أضعاف القيمة العظمى للجهد المتناوب للمدخل.
أعد رسم الشكل مستخدماً رمزاً آخر للمحول وحدد مدخل ومخرج الدارة.



الترانزستورات (Transistors):

يصنع الترانزستور من مواد شبه موصلة كالجرمانيوم والسليكون كما هو بالنسبة للثنائيات وله استخدامات عديدة تبعاً لتركيبه وتصنيعه فمثلاً:

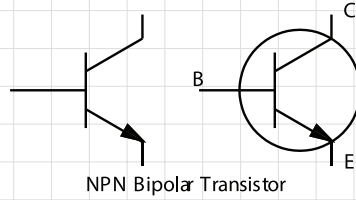
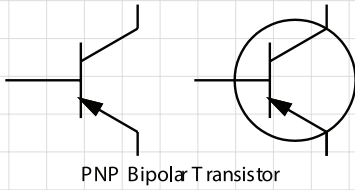
١. يستخدم الترانزستور كمكبر سواء للترددات العالية أو المنخفضة وبالتالي يختلف نوع الترانزستور تبعاً لمجال استخدامه فمثلاً يستخدم الترانزستور ثنائي القطبية لتكبير إشارات الترددات المنخفضة فيما قد يستخدم ترانزستور تأثير المجال للترددات العالية جداً أو فوق العالية (UHF).
 ٢. يمكن استخدام الترانزستور ثنائي القطبية كمفتاح (Switch).
 ٣. يمكن استخدامه في دارات المذبذبات.
- وبالتالي فلتتميز الترانزستور تقوم الشركات الصانعة بتزويد الترانزستور برقم للاستدلال على خصائصه وتطبيقاته باستخدام كتب المكافئات أو كتب الخصائص (Data Sheets) لمعرفة كل ما يتعلق بالترانزستور وتوزيع أطرافه. الشكل يبين بالإضافة إلى الأبعاد المعيارية للترانزستور الأشكال المختلفة للرموز المستخدمة للأنواع المختلفة للترانزستورات:

- الترانزستور ثنائي القطبية (BJT) وهو نوعان (PNP) و (NPN) وله ثلاث أطراف هي:
 - القاعدة (Base) ويرمز لها بالحرف B.
 - والباعث (Emitter) ويرمز له بالحرف E.
 - والمجمع (Collector) ويرمز له بالحرف C.
- ترانزستور أحادي الوصلة (Uni-junction Transistor): ويرمز له بالرمز (UJT) وله ثلاث أطراف القاعدة الأولى (Base 1) والقاعدة الثانية (Base 2) و الباعث (Emitter) ويرمز لها B1, B2, E
- ترانزستور تأثير المجال نوع أكسيد المعدن. (MOSFET).

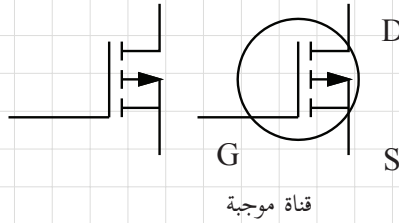
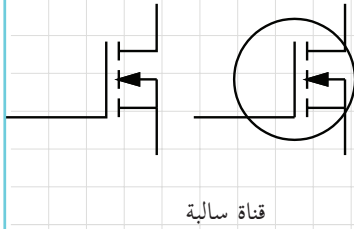
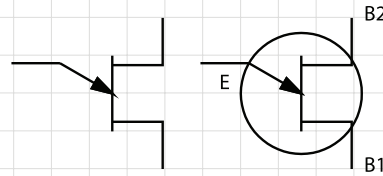
الاشكال التالية تبين رموز الترانزستورات المختلفة المستخدمة في الأجهزة الالكترونية أعد رسمها مع الانتباه للطريقة الصحيحة للرسم

تمرين

(23- 1)



ترانزستور ثنائي القطب
BJT



ترانزستور تأثير المجال
أكسيد المعدن
-
MOSFET

الالكترونيات الضوئية (Photo and Light Emitting Components):

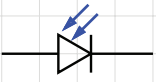
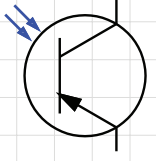
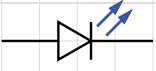
تعرف العناصر الضوئية بأنها تلك العناصر التي تتغير خواصها تبعاً للضوء الساقط عليها، فيمكن أن تتغير قيمة المقاومة أو مقدار موصلية العنصر تبعاً للضوء الساقط وبالتالي تستخدم هذه العناصر كمجسات (Sensors) في كثير من الأحيان في دارات التحكم الالكترونية كما تستخدم في الكثير من دارات الإرسال والاستقبال. تبين اللوحة التالية بعض هذه العناصر ورموزها في الدارات الكترونية المختلفة:

- **المقاومة الضوئية (Photo Resistor)** حيث تتغير قيمة هذه المقاومة بتغير شدة الضوء الساقط عليها.
- **الثنائي الضوئي (Photo Diode)** ويعتمد أيضاً عمله على الضوء الساقط بحيث يتحول الثنائي من حالة الانحياز العكسي إلى الانحياز الأمامي.
- **الخلية الضوئية (Photovoltaic Cell)** حيث يتولد جهد فيها تبعاً للضوء الساقط.
- **الترانزستور الضوئي (Photo Transistor)** ويجب هنا أن نميز بينه وبين الترانزستور الضوئي حيث أن الثنائي الباعث للضوء الذي يمكن أن يعطي ضوءاً (LED) عند وجود فرق جهد معين بين طرفيه عن الثنائي الضوئي الذي يعمل عند سقوط الضوء عليه.
- **الثنائي الباعث للأشعة تحت الحمراء (Infra Red Light Emitting Diode)** ويطلق عليه اختصاراً (IR LED).

تمرين

(1-24)

أعد رسم العناصر الضوئية المبينة رموزه في الشكل أدناه.

	Photo Resistor	مقاومة ضوئية
	Photo Diode	ثنائي ضوئي
	Photovoltaic Cell	خلية جهد ضوئية
	Photo Tansistor PNP	ترانزستور ضوئي
	LED	ثنائي باعث للضوء

عناصر الدارات الالكترونية:

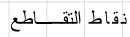
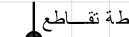
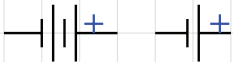
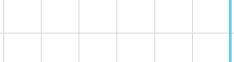
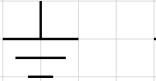
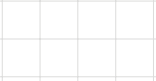
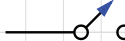
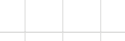
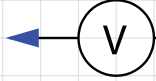
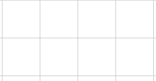
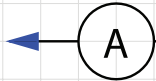
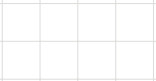
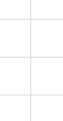
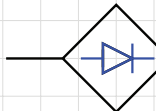
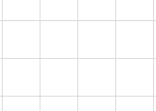
في اللوحة التالية وبالإضافة إلى ما تم التعرف عليه ورسمه من العناصر الالكترونية سيتم استكمال عناصر الدارة الالكترونية وهنا تظهر اللوحة:

- رسم نقاط التقاطع.
- مصادر الجهد المستمرة (DC).
- مصادر الجهد المتغيرة (AC).
- أرضي الجهاز أو الدارة الكترونية (Earth or Ground) وهو الذي يمثل الخط المشترك بالنسبة للدارة الالكترونية.
- مفتاح التشغيل (ON – OFF).
- جهاز قياس الجهد (Voltmeter) ورمزه في الدارات الالمتونية المختلفة.
- جهاز قياس التيار (Ammeter) ورمزه.
- دارة اهتزاز (الكوارتز) (Crystal Quartz) المستخدمة في دارات المذبذبات الدقيقة.
- رمز راسم الاشارة في الدارات الكترونية.
- رمز المقوم في الدارات.

الشكل الاتي يبين عناصر ورموز متنوعة تستخدم في الدارات الالكترونية المختلفة أعد رسم هذه العناصر

تمرين

(25- 1)

نقاط التقاطع	Connection Points	نقطة تقاطع	لا يوجد تقاطع
			
بطارية	DC		
مصدر جهد متغير	AC		
أرضي الدارة	Earth		
مفتاح	ON-O FF Switch		
جهاز قياس الجهد (فولتمتر)	Voltmeter		
جهاز قياس التيار (اميتر)	Ammeter		
دارة اهتزاز (كوارتز)	Crystal Quartz		
راسم اشارة	Oscilloscope		
مقوم	Rectifier		

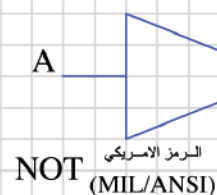
تمرين

(26- 1)

يبين الشكل أدناه رموز المواصفات القياسية البريطانية (BS) والأمريكية (MIL/ANSI) للبوابة القياسية.



A	Y
0	0
1	1



A	Y
0	1
1	0



A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

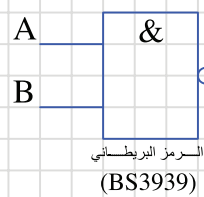
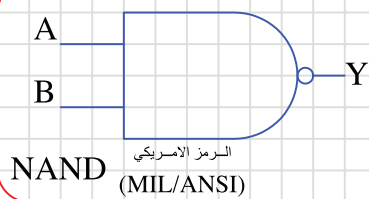


A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

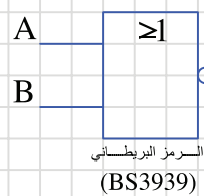
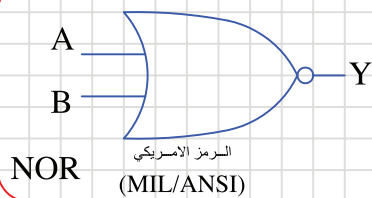
تمرين

(27- 1)

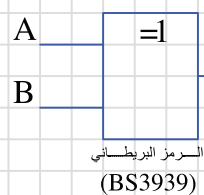
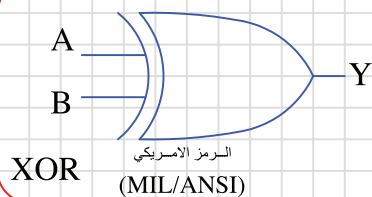
يبين الشكل أدناه رموز المواصفات القياسية البريطانية (BS) والأمريكية (MIL/ANSI) للبووابات المشتقة.



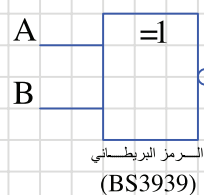
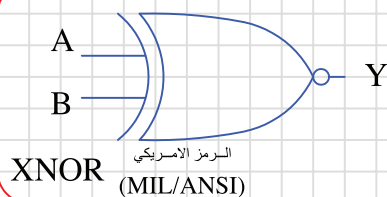
A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0



A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0



A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

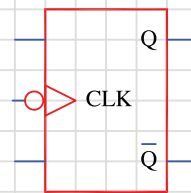
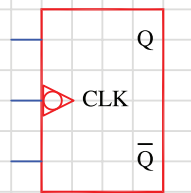
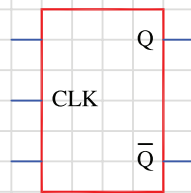
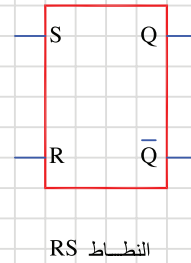
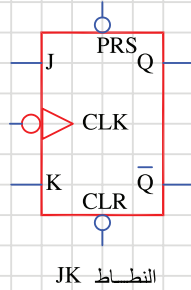
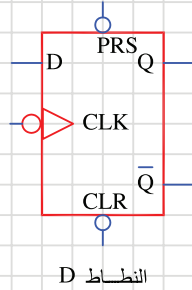
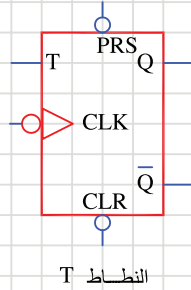


A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

يوضح الشكل التالي رموز النطاطات المختلفة.

تمرين

(28- 1)



هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تطبيقات مكبر العمليات (1) (Operational Amplifier Applications):

نظرا لما يمتاز به مكبر العمليات من خواص من حيث التكبير وممانعة الدخل وممانعة الخرج، فقد استخدم في تطبيقات عمليه كثيرة ومتنوعة، وقد أطلق عليه هذا الاسم نسبة للعمليات الحسابية التي يقوم بها ضمن التوصيلات المختلفة التي يمكن تشكيكه بها. ومن أهم تطبيقاته:

١. المكبر العاكس (Inverting Amplifier): ويعمل هذا المكبر على تكبير الإشارة بمقدار يعتمد على المقاومات الموصولة معه ويقوم المكبر بقلب إشارة المدخل.
 ٢. المكبر غير العاكس (Non – inverting Amplifier): ويعمل هذا المكبر على تكبير الإشارة (كالنظر في المرآة).
 ٣. المكامل (Integrator): يبين الشكل دائرة المكامل باستخدام مكبر العمليات ويعتمد الثابت الزمني للشحن والتفريغ على المكثف $C1$ والمقاومة $R1$. وبالاختيار المناسب لهذه القيم يتم التحكم بشكل الإشارة الناتجة النهائي.
 ٤. المفاضل (Differentiator): يبين الشكل دائرة المفاضل وأشكال الإشارات في المدخل والمخرج. يحكم أيضاً عمل هذا المفاضل من خلال قيم المكثف والمقاومة، يمكن الحصول على دائرة مفاضل باستخدام ملف في دائرة التغذية الراجعة بدلا من المقاومة واستبدال المكثف بمقاومة.
 ٥. المكبر الجامع (Summing Amplifier): يمكن الحصول في المخرج على مجموع إشارتي الدخل كما في الشكل بالاختيار المناسب لقيم المقاومات ويمكن أن تكون هذه الإشارة مكبرة.
 ٦. مكبر الفرق (Differential Amplifier): ويطلق عليه أيضا الطارح (Subtractor) ويمكن أن يكون خرجه الفرق بين الإشارتين (حاصل طرحهما بالاختيار المناسب للعناصر أيضا. وهناك تطبيقات أخرى عديدة لمكبر العمليات كأحادي الاستقرار والمكبر اللوغاريتمي وغيرها. وقد كانت هذه الدارات الأساس للحاسب المبسط حيث استخدم لحل المعادلات التفاضلية وغيرها.
- يجب مراعاة الأمور التالية عند رسم هذه التمارين:

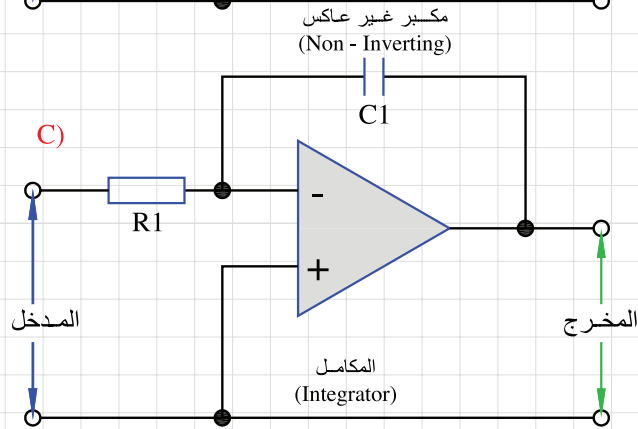
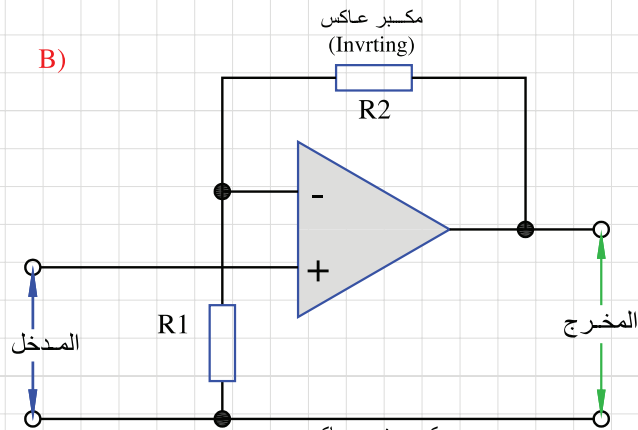
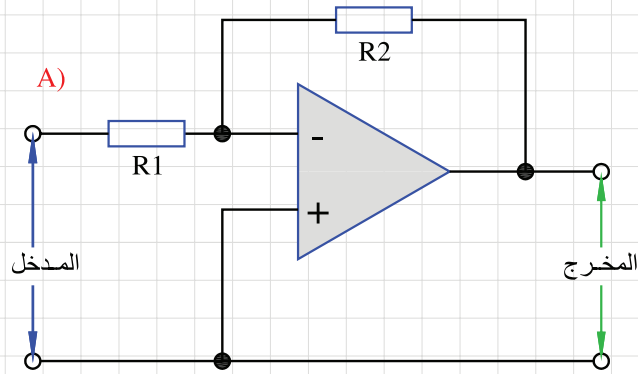
١. رسم مكبر العمليات حسب الأبعاد والطريقة التي تعرفت عليها سابقا.
٢. مراعاة تناسق الرسم وتوزيع العناصر بالنسبة لمكبر العمليات.
٣. رسم العناصر حسب الرموز والأبعاد القياسية المعروفة.
٤. تحديد مداخل ومخارج الدارات بشكل واضح.

هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تمرين

(1- 29)

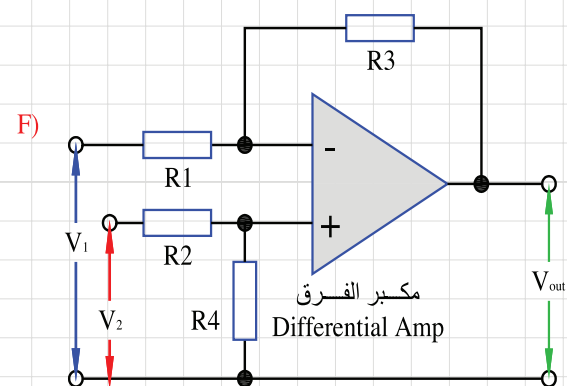
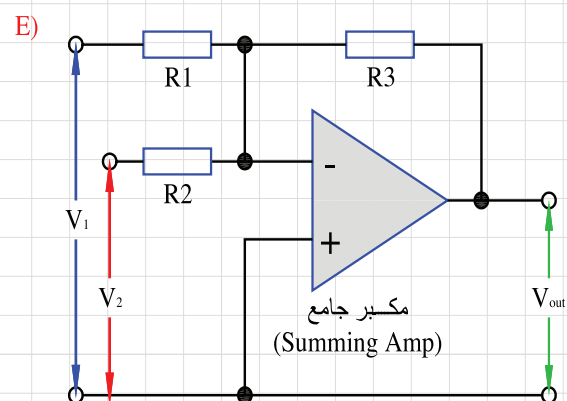
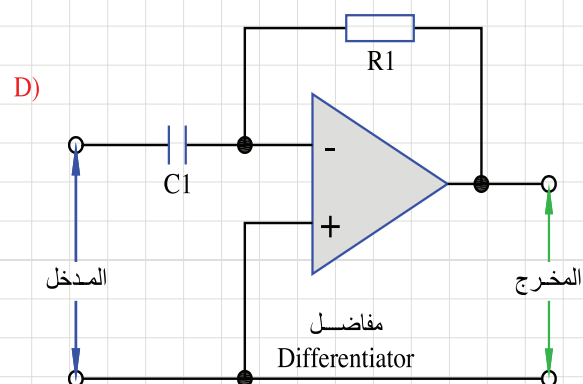
يبين الشكل دارات مكبر عاكس ومكبر غير عاكس ومكامل. ارسم هذه الدارات.



تمرين

(30- 1)

يبين الشكل دارات مفاضل ومكبر جامع ومكبر طارح (مكبر الفرق). أعد رسم هذه الدارات



دارات التغذية المستمرة (DC Power Supply)

تعمل دارات التغذية المستمرة على توفير جهود التغذية المناسبة للدارات الالكترونية والأجهزة الكهربائية المختلفة، ويختلف تركيب دارات التغذية تبعاً للجهود المطلوبة وطبيعتها. وبشكل عام تحتوي دارات التغذية على المراحل الأساسية التالية:

- تخفيض أو رفع الجهد المتغير إلى القيمة المطلوبة. (المحول)
- تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر (AC to DC) (التقويم)
- تنظيم وثبيت الجهد (Regulation and Stabilization) (منظم الجهد)

دارات التقويم (Rectifier Circuits):

تعمل دارات التقويم على تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر، ويمكن هنا تصنيف نوعين من دارات التقويم:

تقويم نصف الموجة (Half Wave Rectification):

يستخدم في دارات التقويم الثنائي على اعتبار أنه يمرر التيار باتجاه ولا يمرره بالاتجاه الآخر فيمرره عند الانحياز الأمامي ولا يمرره عند الانحياز العكسي، وتمتاز هذه الدارة ببساطتها إلا أن لها سيئة أنها تستغل نصف القدرة الكهربائية فقط وتحذف النصف الآخر. اللوحة (2-26) تبين هذه الطريقة حيث يلاحظ لأنها تتكون من محول خافض للجهد وثنائي واحد سيليكون مثل (1N4001) كما تضاف دائرة التنعيم للحصول على الجهد المستمر.

تقويم الموجة الكاملة (Full Wave Rectification):

- باستخدام ثنائيين:

ويتم في هذا النوع من الدارات الاستفادة من نصفي موجة التيار المتغير فتتكون الدارة من محول خافض للجهد ذو نقطة وسط وثنائيين بالإضافة إلى مكثف التنعيم. اللوحة (2-27) دائرة تقويم موجة كاملة باستخدام ثنائيين، يبين الشكل أيضاً أشكال الإشارات في مختلف أجزاء الدارة وكيفية الحصول على الجهد المستمر وتأثير إضافة المكثف إلى الدارة.

■ باستخدام 4 ثنائيات (قنطرة) (Bridge Rectifier):

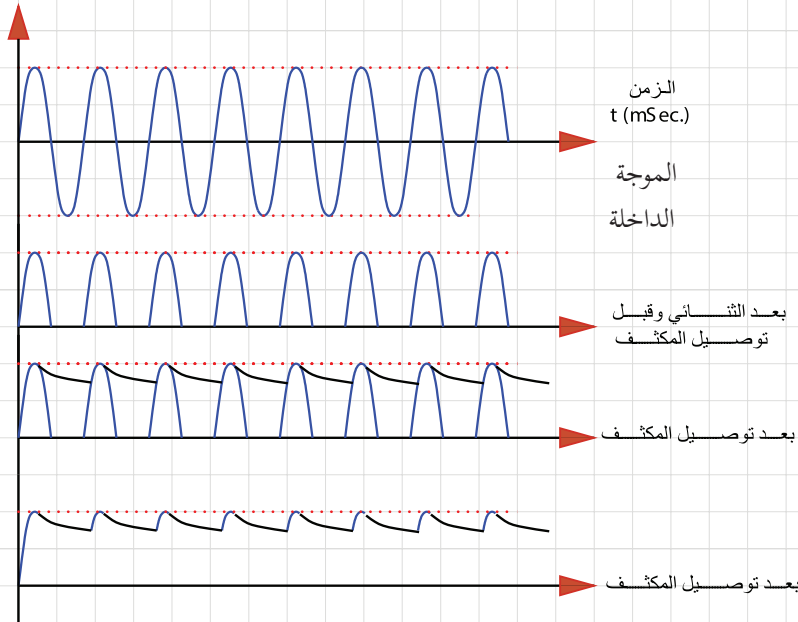
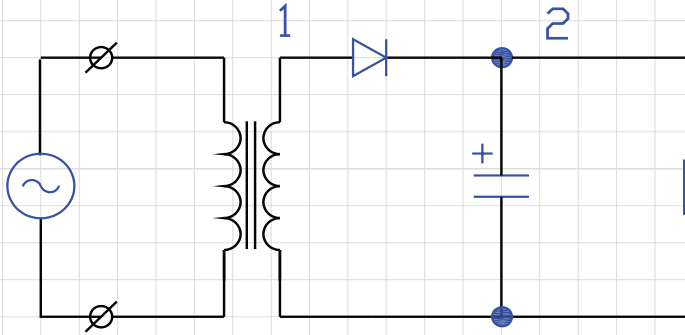
يستخدم في هذا النوع 4 ثنائيات من نفس النوع ويمكن أيضاً أن تكون ضمن قطعة واحدة. يستخدم في هذه الدارة محولاً عادياً بدون نقطة وسط، يمكن ملاحظة مسار التيار على الشكل وذلك عند النصف الموجب. تمرين (2-28)

ملاحظات عامة حول رسم الموجات ودارات التقويم المختلفة:

- موجة التيار المتغير هي موجة جيبيه وقد تعلمت طريقة رسمها سابقا..
- الانتباه إلى أن فترة تفريغ مكثف التنعيم لا يكون المنحنى خطيا تماما (شكل منحنى الهبوط) بل يكون يتناقص بشكل أسي.
- يراعى استخدام الأبعاد القياسية للعناصر حسب ما تعلمته سابقا.
- يراعى التناسق للشكل العام وتوزيع العناصر بشكل منتظم.
- كتابة رموز وقيم العناصر إن وجدت بالشكل الصحيح.
- تحديد مداخل ومخارج الدارات بشكل واضح.

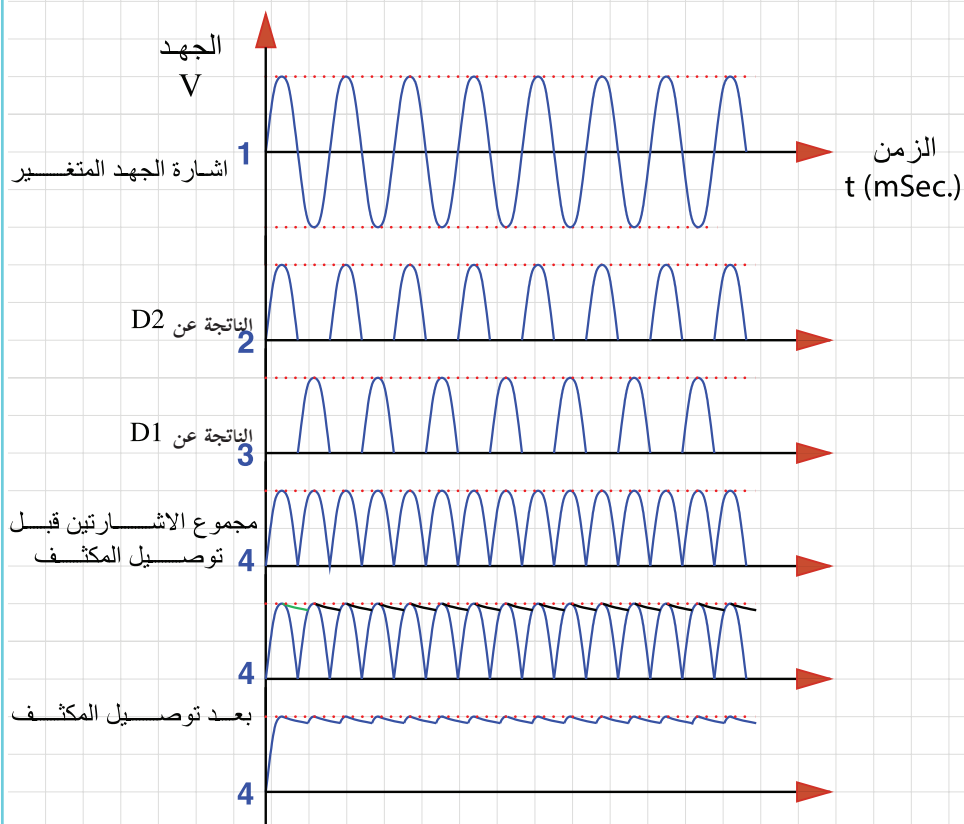
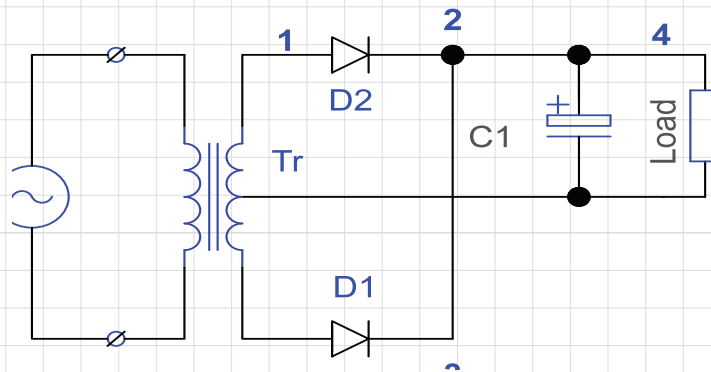
يبين الشكل أدناه دائرة تقويم نصف موجة أرسم شكل اشارات الجهد في مختلف أجزاء الدارة قبل وبعد وصل المكثف.

تمرين
(1- 31)



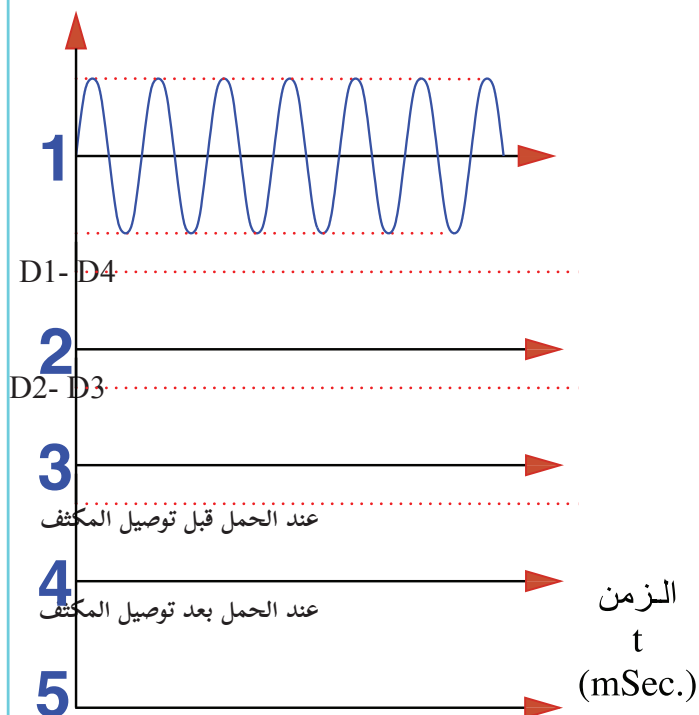
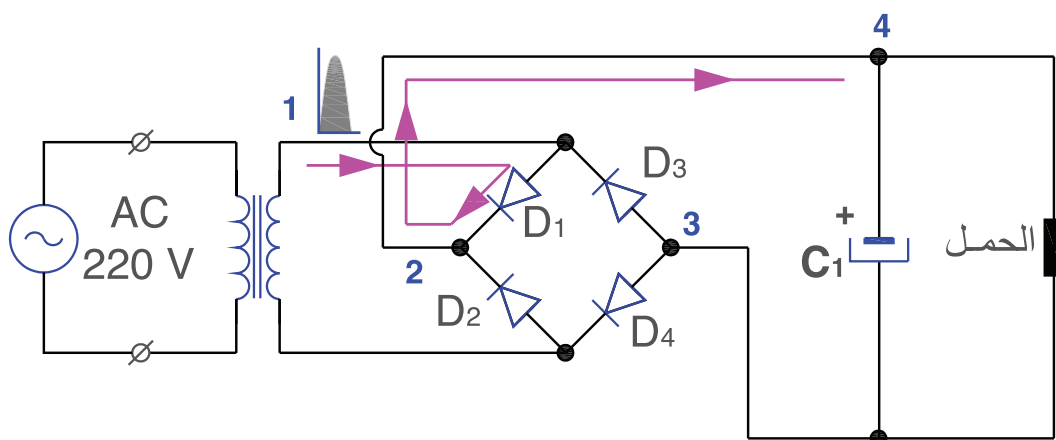
تمرين
(1- 32)

يبين الشكل أدناه دائرة تقويم موجة كاملة باستخدام ثنائيتين $\square$
أعد رسم الدارة بمقياس رسم 1:1 وارسم شكل إشارة الجهد في نقاط
الدارة المختلفة قبل وبعد اضافة مكثف التنعيم.



تمرين
(1- 33)

يبين الشكل أدناه تقويم موجة كاملة. الأسهم تظهر سير التيار خلال نصف الموجة الموجب الموحد حدد خط سير التيار عند وصول النبضة السالبة إلى النقطة (١) على الدارة. أعد رسم الدائرة مع اكمال رسم الموجات الخارجة.



هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تنظيم الجهد (Voltage Regulation):

في دارات التغذية السابقة نصادف مشكلة تغير الجهد الناتج في مخرج الدارة مع تغير جهد المصدر أو تغير الحمل نفسه مما يؤدي إلى عدم استقرار عمل الدارة بالإضافة إلى أن بعض الدارات الالكترونية تتطلب جهدا ثابتا ومستقرا. لهذه الأسباب نشأت الحاجة لوجود دارات تعمل على تثبيت الجهد عند قيمة معينة على الرغم من حصول تغيرات في جهد المصدر أو مع تغيرات الحمل.

فعلى سبيل المثال تغذى الدارات الرقمية من عائلة (TTL) بجهد مستمر مقداره ٥ فولت لا يجوز زيادته أو انخفاضه إلا بنسبة ضئيلة جدا

إن العنصر الأساسي في عملية تنظيم الجهد هو ثنائي زينر الذي يعمل في المنطقة السالبة لمنحنى الخواص فكانت أبسط الدارات تحتوي ثنائي زينر فقط أو موصولا مع مقاومة إلا أن دارات تنظيم الجهد تطورت بشكل كبير وتنوعت بحيث تخدم تطبيقات متعددة.

اللوحة (2-29) تبين دارة تنظيم جهد باستخدام ثنائي زينر ويطلب توصيلها مع دارة تقويم للحصول على الجهد المنظم وهنا من الضروري الانتباه إلى:

طريقة توصيل الدارتين معا بملاحظة نقاط التجميع.

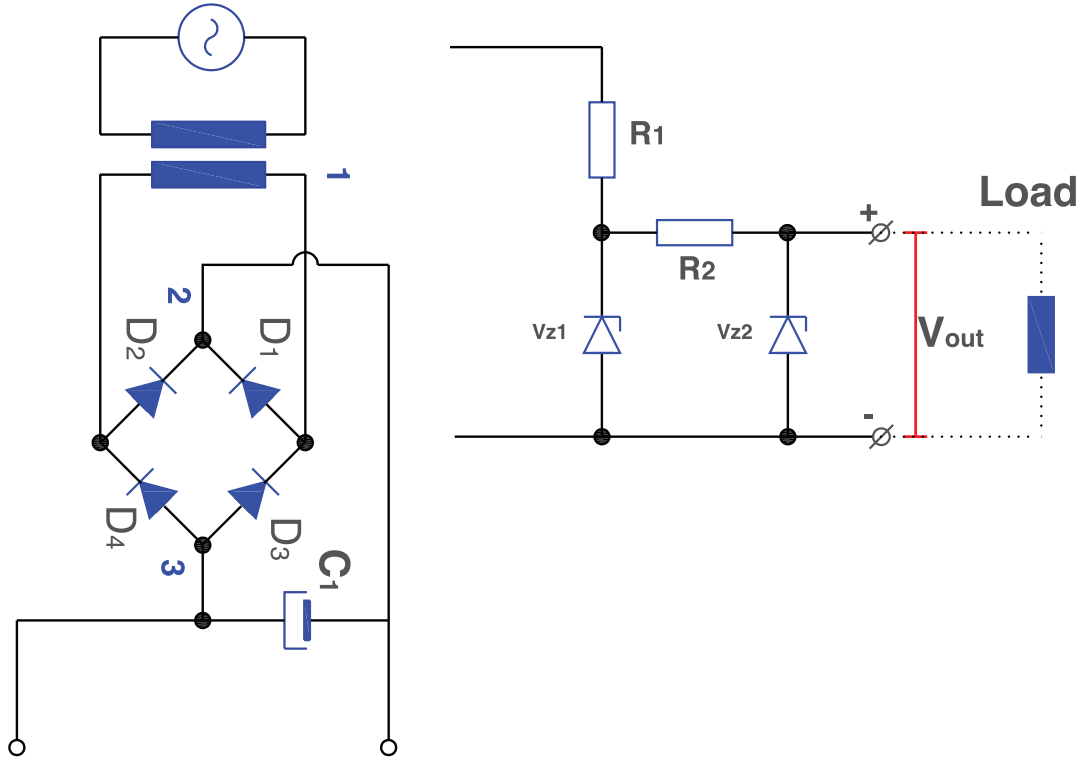
اتجاه الدارة وترتيب العناصر وتناسبها في الدارتين فلا يجوز وجود نظامين مختلفين لرموز العناصر.

مقياس الرسم في كل من الدارتين.

هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تمرين
(1- 34)

الشكل الآتي يبين دائرة تنظيم جهد باستخدام ثنائيتين من نوع زينر، قم بتوصيل هذه الدارة مع دائرة تقويم الموجة الكاملة باستخدام القنطرة وارسم الشكل الناتج.

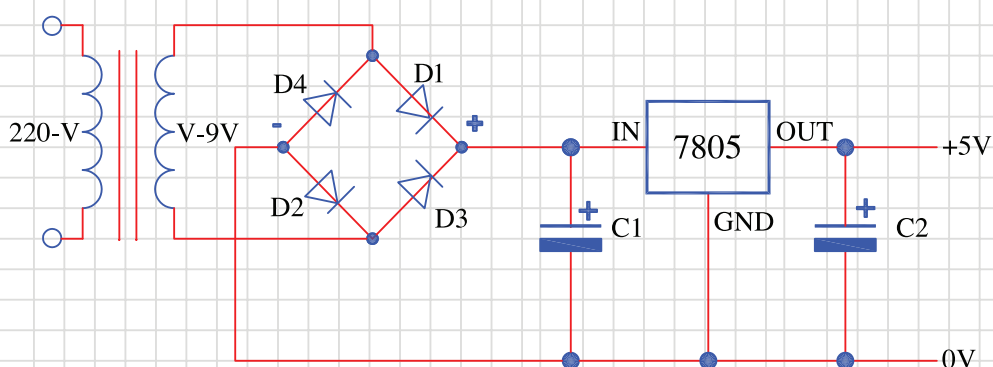


هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تمرين

(1- 35)

تحتاج الدارات المنطقية بصورة عامة الى وحدة تغذية رئيسية (+5) فولت. يبين الشكل ادناه وحدة تغذية منطقية بسيطة بسيطة يمكن استخدامها لتغذية الدارات المطقية بجهد تشغيل ثابت (+5) فولت.

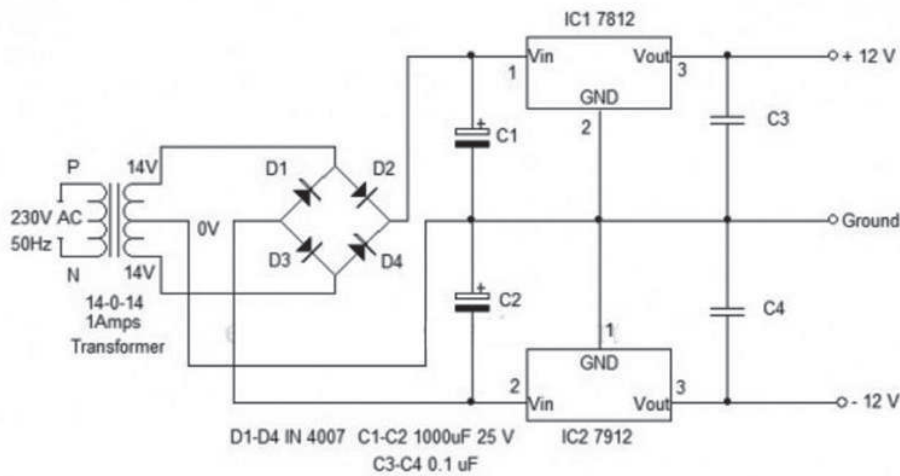


هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تمرين

(1-36)

يبين الشكل أدناه مخططاً لمصدر تغذية منظم ثنائي القطبية 12V . يتكون المصدر من محول لتخفيض الجهد المتناوب ، قنطرة ثنائيات لتقويم الجهد الخارج من المحول بالإضافة الى الرقاقة 7812 لتنظيم الجهد الموجب +12V، والرقاقة 7912 لتنظيم الجهد السالب -12V . ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب. **الدارة ليست للحفظ**



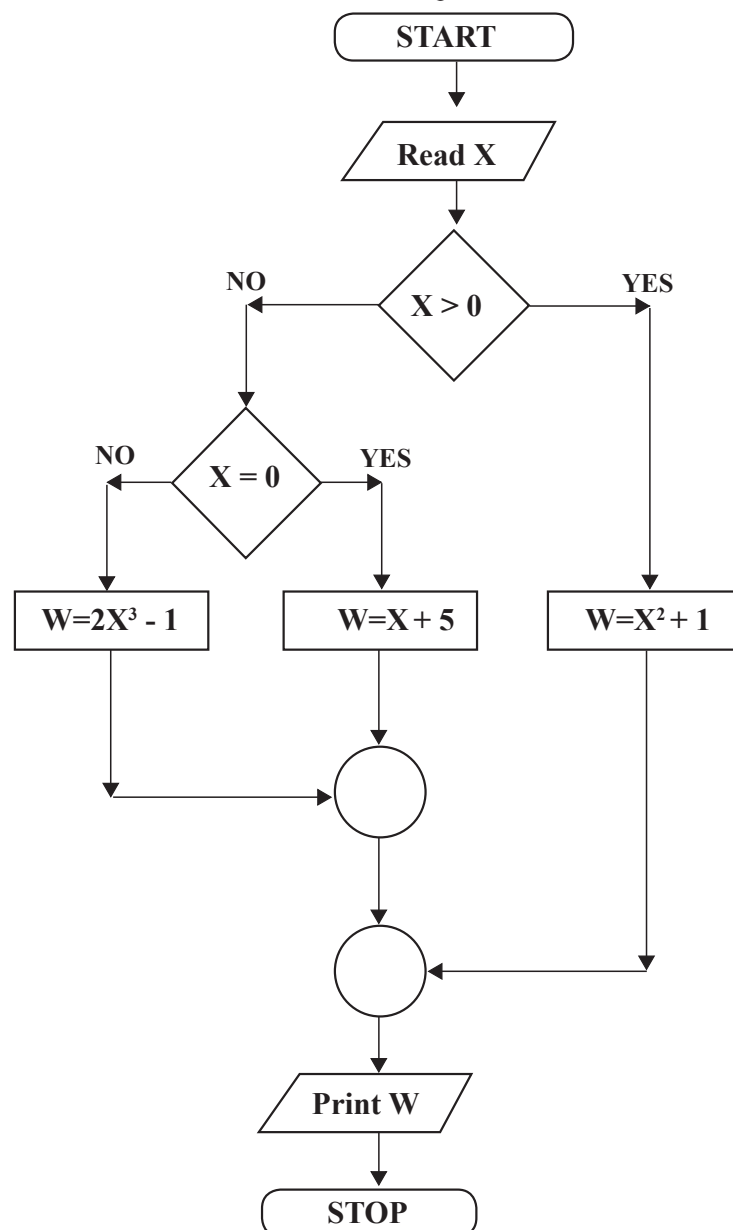
الخوارزميات ومخططات سير العمليات

الوحدة

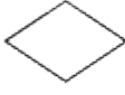
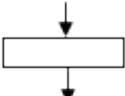
٢

المطلوب فقط لجميع التخصصات رسم مخططات سير العمليات، أما كتابة الخوارزميات فهي لتسهيل رسم مخططات سير العمليات.

مخطط سير العمليات



مجموعة من الخطوات المتسلسلة و التي تصف بدقة و وضوح تام جميع العمليات الرياضية والمنطقية اللازمة لحل مسألة. في كثير من الأحيان كون هذا الوصف في الخوارزمية معقداً نلجأ الى استخدام ما يسمى مخطط سير العمليات Flowchart، والتي بدورها تصف جميع العمليات اللازمة لحل المسألة وعلاقتها ببعضها، و تسلسلها المنطقي باستخدام مجموعة من الأشكال الرمزية الاصطلاحية، و يبين الجدول (١) هذه الأشكال:

الرمز	الحدث الذي يمثله	مثال
	حدث طرفي Terminal بدء (Start) أو انتهاء (Stop) خريطة سير العمليات	START STOP
	عملية حسابية (Process)	LET X+Y
	إدخال / إخراج INPUT \ OUTPUT بيان إدخال / إخراج معلومات من / إلى الحاسب	PRINT Z INPUT X, Y
	اتخاذ قرار Decision	NO X=Y YES
	اتجاه تدفق (سريان) Flow line	
	تكرار أو دوران Loop	FOR I= 1 to 10

الجدول (١)

• من أهم فوائد استخدام خرائط سير العمليات:

١. تمكن المبرمج من الإلمام الكامل بالمسألة المراد حلها و السيطرة على كل أجزائها بحيث تساعده على اكتشاف الأخطاء المنطقية (Logical Errors) و التي تعتبر من أصعب لأخطاء.
٢. يمكن تعديل البرامج الموضوعه بمجرد النظر الى مخطط سير العمليات.
٣. يعتبر الاحتفاظ بمخططات سير العمليات لبرامج معينة أمراً مهماً إذ تكون مرجعاً عند إجراء تعديلات عليها أو استخدامها لحل مسائل أخرى مشابهة دون الحاجة إلى الرجوع إلى المبرمج الأول باعتبار أن الحلول الأولى قد صيغت في خطوات واضحة و بسيطة و مفهومة.
٤. توفير وسيلة مناسبة ومساعدة في كتابة البرامج ذات التفرعات الكثيرة.

و تصنّف خرائط سير العمليات حسب الآتي:

١. خرائط التابع البسيط (Simple sequential Flowchart).

٢. خرائط التفرع (Branched Flowchart).

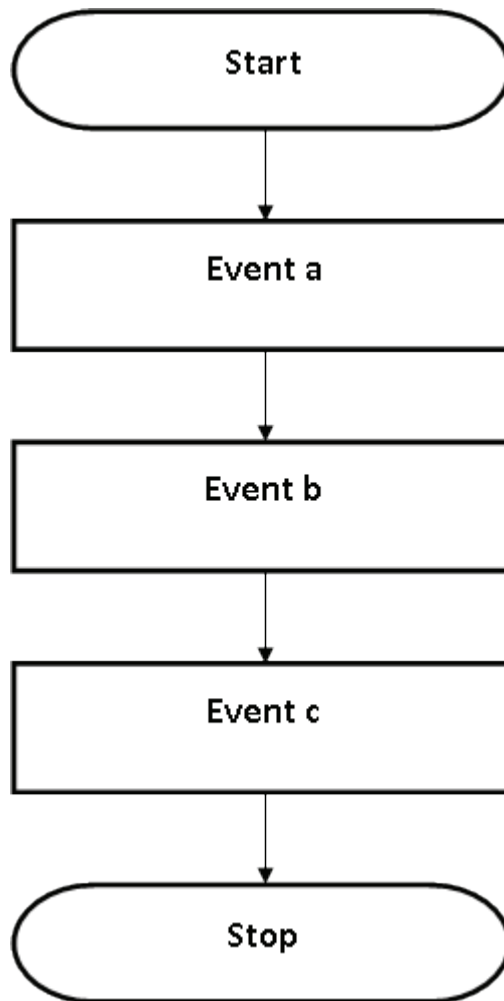
٣. خرائط الدوران البسيط (Loop Flowchart).

٤. خرائط الدوران المتداخلة (Nested).

و يمكن للبرنامج الواحد أن يشتمل على أكثر من نوع من هذه الأنواع.

أولاً: خرائط التابع البسيط:

لا يوجد تفرعات Branches ولا حلقات تكرار loops (دوران) في هذا النوع، و يوضح الشكل (١) هذا النوع من المخططات.



الشكل (١)

كلمة Event تعني الحدث أو العملية المطلوبة.

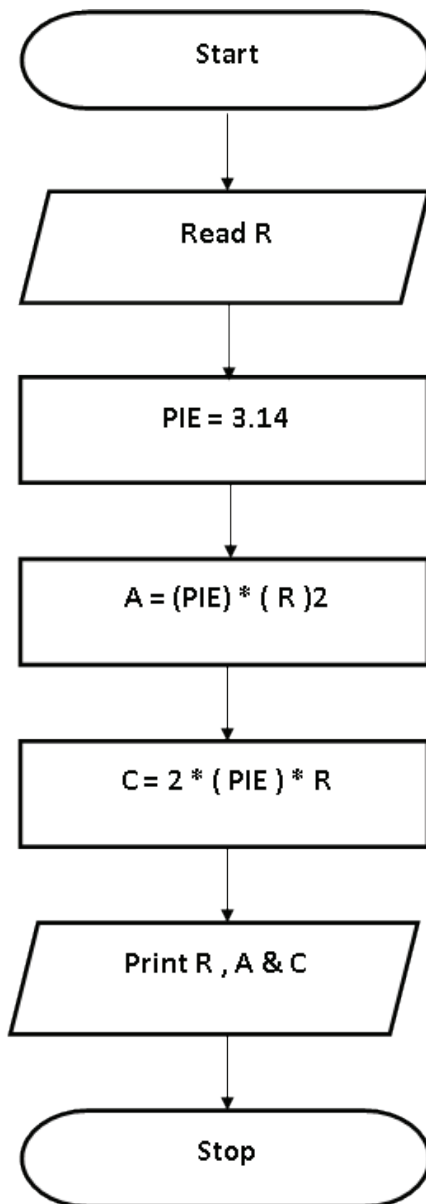
مثال (١): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد مساحة و محيط دائرة نصف قطرها معلوم R.

$$\text{مساحة الدائرة} = \frac{3}{4} \pi R^2$$

$$\text{محيط الدائرة} = \pi R$$

و قيمة π العددية ثابتة و تساوي 3,14 بينما R متغير.

مخطط سير العمليات



الخوارزمية:

١. ابدأ.

٢. اقرأ قيمة R .

٣. ضع قيمة 3,14 PIE =

٤. احسب المساحة (A) من المعادلة $A = (PIE) * R * R$

٥. احسب المحيط (C) من المعادلة $C = 2 * (PIE) * R$

٦. اطبع قيم كل من R, A, C.

٧. توقف

تمرين (1-2):

ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة كل من المتغيرات A, B, C من المعادلات الآتية:

$$A = X^2 + 2Y$$

$$B = 2X - 3A$$

$$C = A^2 + XB$$

إذا علمت أن قيم كل من X, Y معلومة، ثم اطبع قيم كل من X, Y, A, B, C.

تمرين (2-2):

ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد حجم و مساحة سطح كرة نصف قطرها معلوم R.

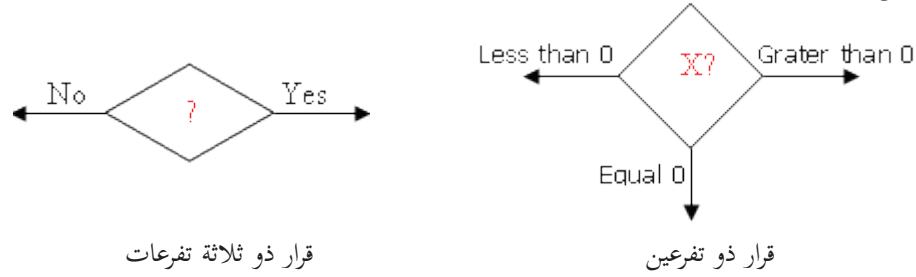
$$\text{حجم كرة} = \frac{3}{4} \pi R^2$$

$$\text{مساحة سطح الكرة} = 4 \pi R^2$$

و قيمة π العددية ثابتة و تساوي 3,14 بينما R متغير.

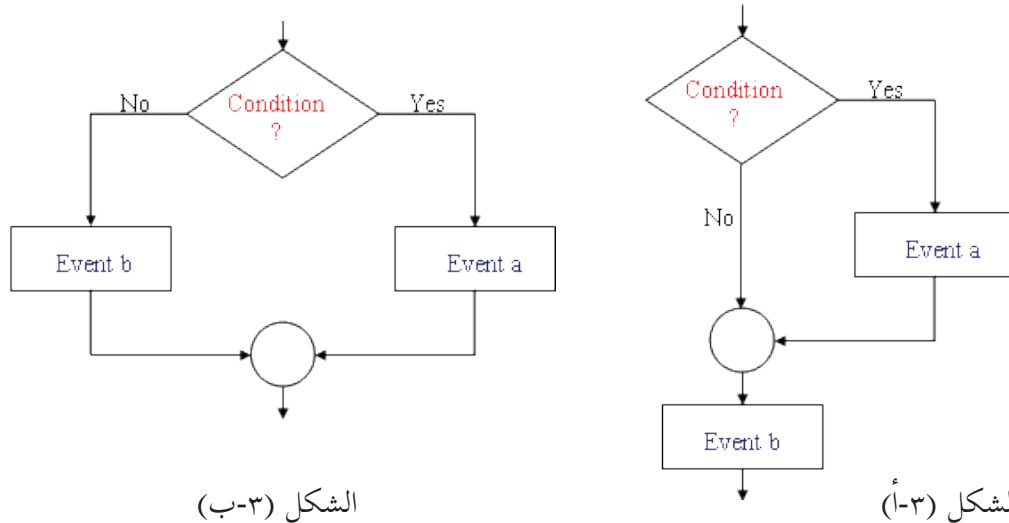
ثانياً خرائط التفرع:

و يحدث التفرع في البرامج بسبب الحاجة لاتخاذ قرار أو مفاضلة بين خيارين أو أكثر، وهناك أسلوبان في تنفيذ القرار كما في الشكل (٢).



الشكل (٢)

وفي الأغلب فإن خرائط التفرع يمكن أن تأخذ إحدى الصورتين الآتيتين، كما هو مبين في الشكل (٣ أ و ب).



الشكل (ب-٣)

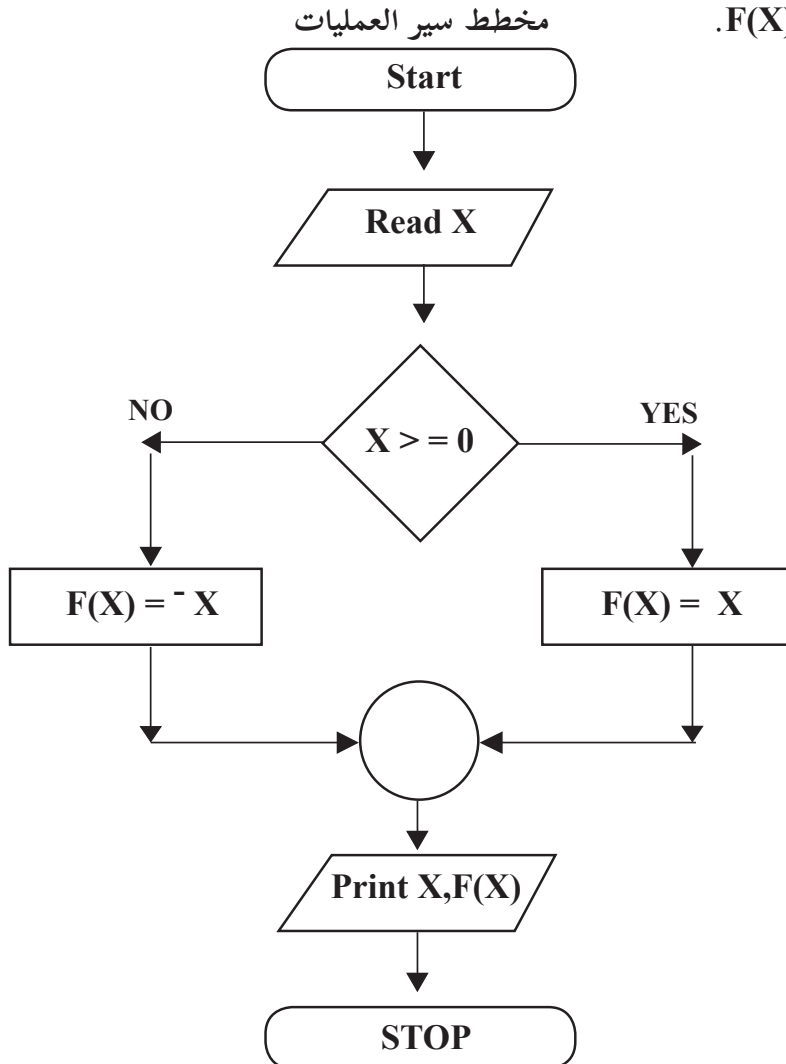
الشكل (أ-٣)

واضح من الشكل (٣-أ) أن الحدث a سينفذ اذا تحقق الشرط (اذا كان الجواب (YES)، ومن ثم ينفذ الحدث b ، اما اذا لم يتحقق الشرط، (اذا كان الجواب (NO) فينفذ الحدث b ، ولا ينفذ الحدث a .
أما في الشكل (٣-ب) فالحدث a ينفذ اذا تحقق الشرط اذا كان الجواب (YES)، و الحدث b ينفذ اذا لم يتحقق الشرط (اذا كان الجواب (NO).

● مثال (٢): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد قيمة الاقتران $F(X)$ حيث: $F(X) = I \times I$

الخوارزمية:

١. ابدأ
٢. اقرأ قيمة المتغير X .
٣. إذا كانت X أكبر أو تساوي صفرًا اذهب إلى خطوة (٤) وإلا فإذهب إلى الخطوة (٥).
٤. احسب قيمة الاقتران من $F(X) = X$ ثم اذهب إلى الخطوة (٦).
٥. احسب قيمة الاقتران من $F(X) = -X$.
٦. اطبع قيمة كل من X , $F(X)$.
٧. توقف.



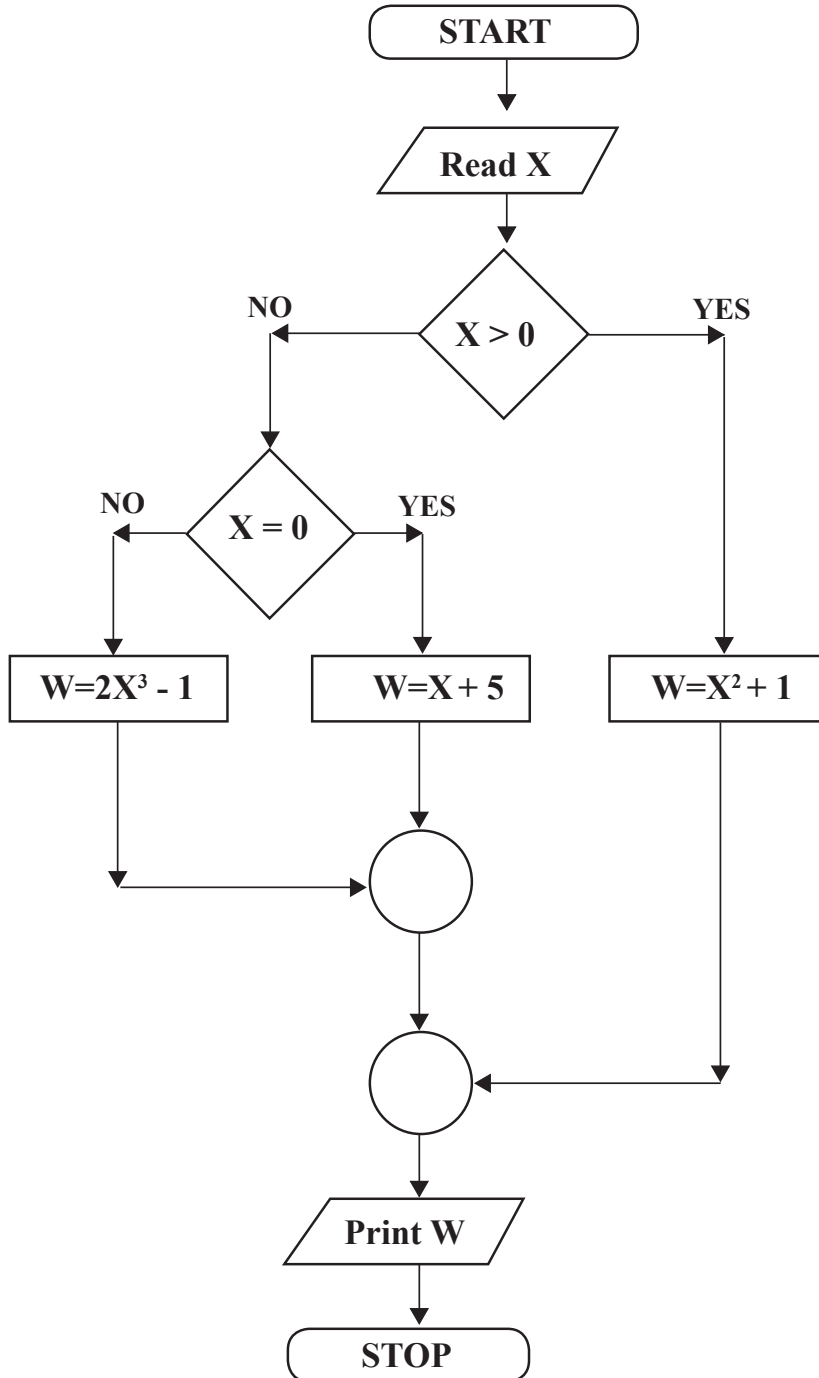
● مثال (٣): ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة W طبقاً للمعادلات الآتية علماً بأن قيمة المتغير X معلومة:

$$X^2 + 1, X > 0$$

$$W = X + 5, X = 0$$

$$2X^3 - 1, X < 0$$

مخطط سير العمليات



الخوارزمية:

1. ابدأ.
2. اقرأ قيمة المتغير X .
3. إذا كانت X أكبر من صفر
فاذهب إلى الخطوة 4 أما إذا
كانت ليست أكبر من فاذهب
إلى خطوة 5.
4. احسب W من المعادلة (1)
ثم اذهب إلى الخطوة 8.
5. إذا كانت X تساوي صفر فاذهب
إلى الخطوة 6 وإلا فاذهب إلى
الخطوة 7.
6. احسب W من المعادلة (2)
ثم اذهب إلى الخطوة 8.
7. احسب W من المعادلة (3)
8. اطبع قيمة W.
9. توقف.

تمرين تمرين (3-2): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد العدد الأكبر بين ثلاث ارقام.

تمرين (4-2): ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة F طبقاً للمعادلات الآتية علماً بأن قيمة المتغير X معلومة:

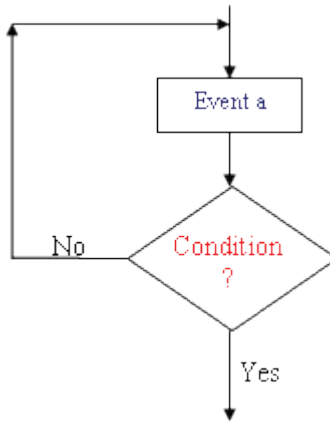
$$5 X^3 + 1, X > 0$$

$$F = -X + 7, X = 0$$

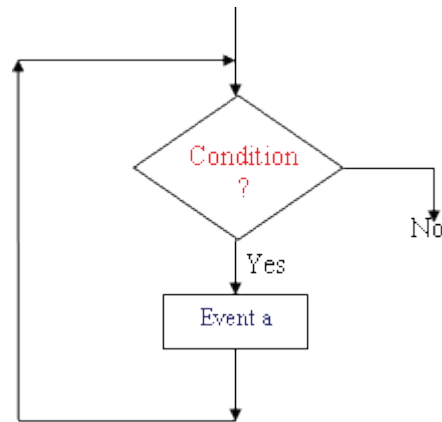
$$4 X^2 + 10, X < 0$$

ثالثاً: خرائط حلقات الدوران (التكرار) البسيط:

نحتاج الى هذه الخرائط لإعادة عملية أو مجموعة من العمليات في البرنامج عدداً محدداً أو غير محدد من المرات، ويكون الشكل العام لمثل هذه الخرائط كما في الشكل (٤).



الحدث (a) يتكرر تنفيذه في كل دورة طالما كان جواب الشرط YES.

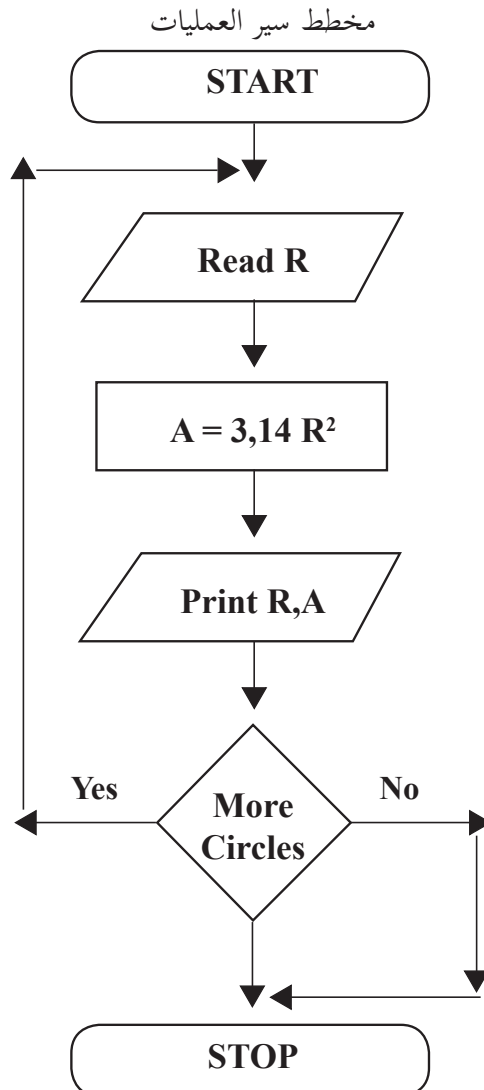


الحدث (a) يتكرر تنفيذه في كل دورة حتى يصبح جواب الشرط YES.

● مثال (٤): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد مساحة مجموعة من الدوائر أنصاف أقطارها معلومة.

الخوارزمية:

١. ابدأ.
٢. اقرأ نصف قطر الدائرة (R).
٣. أوجد مساحة الدائرة (A).
٤. اطبع قيم كل من R , A.
٥. هل هناك مزيد من الدوائر؟
فإن كان نعم فعد إلى الخطوة (٢) وإن كان لا فعد إلى الخطوة (٦).
٦. توقف.



تمرين (2-5): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد حجم مجموعة من الأسطوانات أنصاف أقطارها و ارتفاعها معلومة.

رابعاً: العداد Counter

في كثير من الأحيان نحتاج عند كتابة برامج إلى العد Counting، فقد نريد مثلاً أن نعد عدد الطلاب في الصف، وقد تكون هذه العملية سهلة للإنسان لأنها أصبحت ضمن قدراته العقلية التي يكتسبها منذ الطفولة، إلا أن الحاسوب يحتاج إلى تصميم خوارزمية للعد Counting Algorithm تتضمن خطوات معينة إذا اتبعها المبرمج استطاع أن يعد. ويمكن تحديد الخطوات التي يتبعها الحاسوب حتى يتمكن من العد في الخطوات الأساسية:

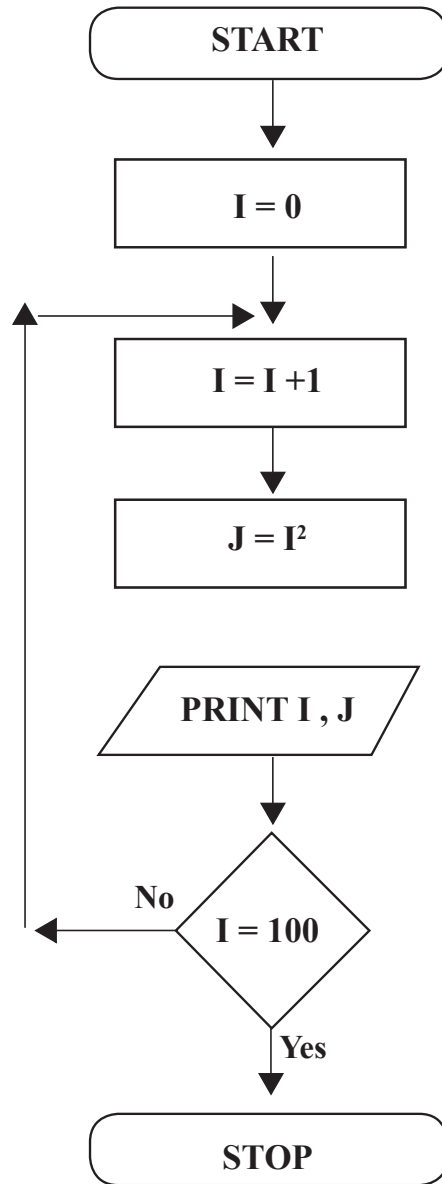
١. اجعل العداد مساوياً للقيمة البدائية و في الاغلب تكون صفر.
قيمة العداد = ٠.
٢. اجعل القيمة الجديدة للعداد تساوي القيمة القديمة لها زائد قيمة الزيادة ولتكن ١ مثلاً:
قيمة العداد (الجديدة) = قيمة العداد (القديمة) + ١
٣. تنفيذ مجموعة من الاوامر.
٤. كرر الخطوات ابتداء من الخطوة ٢.
٥. عند وصول العداد الى قيمة معينة يتم الخروج من حلقة التكرار.

مثال (٥): ارسم مخطط سير العمليات التي يتبعها الحاسب لطباعة الأعداد الطبيعية من ١ إلى ١٠٠ ومربعاتها.

الخوارزمية:

١. ابدأ.
٢. اجعل $I=0$.
٣. اجعل $I=I+1$.
٤. اجعل $J = I^2$.
٥. اطبع I, J.
٦. إذا كانت $I=100$ اذهب إلى الخطوة ٧ وإلا اذهب إلى الخطوة ٣.
٧. توقف.

مخطط سير العمليات



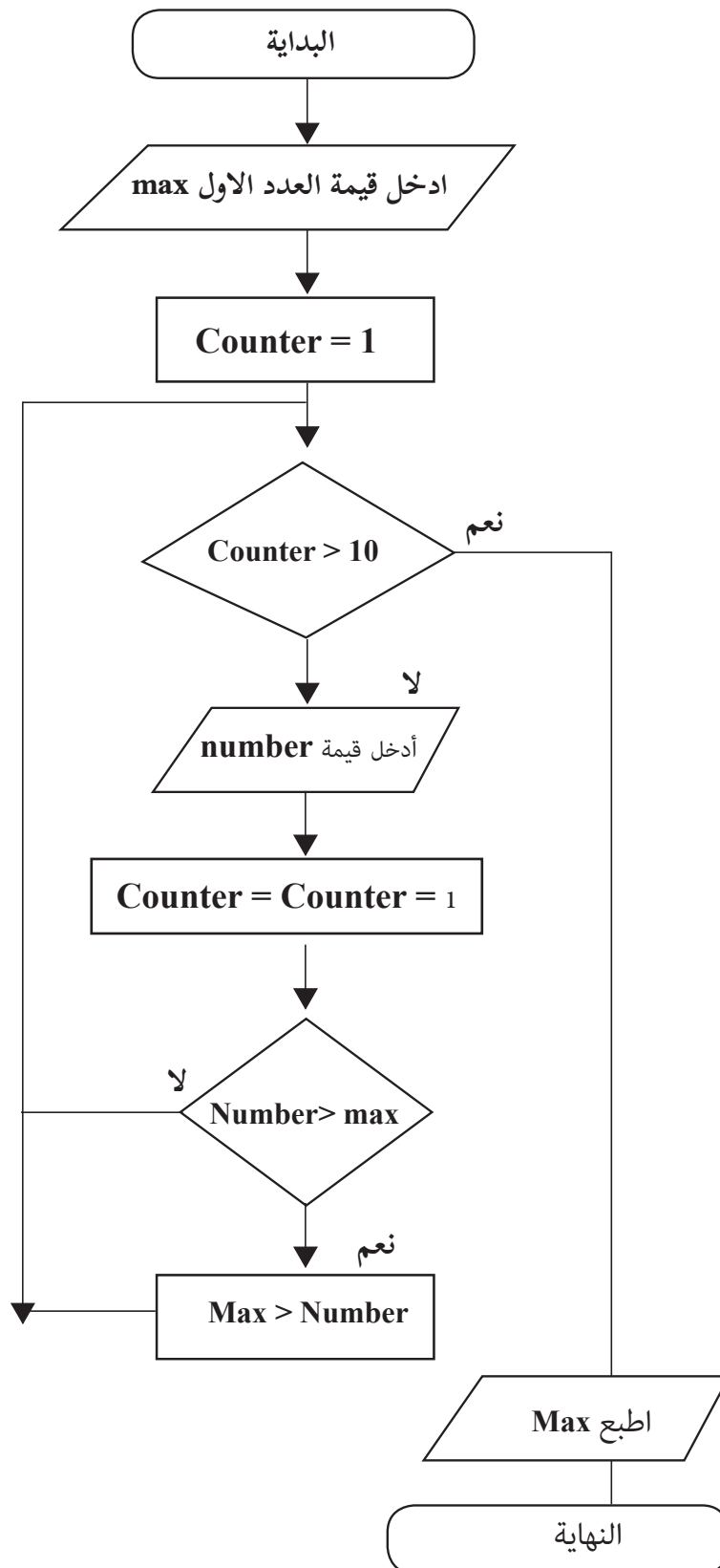
تمرين (6-2): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد مجموع الأعداد من 1 إلى 20 و طباعته.

تمرين (7-2): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد عدد الأعداد الزوجية في المصفوفة
الاحادية الاتية. [2، 5، 10، 20، 23، 8، 7، 22، 9، 15]

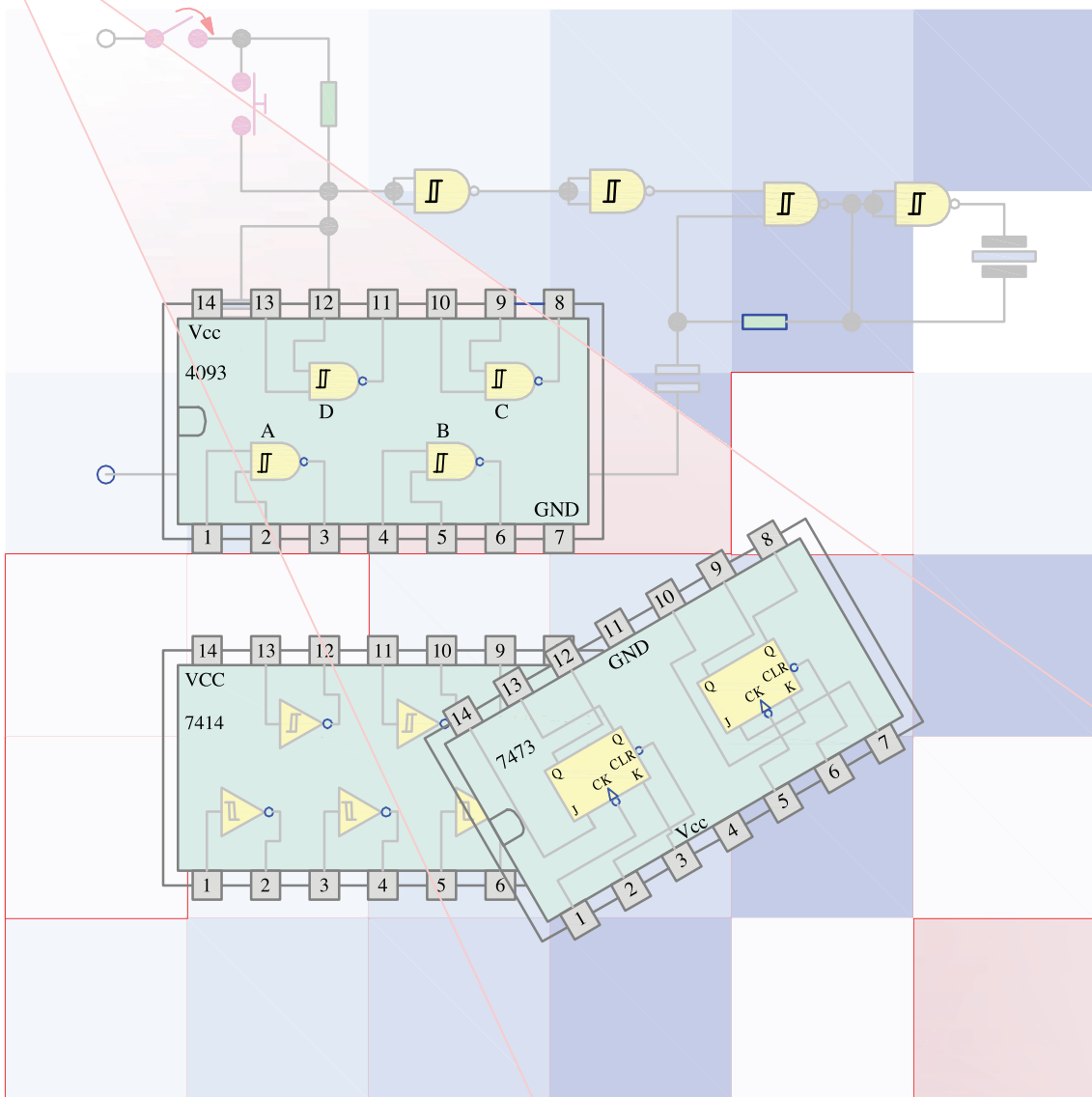
تمرين (8-2): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد مجموع الأعداد الزوجية من 1 إلى 100 و طباعته، ثم قم بتعديل المخطط للحصول على مخطط جديد يقوم بطباعة مجموع الاعداد الفردية و الزوجية في نفس المخطط.

تمرين (9-2): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد عدد الأعداد الزوجية، وعدد الاعداد الزوجية في المصفوفة
الاحادية الاتية. [7، 15، 28، 14، 27، 8، 17، 32، 99، 65].

تمرين (10-2): تتبع مخطط سير العمليات الاتي، ثم قم بكتابة خوارزمية الحل له وحدد وظيفته.



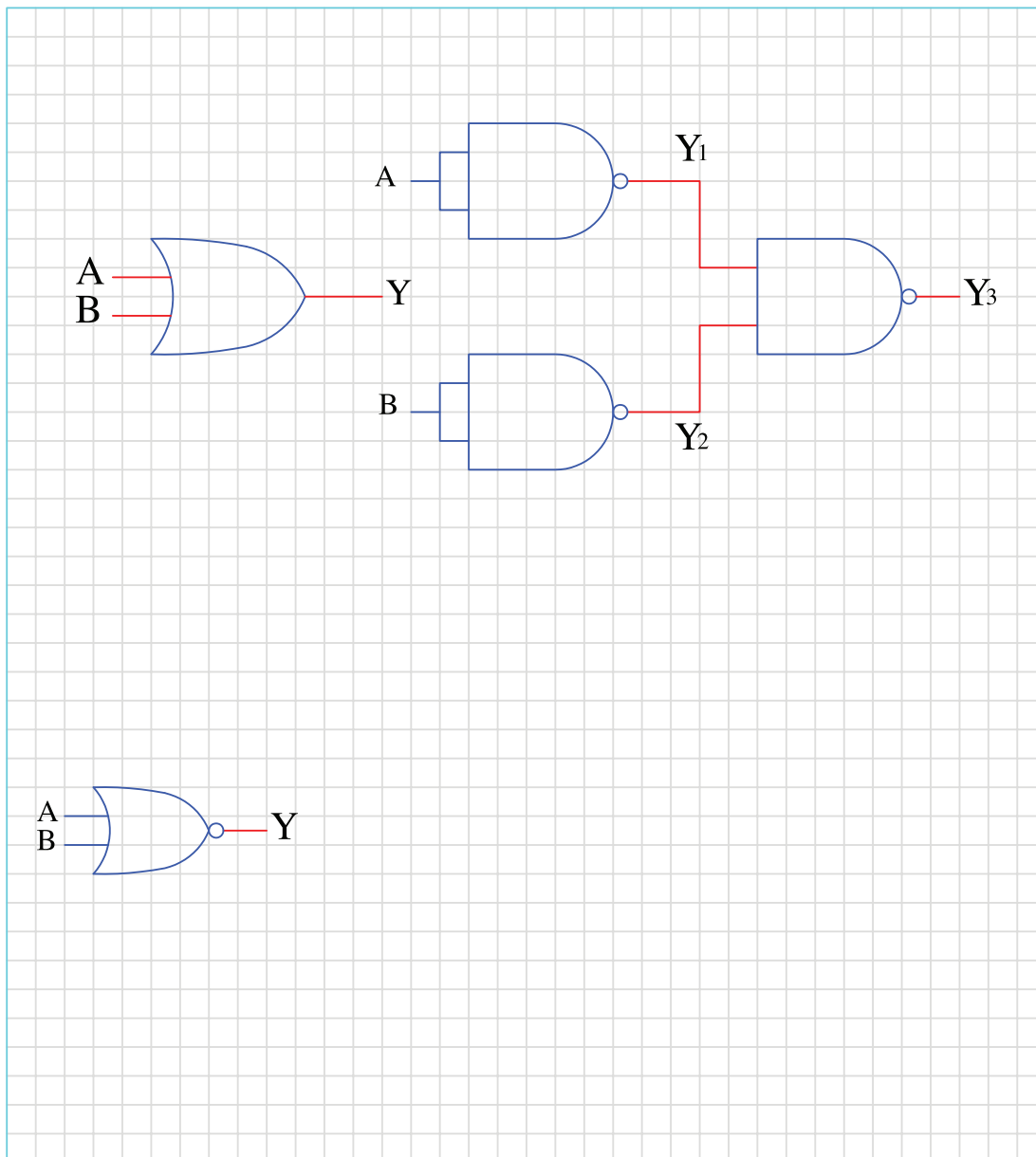
صيانة الحاسوب



تمرين

(1 - 3)

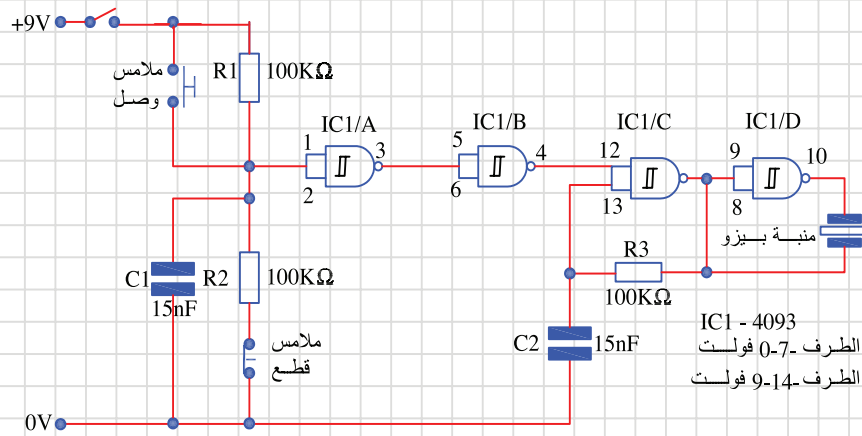
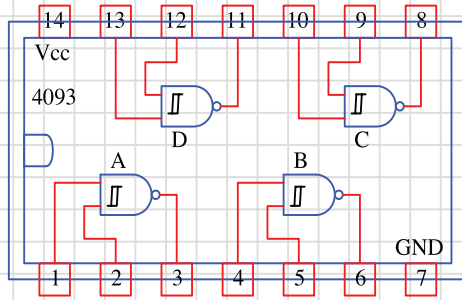
يُبين الشكل أدناه استخدام البوابة (NAND) في تنفيذ بوابة (OR) مثل كلٍّ من بوابة (AND) و (XOR) (NOR) باستخدام البوابة (NAND) .



تمرين

(2 - 3)

يبين الشكل أدناه مخطط دائرة جهاز انذار منطقي بسيط مبني على أساس الرقاقة 4093 والتي تحتوي على أربعة بوابات (NAND) من النوع شمديت . أعد رسم مخطط الدائرة كما هو موضح في الشكل المرفق .
ملاحظة: أطراف الرقاقة 4093 للاطلاع فقط .



المكونات:

- المقاومات : $100K\Omega$, R1, R2, R3

المكثفات : 15 nF C1, C2

أشباه الموصلات : IC1 : 4093

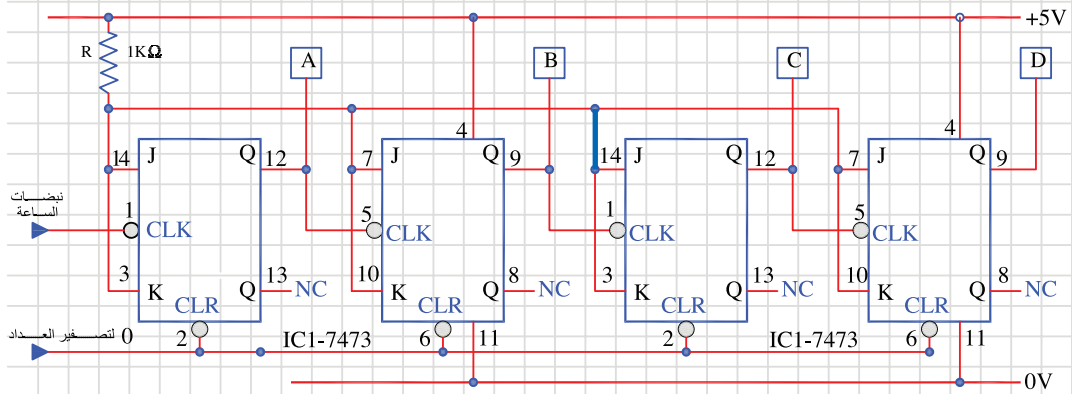
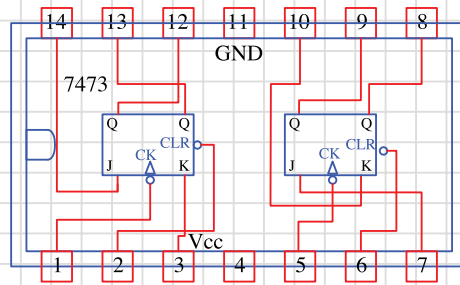
متفرقات أخرى : بطارية 9 فولت ، قابس بطارية

مفتاح انزلاق صغير ، تلامسات الوصل والقطع

المستخدمة في تفعيل جهاز الانذار حسب حاجة المستخدم

تمرين
(3 - 3)

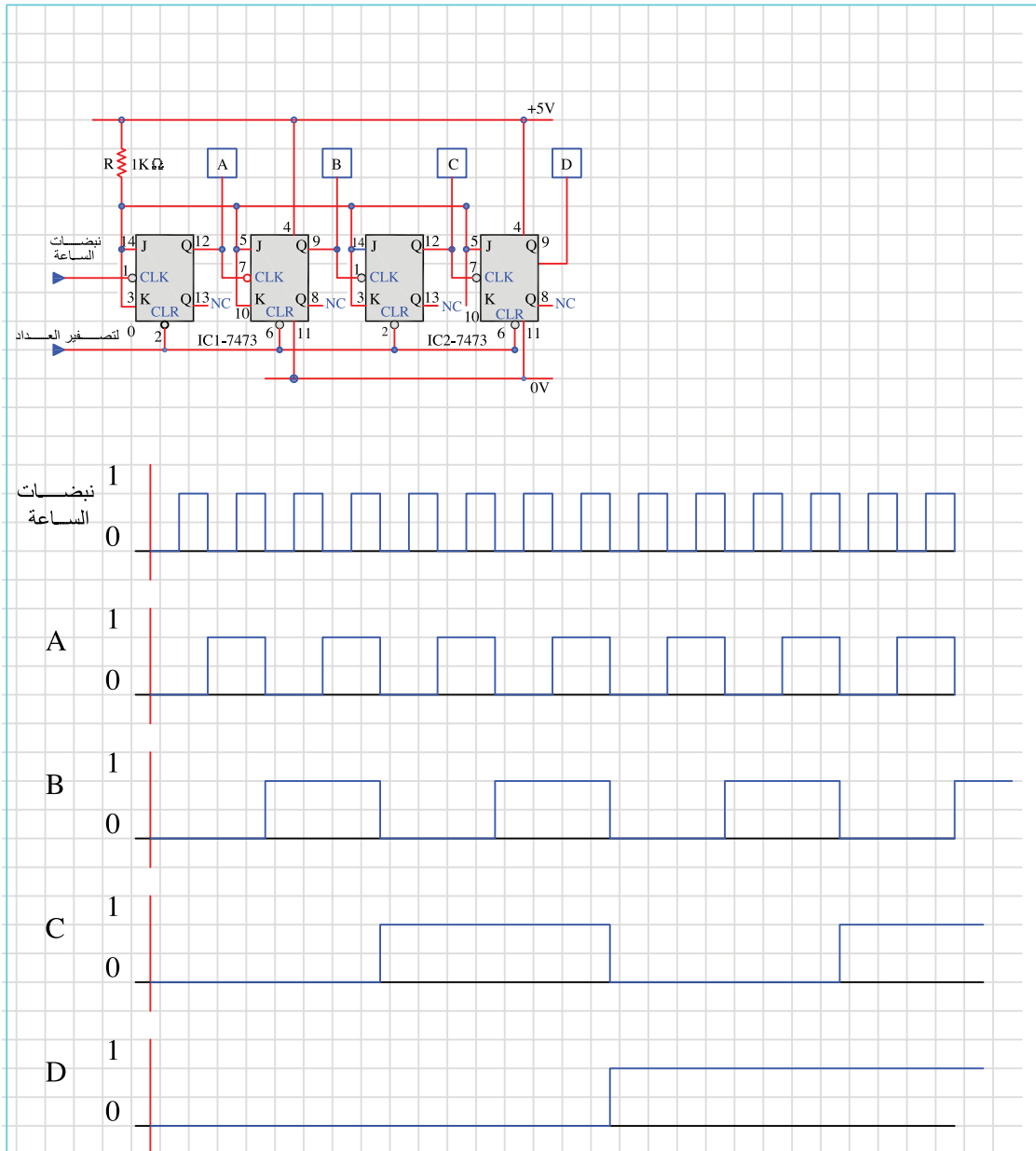
يوضح الشكل التالي مخطط دائرة عداد ذو أربع خانات على أساس تغطاطات JK موضوعة في الرقاقة 7473 كما هو مبين في مخططها أدناه، أعد رسم المخطط أدناه بمقياس رسم مناسب، ملاحظة: أطراف الرقاقة 7473 للاطلاع فقط.



تمرين

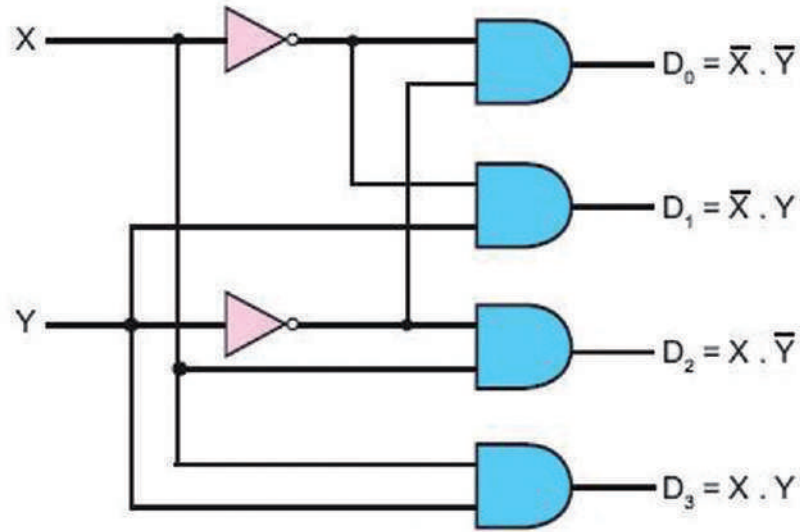
(4 - 3)

يوضح الشكل التالي مخطط التوقيت لعداد ذو أربع خانات على أساس نطاقات JK. أرسم مخطط التوقيت أدناه بمقياس رسم مناسب.



تمرين
(5 - 3)

دائرة فك الترميز (decoder) هي دائرة لها عدد من المداخل عددها n وعدد من المخرجات عددها 2^n . يتم تفعيل أحد المخرجات حسب قيم مجموعة المداخل والتي يمكن اعتبارها كرمز معين، يبين الشكل أدناه دائرة فك ترميز ذات مدخلين وأربع مخرجات مع جدول الصواب الخاص بها. ارسم الدائرة و جدول الصواب أدناه بمقياس رسم مناسب.

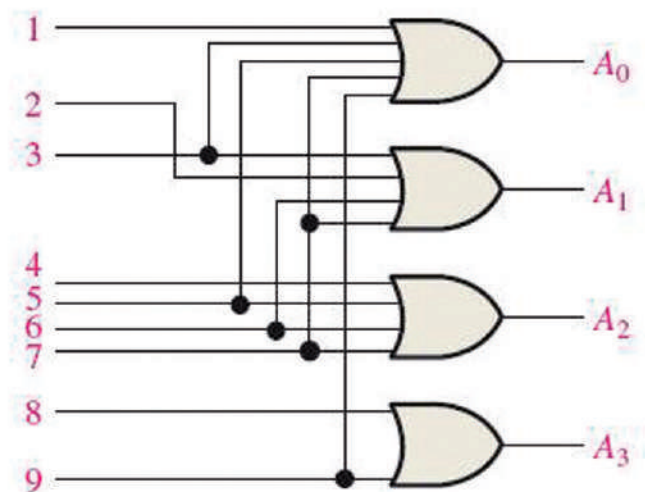


X	Y	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

دائرة المرمز (Encoder) هي دائرة لها عدد من المداخل وعدد من المخرجات . عند تفعيل احد المداخل أو أكثر يتم تفعيل مجموعة من المخرجات والتي يمكن اعتبارها كرمز معين مرتبط بالمدخل المفعّل. يبين الشكل أدناه دائرة ترميز من عشري إلى رمز عشرياً (Decimal to BCD encoder) . اعد رسم الدائرة بمقياس رسم مناسب.

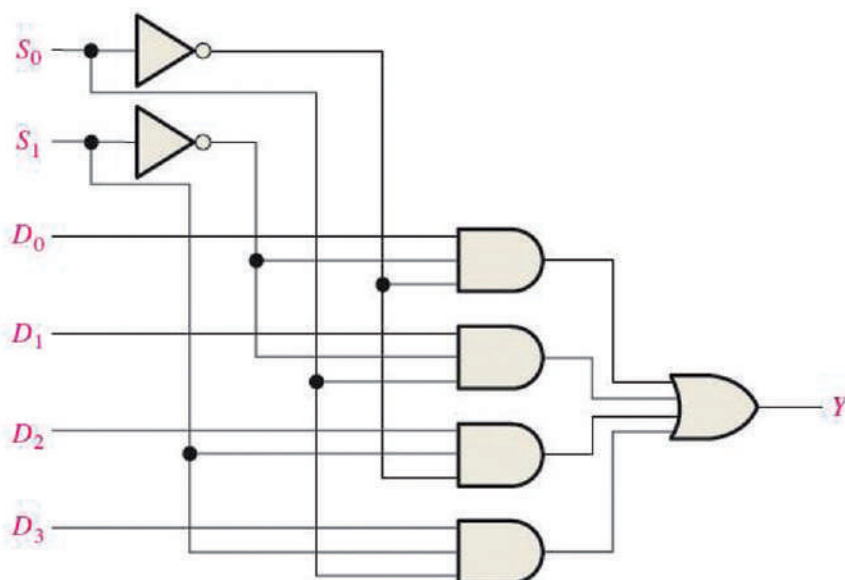
تمرين

(6 - 3)



تمرين
(7 - 3)

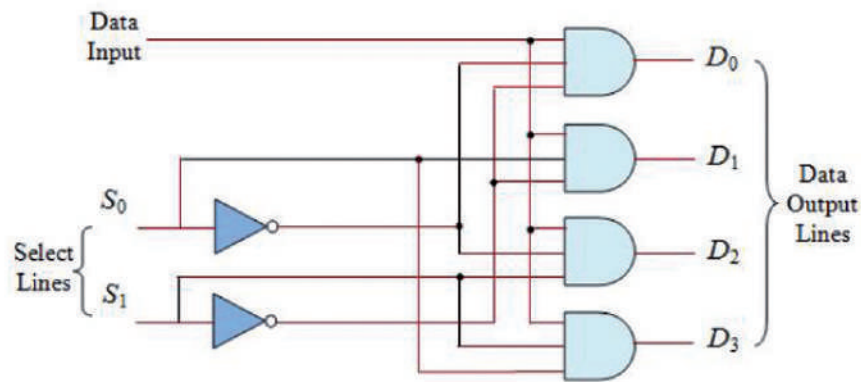
دائرة الاختيار متعددة المداخل أو دائرة منتخب البيانات (Multiplexer) هي دائرة لها عدة مداخل ومخرج واحد. يتم اختيار أحد المداخل لربطه بالمخرج من خلال خطوط تحكم خاصة باختيار المدخل (Control Lines). يبين الشكل أدناه دائرة منتخب البيانات لها أربع مداخل ومخرج واحد وخطوط اختيار عددها ٢. ارسم الدائرة وجدول الصواب لها بمقياس رسم مناسب.



خطوط الاختيار		المدخل المختار
S_1	S_0	Y
0	0	D_0
0	1	D_1
1	0	D_2
1	1	D_3

تمرين
(8 - 3)

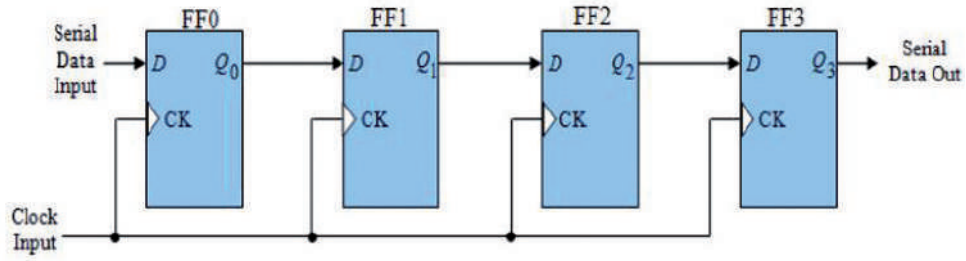
دائرة الاختيار متعددة المخرجات أو دائرة فك التعدد (De multiplexer) هي دائرة لها مدخل واحد وعدة مخرجات. يتم اختيار أحد المخرجات لربطه بالمدخل من خلال خطوط تحكم خاصة باختيار المخرج (Control Lines). يبين الشكل أدناه دائرة فك تعدد لها أربع مخرجات ومدخل واحد وخطوط اختيار عددها ٢. ارسم الدائرة وجدول الصواب لها بمقياس رسم مناسب.



خطوط الاختيار		المخرج المختار
S_1	S_0	
0	0	D_0
0	1	D_1
1	0	D_2
1	1	D_3

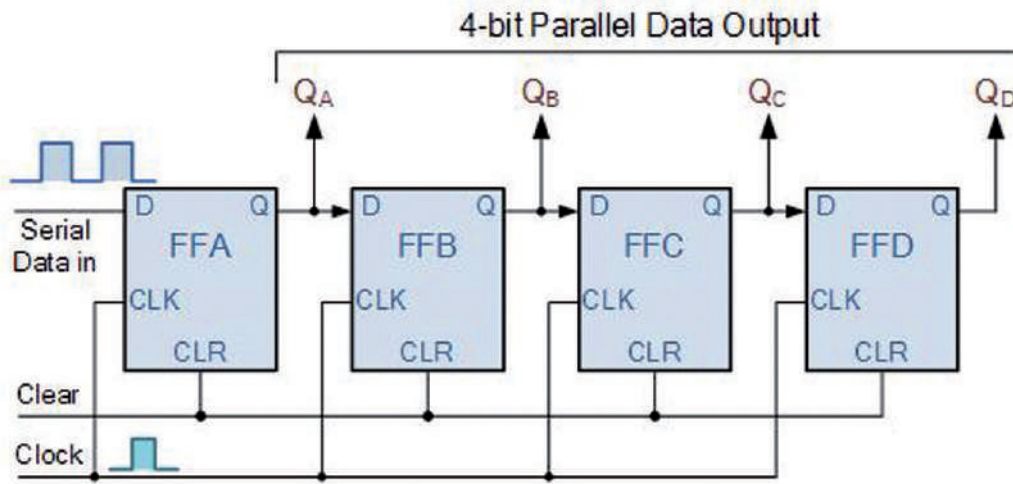
تمرين
(9 - 3)

يبين الشكل أدناه دائرة مسجل إزاحة إدخال متوالي إخراج متوالي (SISO) ذو أربع خانات. في هذا المسجل يتم إدخال البيانات بشكل متوالي أي بت واحد عند كل نبضة ساعة وعلى نفس الخط. وتتم إزاحة محتويات المسجل خانة واحدة إلى اليمين مع كل نبضة ساعة حيث تخرج من المسجل بشكل متوالي أيضا. ارسم الدارة وجدول الصواب لها بمقياس رسم مناسب.



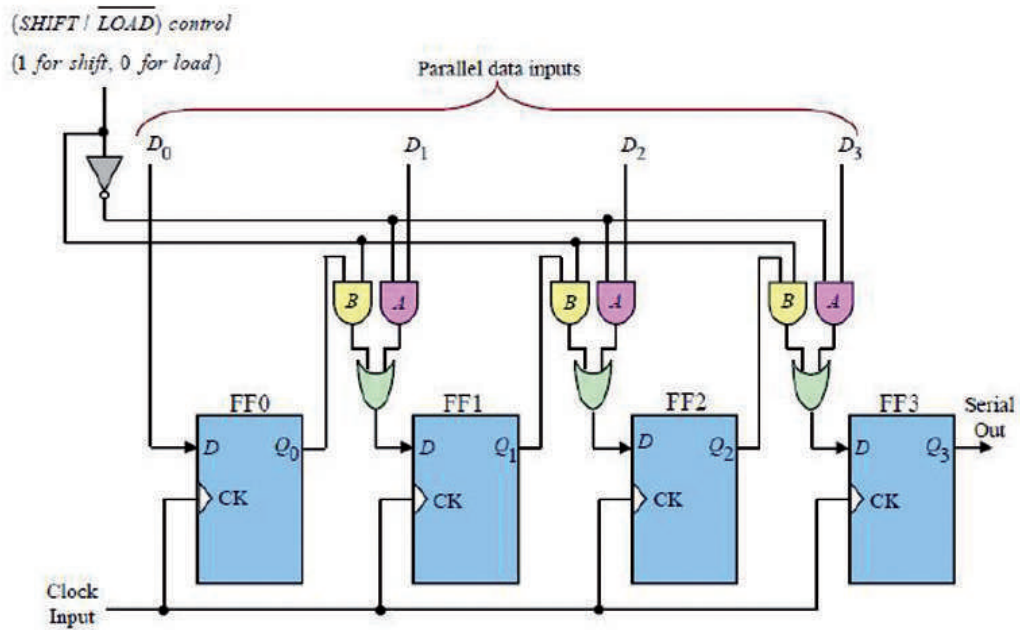
يبين الشكل أدناه دائرة مسجل إزاحة إدخال متوالي إخراج متوازي (SIPO) ذو أربع خانات. في هذا المسجل يتم إدخال البيانات بشكل متوالي أي بت واحد عند كل نبضة ساعة وعلى نفس الخط. وتتم إزاحة محتويات المسجل خانة واحدة إلى اليمين مع كل نبضة ساعة حيث تخرج من المسجل بشكل متوازي . ارسم الدارة وجدول الصواب لها بمقياس رسم مناسب.

تمرين
(3 - 10)



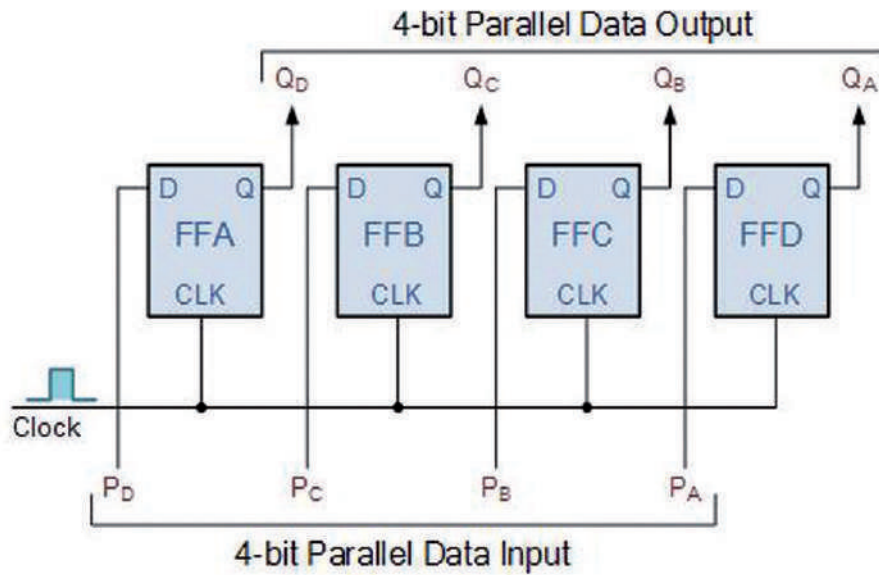
تمرين
(3 - 11)

يبين الشكل أدناه دائرة مسجل إزاحة إدخال متوازي إخراج متوالي (PISO) ذو أربع خانات. في هذا المسجل يتم إدخال البيانات (٤ بت) بشكل متوازي أي في نفس الوقت. وتخرج البيانات (٤ بت) من المسجل بشكل متوالي. وتتم عملية التحكم بإدخال البيانات وإخراجها بواسطة كل من نبضات الساعة clock وإشارة التحكم SHIFT/LOAD. أعد رسم الدارة بمقياس رسم مناسب. ملاحظة: الدارة غير مطلوب من الطالب حفظها.



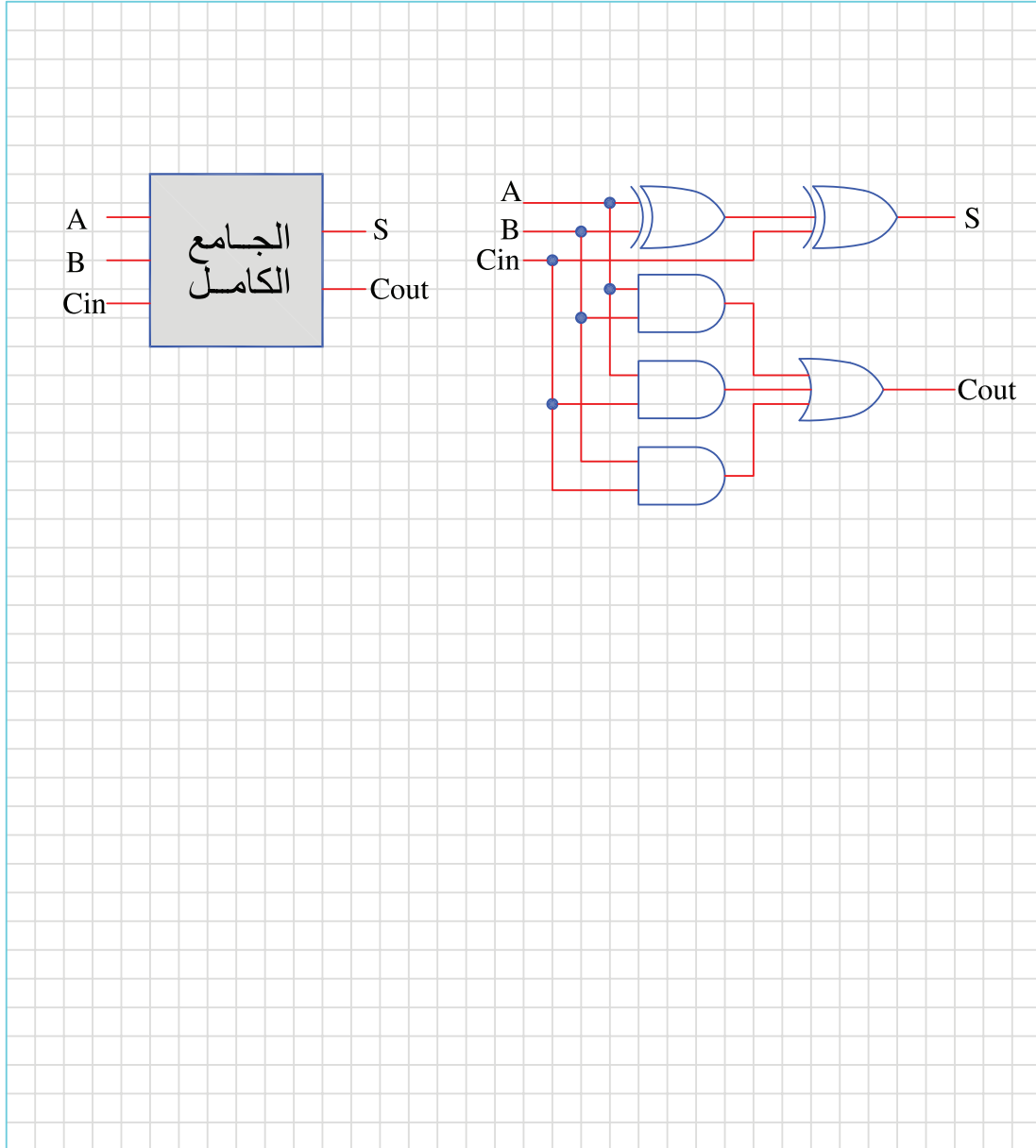
تمرين
(3 - 12)

يبين الشكل أدناه دائرة مسجل إزاحة إدخال متوازي إخراج متوازي (PIPO) ذو أربع خانات. في هذا المسجل يتم إدخال البيانات (٤ بت) بشكل متوازي أي في نفس الوقت. وتخرج البيانات (٤ بت) من المسجل بشكل متوازي أي في نفس الوقت بعد إعطاء نبضة ساعة واحدة. ارسم الدارة بمقياس رسم مناسب.



تمرين
(3 - 13)

يُبين الشكل الرمز الجامع الكامل (FULL ADDER) وطريقة تنفيذه باستخدام البوابات المنطقية أرسَم
رمز كلٍّ من الجامع الكامل ونصف الجامع، وطريقة تنفيذهما باستخدام البوابات المنطقية.



تمرين
(3 - 14)

يبين الشكل مخططاً تفصيلياً لحاسوب بسيط يظهر فيه وحدة المعالجة المركزية والتي تتكون من وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم بالإضافة الى الذاكرة الرئيسية ووحدة الادخال والاخراج

AC:
Accumulator

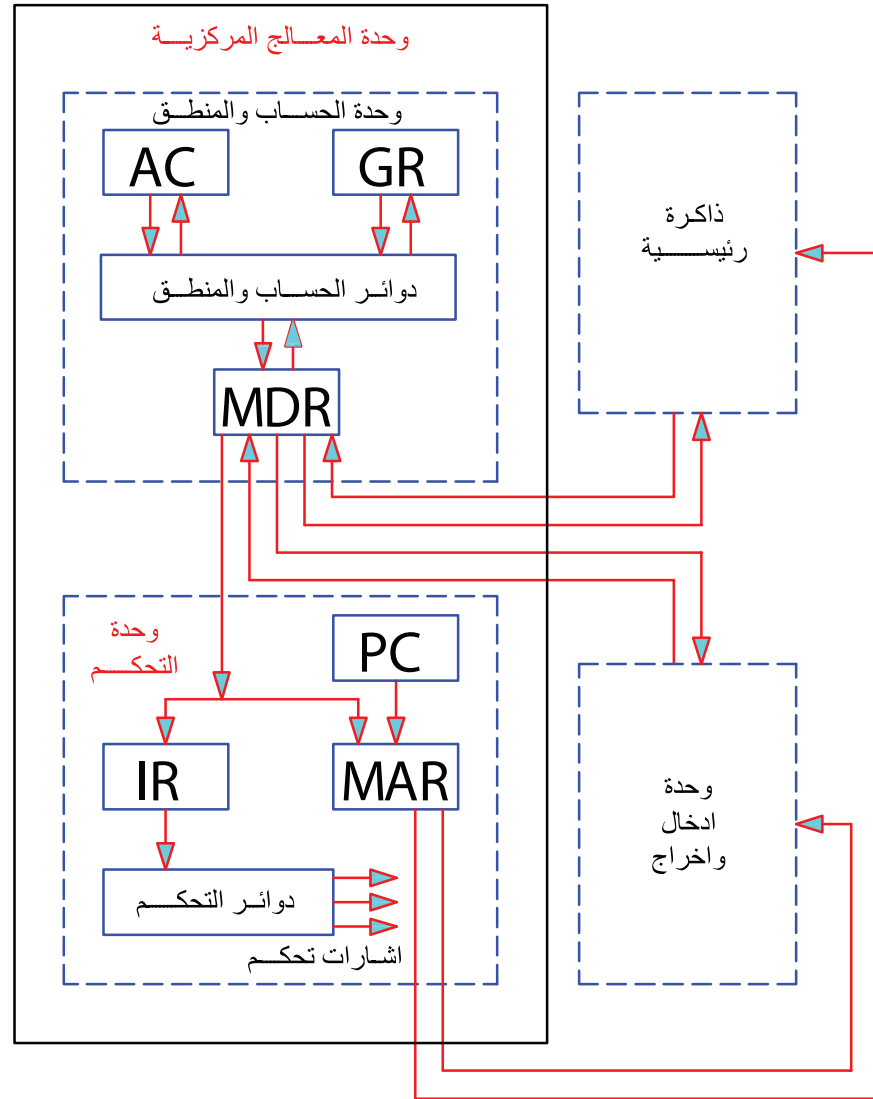
GR:
General Register

MDR:
Memory Data Register

PC:
Program Counter

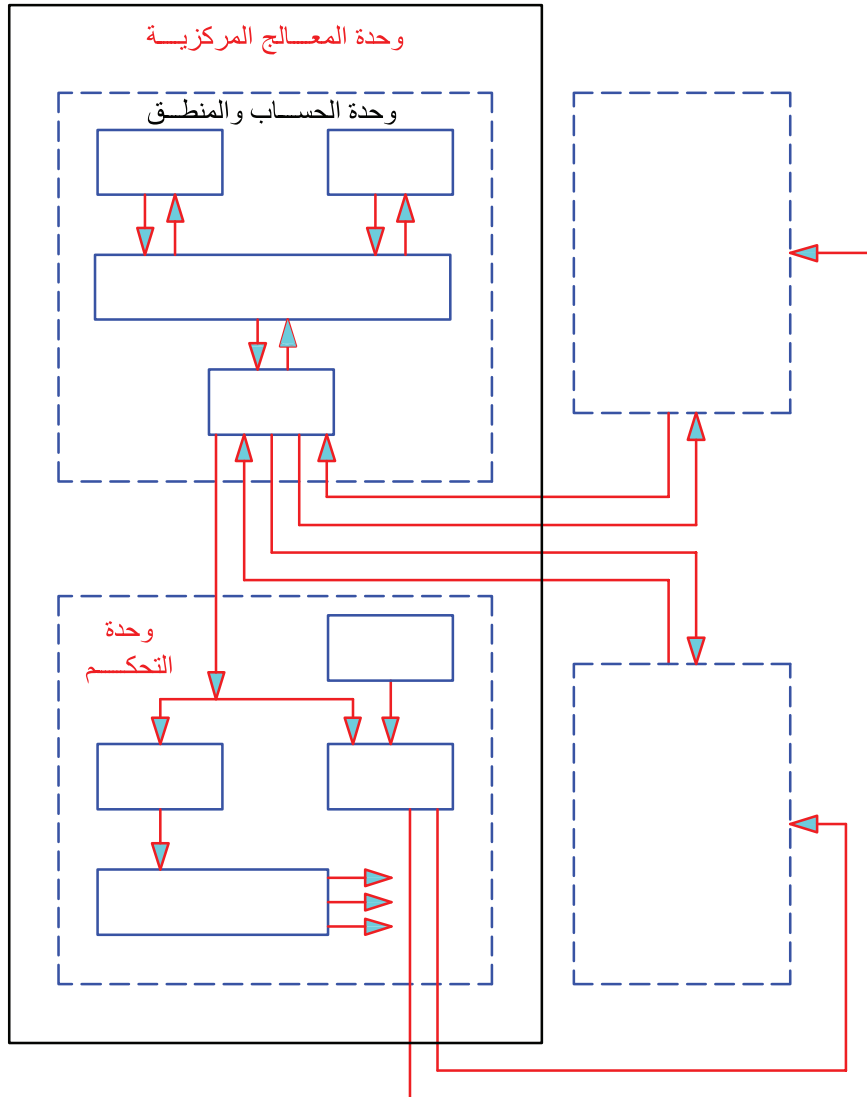
MAR:
Memory Address Register

IR:
Instruction Register



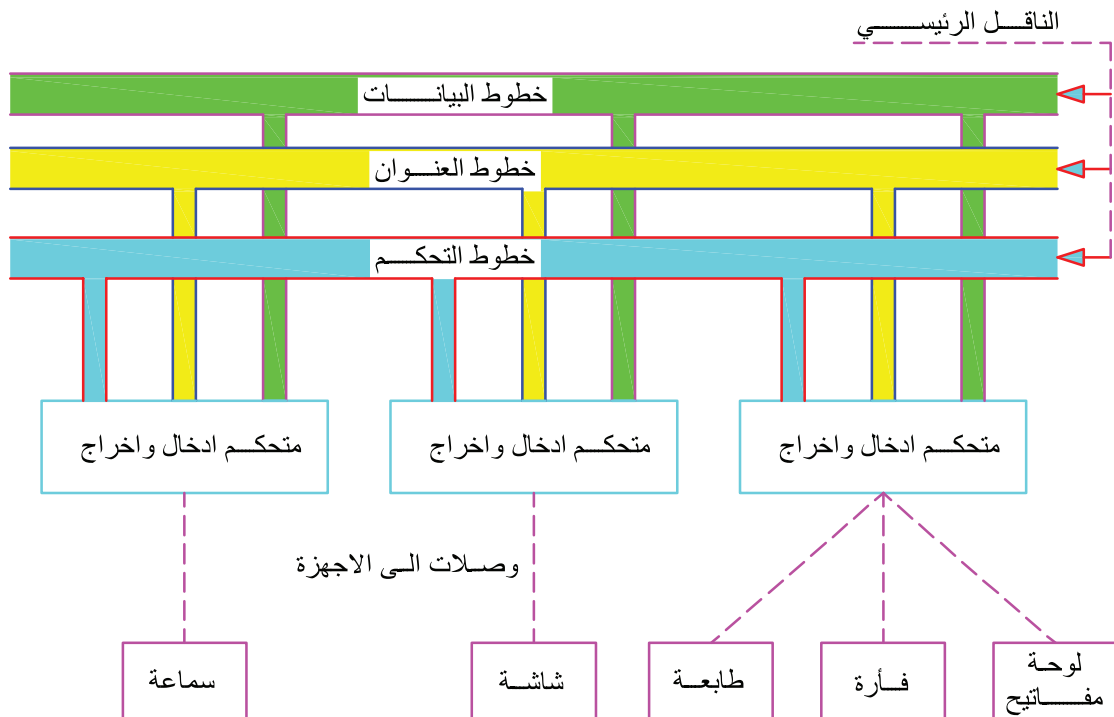
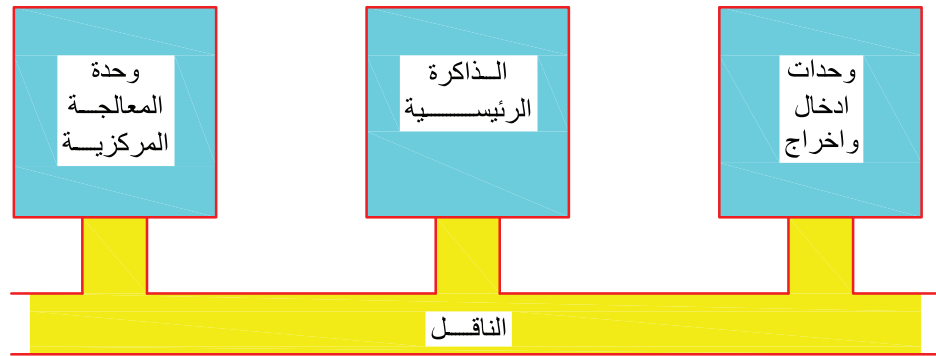
تمرين
(3 - 15)

بالاعتماد على المثال السابق اكتب اسماء الاجزاء على الرسم؟



تمرين
(3 - 16)

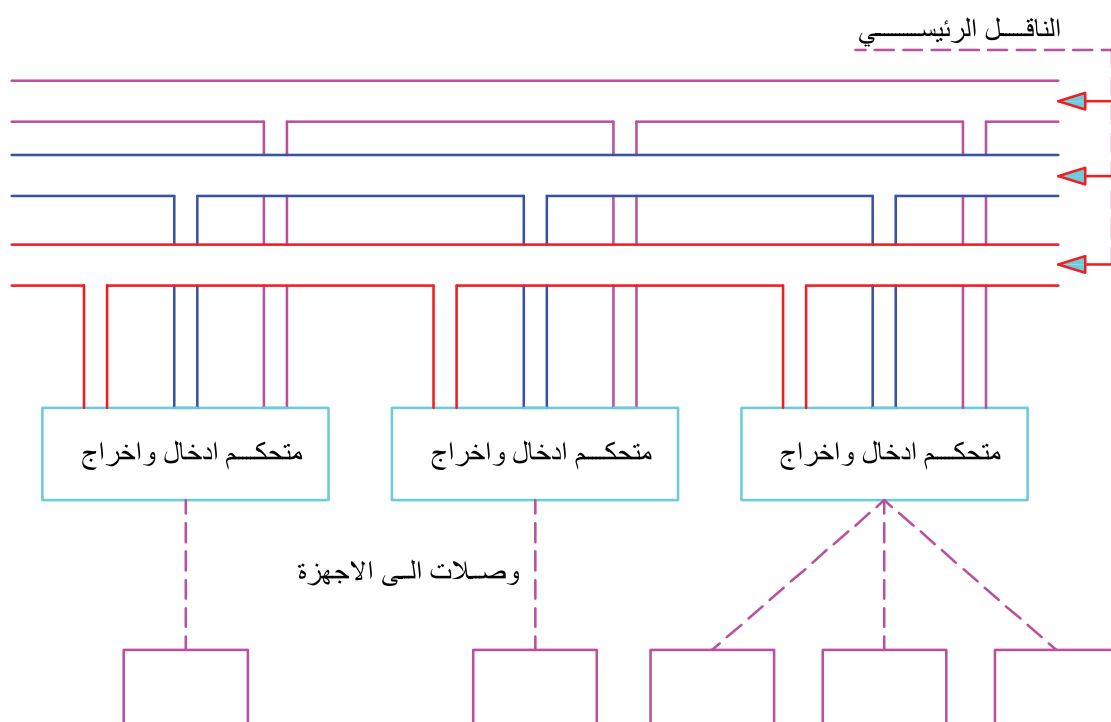
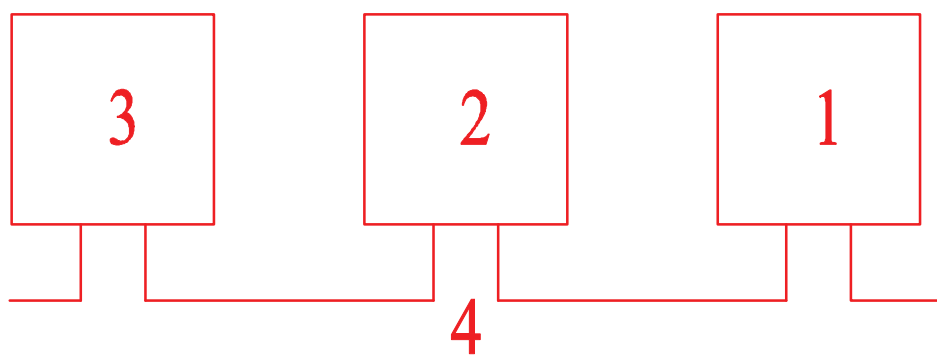
يعتبر الناقل من الاجزاء الرئيسية التي يتكون منها جهاز الحاسوب
كما يظهر من الخطط الصندوقي المرفق كذلك يبين الاسم الاجزاء الرئيسية
للناقل الخاص بأجهزة الادخال والاخراج.



تمرين

(3 - 17)

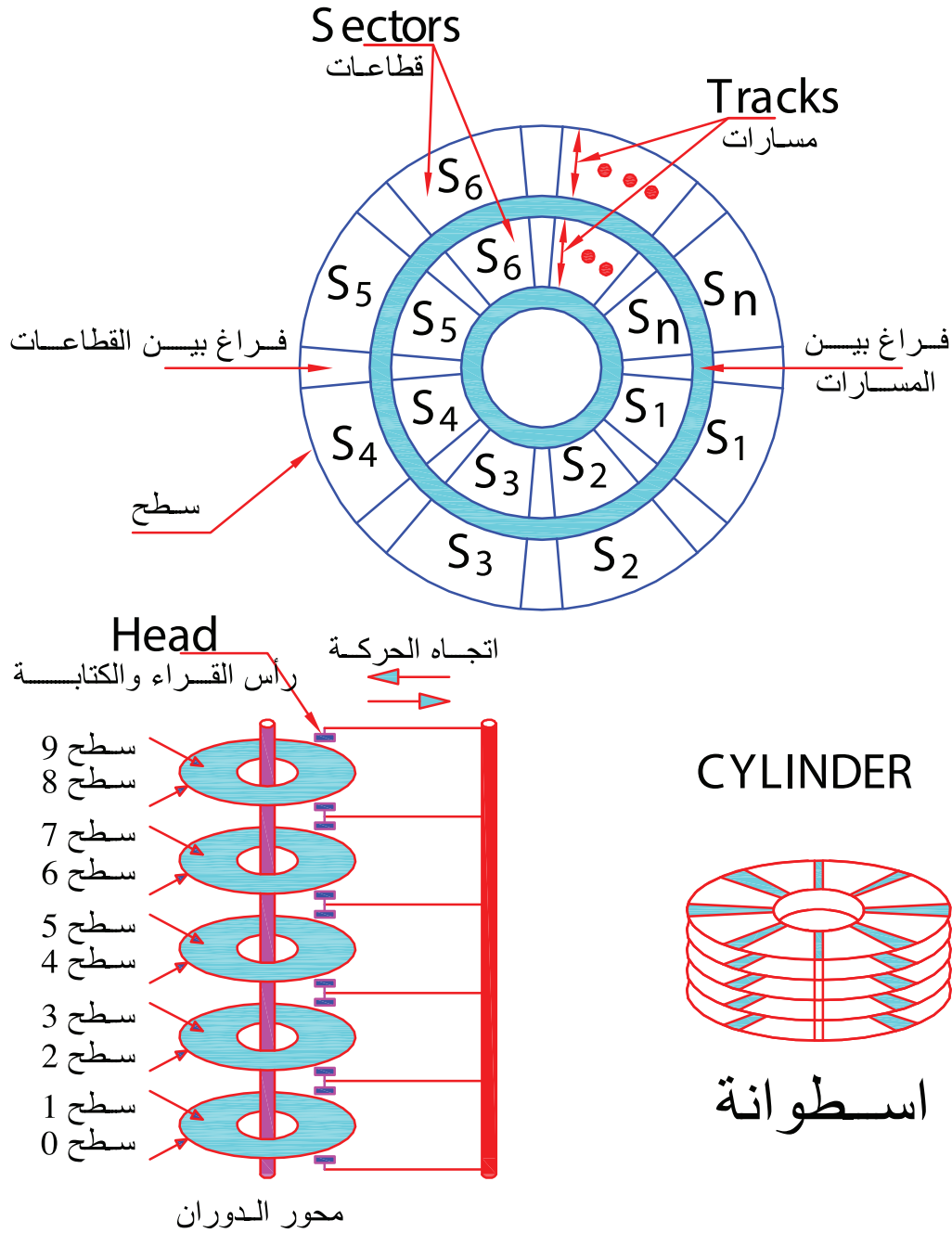
الرسم يظهر مخططا صندوقيا لاجزاء الحاسوب الرئيسية , اكتب اسماء الاجزاء على الرسم؟
اكتب اسماء اجزاء الناقل على الرسم ؟



تمرين

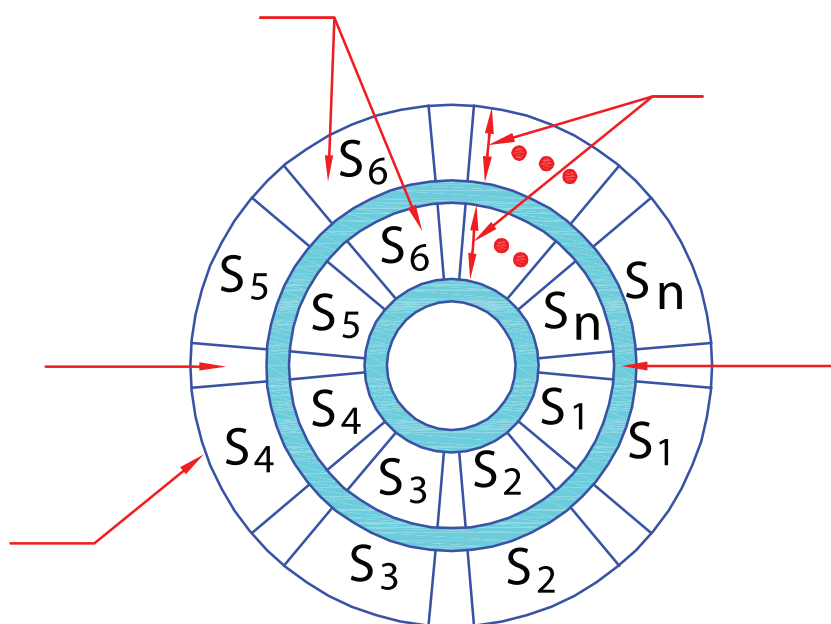
(3 - 18)

يسمى القرص الصلب بالذاكرة الثانوية ويمتاز بسعة تخزينية كبيرة ويظهر الرسم سطح الاسطوانة وقرصا صلبا متعدد الاسطوانات.



تمرین
(3 - 19)

اكتب اجزاء الاسطوانة على الرسم؟

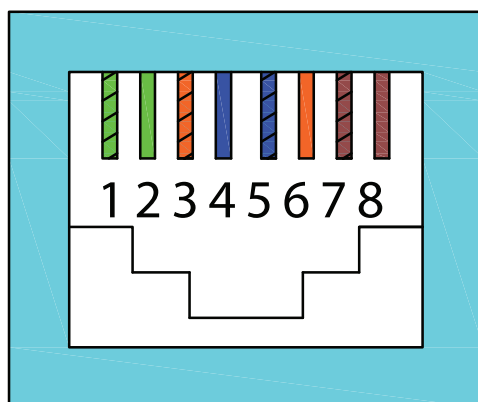


RJ45
A,B

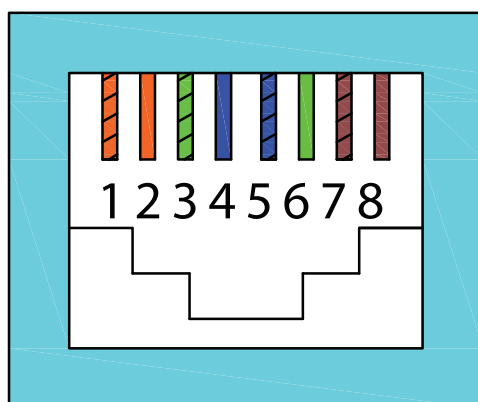
يظهر الرسم ترتيب الاسلاك والوانها داخل وصلة
وهناك طريقتين للترتيب موجودة على نفس الوصلة
ويجب استخدام طريقة واحدة لربط الاسلاك داخل الشبكة.

تمرين

(20 - 3)



T568A



T568B

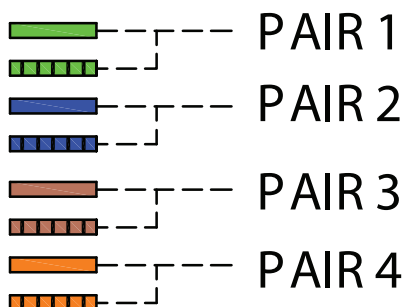
RJ45

تدرب على رسم الاسلاك وحفظ الالوان داخل وصلة

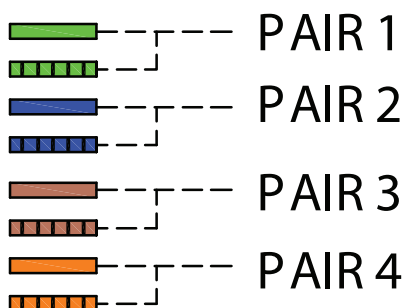
تمرين

(21 - 3)

A

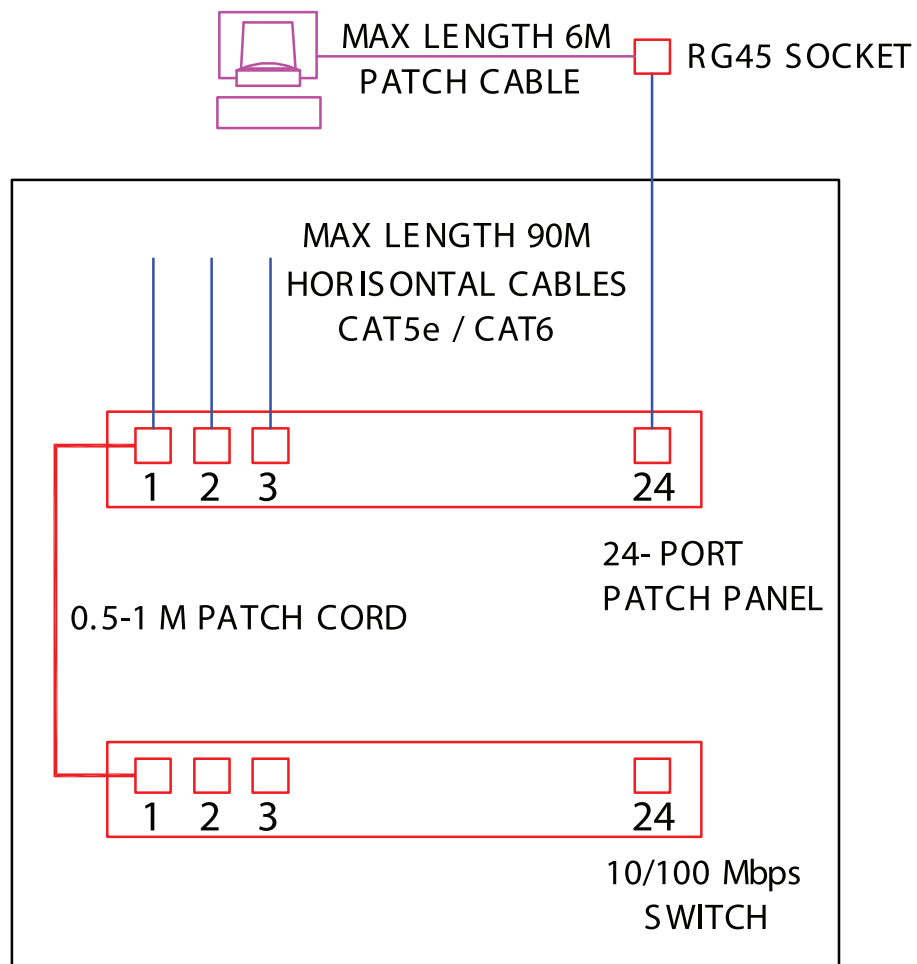


B



CABINET, SWITCH, PATCH CORD, HORIZONTAL CABLE
RJ45 SOCKET, PATCH CABLE LAYOUT IN STAR TOPOLOGY
NETWORK

تمرین
(22 - 3)



CABINET
6U/10U/12U/15U/20U
MAX 44U
19" RACK CABINET
EACH U= 5cm

تمرين

(23 - 3)

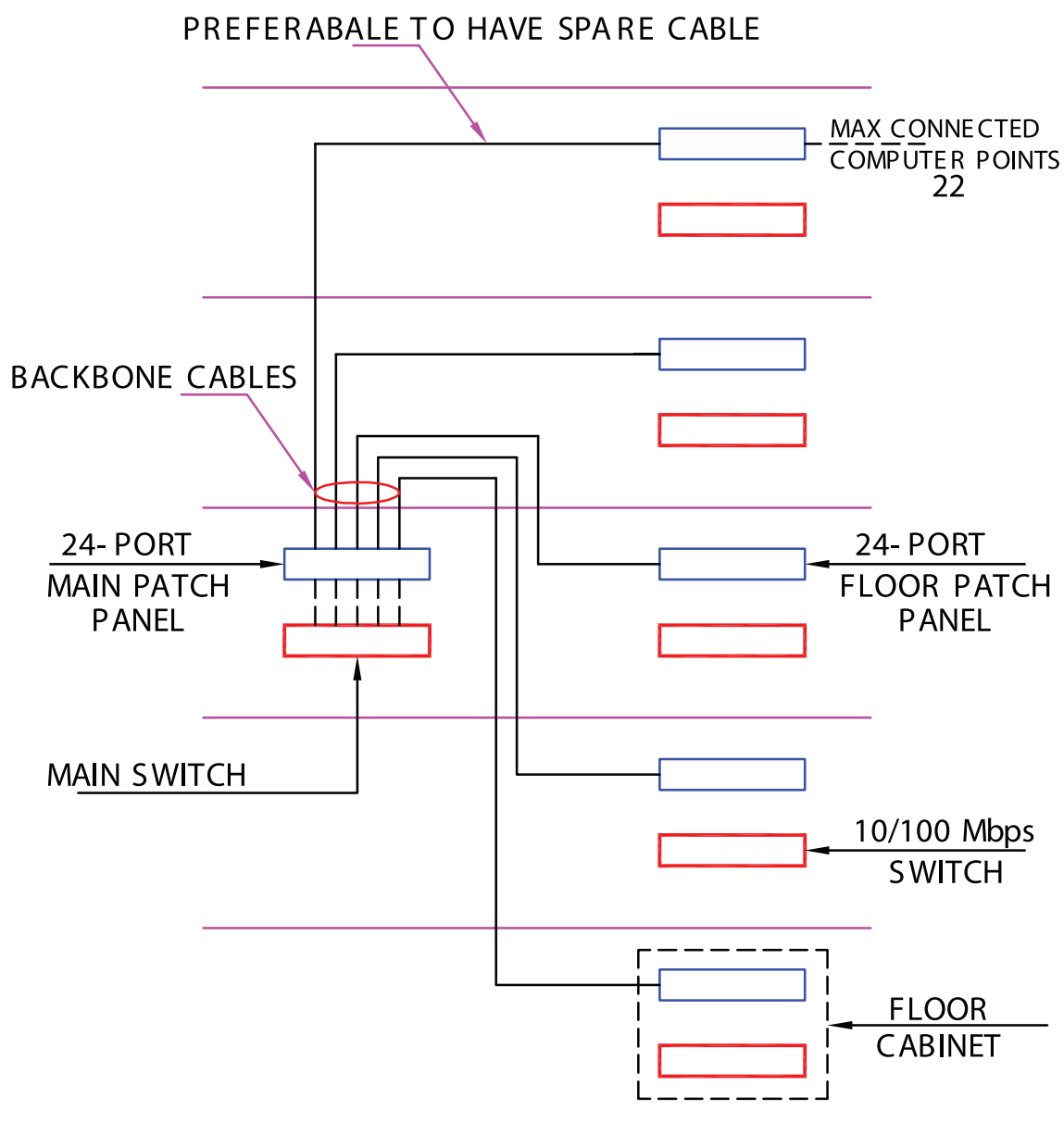
ارسم مخطط شبكة حاسوب تحتوي على 18 جهاز حاسوب
موضحا كافة اسماء الاجزاء ومواصفاتها؟

☐ ☐ ☐
1 2 3

☐ ☐ ☐
17 18 24

يظهر الرسم مخطط شبكة حاسوب (ستار) في مبنى متعدد الطوابق
ويظهر في الرسم
BACKBONE CABLES

تمرين
(24 - 3)



تمرين

(3 - 25)

ارسم شبكة حاسوب في مبنى مكون من ثلاثة طوابق بحيث يحتوي
الطابق الاول على 20 جهاز والثاني على 33 جهاز والثالث على 15 جهاز
موضحا كافة اسماء الاجزاء ومواصفاتها؟

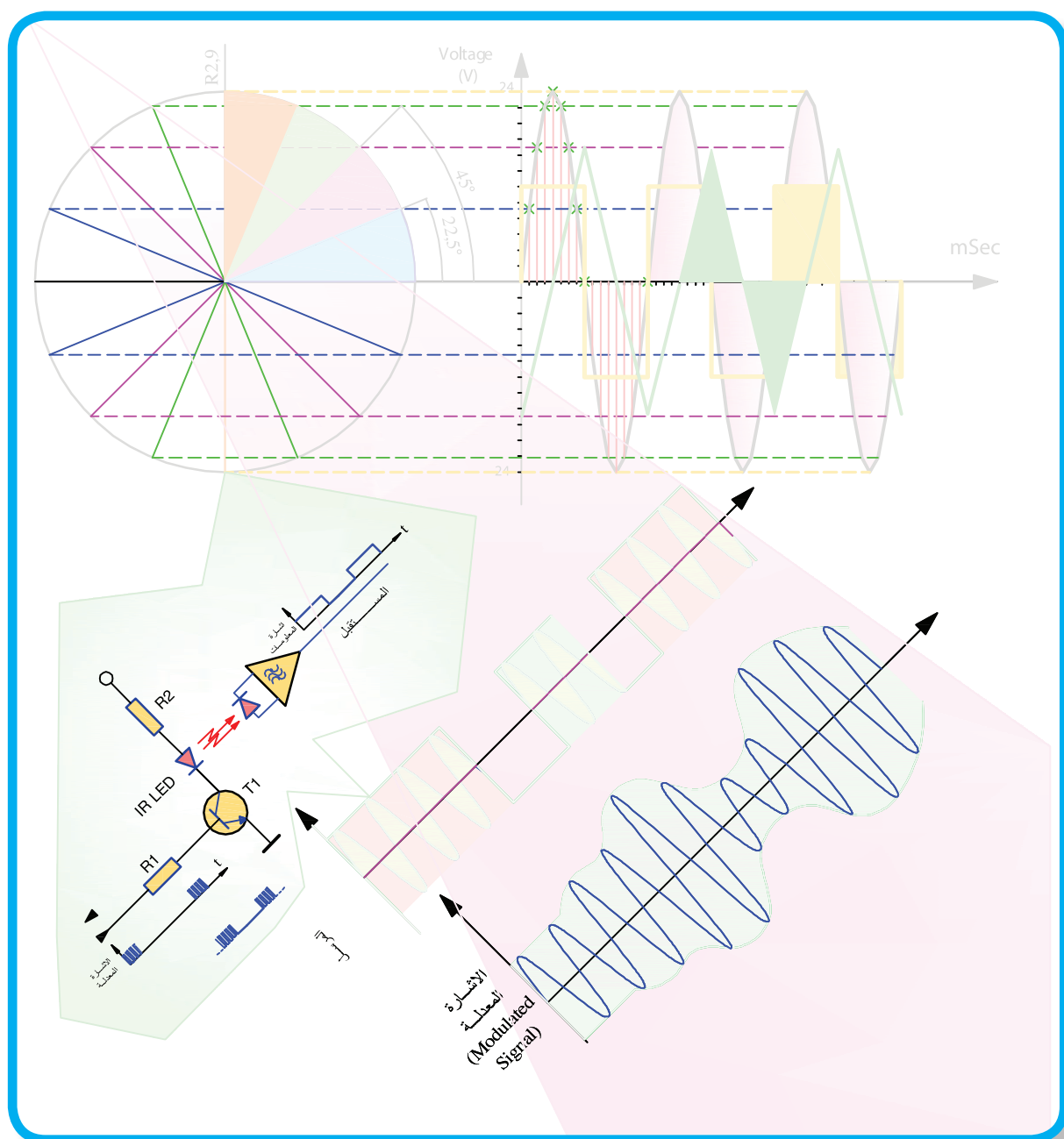
الطابق الثالث

MAIN PATCH
PANEL

الطابق الثاني

الطابق الاول

إلكترونيات صناعية



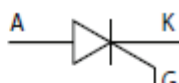
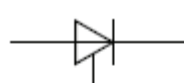
دارات التحكم والقدرة

أدى التطور الحاصل في الإلكترونيات إلى تطور هائل في الآلات الصناعية , مما أدى زيادة وتطور الإنتاج كما ونوعا. وفي الإجمال فان الآلات الصناعية تركز في عملها على القياس والتحكم . حيث تعتمد عملية القياس على وجود مجسات لقياس المتغيرات الفيزيائية المختلفة من حرارة أو ضغط أو مسافة أو غيرها . ومن ثم تعطى هذه المعلومات إلى دارات التحكم لإعطاء الأمر المطلوب في كل حالة. وتتعدد أشكال دارات التحكم من دارات تعتمد على عناصر الكترونية مثل مضخمات العمليات إلى دارات تعتمد على الدارات المبرمجة مثل جهاز PLC. وفي بعض الأحيان يتم استخدام دارات الكترونيات القدرة التي تقوم بتزويد الأحمال الكهربائية بالطاقة الكهربائية المناسبة بعد تحويل هذه الطاقة إلى الشكل المناسب أو التحكم بكمية الطاقة الواصلة للأحمال .

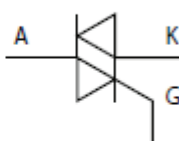
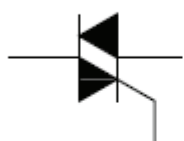
وفي هذا الباب سيتم رسم رموز عناصر الكترونيات القدرة وبعض دارات التحكم والقدرة.

ارسم رموز عناصر دارات الكترونيات القدرة

تمرين
(1-4)

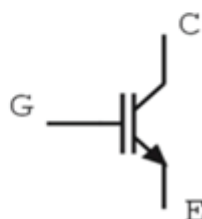


الثيرستور بشكل عام Thyristor



TRIAC

الترياك



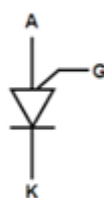
IGBT

ترانزستور ثنائي القطبية
معزول البوابة



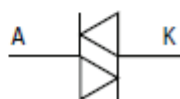
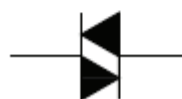
UJT

ترانزستور احادي
الوصلة



PUT

ترانزستور احادي
الوصلة المبرمج



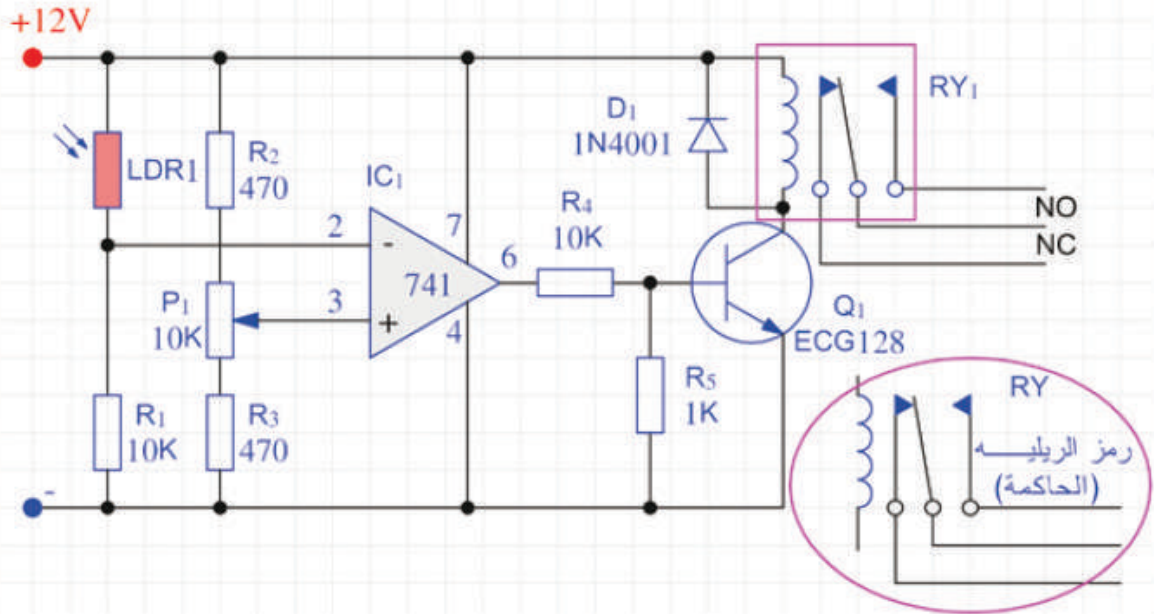
DIAC

الدياك

تمرين (2-4)

الشكل يبين دائرة لإحدى تطبيقات مكبر العمليات (٧٤١) حيث يعمل المرحل عند انخفاض شدة الاضاءة الساقطة على المقاومة الضوئية. اعد رسم الدارة بمقياس رسم مناسب.

ليس مطلوب من الطالب حفظ الدارة غيباً



تمرين
(3-4)

رتب قائمة بالعناصر في التمرين السابق مبيّنا رمز العنصر ونوعه وقيّمته وأية ملاحظات أخرى.

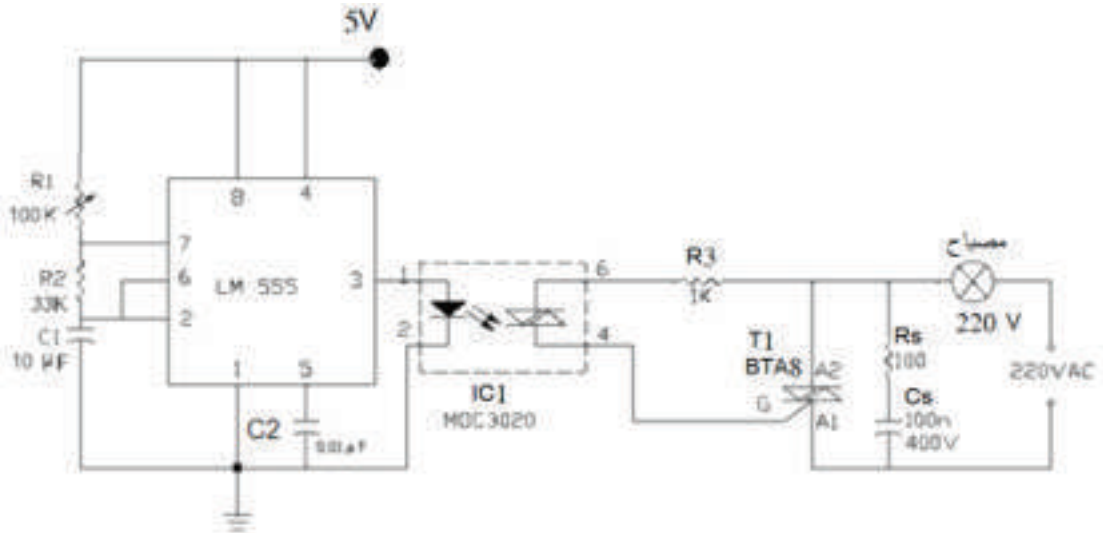
رمز العنصر	اسمه	قيّمته / رقمه
	<u>المقاومات</u>	
R ₁	مقاومة عادية	10KΩ
R ₂	مقاومة عادية	470Ω
R ₃	مقاومة عادية	470Ω
R ₄	مقاومة عادية	10KΩ
R ₅	مقاومة عادية	1KΩ
	<u>المقاومات المتغيرة</u>	
P ₁	مقاومة متغيرة بذراع منزلق	10KΩ
	<u>العناصر شبه الموصلة:</u>	
Q ₁	ترانزستور ثنائي القطبية س م س	ECG 128 NPN Tr.
D ₁	ثنائي سيليكون	1N4001
IC ₁	دائرة متكاملة (مكبر عمليات 741)	OP - Amp 741
	<u>عناصر أخرى</u>	
RY ₁	حاکمة (ريليه)	
LDR ₁	مقاومة ضوئية	

تمرين (4-4)

يبين الشكل دائرة لتشغيل مصباح كهربائي بشكل متقطع بواسطة المؤقت 555 وعازل ضوئي. يتم استخدام العازل الضوئي بدل المرحل لما يوفره من مزايا تشغيلية عديدة كما مر معك .

المطلوب:

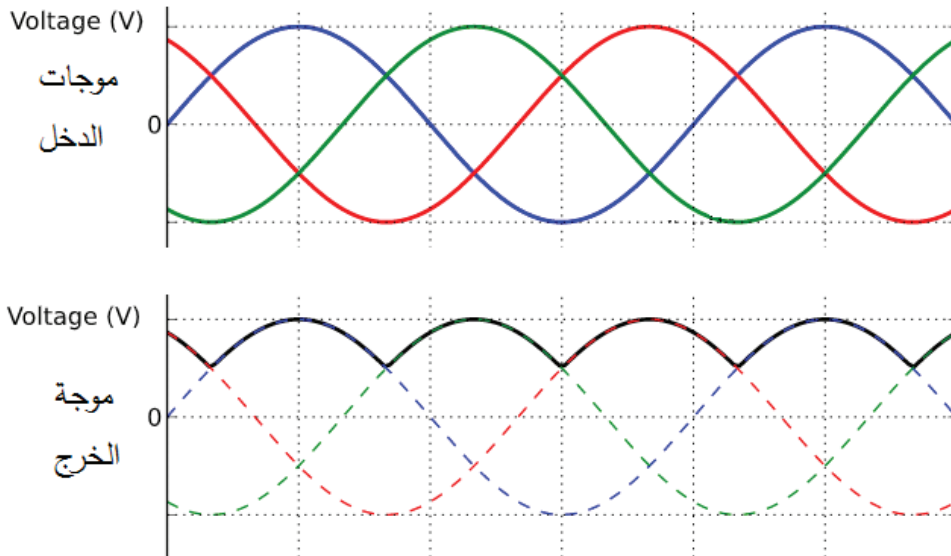
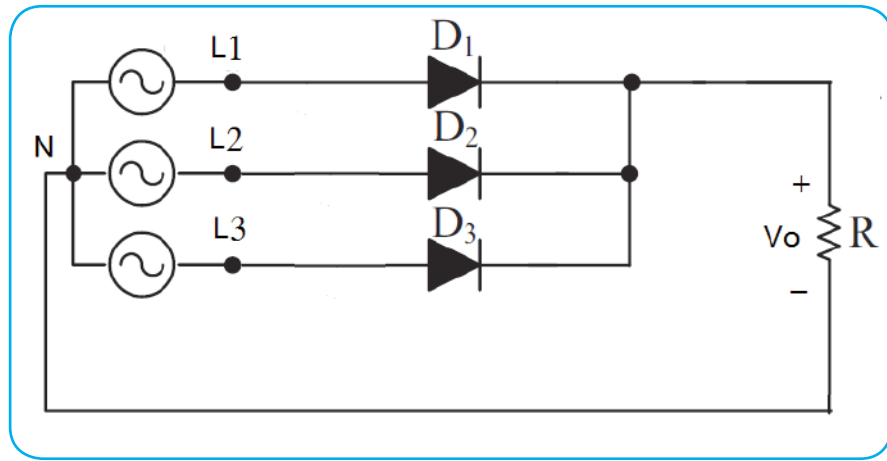
- ١- أعد رسم المخطط بمقياس رسم مناسب. (غير مطلوب حفظ المخطط غيبا).
- ٢- ما عمل المقاومة R_s و المواسع C_s .
- ٣- ارسم جدولاً بالقطع المستخدمة.



تمرين (5-4)

يبين الشكل مخططاً لدارة تقويم نصف موجة غير محكوم ثلاثي الأطوار

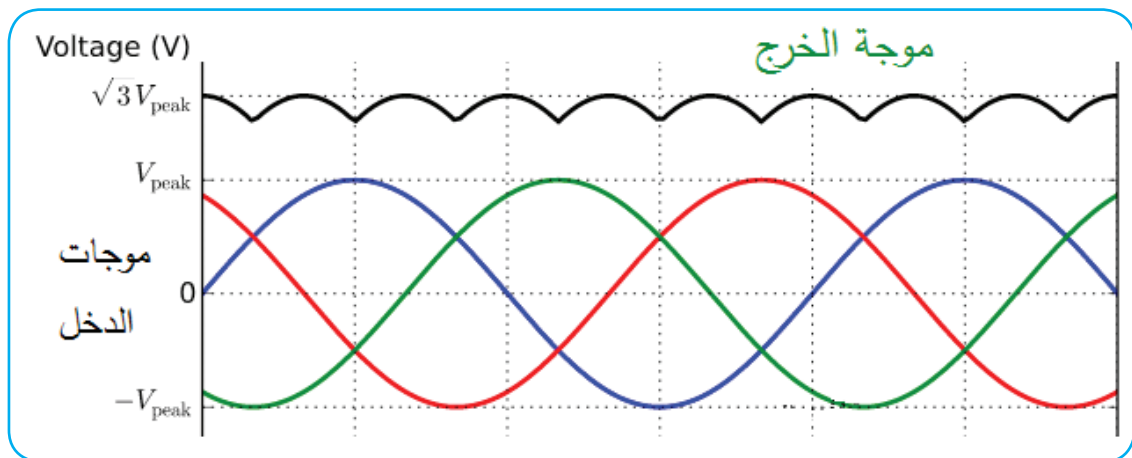
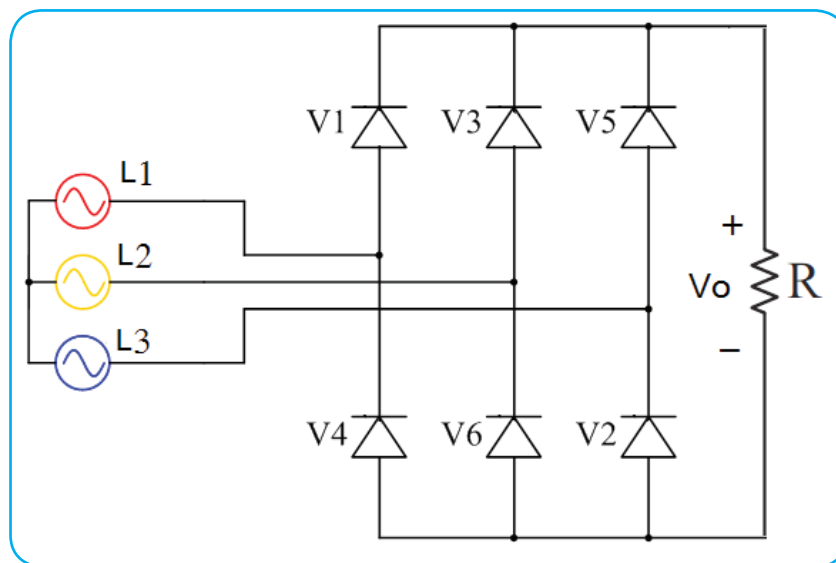
تتكون الدارة من ثلاثة ثنائيات تتغذى من مصدر ثلاثي الأطوار مع خط المتعادل (N). يبين الشكل أيضاً موجات الدخل والخرج والتي يتضح منها أن موجة الخرج هي قمم موجات الدخل ولا تصل إلى الصفر في أي لحظة مقارنة بمقومات الوجه الواحد المختلفة. ارسم مخطط دارة تقويم نصف موجة غير محكوم ثلاثي الأطوار وارسم أشكال موجات الدخل والخرج باستخدام الشبلونة.



تمرين
(6-4)

يبين الشكل مخططاً لدارة مقوم موجة كاملة ثلاثي الأطوار غير محكوم

تتكون الدارة من ستة ثنائيات تتغذى من مصدر ثلاثي الأطوار بدون خط المتعادل (N). يبين الشكل أيضاً موجات الدخل والخرج ويلاحظ ارتفاع قيمة الجهد الخارج المستمر (DC) مقارنة بجميع دارات التقويم الأخرى التي تم التطرق إليها. ارسم مخطط دارة مقوم موجة كاملة ثلاثي الأطوار غير محكوم وارسم أشكال موجات الدخل والخرج باستخدام الشبلونة.



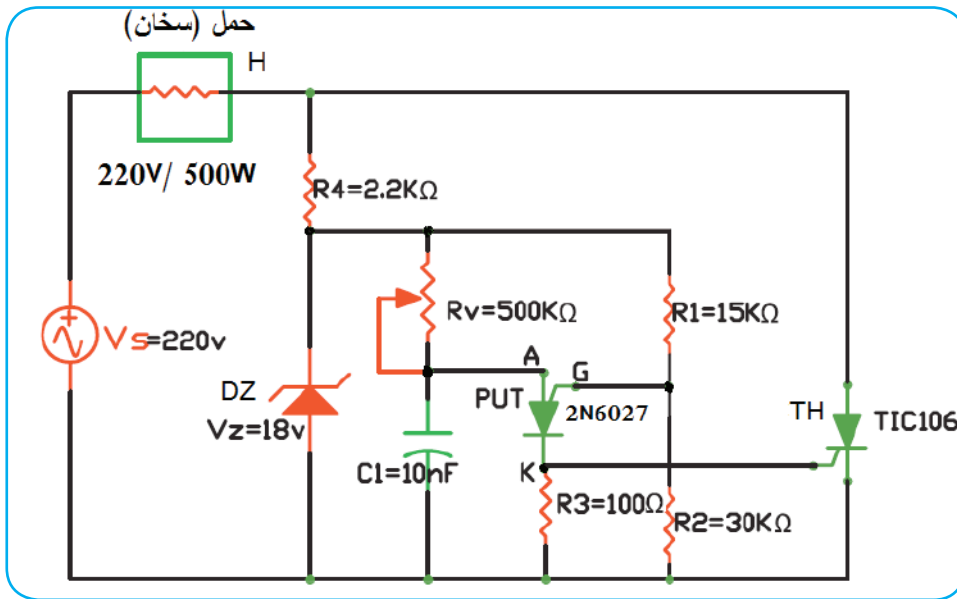
تمرين (7-4)

يبين الشكل مخططاً لدارة للتحكم بالقدرة الواصلة لحمل كهربائي باستخدام الثايرستور وترانزستور أحادي الوصلة المبرمج PUT وذلك عن طريق التحكم بزاوية القدح.

ليس مطلوب من الطالب حفظ الدارة غيباً

المطلوب:

- اعد رسم المخطط بمقياس رسم مناسب .
- ارسم شكل إشارة جهد المصدر وشكل إشارة الجهد على طرفي الحمل بتزامن لدورة واحدة كاملة على الأقل وذلك عند زاوية قدح $= 90^\circ$ عند حمل أومي باستخدام الشبلونة.
- ارسم شكل إشارة جهد المصدر وشكل إشارة الجهد على طرفي الحمل بتزامن لدورة واحدة كاملة على الأقل وذلك عند زاوية قدح $= 60^\circ$ وزاوية اطفاء $= 30^\circ$ وذلك عند حمل حثي باستخدام الشبلونة.
- ارسم جدولاً بالقطع المستخدمة.



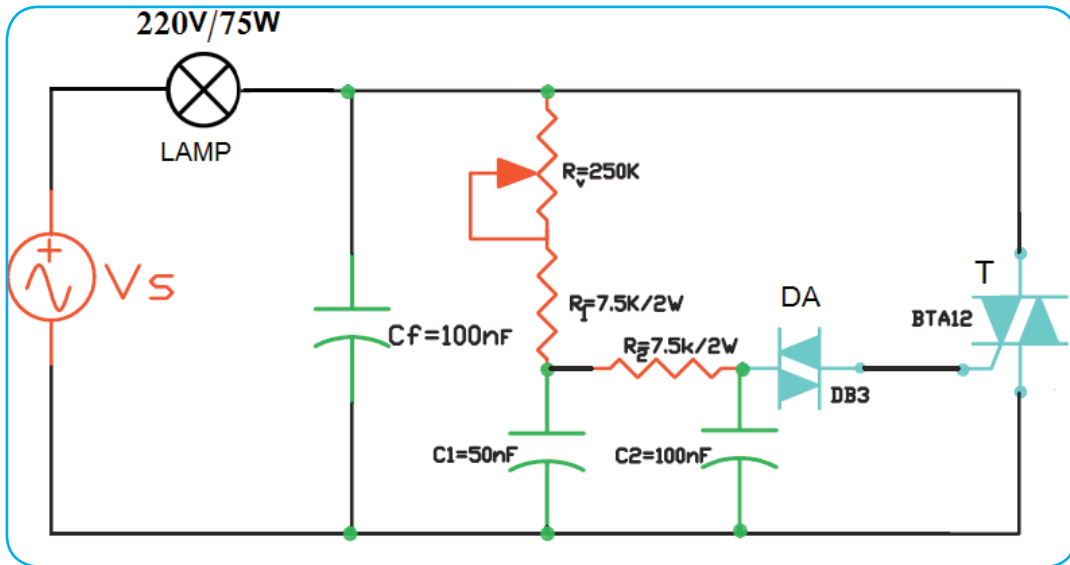
تمرين
(8-4)

يبين الشكل مخططاً لدارة للتحكم بالقدرة الواصلة لحمل كهربائي (مصباح) باستخدام الترياك والدياك وذلك عن طريق التحكم بزاوية القدح.

ليس مطلوب من الطالب حفظ الدارة غيباً

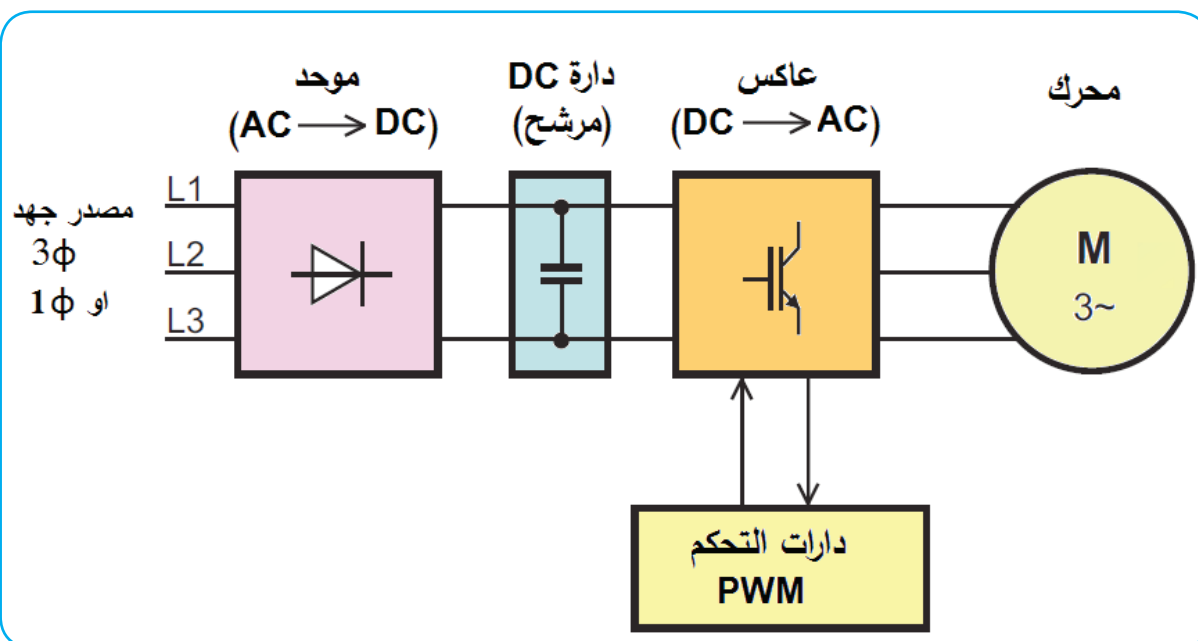
المطلوب:

- اعد رسم المخطط بمقياس رسم مناسب .
- ارسم شكل إشارة جهد المصدر وشكل إشارة الجهد على طرفي الحمل بتزامن لدورة واحدة كاملة على الأقل وذلك عند زاوية قدح $= 90^\circ$ عند حمل اومي باستخدام الشبلونة.
- ارسم جدولاً بالقطع المستخدمة.



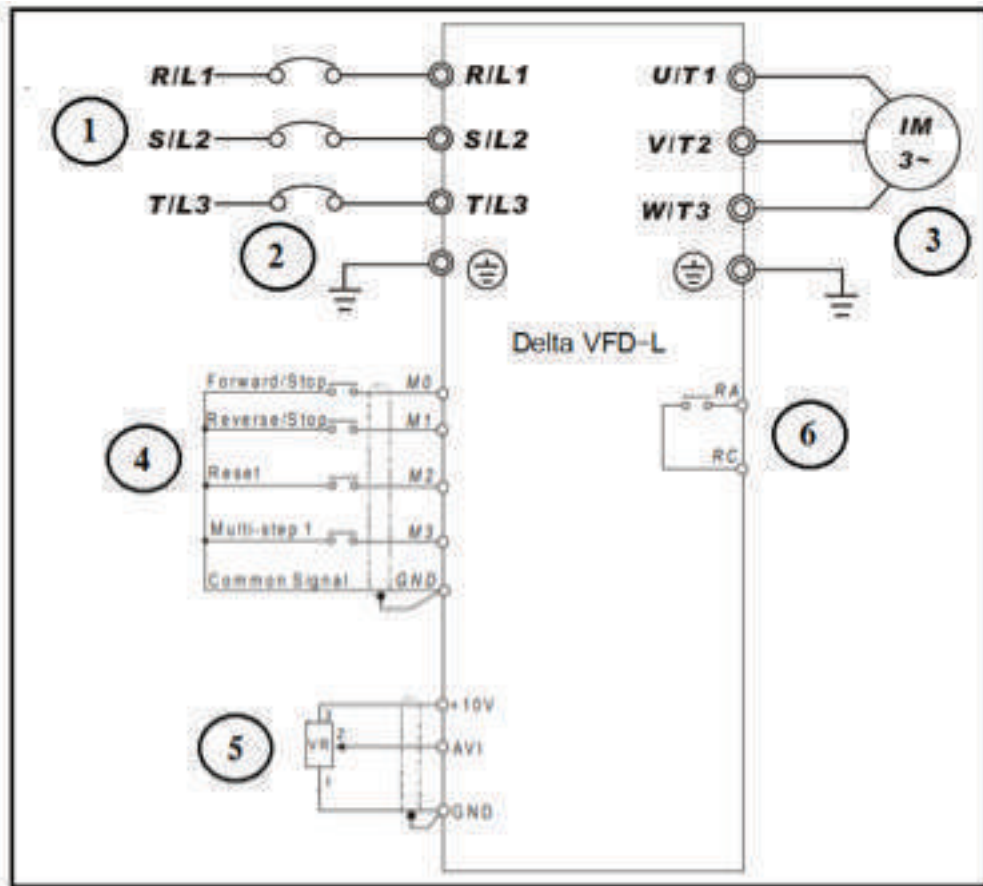
تمرين
(9-4)

يبين الشكل مخططاً صندوقياً لجهاز العاكس المتكامل والذي يتكون من موحد ومرشح وعاكس يتم التحكم به بواسطة دائرة تحكم تستخدم مبدأ تعديل عرض النبضة PWM للحصول على موجة ثلاثية الأطوار على مخرج العاكس. ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.



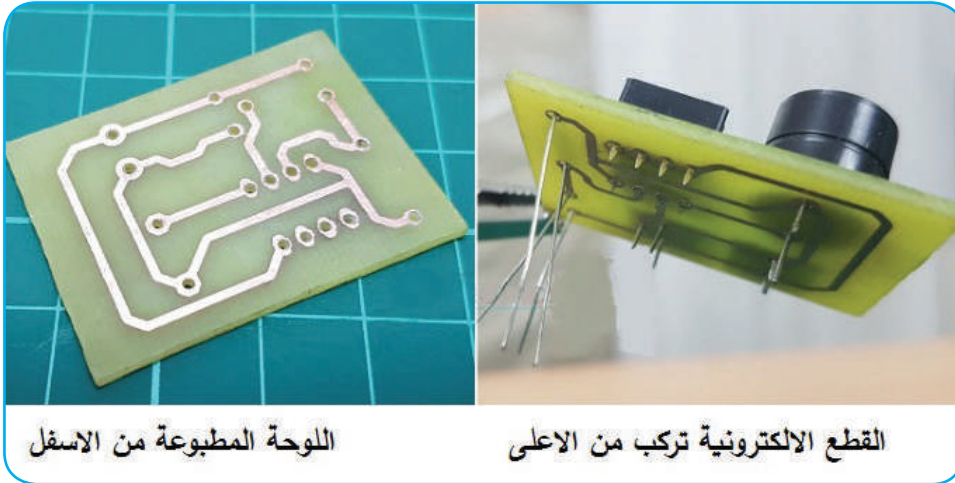
مخطط توصيل العاكس المتكامل:

- يبين الشكل مخطط التوصيل لجهاز عاكس متكامل نوع Delta VFD-L . أعد رسم المخطط مع الانتباه إلى وظائف نقاط التوصيل المختلفة.
- 1. أطراف توصيل مصدر التغذية.
- 2. قاطع دارة
- 3. أطراف توصيل المحرك
- 4. أطراف للتحكم من خارج الجهاز
- 5. أطراف لتوصيل مقاومة خارجية للتحكم بسرعة المحرك
- 6. أطراف الملامس الداخلي لإظهار حصول عطل
- (ليس مطلوباً من الطالب حفظ المخطط غيباً وإنما إعادة رسم المخطط)



اللوحة المطبوعة

اللوحة المطبوعة (Printed Circuit Board) والتي يرمز لها اختصارا بالرمز (PCB) هي لوحة تقوم بالتوصيل الكهربائي والتثبيت الميكانيكي بين القطع الالكترونية و/أو القطع الكهربائية بواسطة مسارات نحاسية مثبتة أو مطبوعة على طبقات عازلة، حيث تقوم هذه المسارات أيضا بالتوصيل بين الطبقات المختلفة المعزولة عن بعضها. ويتم لحام القطع الالكترونية والكهربائية إلى اللوحة المطبوعة من أجل توصيلها كهربائيا وتثبيتها ميكانيكيا. ويمكن أن تكون الطبقة النحاسية على جانب واحد من اللوح العازل (طبقة واحدة من النحاس) أو على الجانبين (طبقتين من النحاس على وجهي اللوح العازل) أو متعددة الطبقات معزولة عن بعضها كما في شكل (١).



اللوحة المطبوعة من الاسفل

القطع الالكترونية تركيب من الاعلى

شكل (١): اللوحة المطبوعة قبل وبعد تثبيت القطع الالكترونية

وتبدأ الخطوة الأولى في تصنيع اللوحات المطبوعة برسم مخطط اللوحة المطبوعة والذي يمثل المسارات النحاسية التي تصل بين العناصر المثبتة على اللوحة المطبوعة. وتتم هذه العملية عادة على الحاسوب باستخدام برامج معينة تختلف في إمكانياتها من برنامج آخر مثل Eagle, Proteus, Altium, Orcad, ExpressPCB وغيرها. وبعد رسم مخطط الدارة المطبوعة هناك عدة طرق لتحويل هذا المخطط إلى لوحة مطبوعة باستخدام تقنيات ومواد كيميائية من أجل طباعة هذا المخطط على ألواح الفيبر العازل المطلية بطبقات النحاس من أجل الحصول على اللوحة المطبوعة المطلوبة.

- لذا فإننا نلاحظ أن الخطوة الأولى لتصنيع أي دائرة إلكترونية هي رسم مخطط اللوحة المطبوعة اللازمة لتنفيذ الدائرة اعتماداً على المخطط التمثيلي للدائرة الإلكترونية. وعند رسم مخطط اللوحة المطبوعة يجب أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار.
- رسم نقاط توصيل العناصر المختلفة بالأبعاد الحقيقية لأطراف العنصر. فعند رسم نقاط توصيل ترانزستور أو مرحل مثلاً يتم رسم أطرافه بالترتيب والأبعاد الحقيقية له.
- رسم المسارات بسماكه معقولة تتناسب مع التيار المتوقع مروره في المسار.
- استغلال الفراغات بحيث تحتل الدائرة أقل مساحة مناسبة على اللوح، مما يقلل المواد المختلفة اللازمة لتصنيع اللوحة.
- وضع العناصر بشكل مرتب وزوايا قائمة بين بعضها البعض.
- التأكد من تباعد مسارات التوصيل عن بعضها بشكل مناسب.
- رسم المسارات بحيث يتم التوصيل بين القطع الإلكترونية المختلفة بدون تقاطعات قدر الإمكان من أجل التقليل من الوصلات الإضافية.
- اختيار أماكن القطع ومداخل ومخارج الدائرة بحيث تسهل عملية فك وتركيب القطع واللوحة.

وفي ما يلي بعض النقاط الواجب توضيحها قبل العمل باللوحة المطبوعة

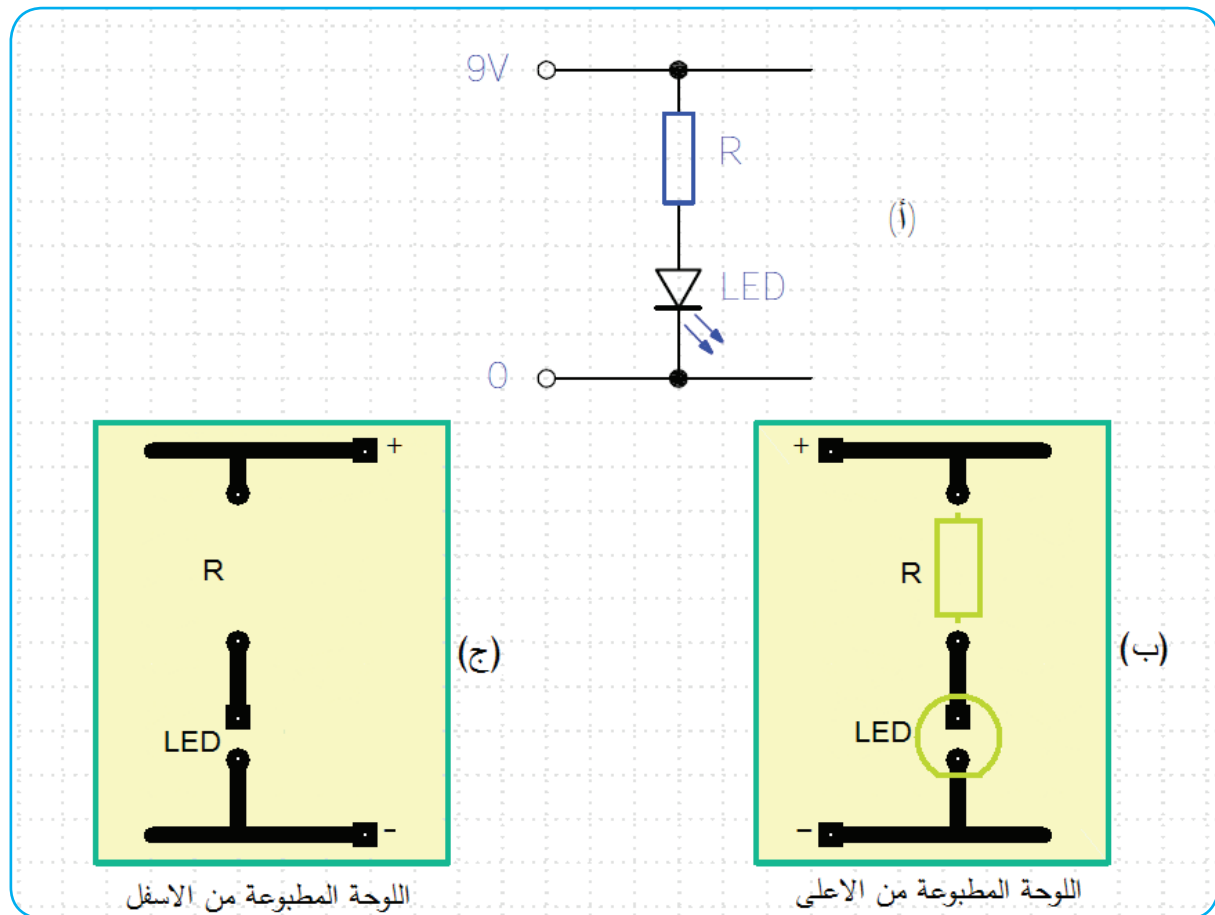
- يجب التمييز بين مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى ومخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل. فاللوحة المطبوعة من الأعلى هو رسم المسارات النحاسية عند النظر إلى اللوحة من الأعلى أي من جهة القطع الإلكترونية، بحيث يتم رسم المسقط الأعلى للقطع والمسارات النحاسية. أما اللوحة المطبوعة من الأسفل فهو مخطط المسارات النحاسية الذي نراه عند النظر إلى اللوحة المطبوعة من الأسفل ، أي النظر إلى المسارات النحاسية نفسها. **أما المطلوب من الطالب في هذا الكتاب فهو رسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى فقط وذلك بناءً على مخطط الدائرة الإلكترونية ، على أن يرسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل كنشاط إضافي.**
- قد يختلف مخطط اللوحة المطبوعة المرسوم من شخص إلى آخر على الرغم أن جميع المخططات تحقق الدارة المطلوبة . إلا أن بعض المخططات قد تتميز بكونها تحقق بعض الخصائص والمميزات بشكل أفضل.

تمرين (11-4)

يبين الشكل (أ) دائرة توصيل ثنائي ضوئي مع مقاومة

ويبين الشكل (ب) مخطط الدارة المطبوعة من الأعلى لهذه الدارة. تم استخدام الخطوط المستقيمة في تمثيل الخطوط النحاسية (أفقية وعمودية). أما الشكل (ج) فيمثل مخطط الدارة المطبوعة من الأسفل. أعد رسم المخطط التمثيلي للدائرة ومخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى.

🔴🔵 نشاط إضافي: ارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل.

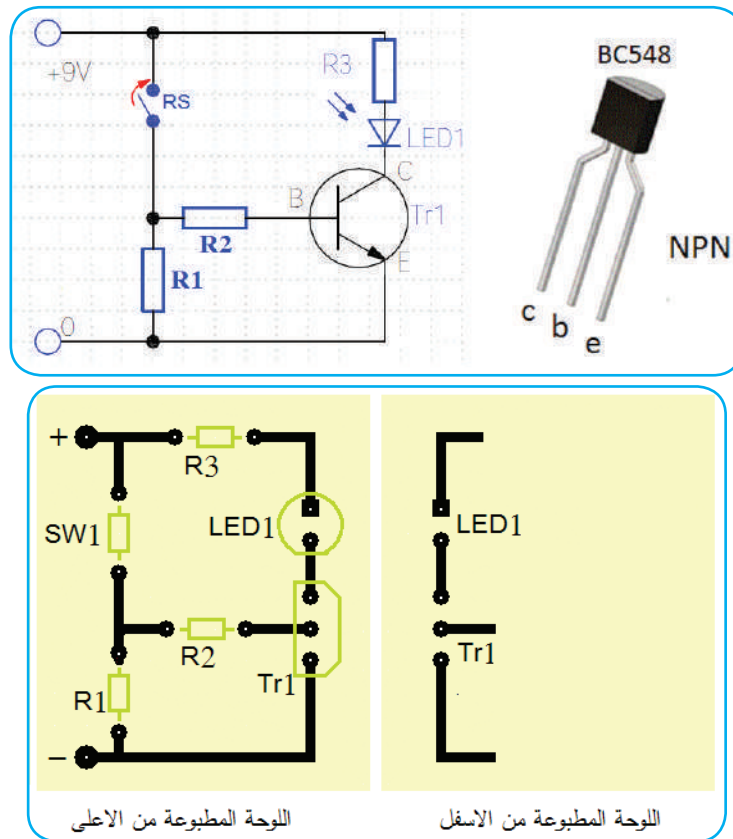


يبيّن المخطط التالي دارة تنبيه بسيطة باستخدام ترانزستور ومفتاح مغناطيسي (Reed Switch).

تمرين
(12-4)

عند عمل المفتاح المغناطيسي RS يعمل الترانزستور ويضيء الثنائي المشع للضوء. ويبيّن الشكل أيضا مخطط أطراف الترانزستور المستخدم في الدارة (BC548). أعد رسم مخطط الدارة وارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى اللازمة لتنفيذ المخطط مبينا أشكال العناصر المختلفة ورموزها.

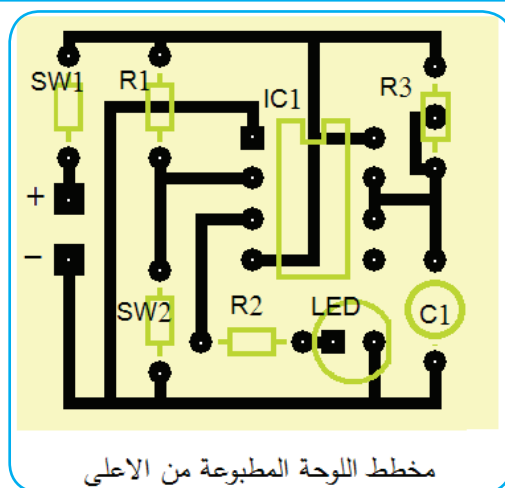
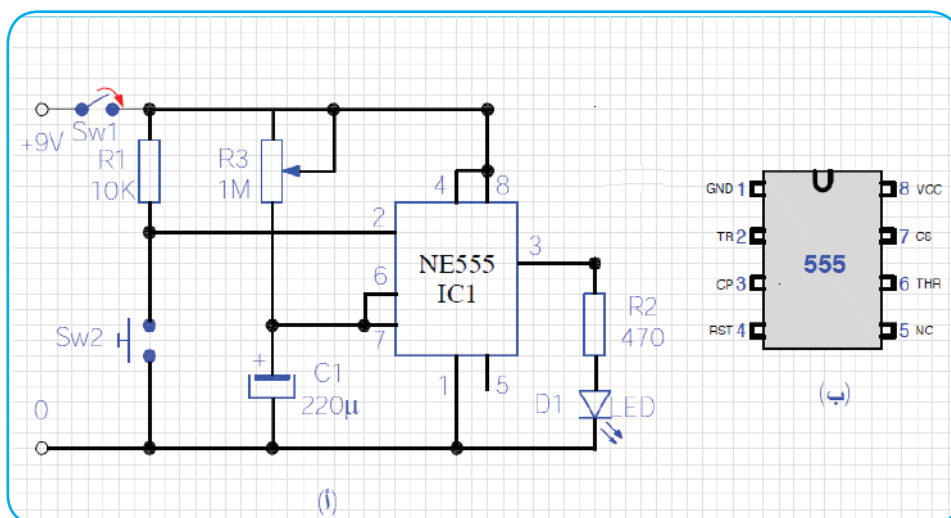
نشاط إضافي: اعتمادا على مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى ، أكمل رسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل.



تمرين (13-4)

يبين الشكل مخططاً تمثيلاً لدارة مؤقت باستخدام الدارة المتكاملة 555 والتي تعمل كمذبذب أحادي الاستقرار.

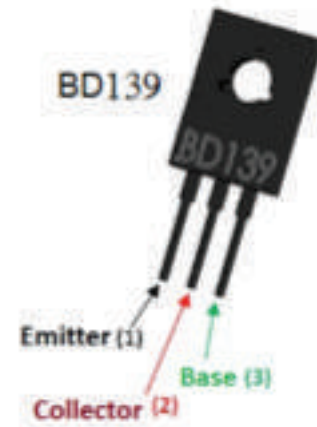
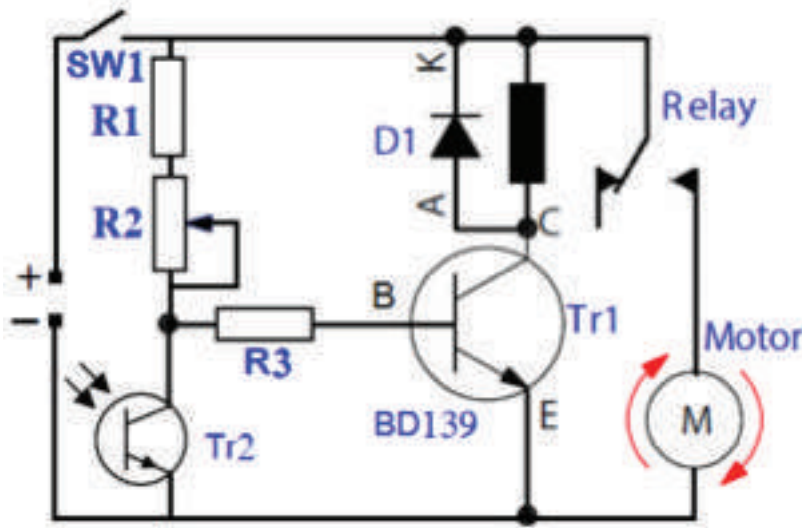
عند الضغط اللحظي على الضاغط SW2 يضيء الثنائي الضوئي لفترة زمنية تعتمد على كل من المقاومة R3 والموسع C1. بالاعتماد على المخطط المرسوم ومخطط أطراف رقاقة 555 ، ارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى اللازمة لتنفيذ الدارة .



تمرين (14-4)

دائرة للتحكم بعمل محرك بواسطة الترانزستور الضوئي.

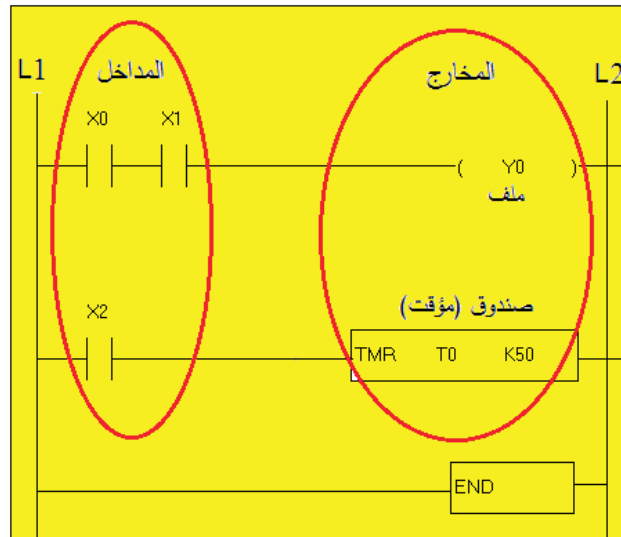
يبين الشكل مخططاً لدائرة تعتمد على الترانزستور الضوئي لتشغيل مرحل كهربائي عند انقطاع الضوء، حيث يقوم المرحل بتشغيل حمل كهربائي (محرك). ارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى مبيناً أشكال العناصر المختلفة ورموزها. (انتبه إلى أبعاد وشكل أطراف الترانزستور والمرحل الذي سوف تقوم باستخدامه).



المتحكم المنطقي المبرمج (PLC)

يتم برمجة المتحكم المنطقي المبرمج (PLC) المستخدم للتحكم بالآلات الصناعية بعدة طرق. وأكثر هذه الطرق انتشاراً بين هذه الطرق هي المخططات السلمية والتي تشبه مخططات التحكم الكهربائية. يستخدم المخطط السلمي الرموز المستخدمة في نظم التحكم الكهربائية كما هو موضح في الشكل (١). ويتبع رسم المخططات السلمية القواعد التالية:

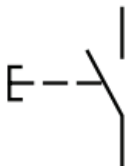
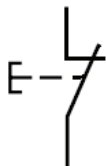
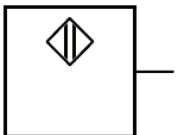
- يتكون المخطط السلمي من خطين عموديين يمثلان مصدر التغذية، بينما توصل الشبكات (Networks) بشكل خطوط أفقية بين الخطين العموديين على هيئة درجات السلم.
- الرموز الموجودة على الطرف الأيسر من المخطط السلمي تمثل المدخلات (Inputs) والرموز الموجودة على الطرف الأيمن تمثل المخرجات (Outputs).
- يقرأ المخطط السلمي من اليسار إلى اليمين، ومن الأعلى إلى الأسفل.
- يتم تفعيل أي مخرج في المخطط السلمي إذا كانت النتيجة المنطقية هي (١) لعناصر الدخل الموجودة على يسار هذا المخرج، ولا يتم تفعيل ذلك المخرج إذا كانت النتيجة المنطقية هي (٠).
- ينتهي المخطط السلمي بالأمر END

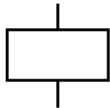
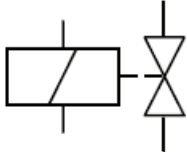
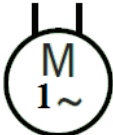


شكل (٥): شكل المخطط السلمي

رموز عناصر التحكم الكهربائية

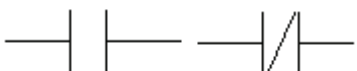
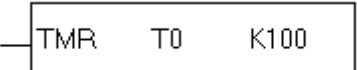
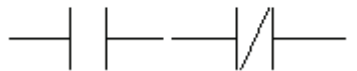
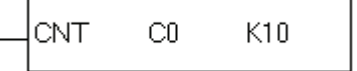
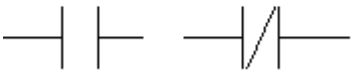
تمرين
(15-4)

	ملامس مفتوح عادة (NO)
	ملامس مغلق عادة (NC)
	ضاغط يدوي مفتوح عادة (NO)
	ضاغط يدوي مغلق عادة (NC)
	مفتاح حدي مفتوح عادة (NO)
	مفتاح حدي مغلق عادة (NC)
	مفتاح تقاربي - عام

	ملف كونتاكتور او مرحل
	ملف صمام اتجاهي
	محرك حثي ذو القفص السنجاوي أحادي الطور
	محرك حثي ذو القفص السنجاوي ثلاثي الأطوار

تمرين
(16-4)

يبيّن الشكل الرموز المستخدمة في رسم المخطط السلمي في جهاز المتحكم المنطقي المبرمج PLC. ارسم هذه الرموز بمقياس رسم مناسب.

X0 	ملاص مدخل مفتوح عادة (NO)
X1 	ملاص مدخل مغلق عادة (NC)
-(Y0)	مخرج
-(M0)	مرحل داخلي
M0 M0 	ملاصات المرحل الداخلي
	مؤقت (تايمر)
T0 T0 	ملاصات المؤقت
	عداد
C0 C0 	ملاصات العداد

يبين الشكل مخططاً لدائرة تشغيل وإطفاء محرك ثلاثي الأطوار باستخدام المفتاح التلامسي (كونتاكتور).
غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

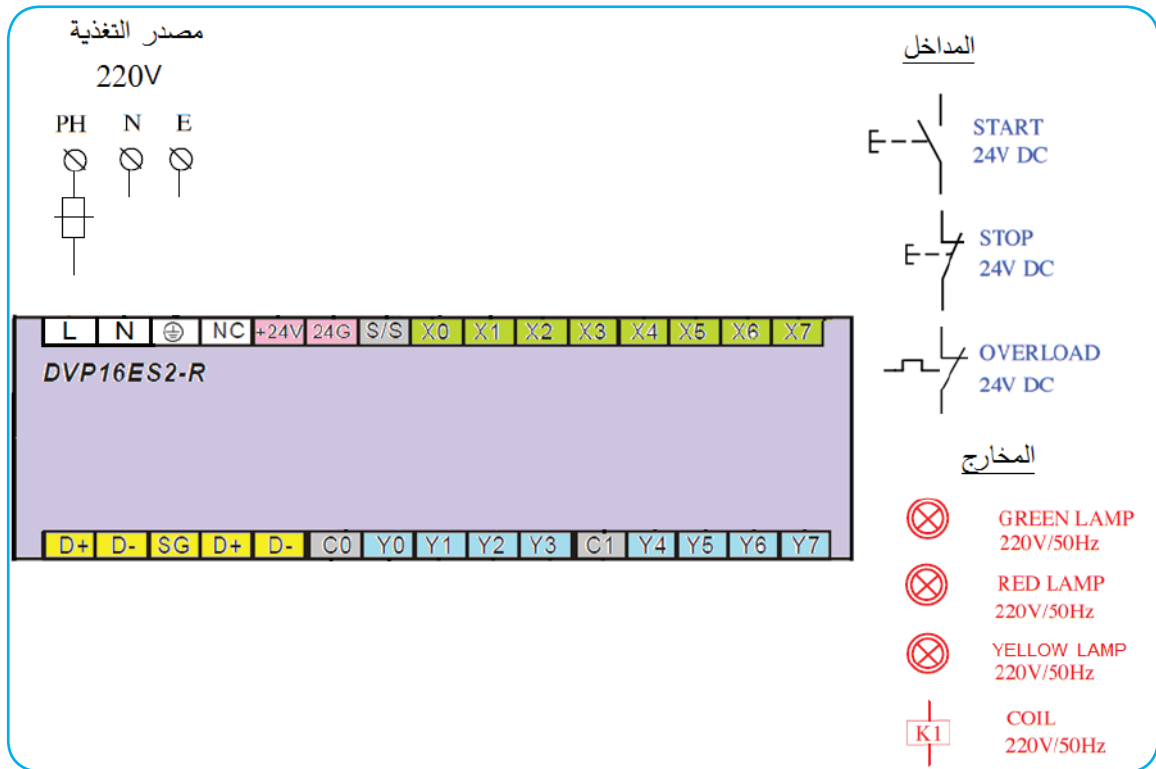
بالاستناد إلى هذا المخطط. ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج . وضع في اي حالة يعمل كل مصباح.

قائمة التخصيص			
ملاحظات	الرمز	العنوان	
			المدخل
			المخرج

بالاعتماد على قائمة التخصيص التي رسمتها في التمرين السابق ومخطط
توصيل أطراف المتحكم المنطقي المبرمج PLC المرسوم أدناه.

تمرين
(18-4)

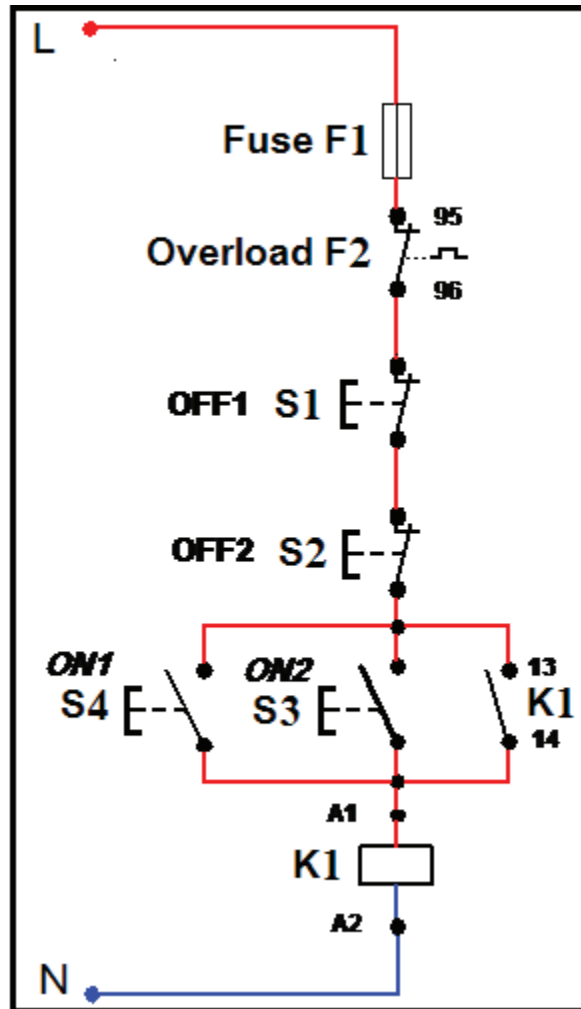
أعد رسم المخطط أدناه مع توصيل عناصر الدخل والخرج من أجل تنفيذ دارة تشغيل وإطفاء محرك ثلاثي الأطوار
المرسومة في التمرين السابق. (يمكنك الحصول على الملامس المفتوح للاوفلود بواسطة البرمجة).



المخطط أدناه يمثل دائرة التحكم لتشغيل وإطفاء محرك ثلاثي الأطوار
من مكانين. غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

تمرين
(19-4)

بالاستناد إلى هذا المخطط ، ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج.



تمرين (20-4)

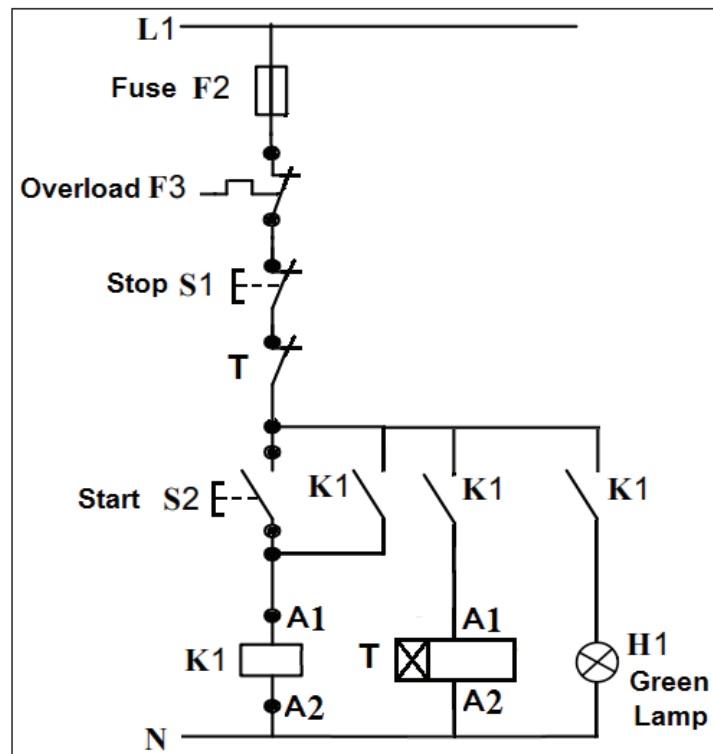
المخطط أدناه يمثل دائرة التحكم لتشغيل محرك بحيث يعمل كما يلي:
غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

عند الضغط لحظياً على ضاغط التشغيل S2 يعمل المفتاح التلامسي (كونتاكتور) K1 فوراً فيعمل المحرك لمدة ١٠ ثواني ثم يتوقف عن العمل أوتوماتيكياً إلى أن يتم الضغط على ضاغط التشغيل مرة أخرى. ويوجد بالإضافة إلى الكونتاكتور ضاغط إيقاف وأوفرلود ومصباح إشارة احمر:

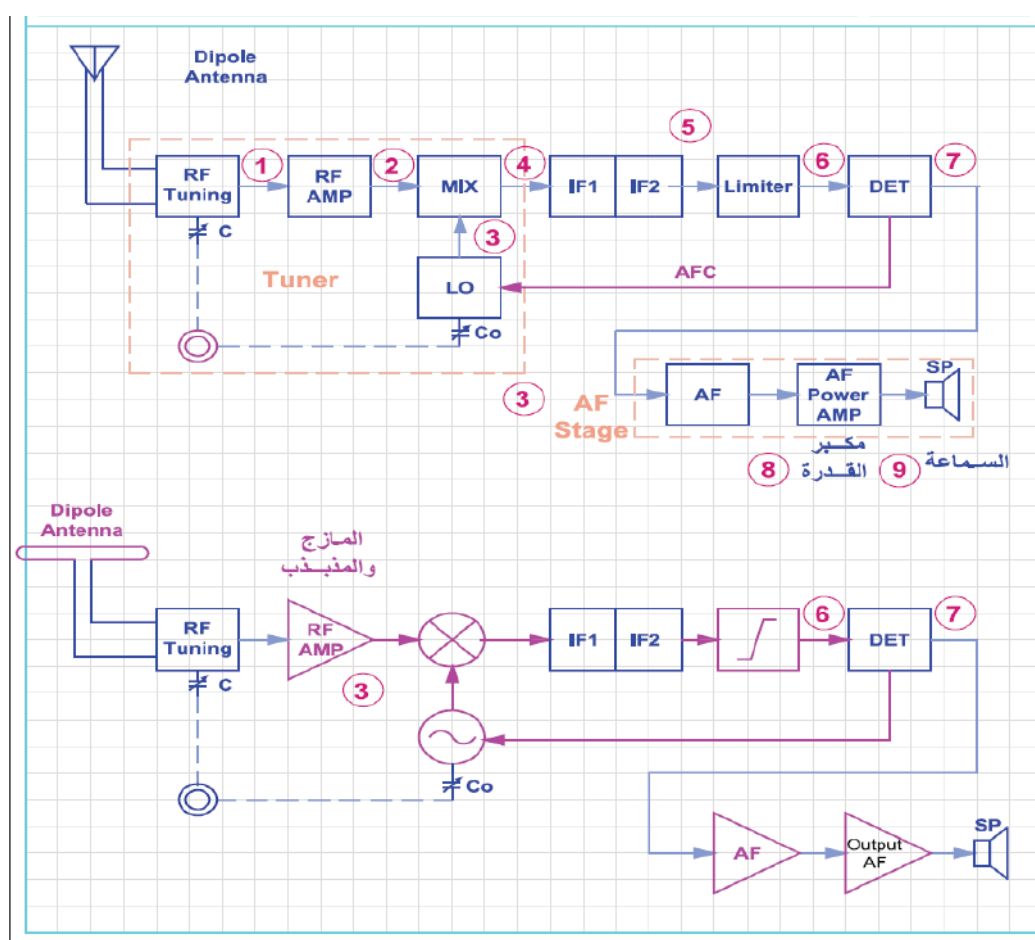
١. أعد رسم هذا المخطط بمقياس رسم مناسب.

٢. بالاستناد إلى هذا المخطط ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج.

٣. وضح متى يعمل المصباح.



الاتصالات



التعديل (التضمين)

التعديل (التضمين) (Modulation):

- يعرف التعديل بأنه تحميل إشارة المعلومات على إشارة أخرى ذات تردد عالي وذلك بهدف إرسالها إلى مسافات بعيدة أو لنقلها بدون تأثير موجات التشويش والضجيج الخارجية .
- وسنصادف عدة أشكال لتحميل الإشارة :
- كل من إشارتي المعلومات والحامل تمثيلية. (التعديل)
 - إشارة المعلومات رقمية والحامل تمثيلية. (الإقفال)
 - كلا الإشارتين رقميتين .

تعديل الاتساع (Amplitude Modulation):

- يتغير اتساع الإشارة (الراديوية) الحاملة تبعاً لتغيرات إشارة المعلومات (الإشارة السمعية).
- يمكن مصادفة ثلاث حالات:
- معامل التعديل $1 <$
 - معامل التعديل $1 =$
 - معامل التعديل $1 >$

خطوات رسم الموجة المعدلة:

- رسم الإشارة الحاملة (carrier) .
- رسم إشارة المعلومات (الإشارة السمعية).
- رسم إشارة مناظرة لإشارة المعلومات (مع محور الزمن).
- تعبئة المساحة المحصورة بإشارة الحامل.

تعديل التردد (Frequency Modulation):

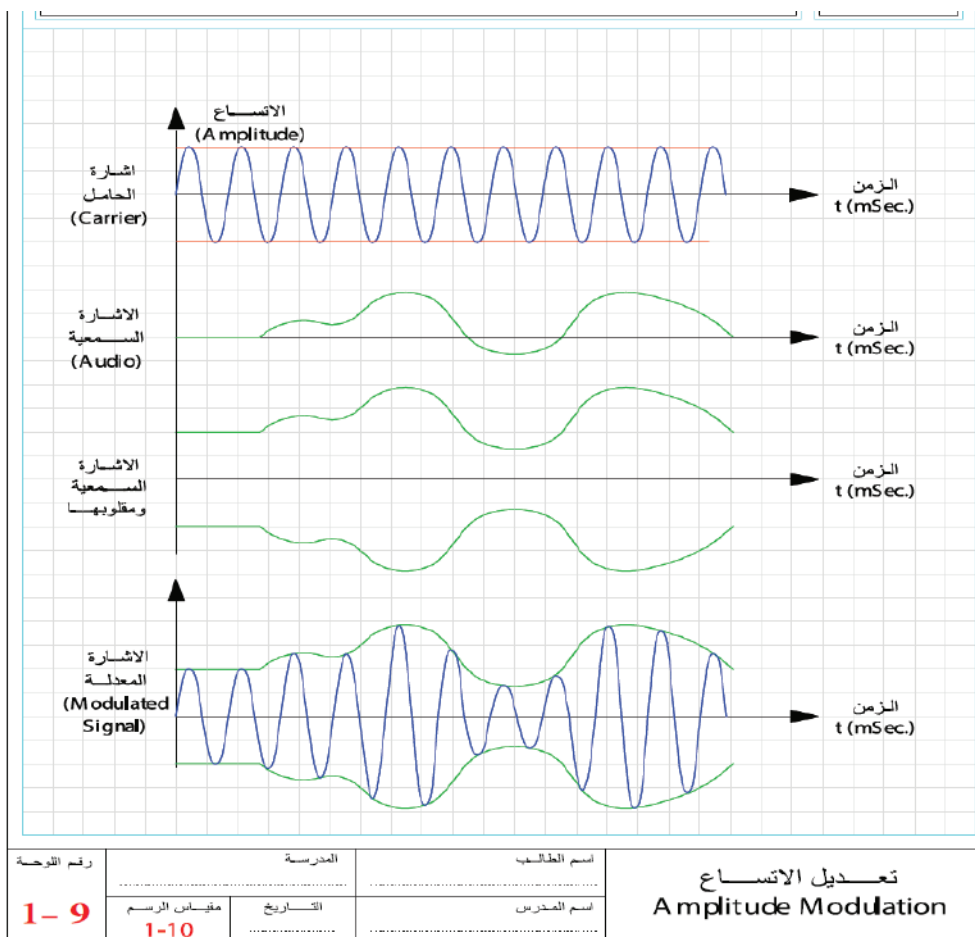
يتغير تردد الإشارة (الراديوية) الحاملة تبعاً للتغيرات في موجة المعلومات.

■ ترسم إشارة التعديل الترددي باتباع الخطوات التالية:

- رسم الإشارة الحاملة (carrier) حسب الطريقة التي تعلمتها سابقاً.
- رسم إشارة المعلومات (الإشارة السمعية) .
- رسم الإشارة المعدلة (المحملة على إشارة التردد العالي) مع تغيير تردد الإشارة تبعاً لتغيير اتساع إشارة المعلومات .

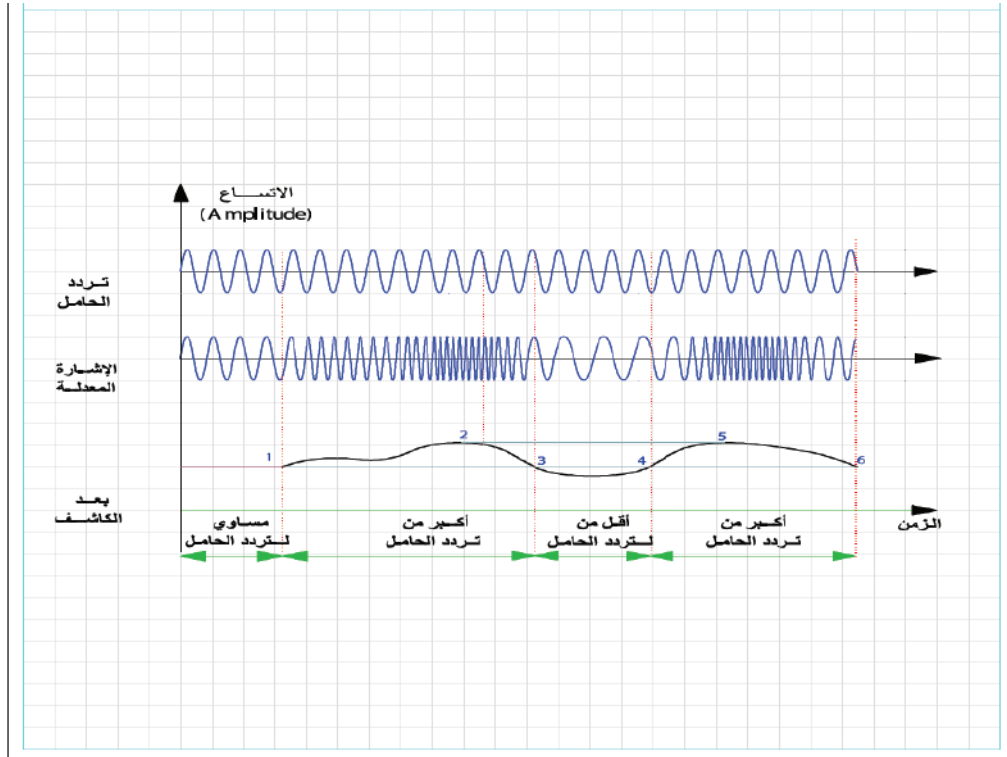
تمرين (1-5)

يبين الشكل إشارة الحامل وإشارة المعلومات لإشارة تعديل اتساع يطلب استنتاج شكل الإشارة المعدلة .



تمرين (2-5)

يبين الشكل الاشارات في المراحل المختلفة لكاشف التعديل الترددي حيث لاحظ الاشارة المعدلة و اشارة الحامل واستنتاج اشارة المعلومات .



الهوائيات (Antennas) والعناصر الصوتية :

- يبين الشكل الرموز المختلفة للهوائيات:
- الرمز العام للهوائي .
- هوائي الدايول المفتوح المستخدم في الاستقبال التلفزيوني .
- هوائي الدايول المطوي المستخدم في الاستقبال التلفزيوني والاذاعي FM في مجال الترددات العالية جدا .
- هوائي عمود الفريت المستخدم في أجهزة الاستقبال الإذاعي التي تعمل على (AM) .
- الهوائي الحلقي (الإطاري) .
- المايكروفون (Microphone) .
- السماعة (Loudspeaker) .

تمرين (3-5)

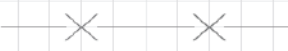
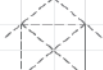
الشكل الاتي يبين رموز الهوائيات المختلفة أرسم هذه الهوائيات بمقياس رسم مناسب.

جميع الرموز مطلوبة للحفظ

	Antenna	رمز الهوائي العام
	Open Dipole	هوائي دايبول مفتوح
	Folded Dipole Antenna	هوائي دايبول مطوي
	Ferrite Rod Antenna	هوائي عمود الفريت
	Loop Antenna	هوائي حلقي
	Microphone	الميكروفون
	Loudspeaker	السماعة

تمرين (4-5)

الشكل يبين الرموز المستخدمة في الشبكات الهاتفية الأرضية الهوائية، ارسم هذه الرموز بمقياس
رسم مناسب .
جميع الرموز مطلوبة للحفظ

	مقسم موجود
	مقسم جديد
	حدود منطقة المقسم
	حدود منطقة الكابينة
	منهل سينشئ بغطاء معدني مربع
	منهل سينشئ بغطاء معدني مستدير
	منهل موجود بغطاء معدني مربع
	منهل موجود بغطاء معدني مستدير
	كابينة ستنشئ
	كابينة موجودة

تمرين (5-5)

الشكل يبين الرموز المستخدمة في الشبكات الهاتفية الأرضية الهوائية ، ارسم هذه الرموز بمقياس رسم مناسب .
جميع الرموز مطلوبة للحفظ

	خط مواسير كابل سينشأ
	خط مواسير كابل موجود
	خط كابل مدفون مباشرة
	خط مواسير المياه
	خط مواسير المجاري
	خط كابل الكهرباء
	ماسورة كابل فارغة
	ماسورة كابل مشغولة
	عدد خطوط الكابل = 600 قطر موصلات الكابل = 0.5 ملم . عدد الخطوط المشغولة = 400
	المسافة بين المنهلين = 40 متر
	6 مواسير كابل، 3 منها مشغولة، 3 فارغة .

المكبرات التماثلية

المكبرات التماثلية عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم مع حفظ إشارة المخرج

مقدمة نظرية:

من أهم تطبيقات الترانزستور عمله كمكبر حيث يعمل على تكبير الإشارة الداخلة له بمقدار يختلف تبعا لنوع الترانزستور المستخدم وطبيعة الدارة المستخدمة والتطبيق الذي من أجله صممت الدارة . وحتى يعمل الترانزستور كمكبر لا بد من توفير جهود الانحياز المناسبة بحيث تكون وصلة القاعدة - الباعث للترانزستور ثنائي القطبية ذات انحياز امامي فيما تكون وصلة القاعدة - المجمع ذات انحياز عكسي . وتصنع الشركات الصانعة الترانزستورات تبعا للتطبيق المراد استخدامه فيها وبالتالي تميز الترانزستورات بأرقام ورموز للتعرف على الترانزستور وتطبيقاته من خلال كتب المواصفات . لتشغيل الترانزستور ثنائي القطبية (Bipolar Junction Transistor) أو ما يطلق عليه اختصار (BJT) كمكبر، هناك ثلاث تشكيلات تختلف كل عن الأخرى في شكل الدارة المكونة لها وبالتالي تختلف مواصفات كل تشكيلة عن الأخرى . ومن هنا كان لكل تشكيلة تطبيقاتها الخاصة:

تشكيلات الترانزستور كمكبر:

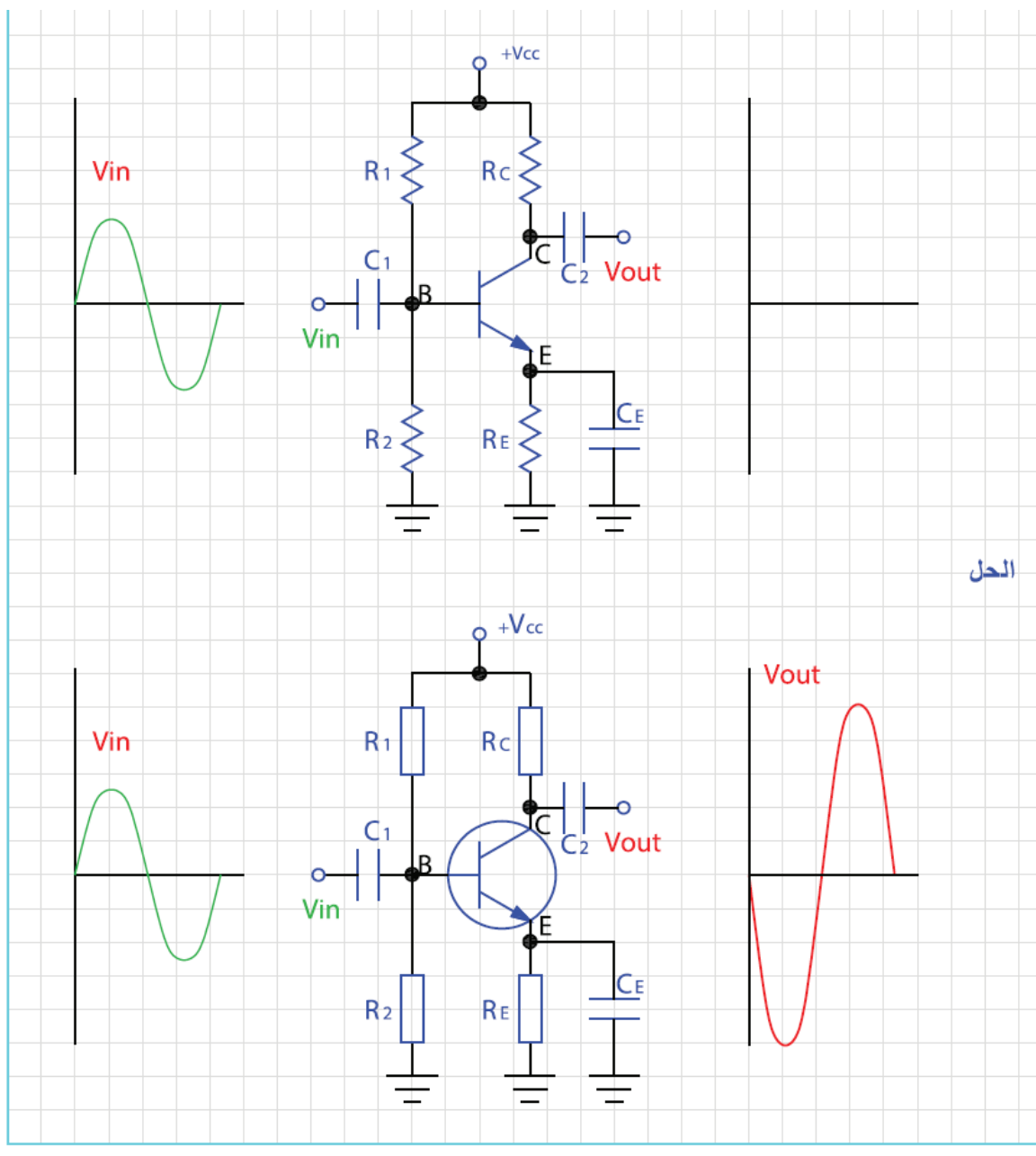
- تشكيلة الباعث المشترك : (Common Emitter configuration) وتمتاز هذه التشكيلة بأنها تكبر كل من إشارتي الجهد والتيار وتقلب طور إشارة الدخل بحيث يكون فرق طور بين كل من إشارة الدخل والمخرج ما مقداره 180° .
- تشكيلة المجمع المشترك : (Common Collector Configuration) تمتاز هذه التشكيلة بتكبير تيار ولكن تكبير الجهد يقارب الواحد الصحيح كما أنه لا يوجد فرق طور بين إشارة الدخل والمخرج .
- تشكيلة القاعدة المشتركة : (Common Base configuration) وتمتاز هذه التشكيلة بتكبير جهد عالي فيما يكون تكبير التيار مساويا للواحد تقريبا ولا يوجد فرق طور بين كل من إشارة الدخل والمخرج.

عند رسم هذه التشكيلات يجب الانتباه إلى ما يلي:

- مراعاة الأبعاد المعيارية للعناصر المختلفة كما تعلمتها سابقا .
- تناسق ترتيب العناصر على اللوحة .
- توضيح مدخل ومخرج الدارة .
- تحديد قطبية التغذية المستمرة وجهود الانحياز .
- توضيح نقاط التقاطع بشكل واضح .
- الانتباه لنوعية الترانزستور إذا كان من نوع (NPN) أو (PNP) وقطبية التغذية والمكثفات تبعا لذلك .

تمرين (6-5)

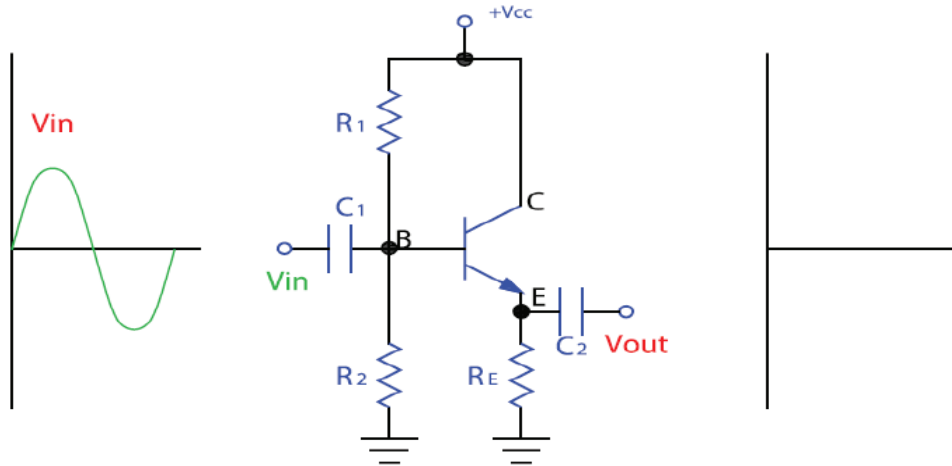
يبين الشكل دائرة تشكيلة باعث مشترك وشكل إشارة الدخل . أعد رسم هذه الدارة باستخدام رموز أخرى للمقاومات والترانزستورات واستنتج الشكل العام لإشارة الخرج اذا علمت أن الدارة تكبير إشارة الجهد وتقلب طور الإشارة.



الحل

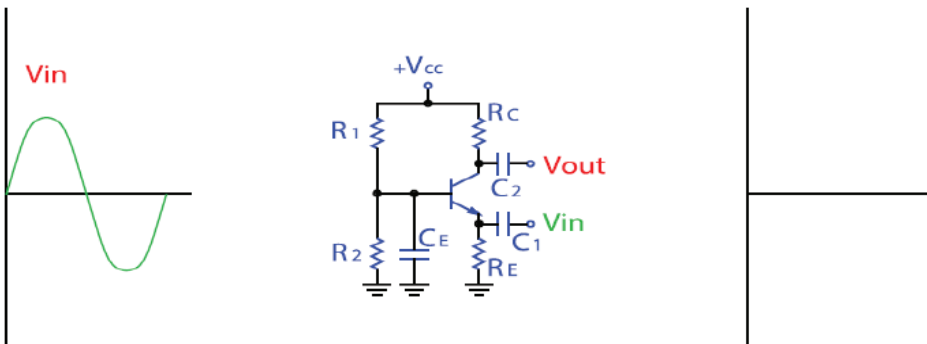
تمرين (7-5)

يبين الشكل تشكيلة مجمع مشترك وشكل إشارة الدخل. أعد رسم هذه الدارة مستبدلاً رموز المقاومات والترانزستور برموز بديلة واستنتج الشكل العام لإشارة الخرج اذا علمت أن الدارة مقدار تكبير الجهد يساوي الواحد وفرق الطور يساوي صفر.



تمرين (8-5)

يبين الشكل تشكيلة قاعدة مشتركة أعد رسم الدارة وارسم شكل إشارة الخرج اذا علمت ان تكبير الجهد أكبر من واحد وفرق الطور يساوي صفر .



الاكتفاء بمهارة الرسم

لتحقيق تكبير بمقدار معين نلجأ في كثير من الأحيان إلى وصل مرحلتين أو أكثر بحيث يتم توصيل مخرج مرحلة التكبير الأولى مع مدخل مرحلة التكبير التالية ليتم الحصول على مقدار التكبير المطلوب . وغالبا ما يكون الربط المباشر لمراحل التكبير (أي بدون أي وسيلة ربط) غير ممكنا وذلك لعدة أسباب أهمها عدم توافق ممانعة خرج مرحلة الإخراج مع ممانعة دخل المرحلة التالية ، فبالتالي وللحصول على أفضل نقل للقدرة من مرحلة إلى الأخرى يتم إضافة عناصر بين المرحلتين لتوفيق الممانعات وفي بعض الأحيان لعزل مركبة التيار المستمر بين المرحلتين . يوجد عدة طرق لربط مراحل التكبير الترانزستورية أهمها:

الربط باستخدام مكثف ومقاومة:

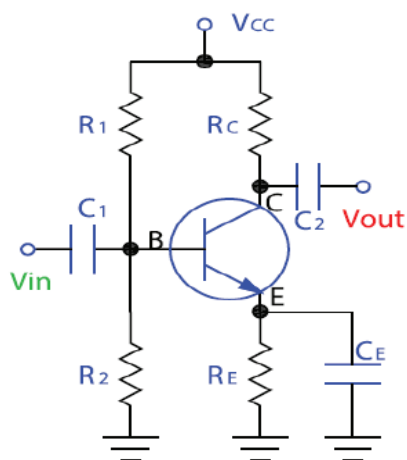
■ يبين التكمين (2-20) طريقة ربط مرحلتي تكبير باعث مشترك (NPN) ، تمتاز هذه الطريقة بعزل مرحلتي التكبير من ناحية التيار المستمر حيث يمنع المكثف مرور التيار المستمر .

الربط باستخدام المحول :

■ تمتاز هذه الطريقة بتمرير أكبر قدر من الطاقة من المرحلة الأولى إلى اللاحقة وذلك بسبب توفيق الممانعات كما ذكر سابقا إلا ان هذه الطريقة تحتاج لمحولات ثقيلة وكبيرة نسبيا مقارنة بالطريقة الأولى وتستخدم كثيرا في ربط مكبرات التردد البيني حيث تستخدم محولات ذات قلب من الفريت عند الترددات العالية . يبين التمرين (٢١-٢) طريقة الربط هذه .

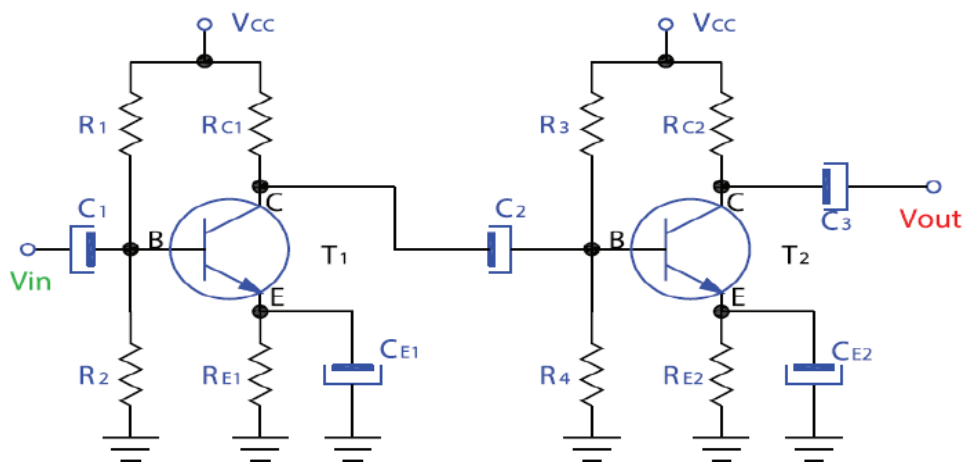
تمرين (9-5)

يبين الشكل أدناه مكبر باعث مشترك مرحلة واحدة استخدام طريقة الربط بواسطة مكثف لتوصيل مرحلتين متتاليتين استبدل المكثفات بمكثفات الكتروليتية مع الانتباه لقطبيتها .



مكثف الكتروليتي

الحل:



عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم

■ مكبر سمعي أولي (Pre-Amplifier) :

يعمل هذا المكبر كمكبر إشارة صغيرة بحيث يضخم الإشارة الصغيرة التي تصل من المايكروفون أو الكاشف في جهاز الاستقبال الإذاعي وتتصل عادة بمقاومة متغيرة للتحكم بشدة الإشارة (شدة الصوت في الأجهزة السمعية).
يبين الشكل في التمرين (٢-٢٢) مكبر أوليا حيث يطلب في التمرين إعادة الرسم وذلك في المنطقة المخصصة له تماما حيث سيتم استخدام نفس اللوحة للتمرين التالي .

■ مكبر دفع - جذب (Push Pull Amplifier):

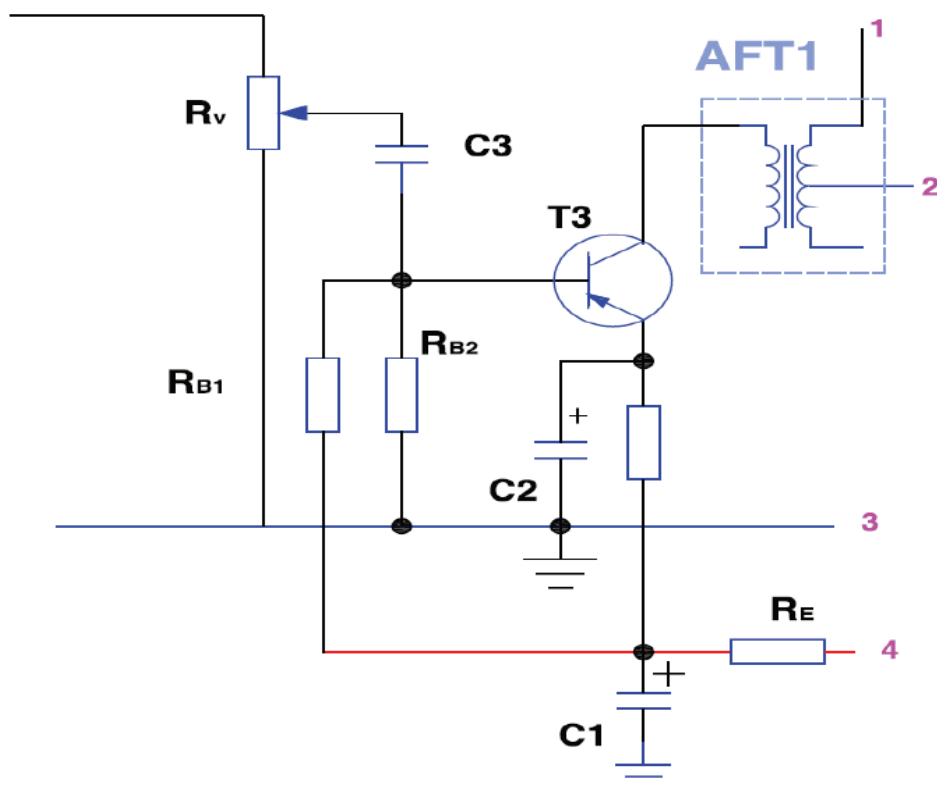
يستخدم في هذا النوع من المكبرات ترانزستور متتامين احدهما (NPN) والآخر (PNP) حيث يعملان معا على كمضخم قدرة في المرحلة النهائية قبل السماعه .
يبين الشكل تمرين (٢-٢٣) هذا المكبر حيث يطلب أيضا رسمه ومن ثم توصيله مع المكبر الأولي بحيث يتم تجميع مكبر متكامل من ثلاث ترانزستورات.

■ المكبرات السمعية التي تستخدم الدارات المتكاملة:

نتيجة للتطور السريع في مجال تصنيع العناصر الالكترونية من المواد شبه الموصلة فقد ظهرت تقنية الدارات المتكاملة بحيث يمكن دمج العديد من العناصر ضمن قطعة واحدة تسمى الدارات المتكاملة (Integrated Circuit) . وتستخدم مكبرات سمعية بدارة متكاملة واحدة .
يبين تمرين (٢-٢٤) مكبرا سمعيا يستخدم الدارة المتكاملة (LM386) ومجموعة من العناصر الملحقة والمكملة لعمل الدارة من مقاومات ومكثفات ومقاومة التحكم بشدة الصوت . تغذى الدارة بمصدر جهد مستمر 6 فولت .

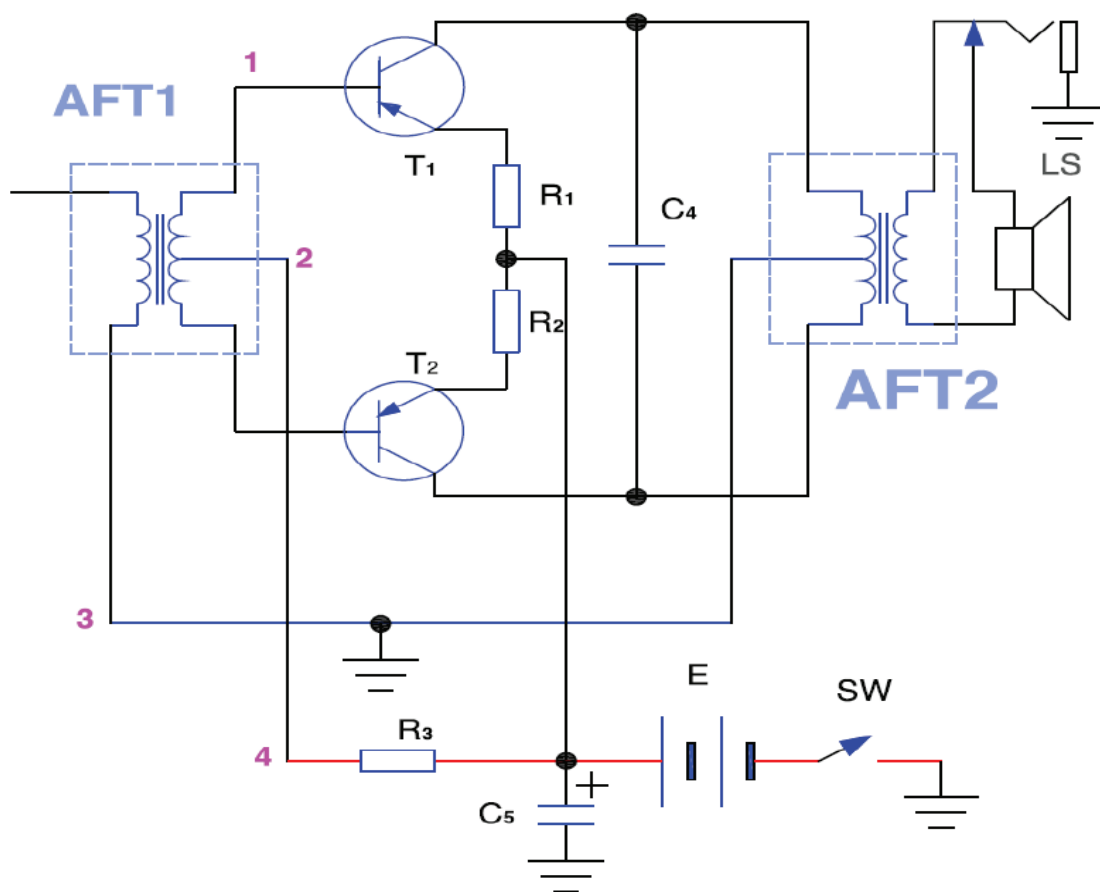
تمرين (10-5)

يبين الشكل دائرة مكبر أولي سمعي لجهاز استقبال اذاعي حيث يظهر مفتاح التحكم بشدة الصوت (المقاومة المتغيرة) أما محول الربط فيديو أيضا داخل المربع باللون الأزرق أعد رسم هذا المكبر.



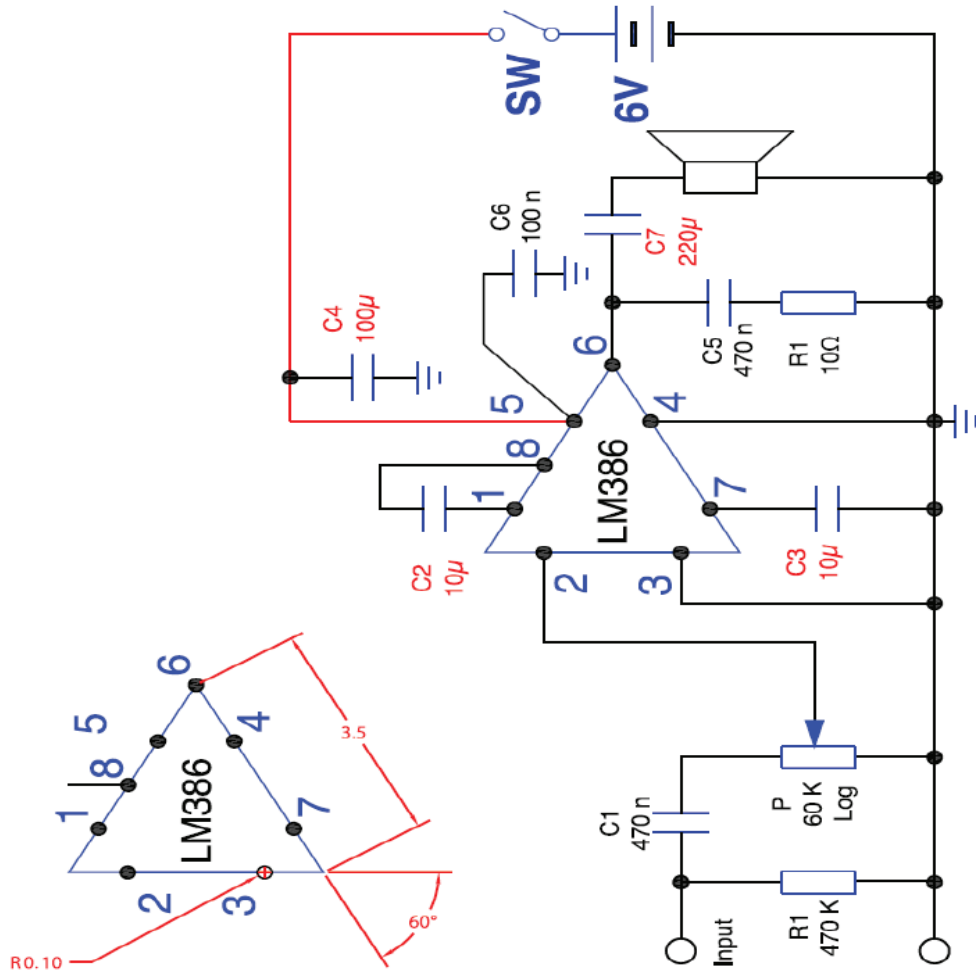
تمرين
(11-5)

يبين الشكل أدناه مكبر دفع جذب بمرحلة التكبير النهائي لمستقبل اذاعي أعد رسم هذا المخطط.



تمرين (12-5)

يبين الشكل أدناه دائرة مكبر اخراج سمعي يستخدم دائرة متكاملة.



تمرين (13-5)

رتب العناصر في التمرين السابق الخاص بمكبر إشارة التردد السمعي ضمن جدول كما هو مبين في الشكل أدناه

رمز العنصر	اسمه	قيمته
C1	مكثف غير قطبي	470 nano - Farad

المخططات التمثيلية

مقدمة:

لتسهيل فهم الدارات والانظمة الكهربائية تستخدم مخططات توضح طريقة عملها والاجزاء والعناصر التي تتكون منها ، وتقدم هذه المخططات ارشادات هامة للفنيين في كيفية تركيب هذا النظام وتشغيله وضبطه كما تقدم ارشادات لكيفية تشخيص الاعطال وصيانتها ومن هذه المخططات :

١. المخطط الصندوقي (Block Diagram)
٢. المخطط الوظيفي (Functional Diagram)
٣. المخطط التفصيلي (Schematic Diagram)
٤. مخطط التوصيلات (Connection Diagram)

ولكل نوع من هذه المخططات استخدامه في الأنظمة الالكترونية وتوضح هذه المخططات من قبل مصممي هذه الدارات ومن قبل الشركات الصانعة. ولفهم هذه الأنواع من المخططات سندرس دائرة التغذية Power supply وكيفية تمثيلها من قبل كل من انواع المخططات السابقة.

المخطط الصندوقي:

يوضح المخطط الصندوقي النظام بشكل كامل ويقسم الى وحدات او أنظمة متكاملة فرعية موضحا تتابع هذه الأنظمة واتصالها ببعضها البعض .

عناصر المخطط الصندوقي:

■ **المربع:** ويمثل الوحدة المتكاملة او النظام الفرعي المتكامل التي يراد تمثيلها ويمكن ان يوضح سم الوحدة في داخل المربع او تعطي ارقاما ليوضح اسماءها في جداول ترفق مع المخطط ويمكن ان يستخدم رموز الوحدات بدلا من اسمها

■ **السهم:** ويحدد تتابع الوحدات واعتمادها على بعضها البعض ويمكن للسهم ان يرسم باتجاهين دالا على ان الوحدات تقع ضمن نفس المستوى او ان علاقته ببعضه البعض متبادلة .

المخطط الوظيفي:

في المخطط الوظيفي يتم تمثيل النظام عن طريق تقسيمه الى وحدات وظيفية كما توضح شكل وقيم الاشارات الكهربائية الناتجة عن كل وحدة مما يسهل من الفحص وتتبع الاخطاء.

وقد يوضح في المخطط الوظيفي بعض العناصر التي تتكون منها بعض وحدات النظام.

عناصر المخطط الوظيفي:

- الوحدة الوظيفية: وهي وحدة متكاملة تقوم بوظيفة معينة في النظام وقد يعبر عنها بمربع او برمز تلك الوحدة
- الاسهم: توضح علاقة هذه الوحدات بعضها ببعض وان مخرج وحدة ما هو مدخل لوحدة اخرى
- اشارت المخارج: يوضح فيها شكل مخرج كل وحدة بناءً على وظيفتها

المخططات التفصيلية:

في هذا النوع يتم توضيح جميع العناصر المكونة للنظام او للوحدات الرئيسية المكونة له وذلك باستخدام رموز العناصر والقطع الاساسية ويتم اعطاء كل رمز رقم معين ليوضح قيمة ونوعه في جدول مرفق مع المخطط كما في الشكل .

عناصر المخطط التفصيلي:

- العنصر : ويمثل برمزه الالكتروني موضحا عليه اطراف توصيله واسماء هذه الاطراف ويكتب بجانب كل عنصر قيمته او نوعه او يعطي رمزا ورقما معيناً ليوضح بعد ذلك معلومات اضافية عنه في جدول مرفق.
- خطوط التوصيل: وهي عبارة عن خطوط توضح اتصال الاطراف بعضها ببعض وقد يوضح عليها اتجاه سير التيار الكهربائي او جهد هذا الخط.

مخطط التوصيلات:

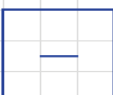
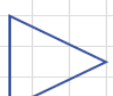
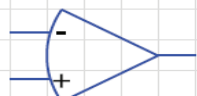
في هذا النوع من المخططات يتم توضيح التوصيلات السلكية بين الأنظمة المختلفة حيث توضح هذه المخططات ألوان هذه التوصيلات ووظيفة كل سلك فيها .

عناصر مخطط التوصيلات:

- النظام: يوضح النظام المتكامل المراد ايجاد التمديدات السلكية له
- نقاط التوصيل: يوضح عليها اسماء نقاط التوصيل او ألوان اسلاك التوصيل ويوضح ايضا جهود تلك النقاط ووظيفتها.

تمرين (14-5)

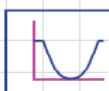
يبين الشكل طرق ترميز اهم التطبيقات الخاصة بمكبرات العمليات باستخدام المربعات المستخدمة في المخططات الصندوقية . أعد رسم هذه الرموز .
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

	مفاضل	المفاضل Differentiator
	مكامل	المكامل Integrator
	جامع	مكبر جامع Adder
	طرح	مكبر طارح Subtractor
	Astable	مذبذب متعدد الاهتزاز Astable Multivibrator
	مكبر	الرمز العام للمكبر Amplifiers
		المكبر التفاضلي Operational Amplifier
		المكبرات الأخرى: مكبر إشارة التردد السمعي مكبر إشارة التردد الراديوي مكبر إشارة التردد البيئي
		

تمرين (15-5)

يبين الشكل طرق مختلفة لترميز المرشحات بأنواعها المختلفة في المخططات الصندوقية ، أعد رسم هذه الرموز .
تشمل المرشحات: مرشح التمرير المنخفض ومرشح التمرير العالي ومرشح تمرير النطاق (الحزمة) ومرشح منع النطاق.

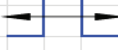
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

	F	F		الرمز العام للمرشح (Filter)
	LPF			مرشح تمرير منخفض (Low Pass Filter)
	HPF			مرشح تمرير عالي (High Pass Filter)
	BPF			مرشح تمرير النطاق (Band Pass Filter)
	BSF			مرشح منع النطاق (Band Stop Filter)
أعد رسم رموز المرشحات أدناه :				
LPF				
HPF				
BSF				

تمرين (16-5)

يبين الشكل الرموز المستخدمة للتعبير والتعريف عن الاشارات المختلفة وأنواع النبضات وطرق التعديل. أعد رسم هذه الاشارات بطريقة صحيحة.

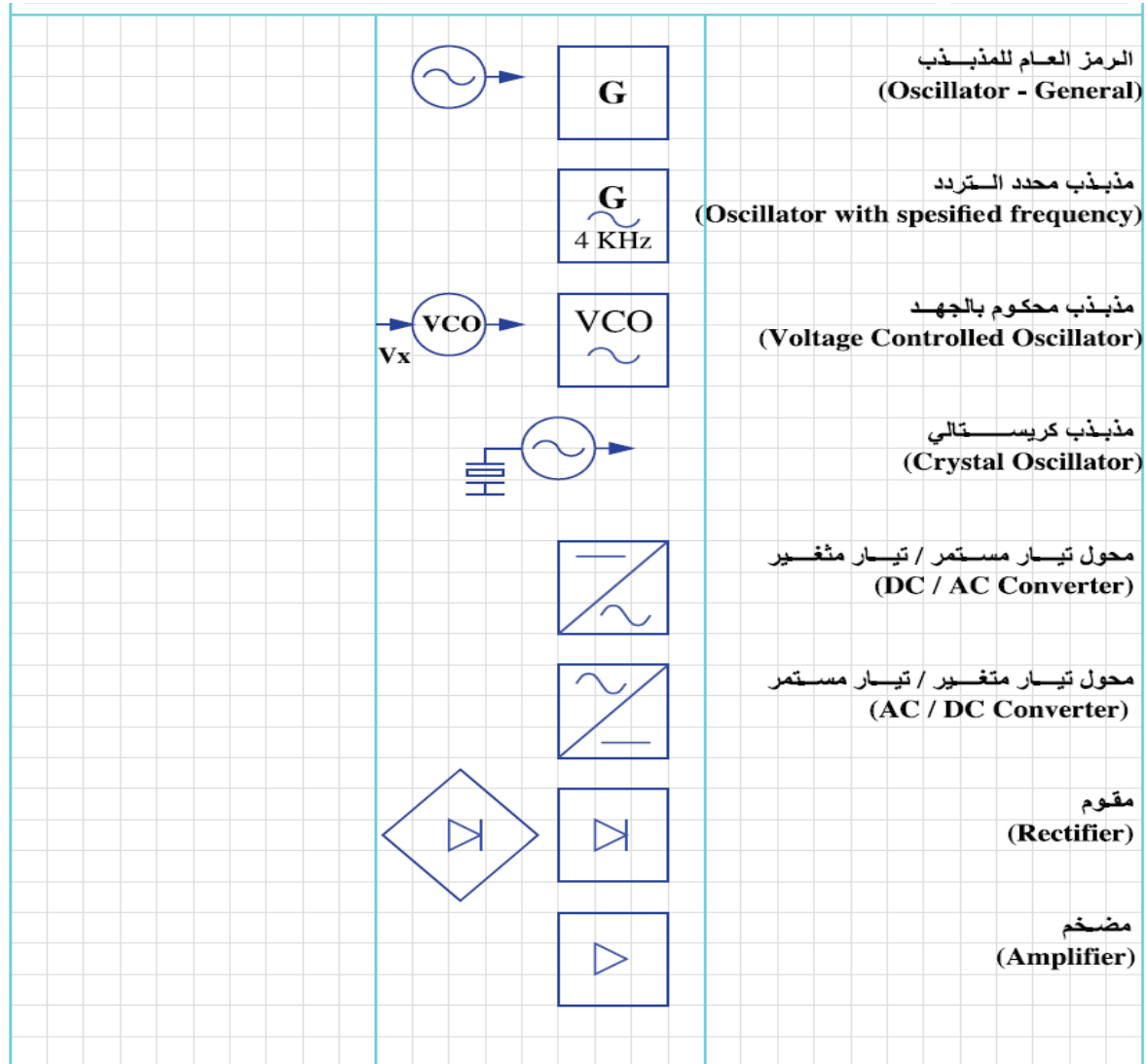
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

	رمز التيار المستمر (Direct Current DC)
	رمز التيار المتغير (Alternating Current AC)
	مولد نبضة مربعة موجبة (Square Wave Positive Pulse)
	مولد نبضات مربعة (Square Wave Alternating Pulse)
	نبضة تذبذب (Oscillating Pulse)
	اشارة القفزة (Jump Function - Positive)
	نبضة مثلثة (Triangular Pulse)
	التعديل النبضي الموضعي (Pulse Position Modulation PPM)
	التعديل النبضي الترددي (Pulse Frequency Modulation PFM)
	التعديل النبضي السعوي (Pulse Amplitude Modulation PAM)
	تعديل دوام النبضة (Pulse Duration Modulation PDM)
	التعديل النبضي المرمز (Pulse Code Modulation PCM)

تمرين (17-5)

يبين الشكل مجموعة من الرموز المستخدمة في المخططات الصندوقية تشمل رموز المذبذبات والتقويم وتحيل التيار المستمر الى متغير وبالعكس . أعد رسم هذه الرموز .

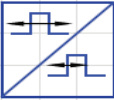
المخططات التمثيلية حفظ الرموز



تمرين (18-5)

يبين الشكل رموزاً مختلفة تستخدم في المخططات الصندوقية وخاصة في مجال الاتصالات والتعديل، أعد رسم هذه الرموز .

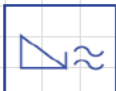
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

	مستقبل . جهاز استقبال (Receiver , Receiving Unit)
	محول تردد (frequency Converter)
	محول نبضي (Pulse Converter)
	معادل (Equalizer)
	عنصر تأخير (Delay Element)
	مخمد (Attenuator)
	محدد Limiter
	المميز Discriminator

تمرين (19-5)

أعد رسم رموز المخططات الصندوقية المبينة في الشكل.

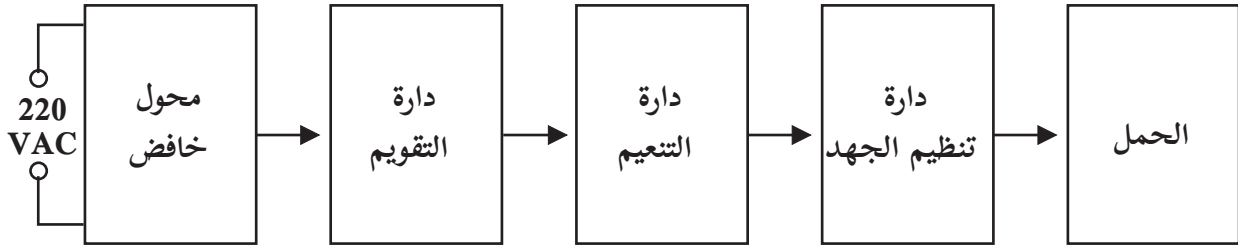
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

		مبدل تمثيلي / رقمي Analog to Digital Converter
		مبدل رقمي / تمثيلي Digital to Analog Converter
		طابعة (Teleprinter)
		معدل متوازن Balanced Modulator

تمرين
(20-5)

يُبين الشكل المخطط الصندوقي لدائرة تغذية منظمة أعد رسم المخطط الصندوقي باستخدام الرموز وأعد رسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة باستخدام المخطط الصندوقي والوظيفي والتمثيلي، إذا علمت أن دائرة التقويم هي دائرة تقويم موجة كاملة - استخدم دائرة تنظيم جهد بسيطة من مقاومة وثنائي زينر ثم ارسم دائرة تقويم موجية كاملة وتنظيم جهد بما يتوافق مع مخطط الصندوق.

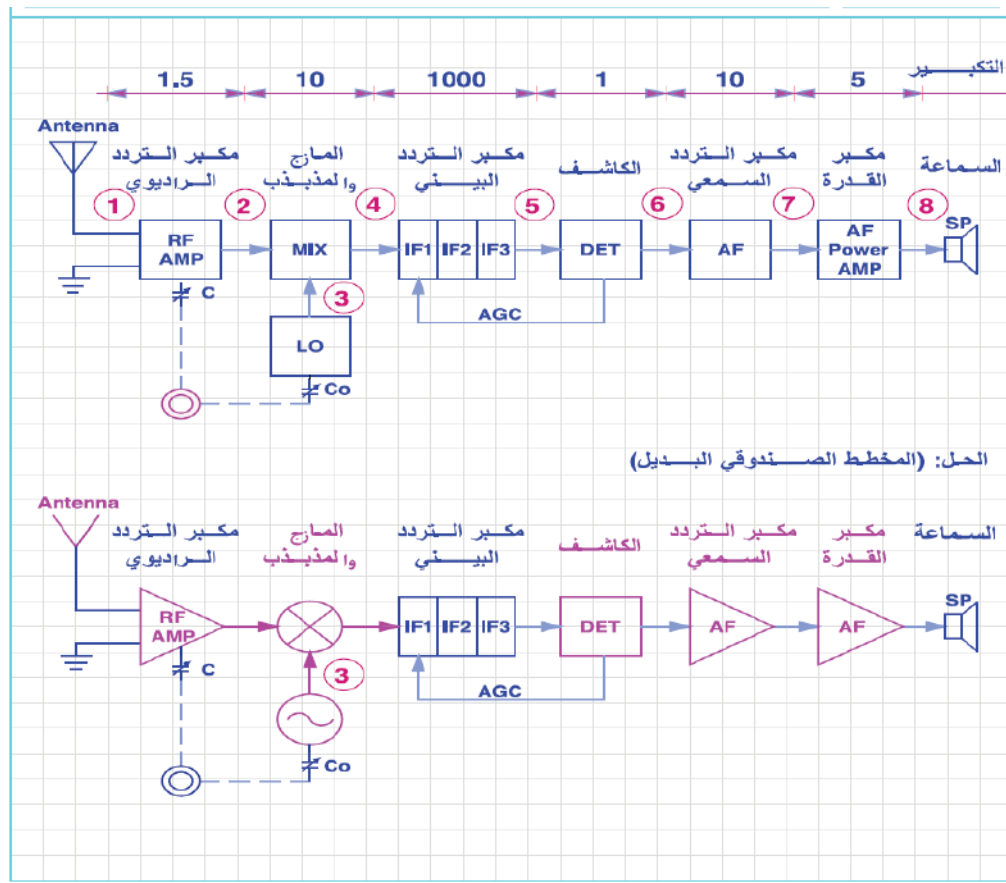
حفظ دائرة التقويم لنصف موجة وموجة كاملة وأشكال الإشارات



تمرين (21-5)

يبين الشكل مخططاً صندوقياً لجهاز استقبال اذاعي تعديل اتساع نوع سوپر هيترودين . أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمزاج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي . استبدال الهوائي برمز آخر . ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة .

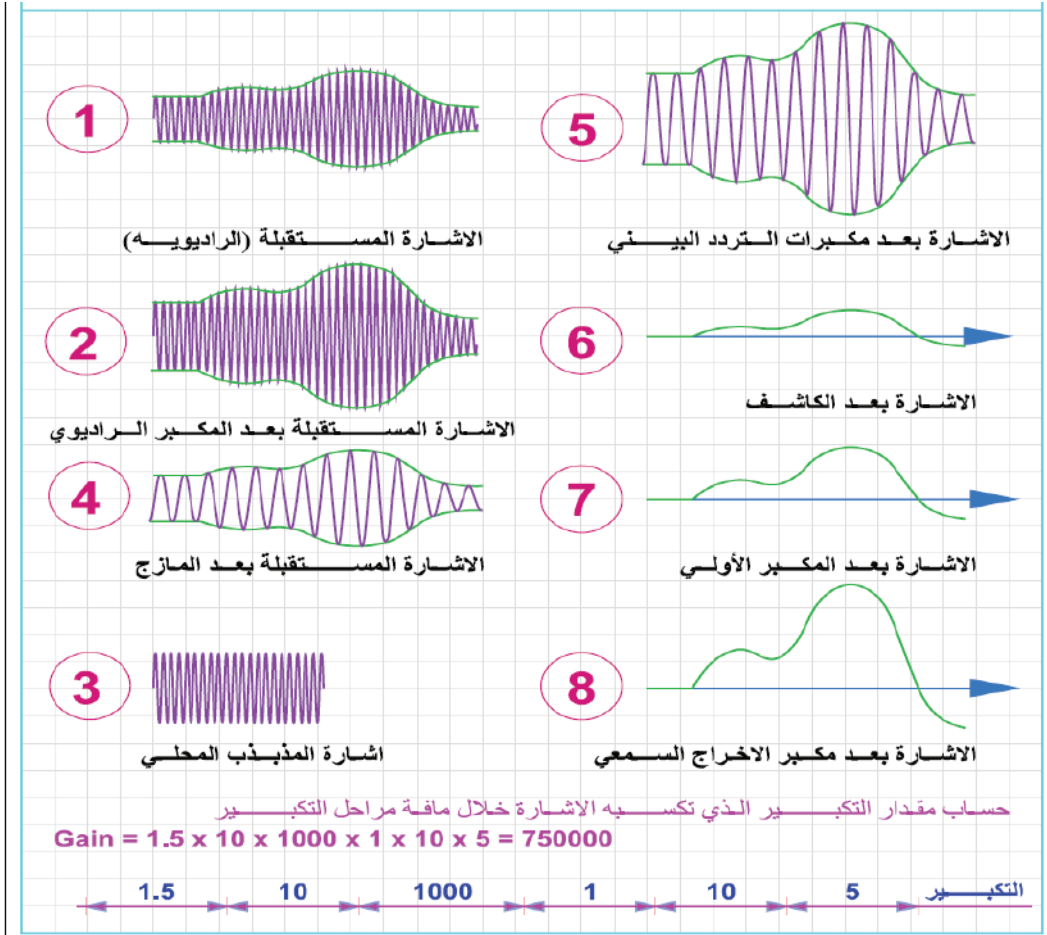
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين
(22-5)

أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دائرة المستقبل الاذاعي سوبر هيتروداين .
حساب مقدار التكبير الكلي للاشارة .

جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة
إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (23-5)

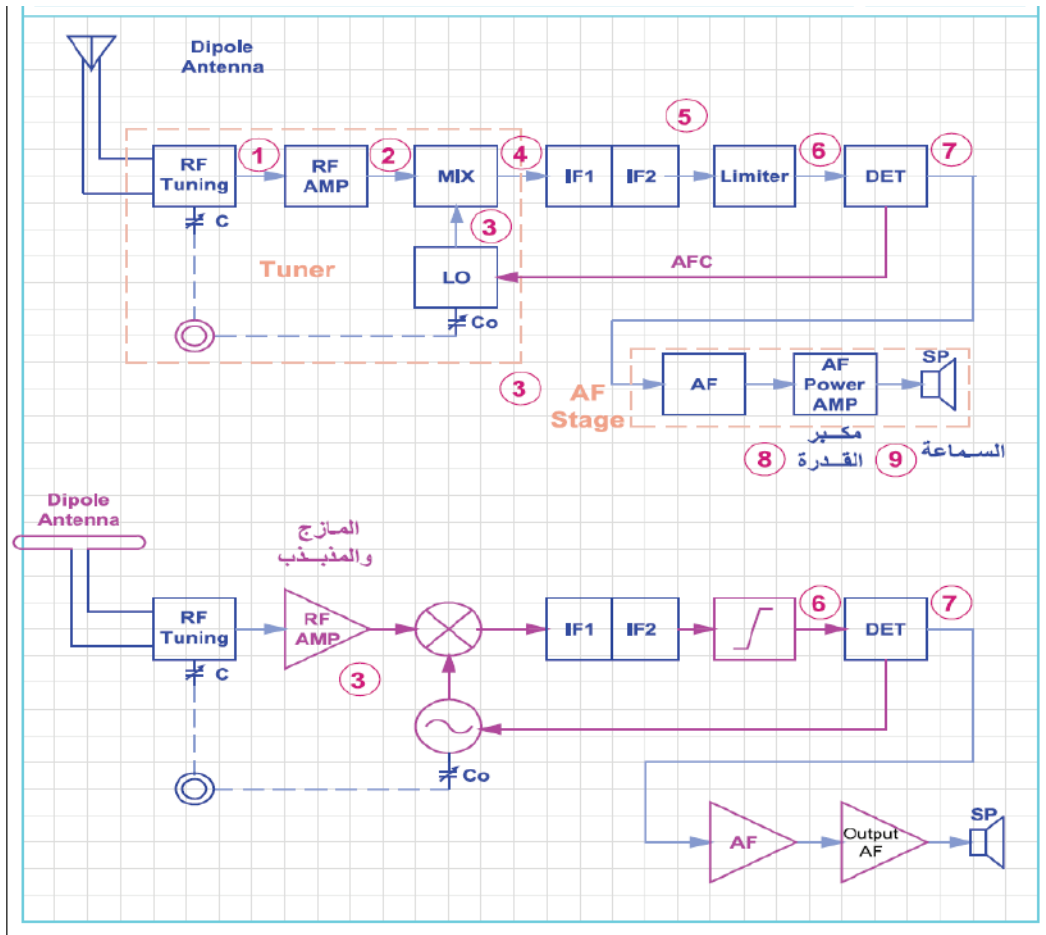
يبين الشكل مخططاً صندوقياً لجهاز استقبال اذاعي تعديل ترددي نوع سوپر هيتروداين. أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمزاج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والهوائي.

ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة .

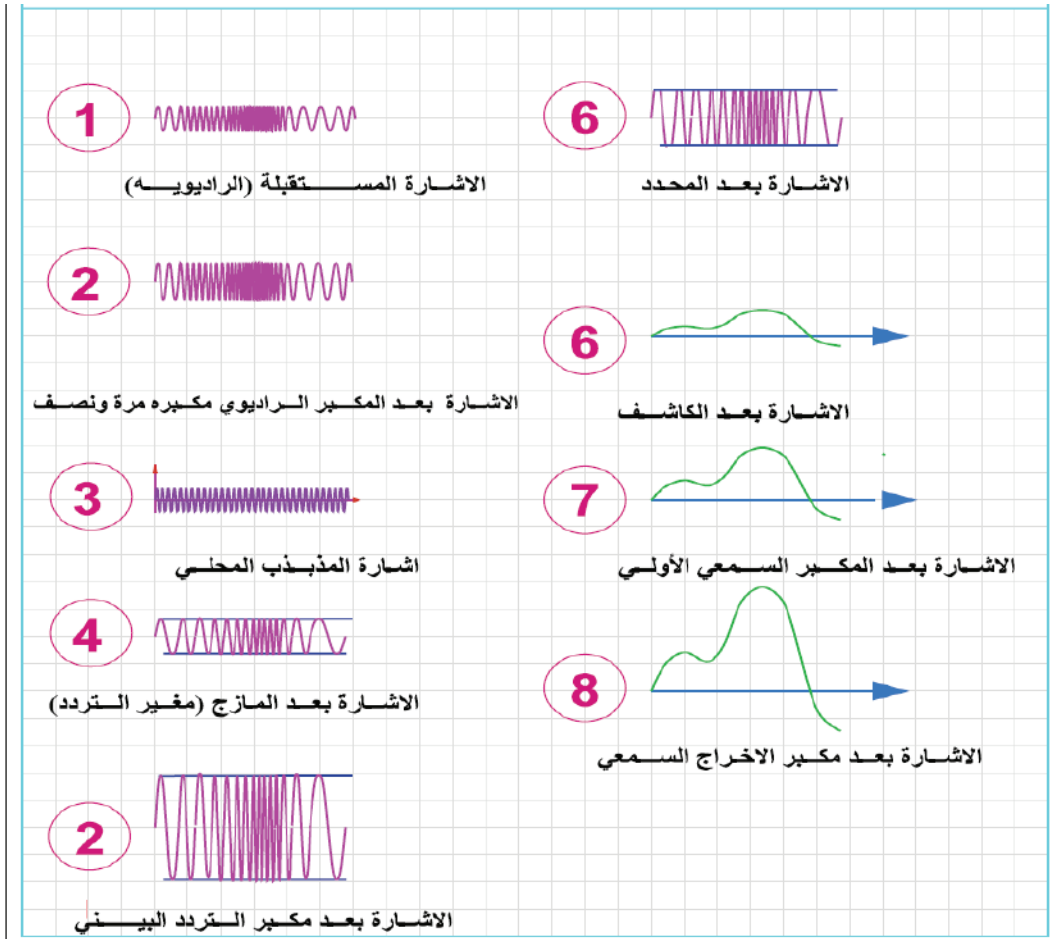
احسب كم مرة يتم تكبير الإشارة بالاستناد الى مقدار التكبير لكل مرحلة .

جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة

إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة

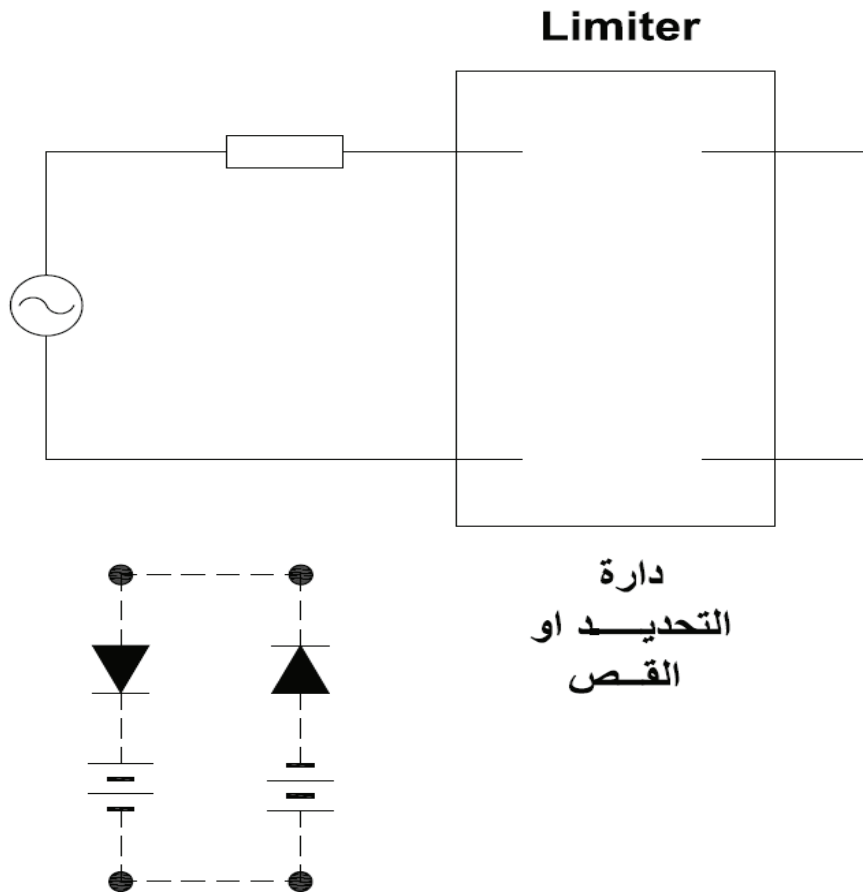


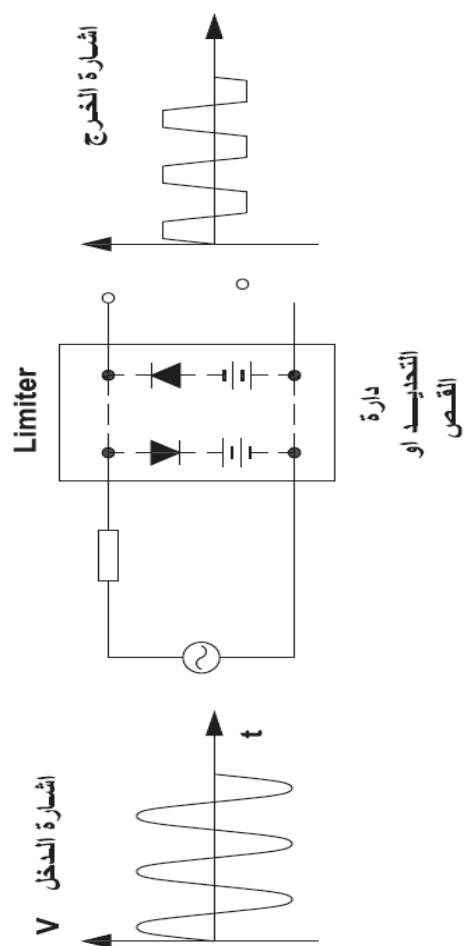
أشكال الاشارات في مختلف أجزاءدارة المستقبل الاذاعي سوبر هيتروداين.
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة
إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين
(25-5)

يُبين الشكل يمين دائرة تحديد (قص). قم بتجميع الدارة وأعد رسمها بمقياس رسم مناسب مبينا شكل الاشارات في مدخل ومخرج الدارة .
حفظ دائرة التحديد مع إشارة المخرج



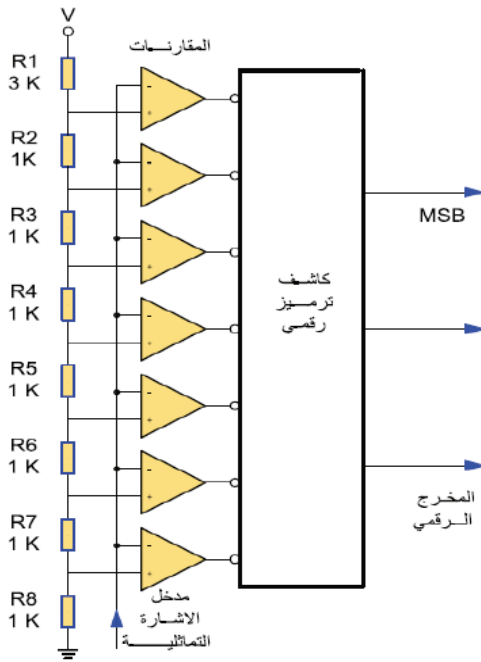


تمرين
(27-5)

يبين الشكل دائرة محول إشارة تمثيلية الى رقمية الذي تعرفت الى رمزه سابقا. أعد رسم هذه الدارة التي تستخدم مبدأ المقارنات في عملها.
دائرة محول A/D + محول D/A عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



رمز المحول التمثيلي الرقمي

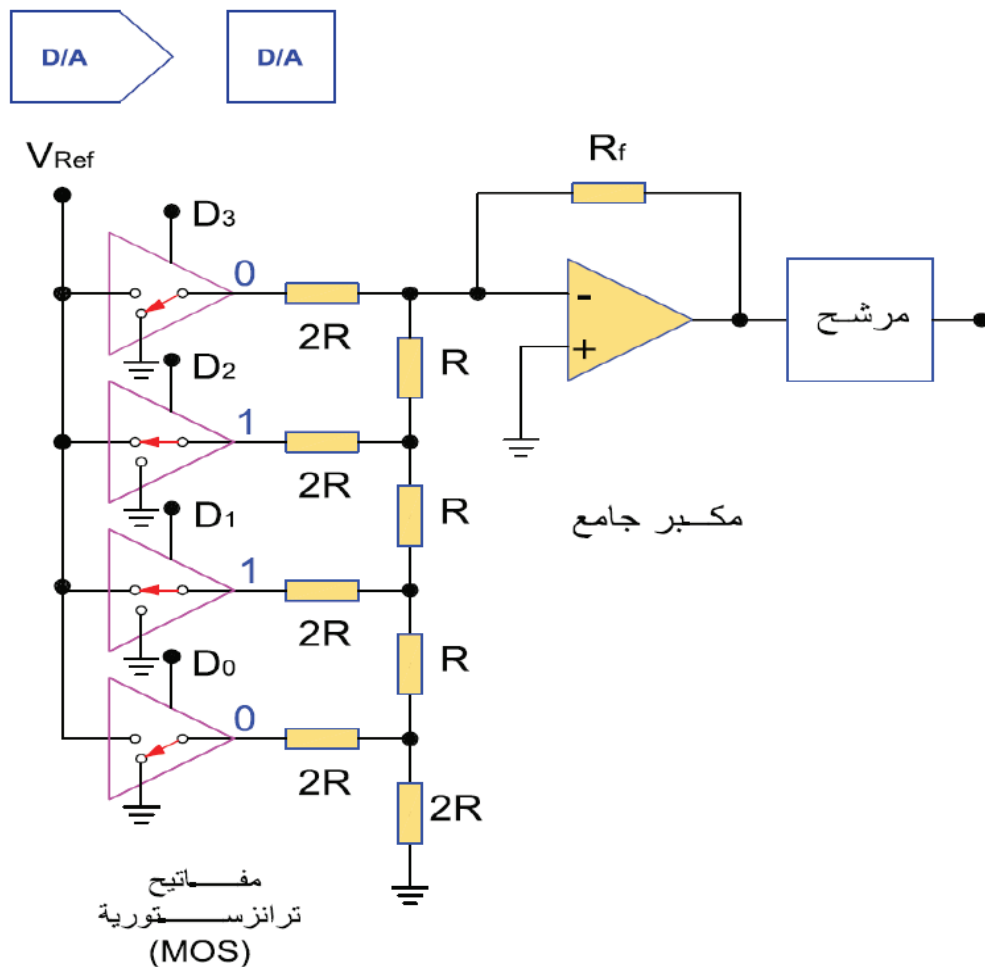


دائرة المحول التمثيلي الرقمي

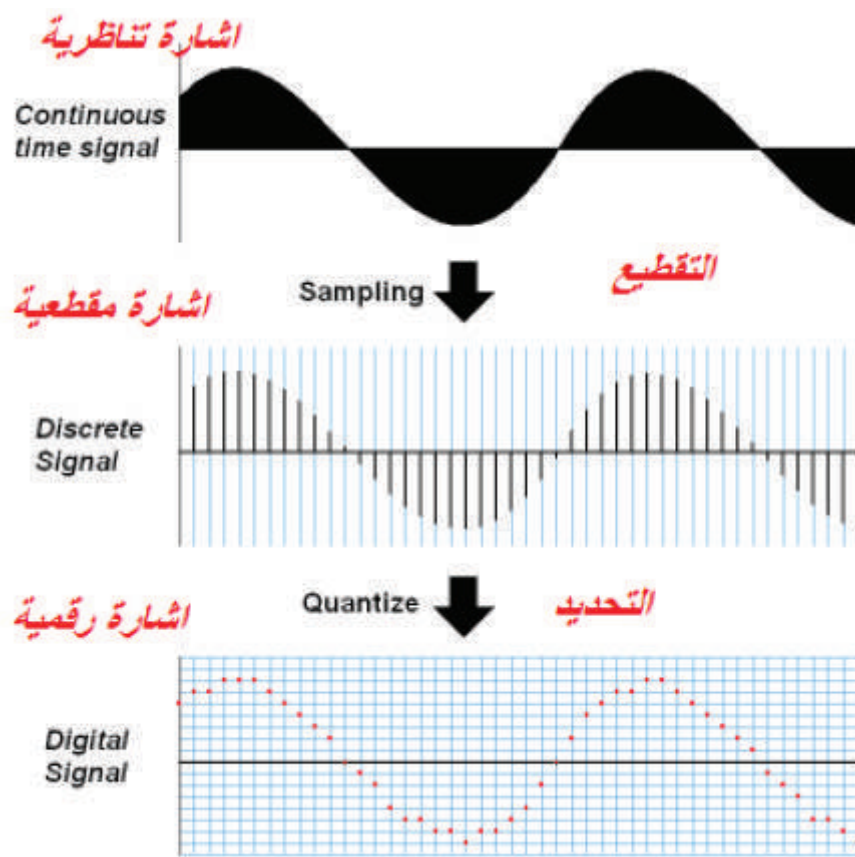
تمرين
(28-5)

يبين الشكل دائرة محول إشارة رقمية الى تمثيلية الذي تعرفت الى رمزه سابقا . أعد رسم هذه الدارة التي تستخدم مبدأ المقارنات في عملها.

دائرة محول A/D + محول D/A عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم

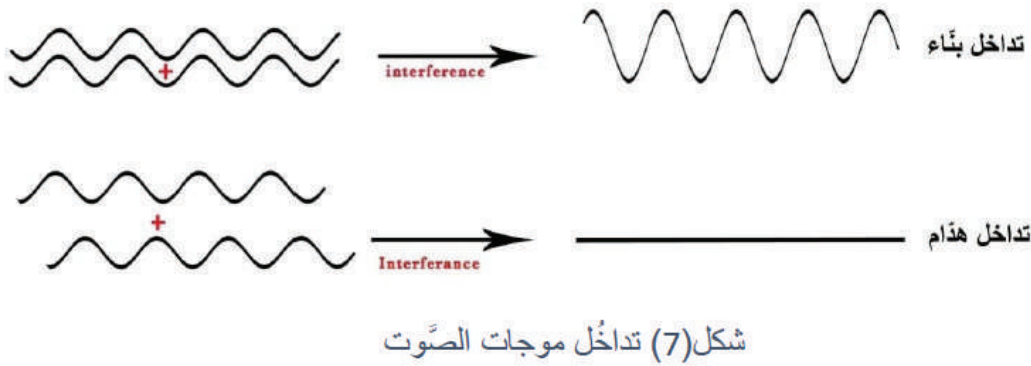


الصوتيات



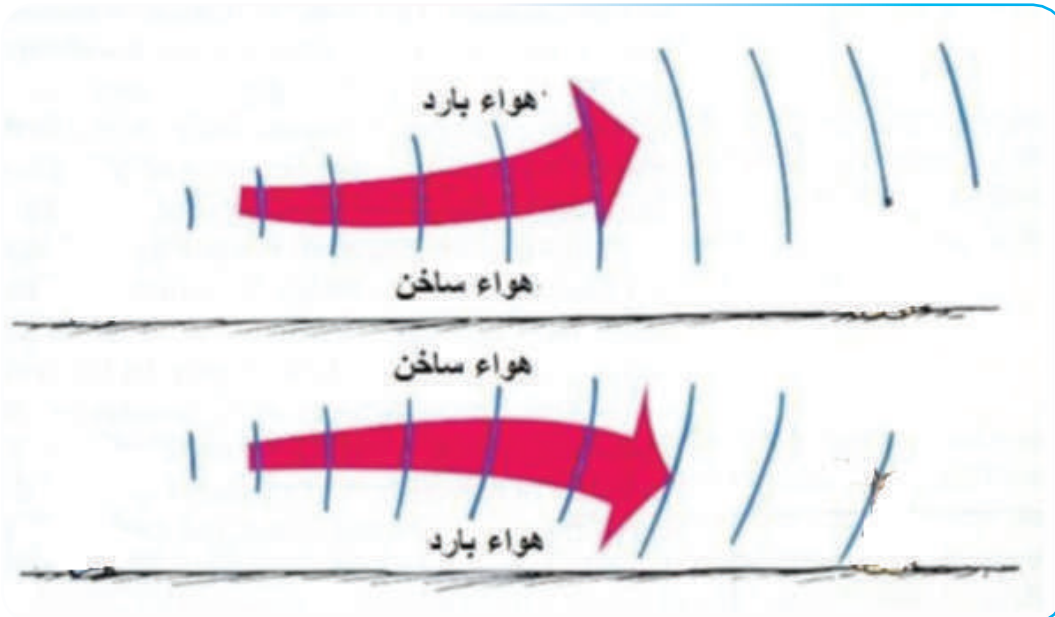
■ التداخل البناء والهدام

تداخل بناء : التداخل الذي تمنح به كل إشارة للأخرى القوة ، ويشكلان بمجموعهما موجة ثالثة ، ذات سعة مضاعفة ويحدث ذلك في حال تساوي طور الموجة بين الموجتين .
تداخل هدام : ويشير هذا التداخل إلى أنه عند حدوث التداخل تدمر الإشارة المتنقلة الأولى الإشارة الأخرى ، وتقلل من قيمتها ، ويحدث ذلك عندما تساوي إزاحه الطور (Phase shift) 180 درجة .



■ انكسار الصوت مع الهواء الساخن والبارد

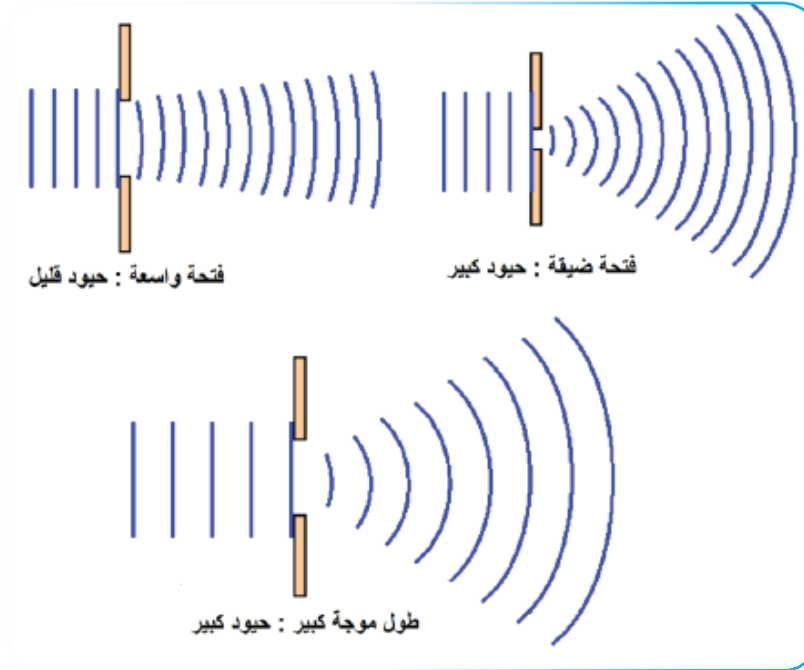
انحراف مسار موجات الصوت عند انتقالها من وسط إلى آخر ؛ نتيجة اختلاف سرعة الصوت وطول الموجة في هذين الوسطين ، ومن الأمثلة على ذلك ، انتقال موجات الصوت من الهواء البارد إلى الهواء الساخن أو العكس.



■ حيود الصوت

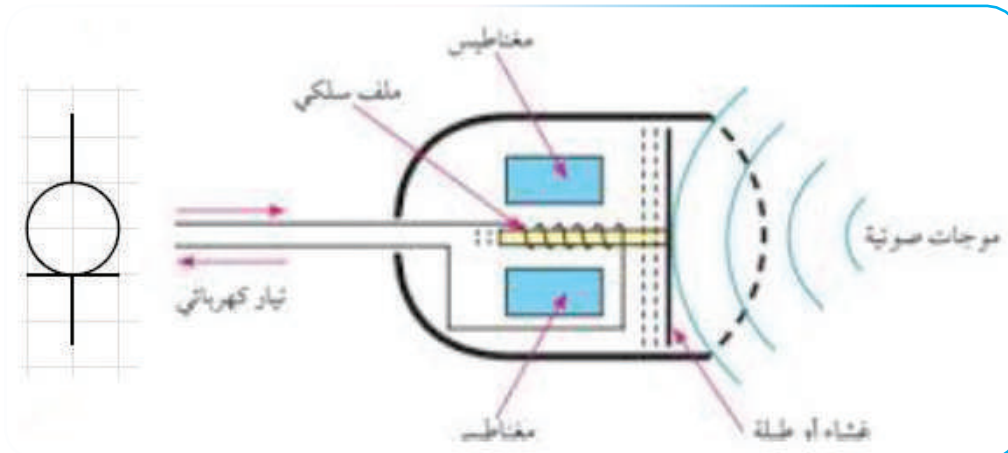
حفظ الأشكال لحيود الصوت ومبدأ عمل المايكروفون

تُعرف على أنها انتشار الموجات حول الحواجز ، حيث يمكن أن يحدث الحيود في الصوت ، وإحدى نتائج الحيود هي عدم إنشاء الظلال الحادة ، وتنتج هذه الظاهرة عن التداخل ، فعندما يتم تركيب الأمواج ، فإنها قد تعزز بعضها أو تلغيها ، وتكون أكثر وضوحاً عندما يكون طول موجة الإشعاع مشابهاً للأبعاد ال



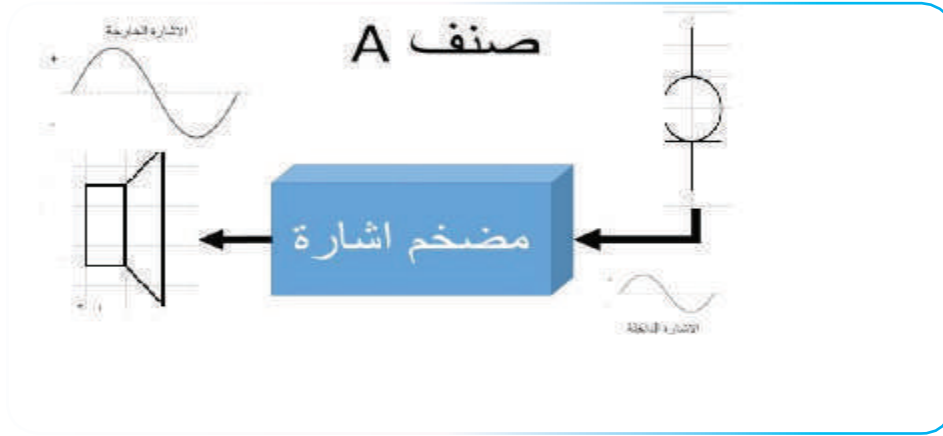
■ مبدأ عمل المايكروفون

تستخدم المايكروفونات في العديد من التطبيقات ، مثل : الهواتف ، وأجهزة السمع ، وأنظمة الصوت في المهرجانات والقاعات ، والحفلات ، والمناسبات العامة ، وفي إنتاج الصور المتحركة ، والهندسة الصوتية الحية ، والمسجلة ، والتسجيل الصوتي ، وأجهزة الراديو ثنائية الاتجاه ، والمكبرات الصوتية ، والإذاعة ، والتلفاز ، وفي أجهزة الكمبيوتر



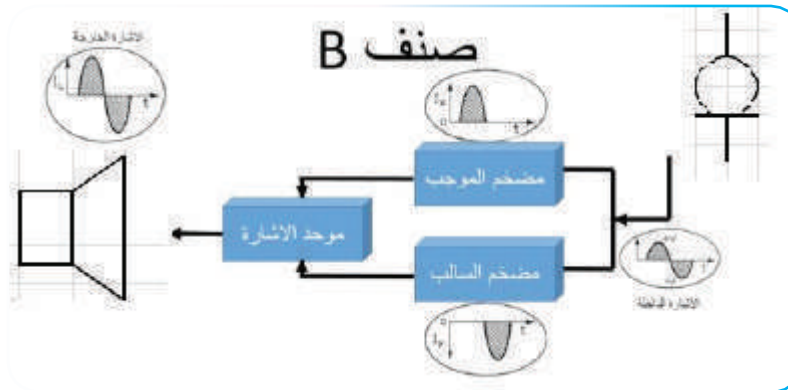
صنف A

مكبرات الصوت فئة A (Class A Amplifier): هي مكبرات صوت بسيطة التصميم وشائعة الاستخدام ، بشكل أساسي . تُعد المضخمات الفئة A هي أفضل المضخمات للفئة ؛ بسبب انخفاض مستويات التشويه .



صنف B

مكبرات الصوت من الفئة B تعمل على النصفين الموجب والسالب للإشارات ، التي يتم تخصيصها للأجزاء المختلفة من الدوائر وجهاز المخرج في وضع التشغيل والإيقاف بشكل مستمر .

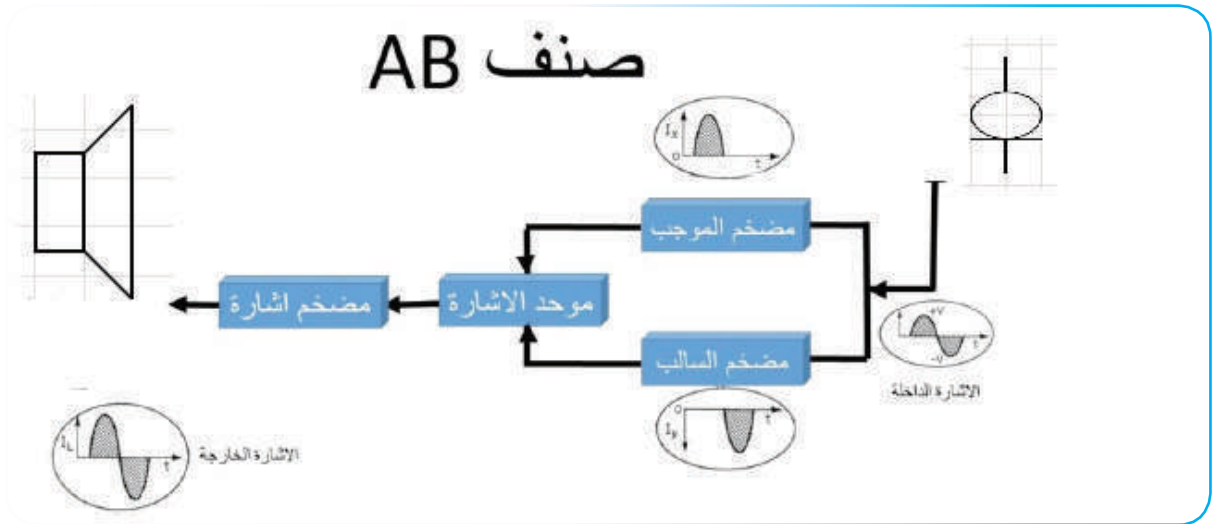


■ صنف AB

الفئة AB: مزيج من المضخمات الفئة A و B ، تستخدم المضخمات فئة AB عادة في مكبرات قوة الصوت.

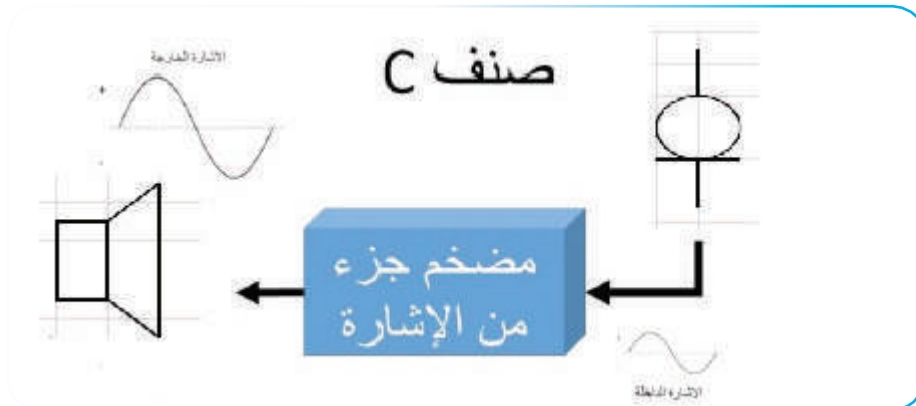
■ من مزايا هذا النظام:

لدى الفئة AB سلوك خطي linear behavior ، بالإضافة لبساطة تصميمه ، وكذلك نسبة التشويش أقل من ١٪. وجود صوت هذا المضخم عالية جداً .
أما سيئاته فهي: يعمل تبديد الطاقة لهذا المضخم على توليد الحرارة ، ويتطلب تبريداً حرارياً كبيراً .



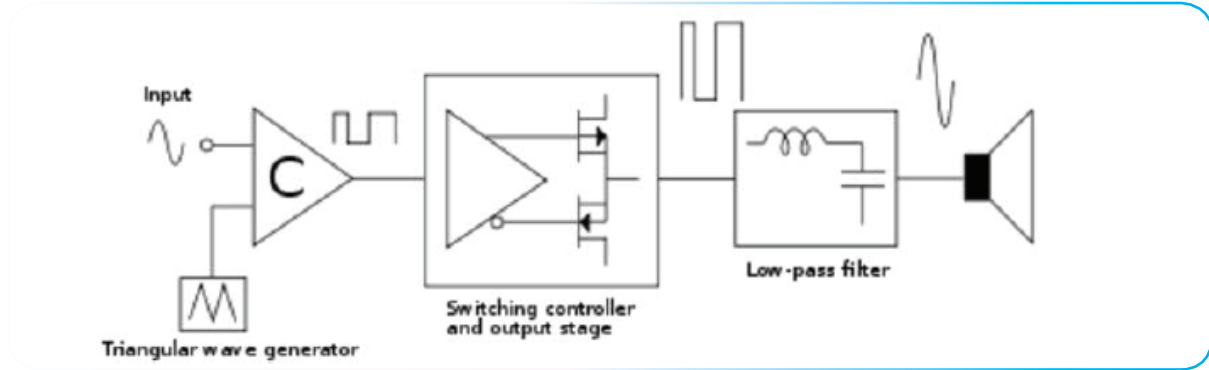
■ صنف C

تصميم مكبر للصوت من الفئة C له كفاءة كبيرة ، وسوء خطية Poor linearity . يعد مضخم الفئة C منحاز بشدة وبسبب التشوه الصوتي الكبير الذي يصدره ، فإن المضخمات الفئة C هي تذبذب موجة جيبية عالية التردد، وهو لا يستخدم كمضخم صوت وإنما يستخدم من أجل تكبير إشارات ذات الترددات العالية وأمواج الراديو .



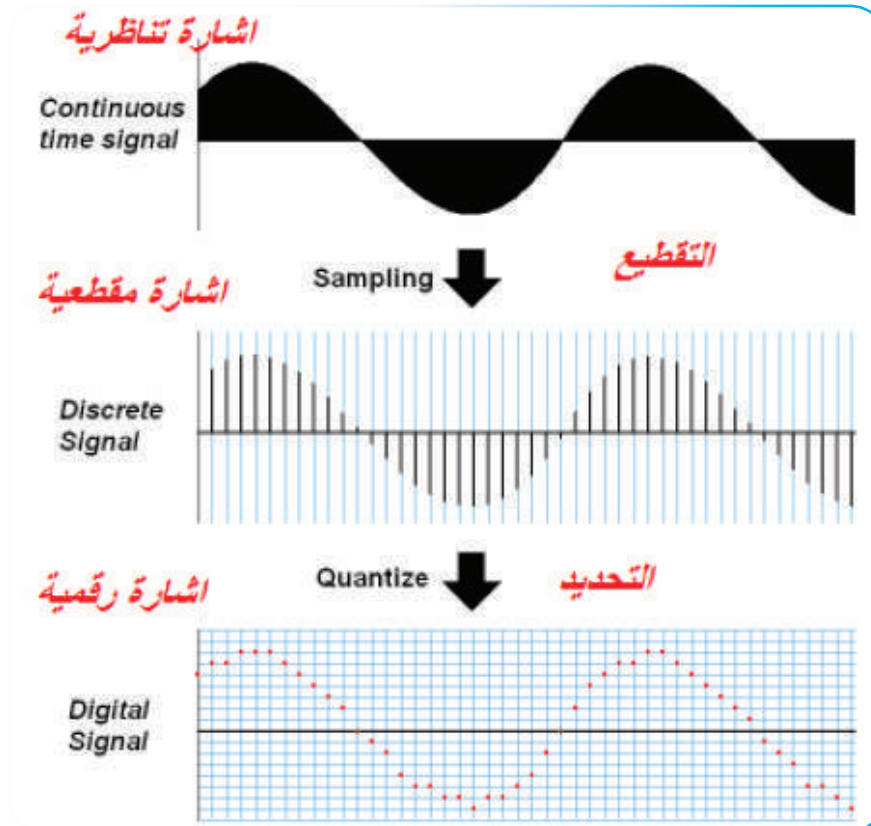
■ صنف D

مضخم الصنف D مضخم تحويل غير خطي ، ويسمى (pulse density modulation) PWM وهو نوع من أشكال تضمين الإشارة التناظرية ، وتمثيلها بإشارة ثنائية ، وتعمل الترانزستورات فيه مفاتيح إلكترونية ، وليس أجهزة كسب خطي كما في المضخمات الأخرى .



■ الاقتطاع Sampling

وهي الحصول على أجزاء من الإشارة متقطعة في الزمن time ولكن متصلة في القيمة Amplitude .



الهوائيات (Antennas) والعناصر الصوتية :

يبين الشكل الرموز المختلفة للهوائيات :

- الرمز العام للهوائي .
- هوائي الدايبول المفتوح المستخدم في الاستقبال التلفزيوني .
- هوائي الدايبول المطوي المستخدم في الاستقبال التلفزيوني والاذاعي FM في مجال الترددات العالية جدا .
- هوائي عمود الفريت المستخدم في أجهزة الاستقبال الإذاعي التي تعمل على (AM) .
- الهوائي الحلقي (الإطاري) .
- المايكروفون (Microphone) .
- السماعة (Loudspeaker) .

الشكل الاتي يبين رموز الهوائيات المختلفة أرسم هذه الهوائيات بمقياس رسم مناسب.

حفظ رموز الهوائيات والعناصر الصوتية

**تمرين
(1-6)**

		Antenna	رمز الهوائي العام
		Open Dipole	هوائي دايبول مفتوح
		Folded Dipole Antenna	هوائي دايبول مطوي
		Ferrite Rod Antenna	هوائي عمود الفريت
		Loop Antenna	هوائي حلقي
		Microphone	المايكروفون
		Loudspeaker	السماعة

المكبرات التماثلية

■ مقدمة نظرية:

من أهم تطبيقات الترانزستور عمله كمكبر حيث يعمل على تكبير الإشارة الداخلة له بمقدار يختلف تبعا لنوع الترانزستور المستخدم وطبيعة الدارة المستخدمة والتطبيق الذي من اجله صممت الدارة . وحتى يعمل الترانزستور كمكبر لا بد من توفير جهود الانحياز المناسبة بحيث تكون وصلة القاعدة - الباعث للترانزستور ثنائي القطبية ذات انحياز امامي فيما تكون وصلة القاعدة - المجمع ذات انحياز عكسي . وتصنع الشركات الصانعة الترانزستورات تبعا للتطبيق المراد استخدامه فيها وبالتالي تميز الترانزستورات بأرقام ورموز للتعرف على الترانزستور وتطبيقاته من خلال كتب المواصفات .

لتشغيل الترانزستور ثنائي القطبية (Bipolar Junction Transistor) أو ما يطلق عليه اختصار (BJT) كمكبر هناك ثلاث تشكيلات تختلف كل عن الأخرى في شكل الدارة المكونة لها وبالتالي تختلف مواصفات كل تشكيلة عن الأخرى. ومن هنا كان لكل تشكيلة تطبيقاتها الخاصة:

تشكيلات الترانزستور كمكبر:

- **تشكيلة الباعث المشترك:** (Common Emitter configuration) وتمتاز هذه التشكيلة بأنها تكبر كل من إشارتي الجهد والتيار وتقلب طور إشارة الدخل بحيث يكون فرق طور بين كل من إشارة الدخل والخرج ما مقداره ١٨٠°.
- **تشكيلة المجمع المشترك:** (Common Collector Configuration) وتمتاز هذه التشكيلة بتكبير تيار ولكن تكبير الجهد يقارب الواحد الصحيح كما أنه لا يوجد فرق طور بين إشارة الدخل والخرج.
- **تشكيلة القاعدة المشتركة:** (Common Base configuration) وتمتاز هذه التشكيلة بتكبير جهد عالي فيما يكون تكبير التيار مساويا للواحد تقريبا ولا يوجد فرق طور بين كل من إشارة الدخل والخرج.

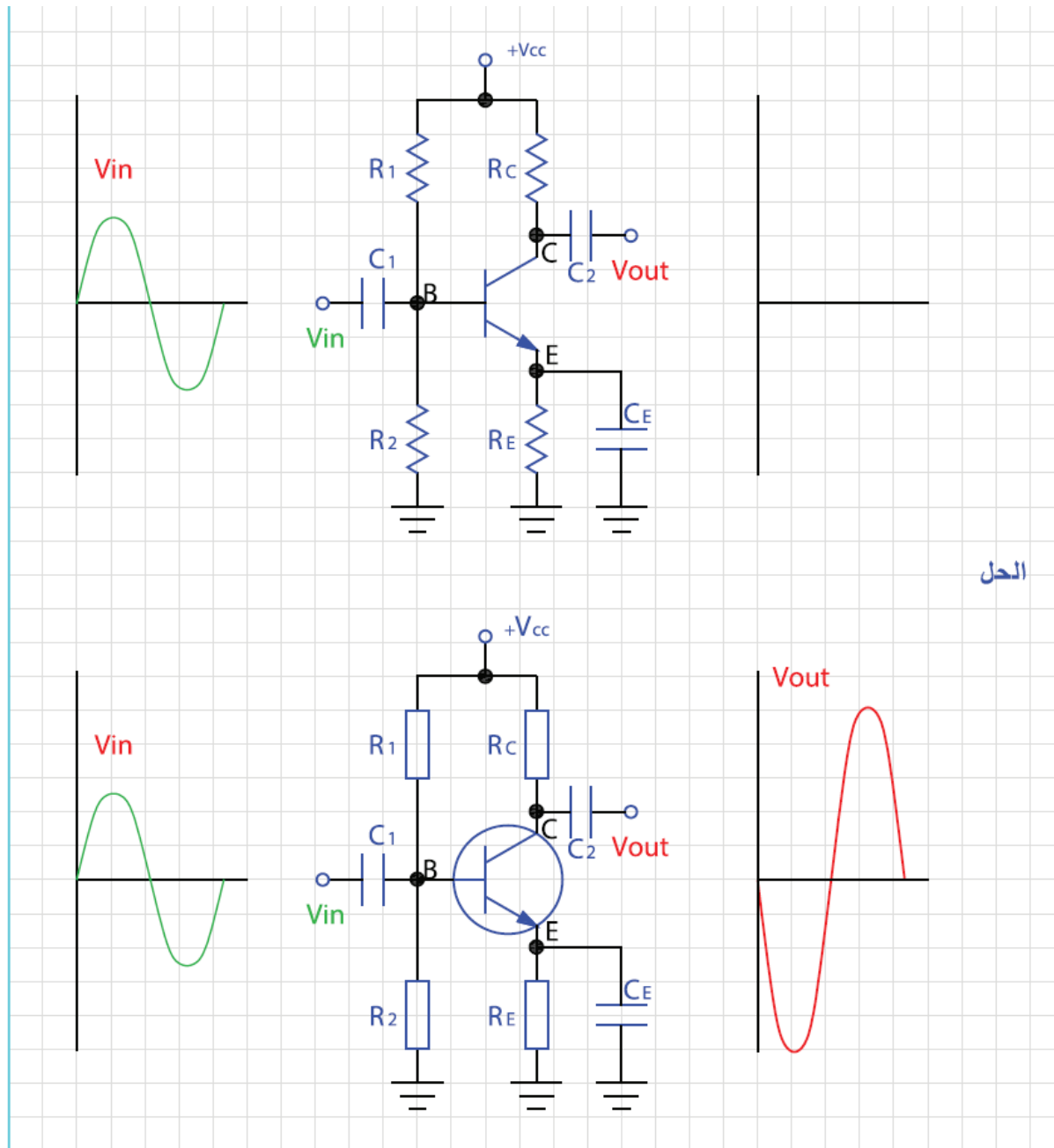
عند رسم هذه التشكيلات يجب الانتباه إلى ما يلي:

- مراعاة الأبعاد المعيارية للعناصر المختلفة كما تعلمتها سابقا .
- تناسق ترتيب العناصر على اللوحة .
- توضيح مدخل ومخرج الدارة .
- تحديد قطبية التغذية المستمرة وجهود الانحياز .
- توضيح نقاط التقاطع بشكل واضح .
- الانتباه لنوعية الترانزستور إذا كان من نوع (NPN) أو (PNP) وقطبية التغذية والمكثفات تبعا لذلك .

تمرين (2-6)

يبين الشكل دائرة تشكيلة باعث مشترك وشكل إشارة الدخل. أعد رسم هذه الدارة باستخدام رموز أخرى للمقاومات والترانزستورات واستنتج الشكل العام لإشارة الخرج اذا علمت أن الدارة تكبير إشارة الجهد وتقلب طور الإشارة.

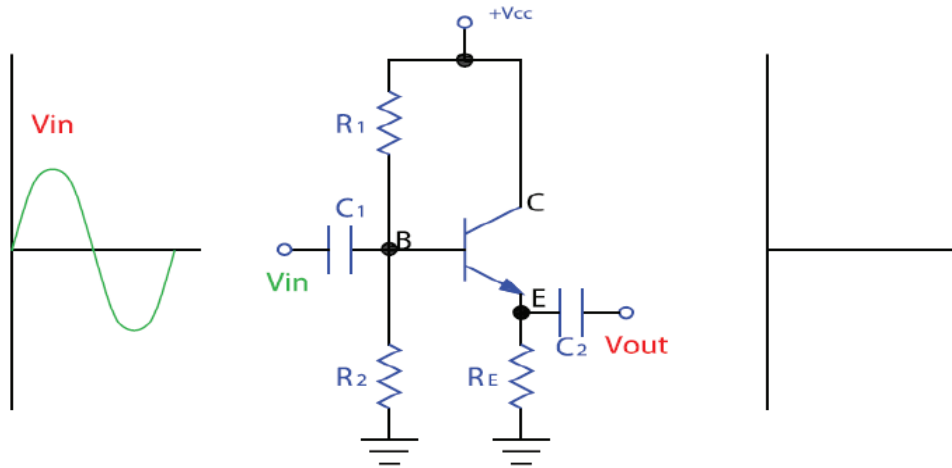
عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم مع حفظ إشارة المخرج



تمرين (3-6)

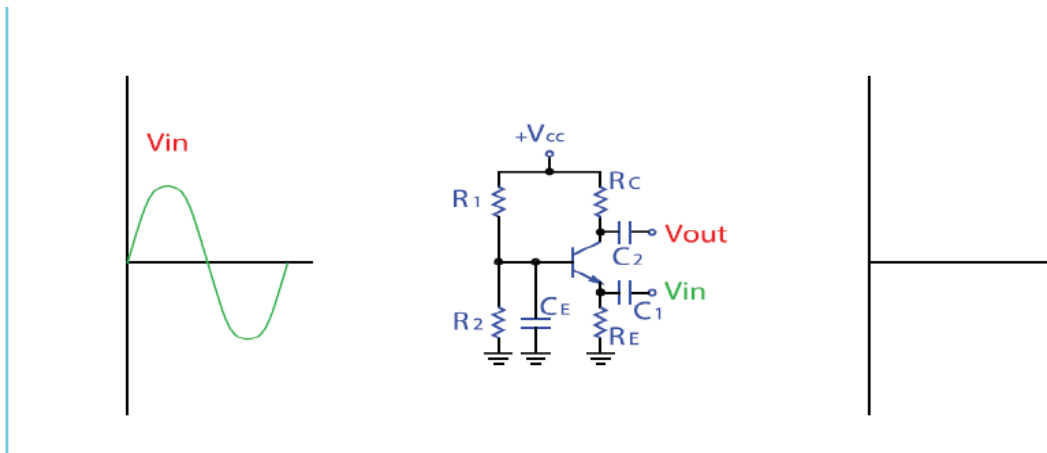
يبين الشكل تشكيلة مجمع مشترك وشكل إشارة الدخل. أعد رسم هذه الدارة مستبدلاً رموز المقاومات والترانزستور برموز بديلة واستنتج الشكل العام لإشارة الخرج اذا علمت أن الدارة مقدار تكبير الجهد يساوي الواحد وفرق الطور يساوي صفر .

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم مع حفظ إشارة المخرج



تمرين (4-6)

يبين الشكل تشكيلة قاعدة مشتركة وأرسم شكل إشارة الخرج اذا علمت ان تكبير الجهد أكبر من واحد وفرق الطور يساوي صفر.



■ ربط المكبرات:

لتحقيق تكبير بمقدار معين نلجأ في كثير من الأحيان إلى وصل مرحلتين أو أكثر بحيث يتم توصيل مخرج مرحلة التكبير الأولى مع مدخل مرحلة التكبير التالية ليتم الحصول على مقدار التكبير المطلوب . وغالبا ما يكون الربط المباشر لمراحل التكبير (أي بدون أي وسيلة ربط) غير ممكنا وذلك لعدة أسباب أهمها عدم توافق ممانعة خرج مرحلة الإخراج مع ممانعة دخل المرحلة التالية ، فبالتالي وللحصول على أفضل نقل للقدرة من مرحلة إلى الأخرى يتم إضافة عناصر بين المرحلتين لتوفيق الممانعات وفي بعض الأحيان لعزل مركبة التيار المستمر بين المرحلتين . يوجد عدة طرق لربط مراحل التكبير الترانزستورية أهمها:

■ الربط باستخدام مكثف ومقاومة:

■ يبين التكميرين (2-20) طريقة ربط مرحلتي تكبير باعث مشترك (NPN) ، تمتاز هذه الطريقة بعزل مرحلتي التكبير من ناحية التيار المستمر حيث يمنع المكثف مرور التيار المستمر .

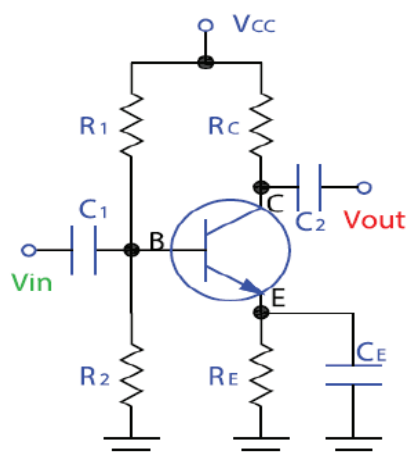
■ الربط باستخدام المحول:

■ تمتاز هذه الطريقة بتمرير أكبر قدر من الطاقة من المرحلة الأولى إلى اللاحقة وذلك بسبب توفيق الممانعات كما ذكر سابقا إلا ان هذه الطريقة تحتاج لمحولات ثقيلة وكبيرة نسبيا مقارنة بالطريقة الأولى وتستخدم كثيرا في ربط مكبرات التردد البيني حيث تستخدم محولات ذات قلب من الفريت عند الترددات العالية . يبين التمرين (٢١-٢) طريقة الربط هذه .

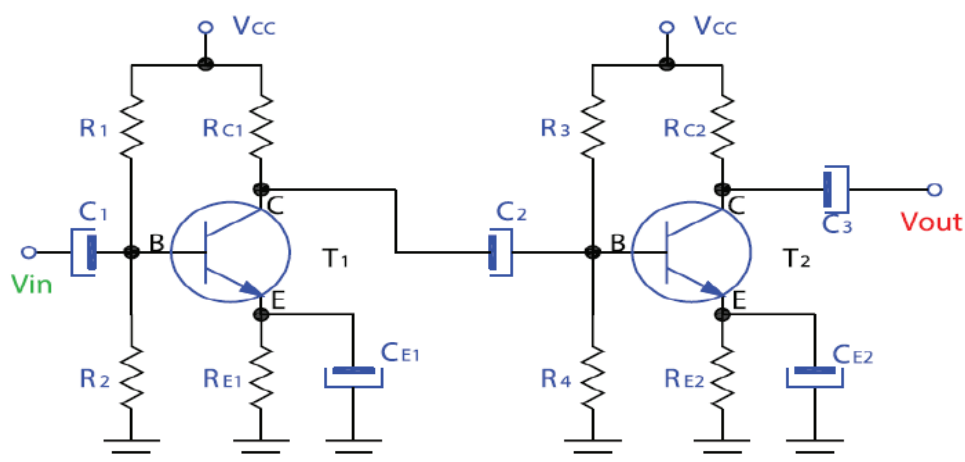
تمرين (5-6)

يبين الشكل أدناه مكبر باعث مشترك مرحلة واحدة استخدام طريقة الربط بواسطة مكثف لتوصيل مرحلتين متتاليتين استبدال المكثفات بمكثفات الكتروليتية مع الانتباه لقطبيتها.

ربط مكبرات الاكتفاء بمهارة الرسم



الحل:



■ مكبرات الترانزستورية العملية:

■ مكبر سمعي أولي (Pre -Amplifier) :

يعمل هذا المكبر كمكبر إشارة صغيرة بحيث يضخم الإشارة الصغيرة التي تصل من المايكروفون أو الكاشف في جهاز الاستقبال الإذاعي وتتصل عادة بمقاومة متغيرة للتحكم بشدة الإشارة (شدة الصوت في الأجهزة السمعية).
يبين الشكل في التمرين (٢-٢٢) مكبر أوليا حيث يطلب في التمرين إعادة الرسم وذلك في المنطقة المخصصة له تماما حيث سيتم استخدام نفس اللوحة للتمرين التالي.

■ مكبر دفع - جذب (Push Pull Amplifier):

يستخدم في هذا النوع من المكبرات ترانزستور متتامين احدهما (NPN) والآخر (PNP) حيث يعملان معا على كمضخم قدرة في المرحلة النهائية قبل السماعة .
يبين الشكل تمرين (٢-٢٣) هذا المكبر حيث يطلب أيضا رسمه ومن ثم توصيله مع المكبر الأولي بحيث يتم تجميع مكبر متكامل من ثلاث ترانزستورات .

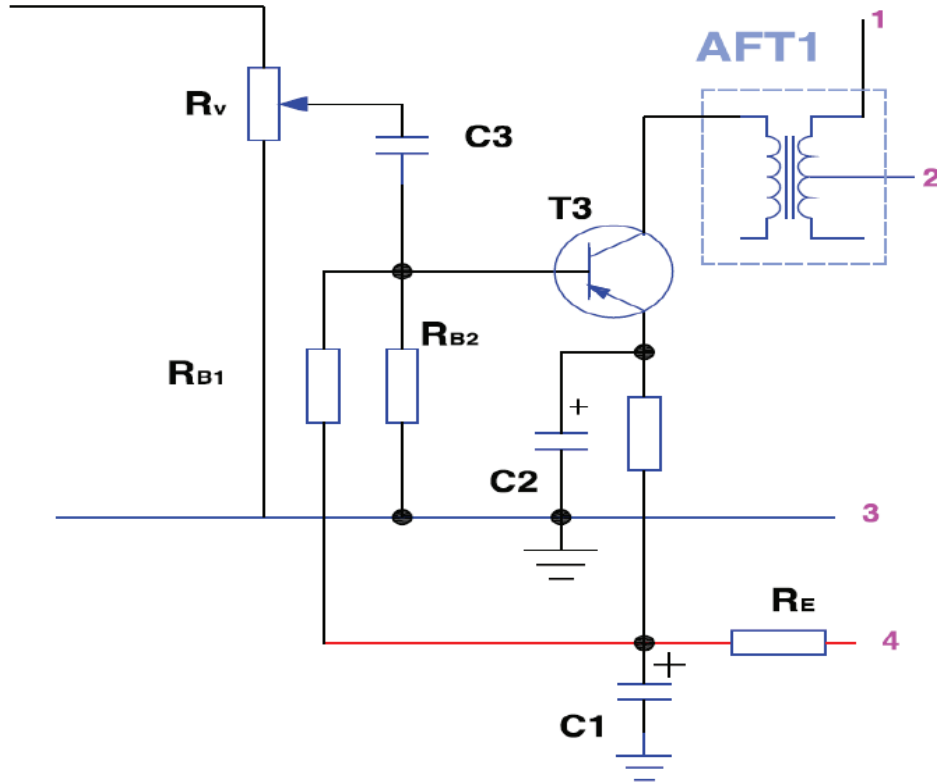
■ المكبرات السمعية التي تستخدم الدارات المتكاملة :

نتيجة للتطور السريع في مجال تصنيع العناصر الالكترونية من المواد شبه الموصلة فقد ظهرت تقنية الدارات المتكاملة بحيث يمكن دمج العديد من العناصر ضمن قطعة واحدة تسمى الدارات المتكاملة (Integrated Circuit) .
وتستخدم مكبرات سمعية بدارة متكاملة واحدة .
يبين تمرين (٢-٢٤) مكبرا سمعيا يستخدم الدارة المتكاملة (LM386) ومجموعة من العناصر الملحقة والمكاملة لعمل الدارة من مقاومات ومكثفات ومقاومة التحكم بشدة الصوت . تغذى الدارة بمصدر جهد مستمر 6 فولت .

تمرين
(6-6)

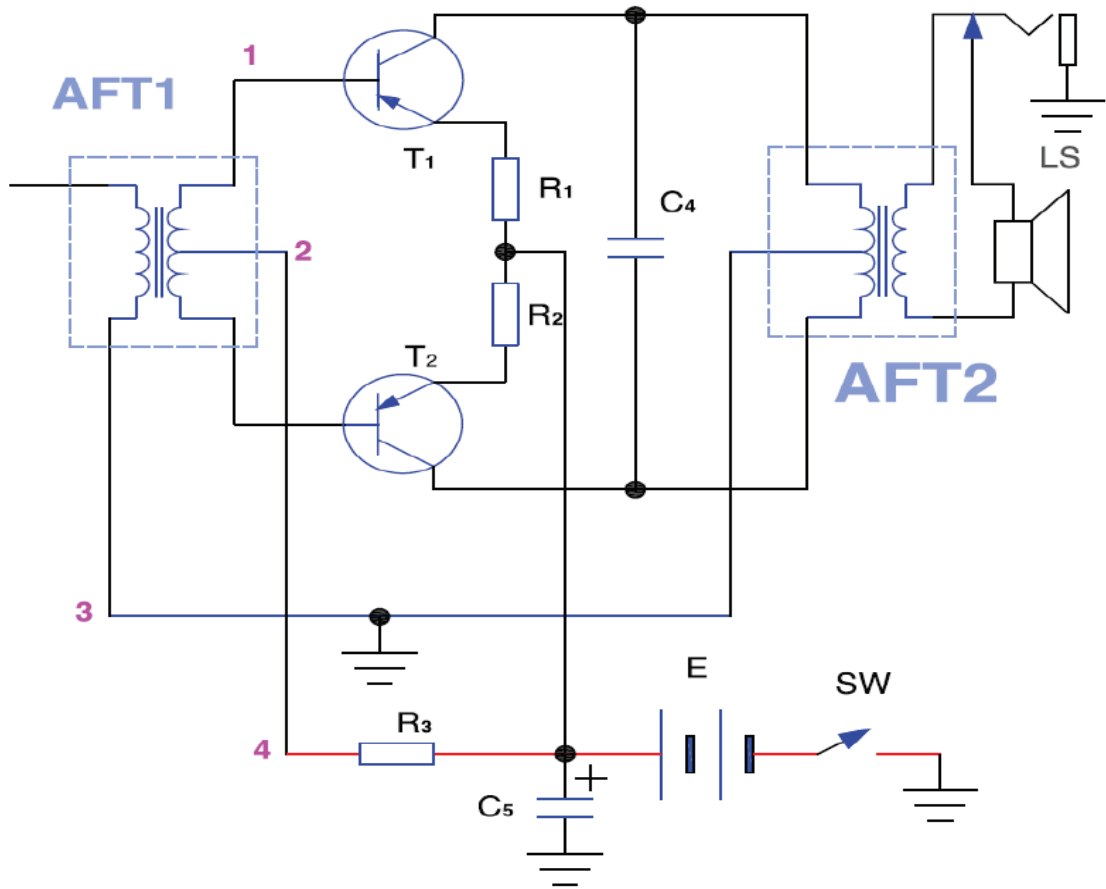
يبين الشكل دائرة مكبر أولي سمعي لجهاز استقبال اذاعي حيث يظهر مفتاح التحكم بشدة الصوت (المقاومة المتغيرة) أما محول الربط فيديو أيضا داخل المربع باللون الأزرق أعد رسم هذا المكبر.

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



تمرين
(7-6)

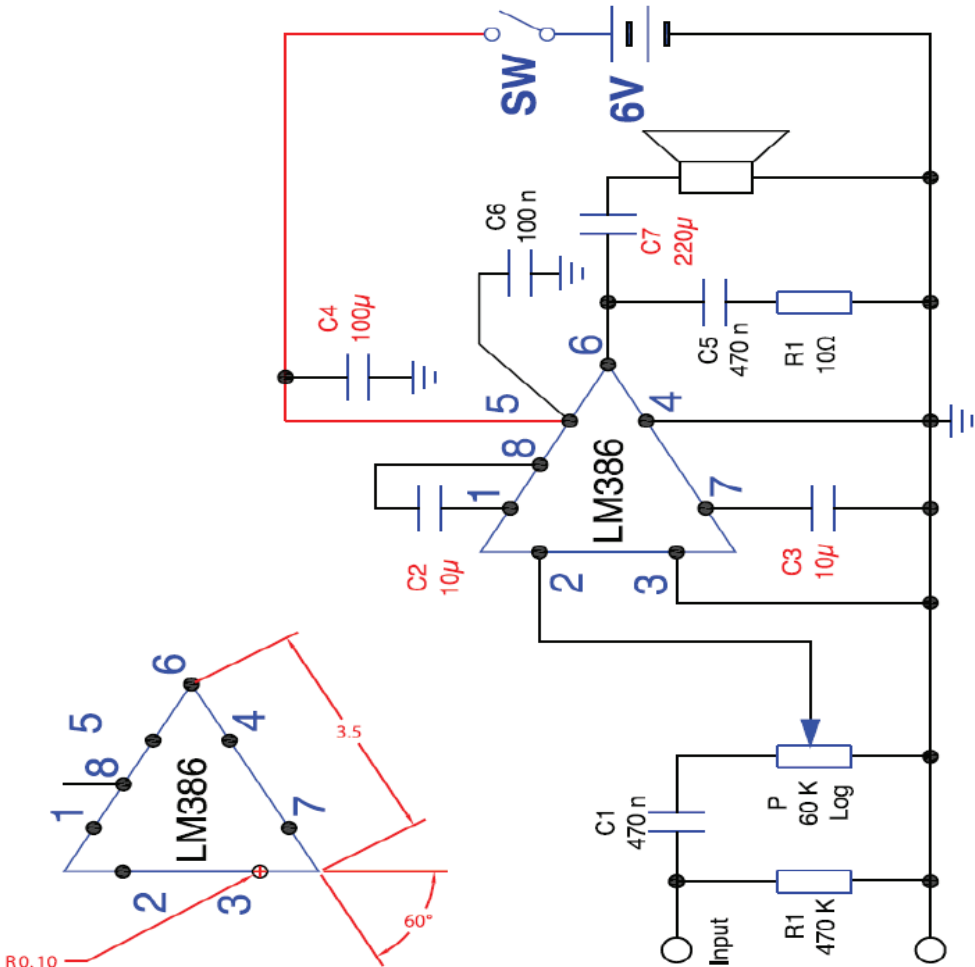
يبين الشكل أدناه مكبر دفع بمرحلة التكبير النهائي لمستقبل اذاعي أعد رسم هذا المخطط.
عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



(8-6)

يبين الشكل أدناه دائرة مكبر اخراج سمعي يستخدم دائرة متكاملة.

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



رتب العناصر في التمرين السابق الخاص بمكبر إشارة التردد السمعي ضمن جدول كما هو مبين في الشكل أدناه.

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم

177

■ المخططات التمثيلية

■ مقدمة:

لتسهيل فهم الدارات والانظمة الكهربائية تستخدم مخططات توضح طريقة عملها والاجزاء والعناصر التي تتكون منها، وتقدم هذه المخططات ارشادات هامة للفنيين في كيفية تركيب هذا النظام وتشغيله وضبطه كما تقدم ارشادات لكيفية تشخيص الاعطال وصيانتها ومن هذه المخططات :

- المخطط الصندوقي (Block Diagram)
- المخطط الوظيفي (Functional Diagram)
- المخطط التفصيلي (Schematic Diagram)
- مخطط التوصيلات (Connection Diagram)

ولكل نوع من هذه المخططات استخدامه في الأنظمة الالكترونية وتوضح هذه المخططات من قبل مصممي هذه الدارات ومن قبل الشركات الصانعة .
ولفهم هذه الأنواع من المخططات سندرس دائرة التغذية Power supply وكيفية تمثيلها من قبل كل من انواع المخططات السابقة .

■ المخطط الصندوقي:

يوضح المخطط الصندوقي النظام بشكل كامل ويقسم الى وحدات او انظمة متكاملة فرعية موضحة تتابع هذه الانظمة واتصالها بعضها ببعض .

■ عناصر المخطط الصندوقي :

■ المربع:

ويمثل الوحدة المتكاملة او النظام الفرعي المتكامل التي يراد تمثيلها ويمكن ان يوضح سم الوحدة في داخل المربع او تعطي ارقاما ليوضح اسماءها في جداول ترفق مع المخطط ويمكن ان يستخدم رموز الوحدات بدلا من اسمها

■ السهم:

ويحدد تتابع الوحدات واعتمادها على بعضها البعض ويمكن للسهم ان يرسم باتجاهين دالا على ان الوحدات تقع ضمن نفس المستوى او ان علاقته ببعضه البعض متبادلة .

■ المخطط الوظيفي:

في المخطط الوظيفي يتم تمثيل النظام عن طريق تقسيمه الى وحدات وظيفة كما توضح شكل وقيم الاشارات الكهربائية الناتجة عن كل وحدة مما يسهل من الفحص وتتبع الاخطاء . وقد يوضح في المخطط الوظيفي بعض العناصر التي تتكون منها بعض وحدات النظام .

■ عناصر المخطط الوظيفي:

■ الوحدة الوظيفية:

وهي وحدة متكاملة تقوم بوظيفة معينة في النظام وقد يعبر عنها بمربع او برمز تلك الوحدة

■ الاسهم:

توضح علاقة هذه الوحدات بعضها ببعض وان مخرج وحدة ما هو مدخل لوحدة اخرى

■ اشارت المخرج:

يوضح فيها شكل مخرج كل وحدة بناءً على وظيفتها

■ المخططات التفصيلية :

في هذا النوع يتم توضيح جميع العناصر المكونة للنظام او للوحدات الرئيسية المكونة له وذلك باستخدام رموز العناصر والقطع الاساسية ويتم اعطاء كل رمز رقم معين ليوضح قيمة ونوعه في جدول مرفق مع المخطط كما في الشكل .

■ عناصر المخطط التفصيلي :

■ العنصر:

ويمثل برمزه الالكتروني موضحا عليه اطراف توصيله واسماء هذه الاطراف ويكتب بجانب كل عنصر قيمته او نوعه او يعطي رمزا ورقما معيناً ليوضح بعد ذلك معلومات اضافية عنه في جدول مرفق .

■ خطوط التوصيل:

وهي عبارة عن خطوط توضح اتصال الاطراف بعضها ببعض وقد يوضح عليها اتجاه سير التيار الكهربائي او جهد هذا الخط.

■ مخطط التوصيلات:

في هذا النوع من المخططات يتم توضيح التوصيلات السلوكية بين الأنظمة المختلفة حيث توضح هذه المخططات ألوان هذه التوصيلات ووظيفة كل سلك فيها .

■ عناصر مخطط التوصيلات:

■ النظام:

يوضح النظام المتكامل المراد ايصال التمديدات السلكية له

■ نقاط التوصيل:

يوضح عليها اسماء نقاط التوصيل او الوان اسلاك التوصيل ويوضح ايضا جهود تلك النقاط ووظيفتها

تمرين (10-6)

يبين الشكل طرق ترميز اهم التطبيقات الخاصة بمكبرات العمليات باستخدام المربعات المستخدمة في المخططات الصندوقية . أعد رسم هذه الرموز .

حفظ الرموز

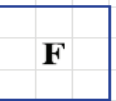
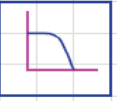
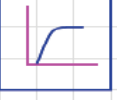
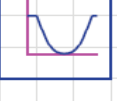
	مفاضل	المفاضل Differentiator
	مكامل	المكامل Integrator
	جامع	مكبر جامع Adder
	طرح	مكبر طارح Subtractor
	Astable	مذبذب متعدد الاهتزاز Astable Multivibrator
	مكبر	الرمز العام للمكبر Amplifiers
		المكبر التفاضلي Operational Amplifier
IF	RF	AF

المكبرات الأخرى:
مكبر إشارة التردد السمعي
مكبر إشارة التردد الراديوي
مكبر إشارة التردد البيئي

تمرين (11-6)

يبين الشكل طرق مختلفة لترميز المرشحات بأنواعها المختلفة في المخططات الصندوقية ، أعد رسم هذه الرموز .
تشمل المرشحات: مرشح التمرير المنخفض ومرشح التمرير العالي ومرشح نطاق (الحزمة) ومرشح منع النطاق .

حفظ الرموز

الرمز العام للمرشح (Filter)			
مرشح تمرير منخفض (Low Pass Filter)			
مرشح تمرير عالي (High Pass Filter)			
مرشح تمرير النطاق (Band Pass Filter)			
مرشح منع النطاق (Band Stop Filter)			

أعد رسم رموز المرشحات أدناه :

LPF

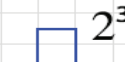
HPF

BSF

تمرين (12-6)

يبين الشكل الرموز المستخدمة للتعبير والتعريف عن الاشارات المختلفة وأنواع النبضات وطرق التعديل. أعد رسم هذه الاشارات بطريقة صحيحة.

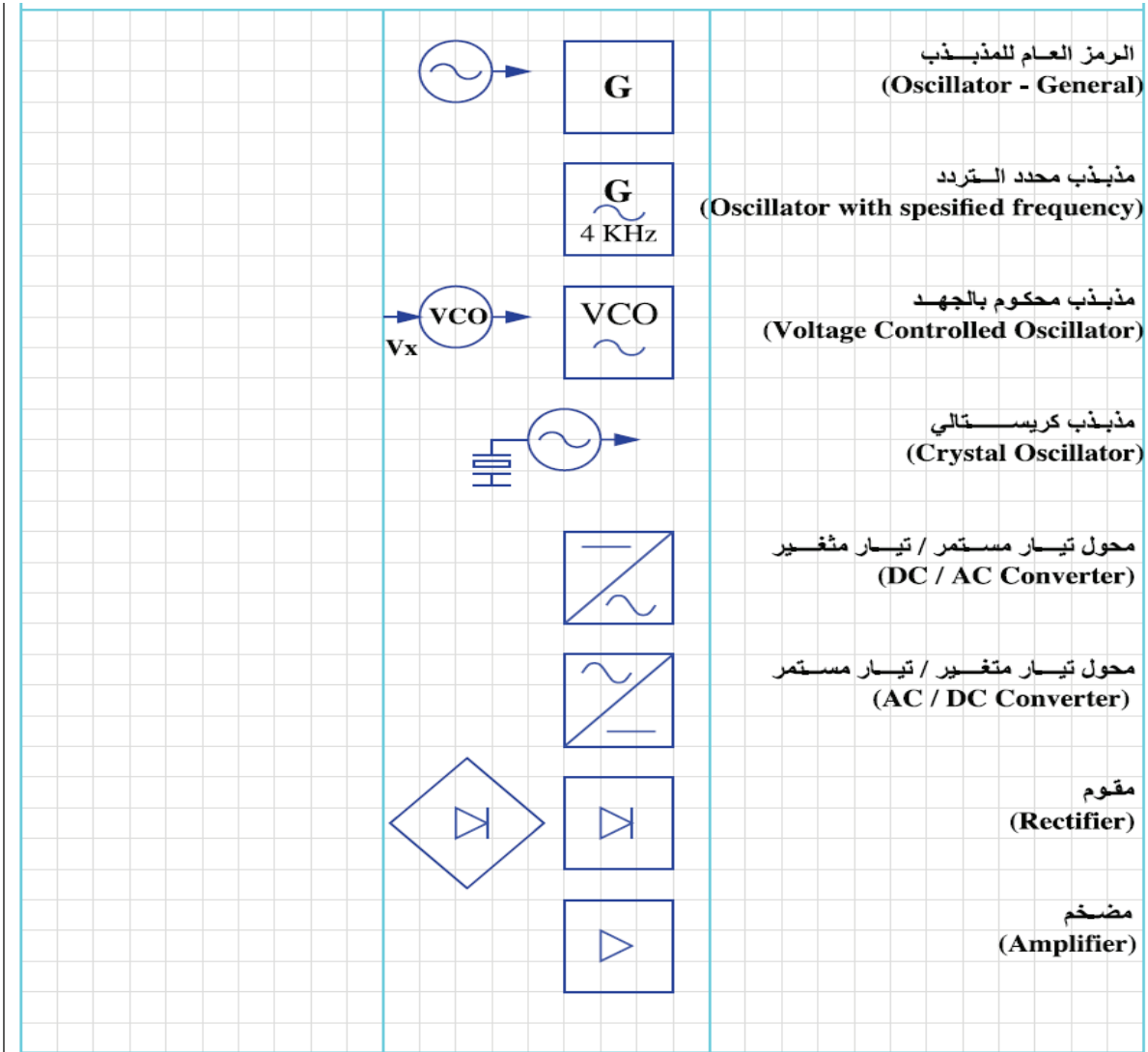
حفظ الرموز

	رمز التيار المستمر (Direct Current DC)
	رمز التيار المتغير (Alternating Current AC)
	مولد نبضة مربعة موجبة (Square Wave Positive Pulse)
	مولد نبضات مربعة (Square Wave Alternating Pulse)
	نبضة تذبذب (Oscillating Pulse)
	اشارة القفزة (Jump Function - Positive)
	نبضة مثلثة (Triangular Pulse)
	التعديل النبضي الموضعي (Pulse Position Modulation PPM)
	التعديل النبضي الترددي (Pulse Frequency Modulation PFM)
	التعديل النبضي السعوي (Pulse Amplitude Modulation PAM)
	تعديل دوام النبضة (Pulse Duration Modulation PDM)
	التعديل النبضي المرمز (Pulse Code Modulation PCM)

تمرين (13-6)

يبين الشكل مجموعة من الرموز المستخدمة في المخططات الصندوقية تشمل رموز المذبذبات والتقويم وتحيل التيار المستمر الى متغير وبالعكس . أعد رسم هذه الرموز .

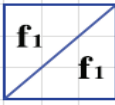
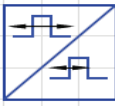
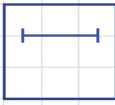
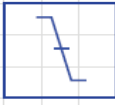
حفظ الرموز



تمرين (14-6)

يبين الشكل رموزا مختلفة تستخدم في المخططات الصندوقية وخاصة في مجال الاتصالات والتعديل أعد رسم هذه الرموز .

حفظ الرموز

	مستقبل . جهاز استقبال (Receiver , Receiving Unit)
	محول تردد (frequency Converter)
	محول نبضي (Pulse Converter)
	معادل (Equalizer)
	عنصر تأخير (Delay Element)
	مخمد (Attenuator)
	محدد Limiter
	المميز Discriminator

تمرين
(15-6)

أعد رسم رموز المخططات الصندوقية المبينة في الشكل .

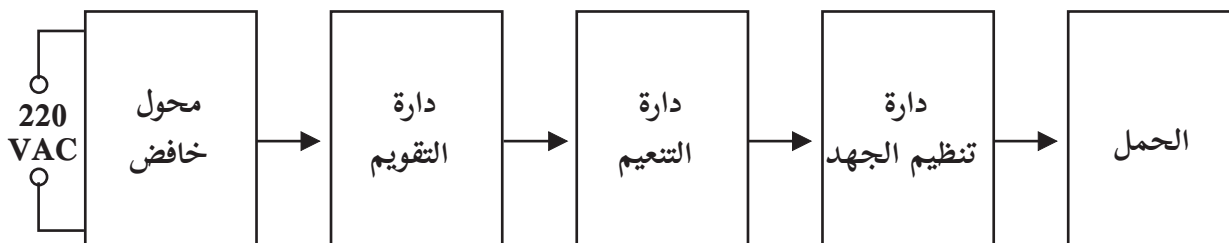
حفظ الرموز

A/D	A/D	مبدل تمثيلي / رقمي Analog to Digital Converter
D/A	D/A	مبدل رقمي / تمثيلي Digital to Analog Converter
		طابعة (Teleprinter)
		معدل متوازن Balanced Modulator

تمرين (16-6)

يبين الشكل المخطط الصندوقي لدارة تغذية منظمة أعد رسم المخطط الصندوقي باستخدام الرموز وأعد رسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة باستخدام المخطط الصندوقي والوظيفي والتمثيلي، اذا علمت أن دارة التقويم هي دارة تقويم موجة كاملة - استخدم دارة تنظيم جهد بسيطة من مقاومة وثنائي زينر ثم ارسم دارة تقويم موجية كاملة وتنظيم جهد بما يتوافق مع مخطط الصندوق.

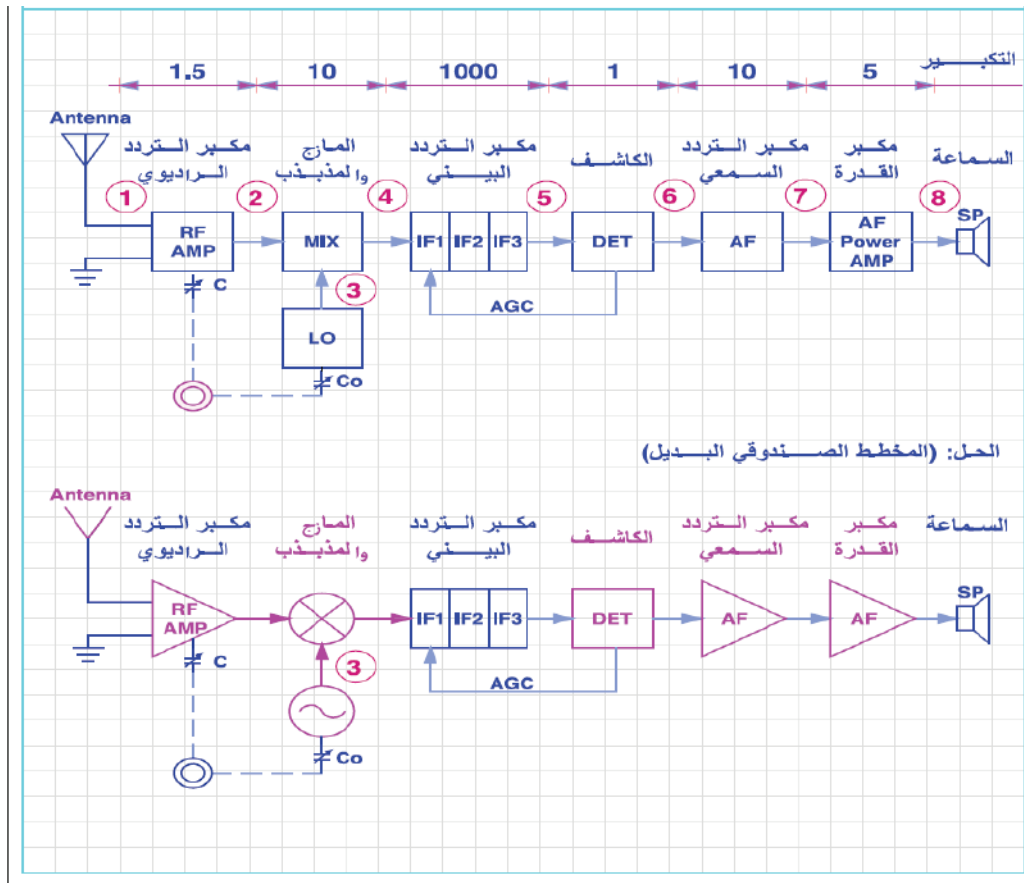
حفظ دارة التقويم لنصف موجة وموجة كاملة وأشكال الإشارات



تمرين (17-6)

مثال ١٣ يبين الشكل مخططاً صندوقياً لجهاز استقبال اذاعي تعديل اتساع نوع سوپر هيترودين أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمزج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي . استبدال الهوائي برمز آخر . ارسـم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة .

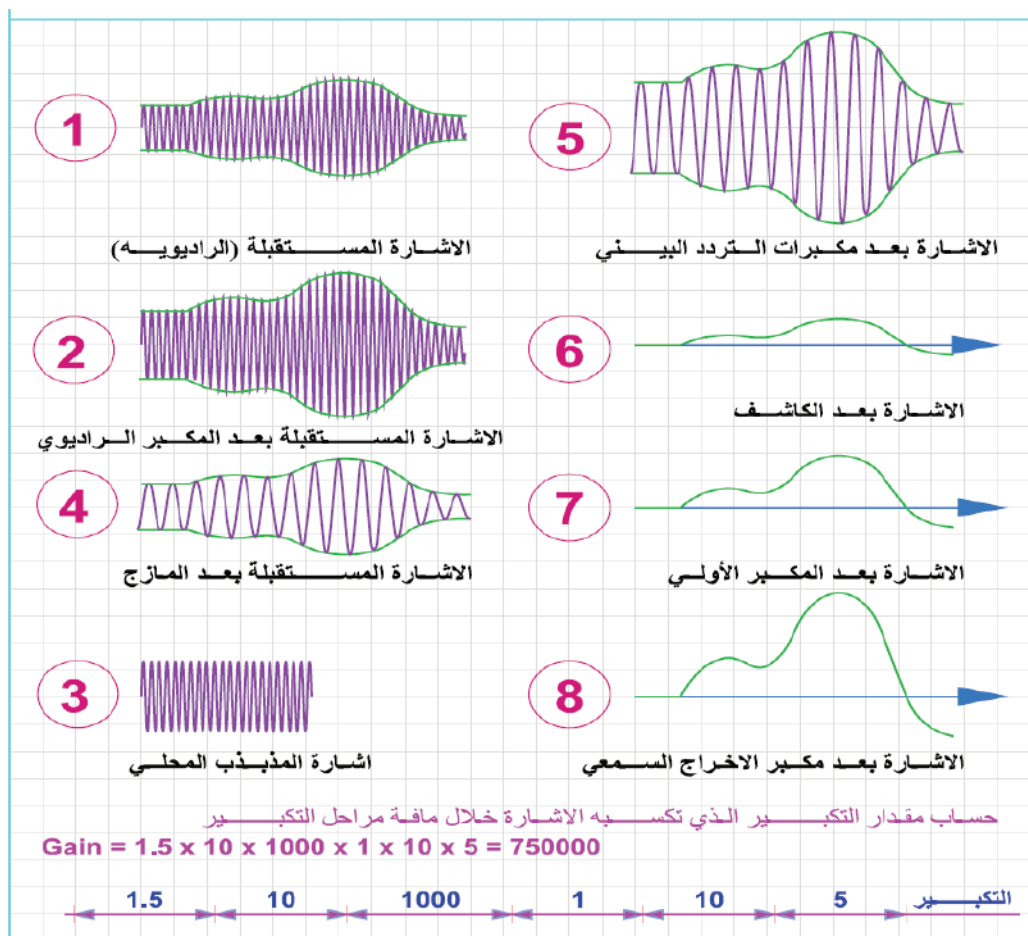
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (18-6)

أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دائرة المستقبل الاذاعي سوبر هيتروداين .
حساب مقدار التكبير الكلي للإشارة .

جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة
إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (19-6)

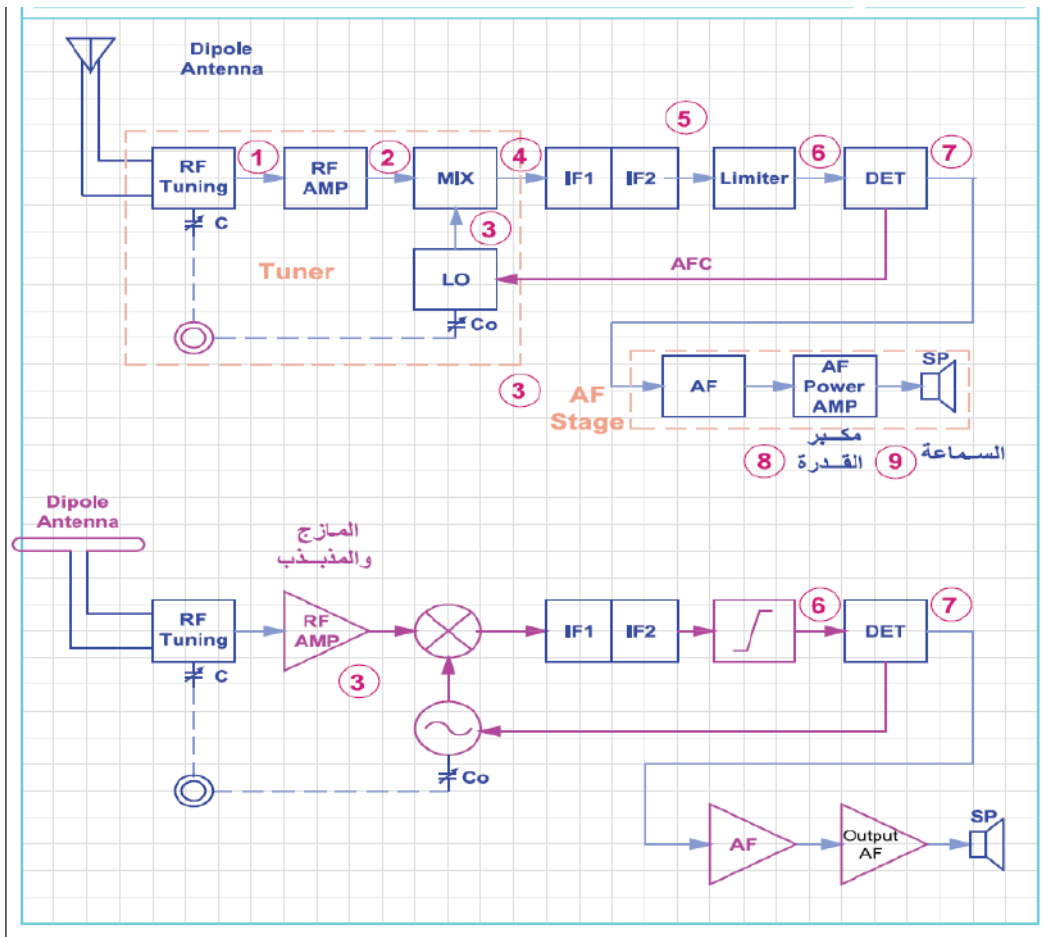
يبين الشكل مخططاً صندوقياً لجهاز استقبال اذاعي تعديل ترددي نوع سوپر هيتروداين . أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمزاج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والهوائي.

ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة.

احسب كم مرة يتم تكبير الإشارة بالاستناد الى مقدار التكبير لكل مرحلة.

جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة

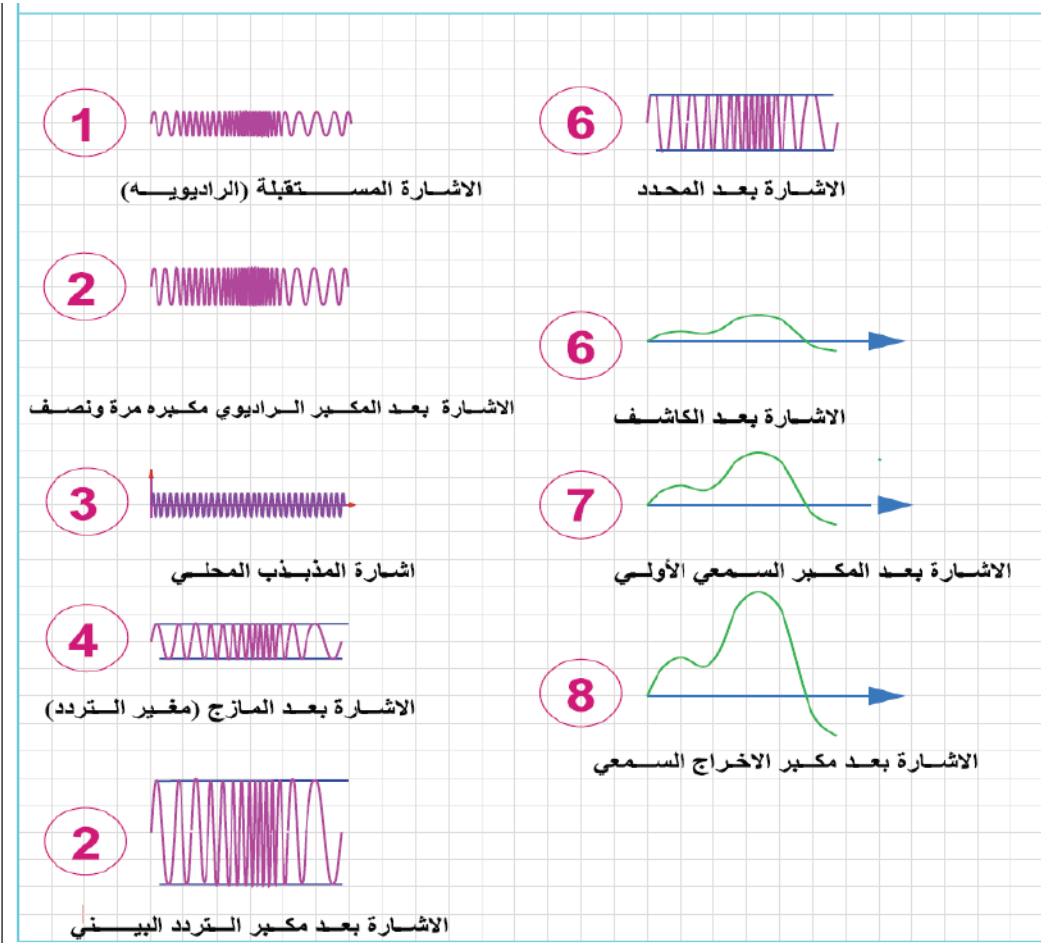
إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين
(20-6)

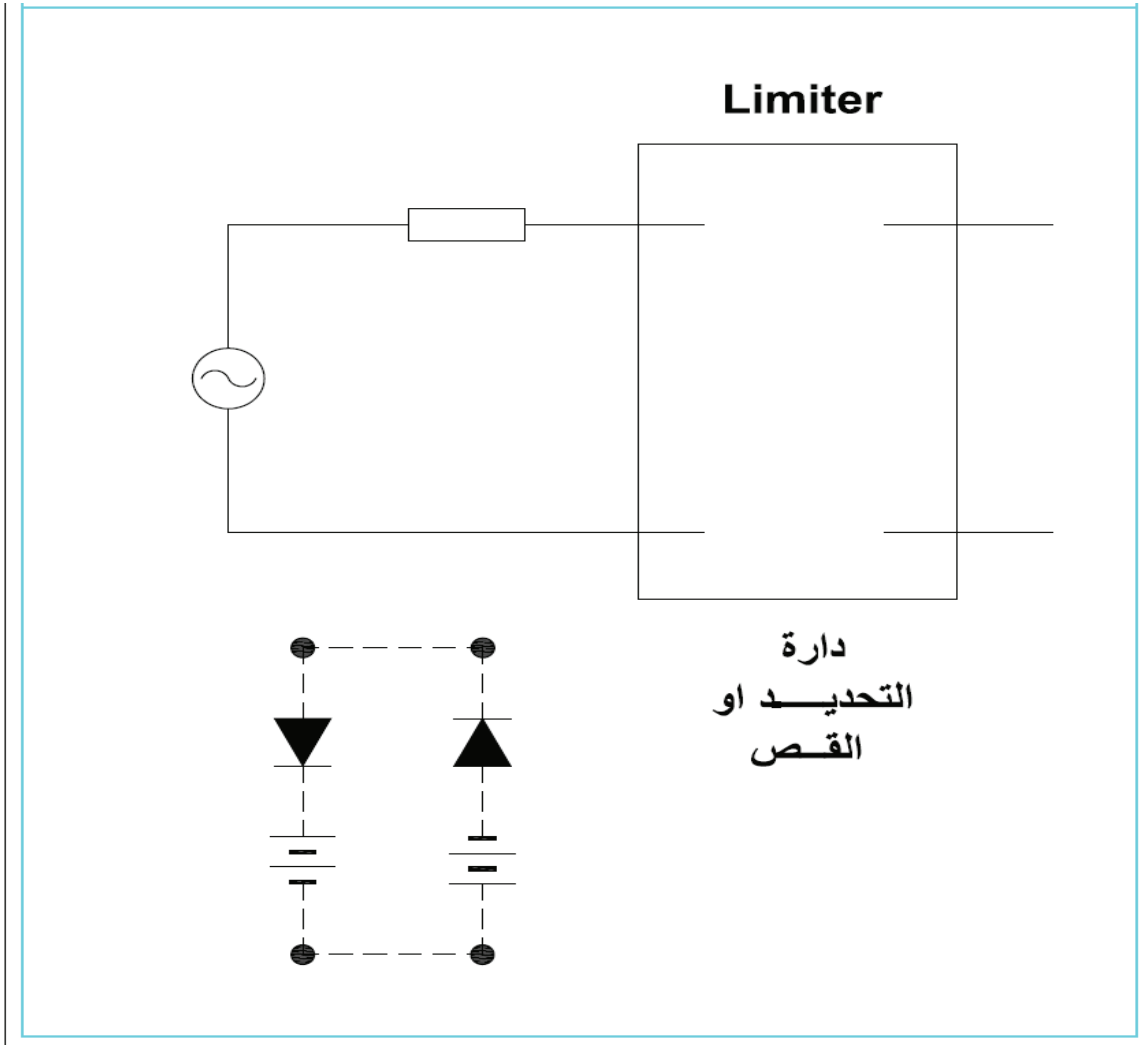
أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دائرة المستقبل الاذاعي سوبر هيتروداين .

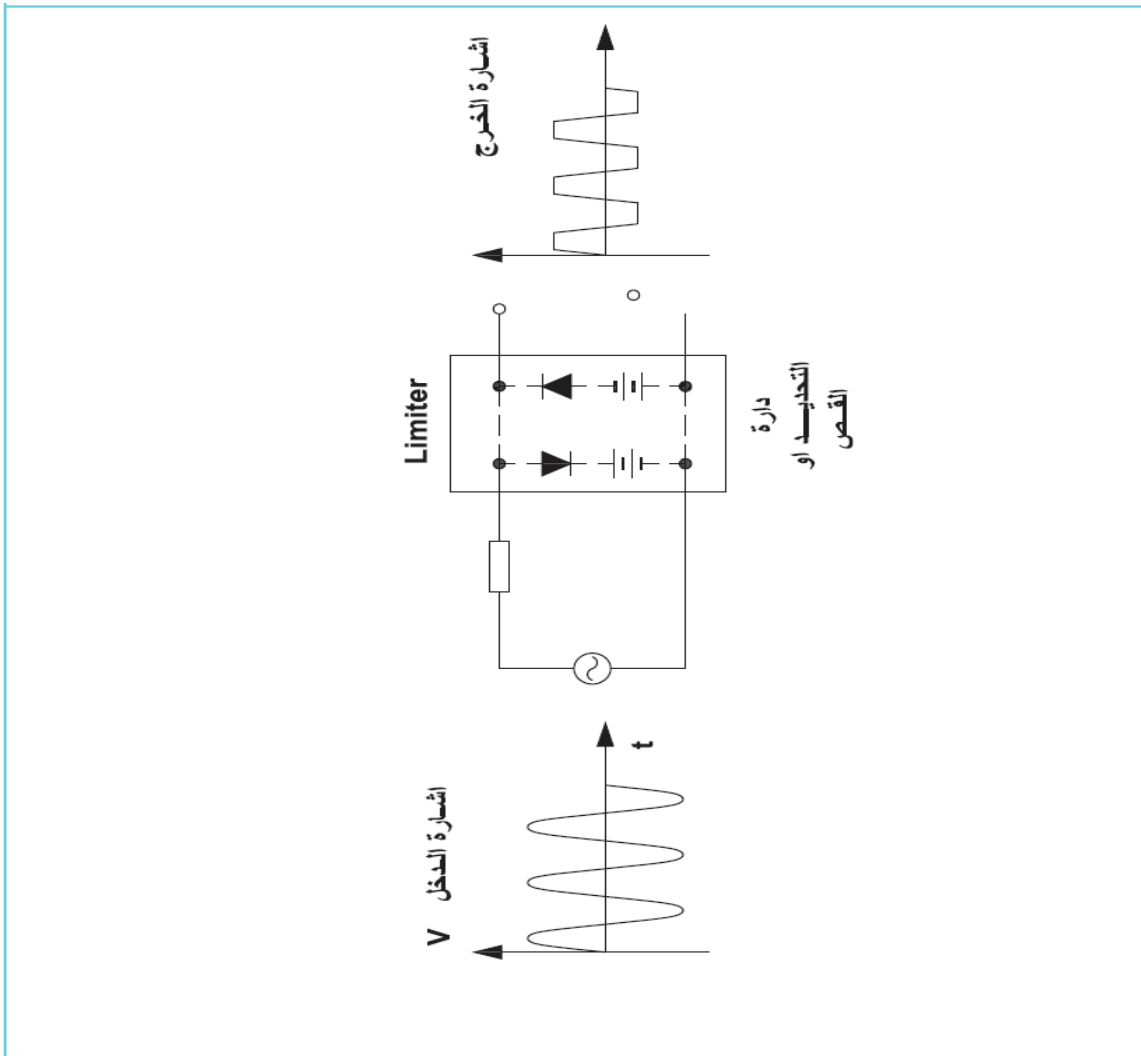
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة
إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين
(21-6)

الشكل يبين دائرة تحديد (قص). قم بتجميع الدارة وأعد رسمها بمقياس رسم مناسب مبينا شكل الاشارات في مدخل ومخرج الدارة.
حفظ دائرة التحديد مع إشارة المخرج

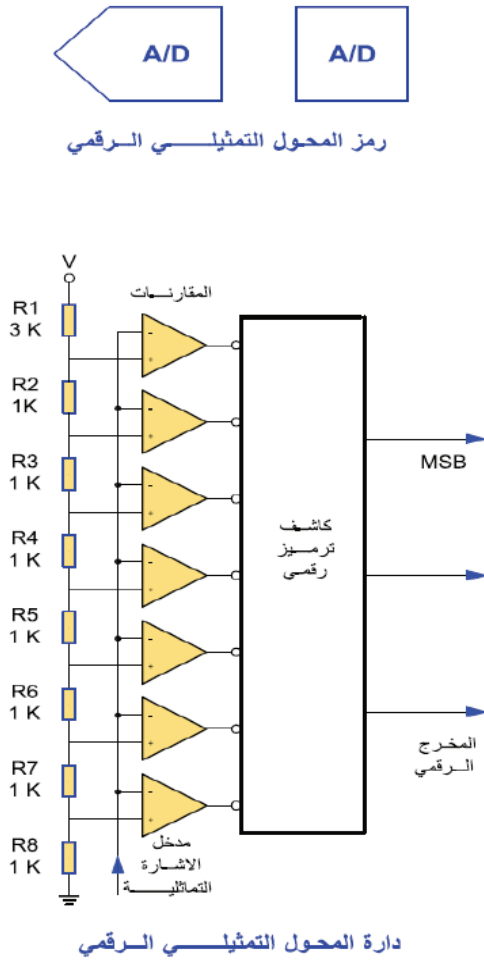




تمرين (23-6)

يبين الشكل دائرة محول إشارة تمثيلية الى رقمية الذي تعرفت الى رمزه سابقا . أعد رسم هذه الدارة التي تستخدم مبدأ المقارنات في عملها.

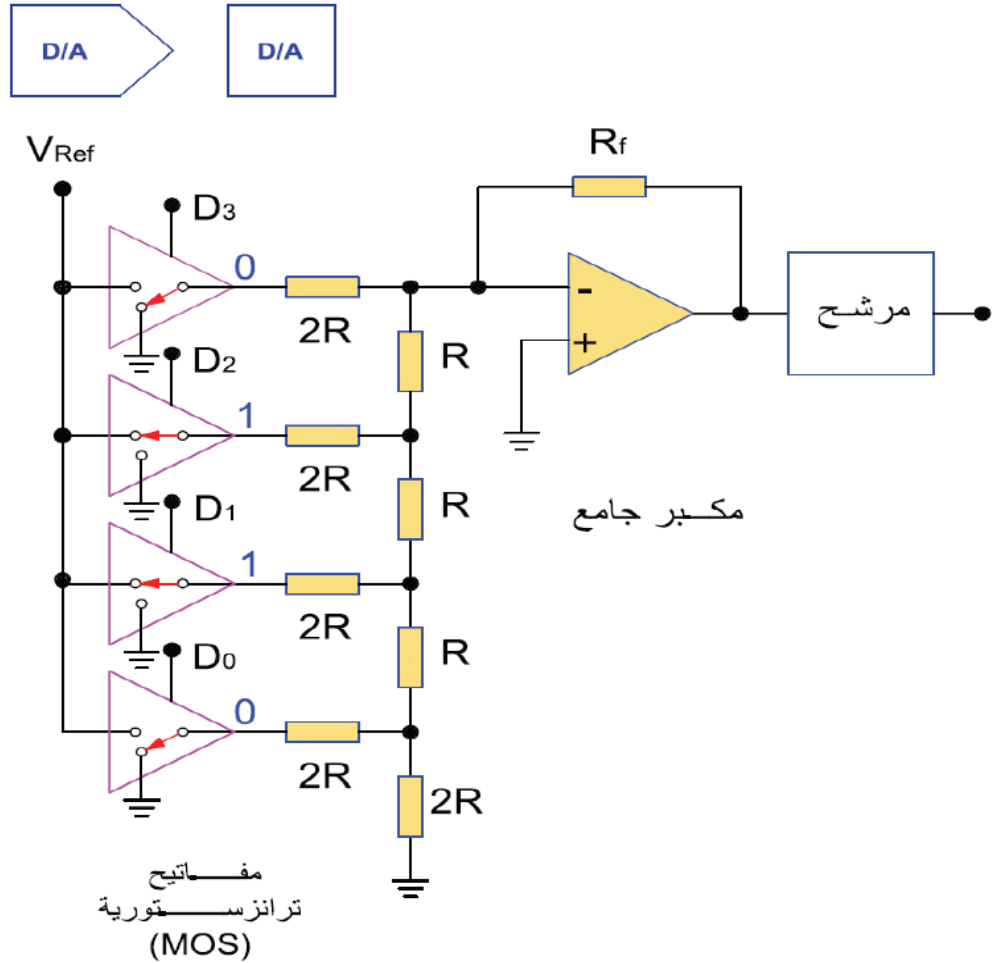
دائرة محول A/D + محول D/A عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



تمرين
(24-6)

يبين الشكل دارة محول إشارة رقمية الى تمثيلية الذي تعرفت الى رمزه سابقا . أعد رسم هذه الدارة التي تستخدم مبدأ المقارنات في عملها.

دارة محول A/D + محول D/A عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



نظريات الألوان وتقنياتها



نظريات الألوان وتقنياتها

■ اللون

يحتلّ اللون مكانةً مهمّةً في جميع أوجه نشاطنا، وقد اهتمّ الفنانون وعلماء أصول الشعوب وعلماء الطبيعة وعلماء النفس وغيرهم بنواحي اللون المختلفة. وإنّه باختلاف الناحية الجماليّة، فإنّ دراسة اللون على سيكولوجيّة وفسولوجيّة الجسم البشريّ قد أعطت نتائج يُمكننا الاستفادة منها، إنّنا لا نستطيع أن نتجاهل مثلاً أنّ اللون الأحمر يُسبّب الإثارة وشدة سرعة نبضات القلب، وأنّ اللون الأزرق لونٌ مهدئٌ للجهاز العصبيّ، وعليه فقد أمكننا تفهّم الألوان والتنبؤ بتأثيراتها المختلفة.

■ مفهوم اللون:

هو ذلك التأثير الفسيولوجيّ (أي الخاص بوظائف أعضاء الجسم) الناتج على شبكيّة العين، سواء كان ناتجاً عن المادة الصبغيّة الملونة أو عن الضوء الملون.

■ أُسس اللون:

■ أ- أصل اللون

ويرى بعض العلماء تسمية هذه الخاصيّة (كنه اللون) وهو اسم اللون، وأصل اللون لما نعنيه بهذه التسمية، نقول لو مرّ شعاعٌ ضوئيّ أبيض خلال منشور زجاجيّ، فإنّ هذا الشعاع الأبيض يتحلّل إلى مجموعة من الألوان، عددها سبعة ألوان تبدأ من جانب بالأشعة البنفسجيّة، ثمّ النيليّة ثمّ الزرقاء، ثمّ الخضراء ثمّ الصفراء، ثمّ البرتقاليّة، ثمّ الحمراء في الجانب الآخر.



والأشعة الضوئية تسري في خطوط مستقيمة وعلى هيئة موجات، ومن الموجات الضوئية ما هو قصير ومنها الطويل، واختلاف طول الموجة هو الذي يؤدي إلى اختلاف ألوان الأشعة. والأشعة البنفسجية هي أقصر أنواع موجات الأشعة المنظورة طوياً، والأشعة الحمراء هي أطولها (الأطوال التقريبية لموجات الأشعة الملونة التي تنتج عن تحليل الشعاع الضوئي الأبيض).

يُقاس طول الموجة الضوئية بوحدة الأنجستروم (Angstrom unit)

■ ب- قيمة اللون

قيمة اللون هي الصفة التي تجعلنا نطلق عليه في لغتنا المعتادة اليومية اسم (لون ساطع) أو (لون قاتم) . وقد يتفق أصل لونيولكن يختلفان في قيمتهما. فيكون أحدهما ساطعاً يعكس كمية كبيرة من الأشعة، والثاني قاتماً تقل كمية الأشعة المنعكسة منه. فإن قيمة اللون تدل على درجة نضوعه (وضوحه).

■ ج- درجة تشبع اللون

إذا قلنا أن أصل اللون يدل على نوعه أو جوهره، أو كونه اللون مثل أحمر أو أصفر، فإن قيمته تدل على درجة نضوعه كما ذكر سابقاً، أما الكروما فهي الصفة التي تدل على مدى نقاء اللون؛ أي بمدى اختلاطه بالألوان المحايدة. وهي كل من اللون الأبيض والأسود وما بينهما من الرماديات، فمثلاً لو استخدمنا اللون الأزرق وأضفنا إليه جزءاً من اللون الأبيض فسوف تقل درجة تشبعه، ويصبح اللون أزرق فاتحاً.

وهناك حالات ثلاث لنقص تشبع اللون، ولكل منهما تعبير مستقل:

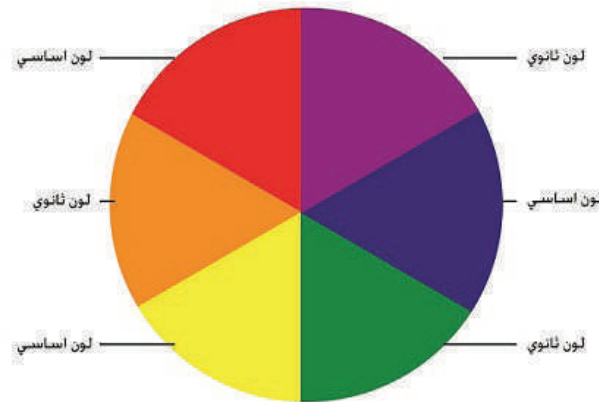
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأبيض، وفي هذه الحالة يُقال: إن أصل اللون قد خُفّف.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأسود، وفي هذه الحالة يُقال: إن أصل اللون قد ظلّل.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الرمادي، وهنا يُقال: إن اللون أصبح محايداً.

إنّ الفنّانين عادة يستعملون الاصطلاحات الآتية:

اللون الساخن، اللون البارد، الألوان المتوافقة، اللون المرح أو الحزين التوافق اللوني. ولكن متى يبدأ اللون في السخونة أو البرودة؟ وما يمكن أن تكون عليه تلك العلاقات الحسيّة والعاطفيّة، وكيف يتم اختيار لونٍ ما ليتوافق مع غيره من الألوان.

■ مجموعات الألوان

دائرة الألوان الأساسيّة مع الألوان الثانويّة.



■ أ- المجموعة الأولى:

■ الألوان الأساسيّة:

(الأحمر، الأصفر، الأزرق).

الالوان الاساسية



■ ب- المجموعة الثانية:

الألوان الثانوية الناتجة عن مزج لونين أساسيين وهي:

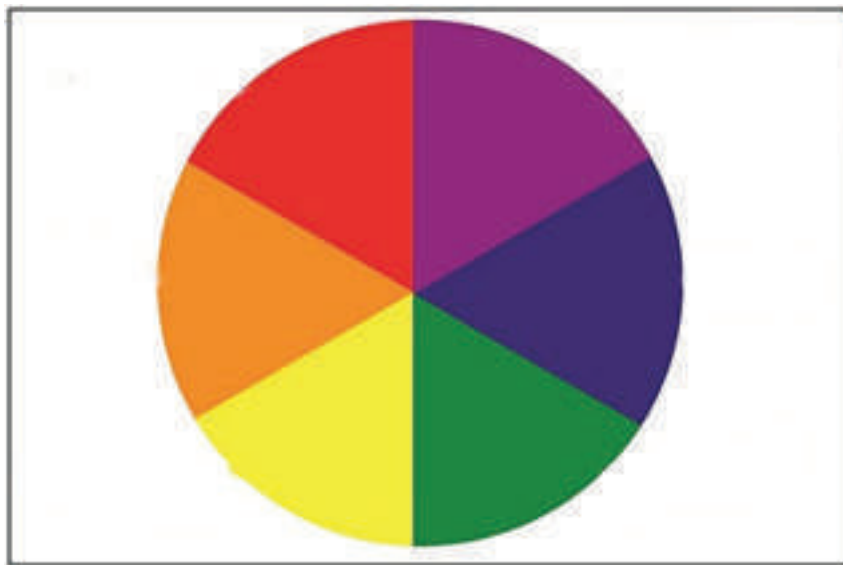
- البرتقالي: ناتج عن مزج الأحمر والأصفر.
- الأخضر: ناتج عن مزج الأصفر والأزرق.
- البنفسجي: ناتج عن مزج الأحمر والأزرق.

الالوان الفرعيه (الثانوية).

الأخضر		=		+	
البرتقالي		=		+	
البنفسجي		=		+	

التصميم التالي يوضح الالوان الاساسية والالوان الثانوية في الدائرة اللونية ادرسها واعيد رسمها

تمرين
(1-7)



ج- المجموعة الثالثة:

■ الألوان المكتملة: وهي الألوان الثانوية المكتملة للألوان الأساسية والمقابلة لها في الدائرة اللونية:

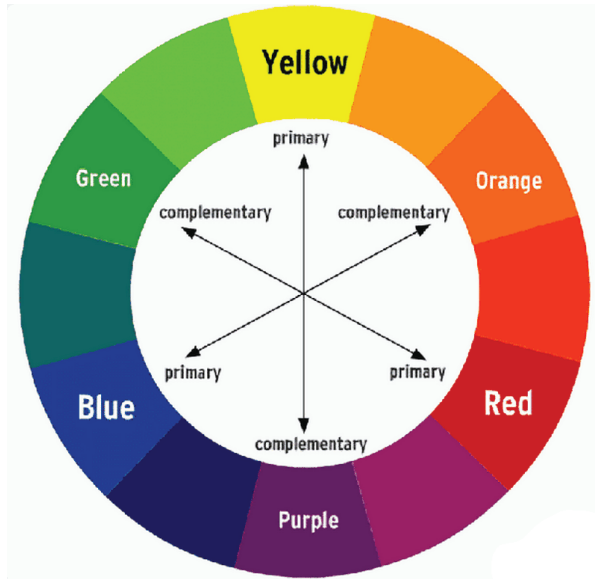
اللون الأخضر	←	مكمل للون الأحمر.
اللون البرتقالي	←	مكمل للون الأزرق.
اللون البنفسجي	←	مكمل للون الأصفر.

الالوان المتكاملة (المتكاملة).



د- المجموعة الرابعة:

■ الألوان المشتقة (الثلاثية): هي الألوان الثانوية التي تُمزج بالألوان الأساسية، وتكون مجاورة للألوان الأساسية في الدائرة اللونية:



- الأخضر مع أصفر = أخضر مُصفرّ
- الأخضر مع أزرق = أخضر مُزرقّ
- البرتقالي مع أصفر = برتقالي مُصفرّ
- البرتقالي مع أحمر = برتقالي مُحمّر
- البنفسجي مع أزرق = بنفسجي مُزرقّ
- البنفسجي مع أحمر = بنفسجي مُحمّر

تمرين
(2-7)

التصميم التالي يوضح الألوان المكملّة والألوان الثانويّة التي تُمزج بالألوان الأساسيّة، وتكون مجاورة للألوان الأساسيّة في الدائرة اللونيّة ادرسها واعيد رسمها وابين الالوان المتكاملة



■ الألوان الساخنة و الباردة وتأثيراتها:

- **الألوان الساخنة:** تتضمن الاحمر و الاصفر و البرتقالى و قد سميتُ بالألوان الساخنة او الدافئة لانها تذكرنا بالوان النار و الدم و هى مصدر للدفئ.
- **الألوان الباردة:** فتشمل الازر و الاخضر و البنفسجى و قد سميت بالباردة لانها تتفق مع لون السماء و الماء و هما مبعث البرودة ان من اهم التأثيرات للألوان الباردة و الساخنة فى التصميم او التكوين انها تلعب دورا كبيرا فى الاحساس بالعمق فالألوان الحمراء و الصفراء و البرتقالية كالوان ساخنة لها دلالة فى التصميمات او التكوينات بانها تظهر اقرب الى المشاهد واكثر تقدما من الألوان الباردة.



تمرين (3-7)

التصميم التالي يوضح دائرة الالوان الاساسية والثانوية والفرعية اعيد رسمها وابين الالوان الحارة والالوان الباردة في الدائرة اللونية.



■ الألوان المحايدة

سُميت بهذا الاسم، لأنها تُقَوِّي أيّ لونٍ، يظهر بجانبها ولا تنتمي الى الدائرة اللونية وا الى الالوان الحارة والباردة فهي الوان محايدة اذا اضيفت الى اي لون تزيد من شدة اللون او تخفض من شدته.

● مثلاً: اللون الرماديّ هو لون محايد ناتج عن خلط اللونين الأبيض والأسود بنسبٍ متساوية.

الالوان المحايدة



التصميم التالي يوضح الالوان المحايدة ادرسها واعيد رسمها بالترج بين اللون الابيض والاسود.

تمرين
(4-7)



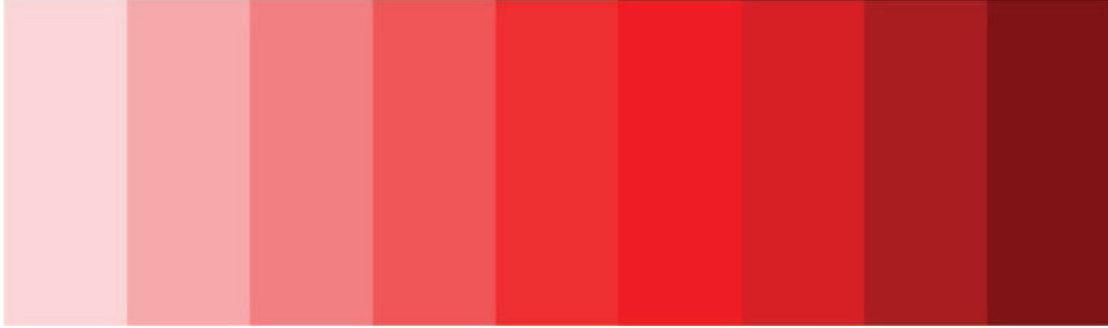
■ التشبع اللوني

ينتج عن اللون الأبيض، بنسب معينة لأي لون آخر، للحصول على درجة أفتح من هذا اللون، ثم إضافة اللون الأسود بنسب معينة لأي لون آخر، للحصول على درجة أغمق من هذا اللون.



التصميم التالي يوضح التشبع اللوني بإضافة الألوان المحايدة إلى لون والتدرج بهما ادرسها واعيد رسمها بإضافة اللون الاسود والاييض الى لون اساسي او ثانوي

تمرين
(5-7)



الانسجام اللوني

المقصود بالانسجام الالوان هو الجمع بين الالوان بطريقة منسجمة للعين، و يسمى هذا بالإغراء السحري و هو يربط بين كل عناصر اللوحة، و لانسجام الالوان يوجد الكثير من القواعد.

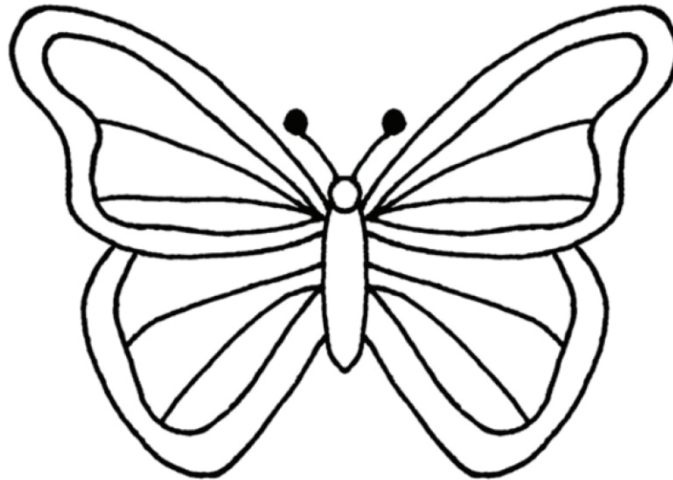
انسجام الالوان

في الحياة العادية فان الضوء و الهواء الذي يسقط على اللوحة في الغالب يؤثر على الالوان التي تظهر، فالالوان التي نراها في يوم ضبابي تختلف تماما عن الالوان التي نراها في يوم مشرق. ولكي يتم الانسجام في الالوان فيوجد الكثير من القواعد حول كيفية تحقيق الانسجام في الالوان، مثل استخدام الالوان التكميلية او المماثلة.



اعد رسم الشكل التالي واقوم بتلوينه بالوان تنسجم مع بعضها

تمرين
(6-7)



■ الأنظمة اللونية الصبغية والضوئية

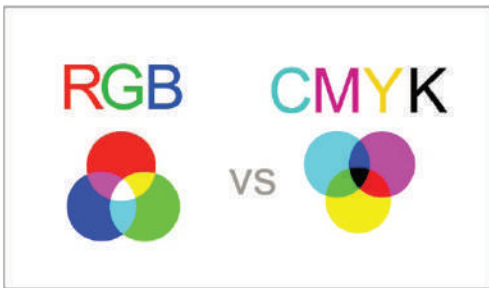
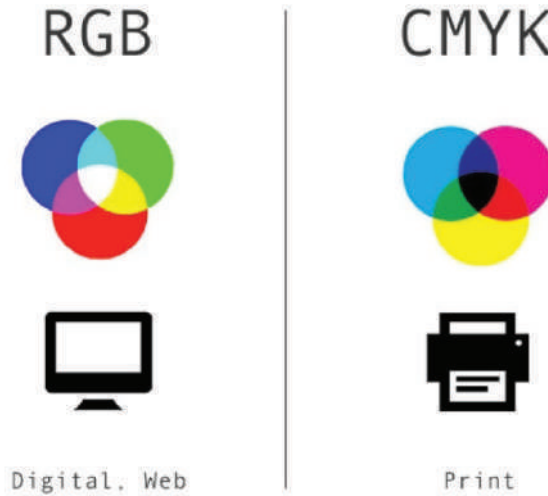
■ RGB هو نظام لوني خاص بشاشات الحواسيب

ويتكون من ثلاث ألوان ضوئية أساسية هي الاحمر RED والاخضر GREEN والأزرق BLUE لتمثيل جميع الاطيفاء اللونية.

- كل لون عبارة عن جمع الالوان الثلاثة بنسب اشعاع مختلفة ما يؤدي الى انشاء ألوان ضوئية مختلفة التباين على الشاشة
- التصاميم المنتجة على الشاشة قد تبدو مختلفة نوعا ما عند طباعتها على الورق ويعود ذلك لانها ألوان طيفية مشعة الضوء على العكس من الاحبار CMYK التي تمتص الضوء وتعكس ما يتبقى منه

■ CMYK هو نظام لوني رباعي الالوان

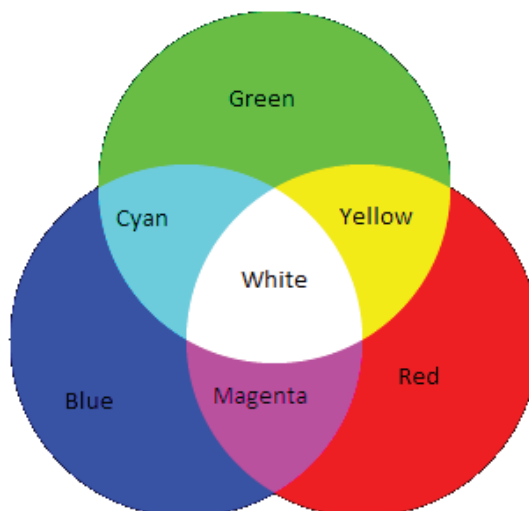
يستعمل في المطبوعات وأيضا للدلالة على عملية الطباعة نفسها، والحروف مشتقة من اسماء ألوان الاحبار التي يتشكل منها هذا النظام اللوني



- نظام CMYK نظام ألوان صبغية / حبرية بينما نظام RGB عبارة عن نظام ألوان طيفية.
- عند جمع ألوان CMYK الأساسية فاللون الناتج هو الاسود وعلى العكس من ذلك نظام RGB ، فاللون الناتج من دمج الالوان الرئيسية هو الابيض.

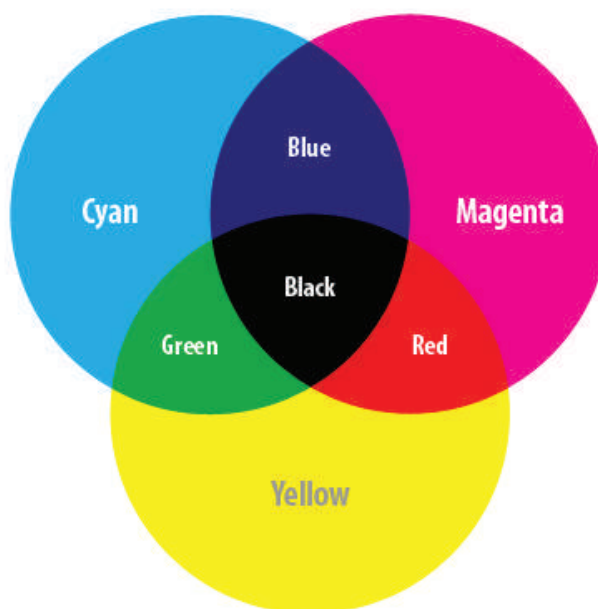
تمرين (7-7)

التصميم التالي يوضح الدائرة اللونية التي تمثل الالوان الضوئية RGB ادرسها ثم اعد رسمها على الورق



تمرين (8-7)

التصميم التالي يوضح الدائرة اللونية التي تمثل الوان الطباعة CMYK ادرسها ثم اعد رسمها على الورق



■ اختيار الألوان

يعتمد نوع الألوان الذي نختاره على نوع اللوحة التي نودّ رسمها، وعلى مدى اهتمامك في معدّاتك. وليس هناك سبب لأن نلتزم بنوع واحد فقط من الرسم أو الألوان، لكنّ كلّ نوع سيتطلّب أدوات مختلفة عن غيره.

■ أولاً: الألوان المائية سميكة القوام « معتمة » جواش – بوستر



هذه الألوان معتمة، غير شفّافة، وقوامها سميك نوعاً ما.

■ استعمالاتها:

يمكن استعمالها على أرضيّات ملوّنة، أو بيضاء.

■ مميّزاتها:

لها قدرة عالية على التغطية.

■ أشكالها:

- تكون على شكل أنابيب، أو معبّاة في عبوات صغيرة، وتُباع بالمجموعة اللونيّة كاملةً، على هيئة مسحوقٍ يُمزج بقليلٍ من الماء.

■ استخداماتها:

وهذه الألوان ناجحة ومميّزة عند استخدامها في مجالات الإعلان، والزخرفة، وفي العناصر التي تحتاج في تلوينها إلى طبقات من اللون فوق بعضها بعضاً، مثل زخرفة الأقمشة، وعند التلوين يجب الانتظار حتى يجفّ اللون تماماً؛ لضمان الدقّة، ثمّ يُضاف اللون الذي يليه.

■ ثانياً: ألوان الأكريليك (ACRYLIC)

هي ألوانٌ صناعيّةٌ بلاستيكيّةٌ سريعةُ الجفاف، وتحتفظُ بروّنفها بعد جفافها، ولا تسيلُ بسهولة، وتحتاجُ لمهارةٍ خاصّةٍ لصعوبةٍ تعديل خَلطِها على اللوحة؛ لسرعة جفافها، وهي مصنوعةٌ من صمغٍ صناعيّ يشبه البلاستيك، وتجفُّ حالماً يتبخّر منها الماء وعند ذلك يُصبح اللون صُلْباً، وغير قابلٍ للذوبان في الماء أو الزيت.

■ استخداماتها:

- على سطح معدنيٍّ؛ لأنّ ما يميّز هذه الألوان أنّها واضحةٌ برّاقة، وتدوم وقتاً طويلاً، وبعد أن تجفّ تكتسبُ مناعةً ضدّ الماء، والتغيّرات المُناخية.
- على الورق المقوّى.
- الألواح الخشبيّة.
- على الجدران؛ لأنّه يقاومُ الهواء والرطوبة.

■ **ملاحظة:** قبل أن يجفّ اللون يُمكن تخفيفه بالماء، كالألوان المائيّة، وتُتبعُ الطريقةُ نفسها عند مزج الألوان. يجب أن تبقى الفرشاة في الماء مدّة فترة التلوين، وعند الانتهاء يجب تنظيفها.

■ دلالات الألوان السيكولوجية والفسيولوجية على الإنسان

فيما يأتي دلالات الألوان السيكولوجية والفسيولوجية على الإنسان:

■ اللون الأحمر:

إنَّه لون النَّار والدم، فهو يسبِّب الإحساس بالحرارة، وإنَّ إشعاعاته القريبة من منطقة تحت الحمراء في المجموعة الطيفية تتغلغل بعمق في أنسجة جسم الإنسان، إنَّ اللون الأحمر يزيد من الانفعال الثوري؛ ولهذا فإنَّه يسبِّب ضغطاً دموياً قوياً، وتنفساً عميقاً. وهو لونُ الحيويَّة والحركة، فهو ذو تأثيرٍ قويٍّ طباع الإنسانومزاجه. وهو لونٌ ساخنٌ ومثيرٌ يزيد من حالات الالتهاب.

■ اللون البرتقالي:

لون التوهُّج والاحتدام والإشعال، إنَّه لونُ سطوع، ويوحى بالدفع كما يوحي بالإثارة، وقد يكون له تأثيرٌ مهدِّئ لبعض الأشخاص، في حين يراه البعض الآخر مسبباً للتوتر. وهو محبَّب للنفس واجتماعي، لون محثُّ محرِّك يزيد نبضات القلب بنسبةٍ طفيفة. يُعطي إحساساً بالراحة والمرح، كما يساعد في حركة الهضم ويسهِّلها عند الإنسان.

■ اللون الأصفر:

لون ضوء الشمس، إنَّ التجارب السيكولوجية قد أثبتت أنَّه لونُ المزاج المعتدل والسرور. وأنَّ مركز نورانيته شديدة في مجموعة ألوان الطيف. وأنَّه لون محرِّك منهِّض للأعصاب. ولو أنذ بعض الألوان الصفراء الساخنة قادرة على تهدئة بعض الحالات العصبيَّة الشديدة، فيُستعمل أحياناً لعلاج بعض الأمراض العصبيَّة، وبعض درجات اللون الأصفر يمكن أن تُهدئ حالات عصبيَّة معيَّنة.

■ اللون الأخضر:

لون الطبيعة، منعش رطب مهدِّئ يوحي بالراحة، إذ يُضفي بعض السكينة على النَّفس، ويسمح للوقت أن يمرَّ سريعاً، ويساعد الإنسان على الصَّبْر؛ لذا فقد استُعمل في معالجة بعض الأمراض العقلية، مثل الهستيريا وتعب الأعصاب، وهو متفاهمٌ، سَمحٌ، يدعو للثقة وحساس، وهو أيضاً لونٌ مسكِّنٌ ومنوِّمٌ، فعَّال في تهدئة حالات سرعة الغضب وفي حالات الأرق والتَّعب، فهو يخفف ضغط الدم. ويُعدُّ اللون الأخضر على العموم لوناً ذا تأثيرٍ مُسكِّن، واستعماله لا يتسبَّب عنه أيُّ ردود أفعال ضارَّة.

■ اللون الأزرق:

هو لون السماء والماء، منعشٌ يوحي بالخفّة، حالمٌ وقادرٌ على خلق أجواء خياليّة، إنّ التوتر العضليّ يتناقض تحت تأثير الضوء الأزرق؛ لذا فهو قادر على تخفيض ضغط الدم وتهدئة نبض القلب والتنفس السريع، وفي المجال العاطفي يوحي هذا اللون بالسلام، واللون الأزرق مسكّنٌ بوجه عام.

■ اللون البنفسجيّ:

من الألوان المهدّئة الرّطبة الحاملة، والعاطفيّة والحسّاسة العقلائيّة، حيث إنّ اللون مزيج من اللون الأحمر الذي يُعبّر عن القوّة والشدّة والثورة والانفعال والعاطفة الجيذاشة واللون الأزرق الذي يوحي بالشفافيّة والصّفاء والبرودة والعاطفة الرقيقة والهدوء.

■ اللون الأبيض:

من الألوان المحايدة يُمزج مع جميع الألوان ليعمل على تفتيحها لدرجات مختلفة، وهو لون النور والنهار والضياء ومن الألوان الباعثة على الحرّيّة والانطلاق، يتميّز بالصّفاء والنقاء والحلم الجميل، لون المساحات الواسعة، يُعبّر عن السلام وطيبة القلب والعفو والتسامح والعظمة والعفّة والطهارة؛ لأنّ أيّ شائب به يعكّره.

■ اللون الأسود:

من الألوان المحايدة يُمزج مع جميع الألوان ليعمل على تعميمها بدرجات مختلفة، هو لون الليل والظلمة، يثير إحساساً بالضيق والخوف والبؤس والتشاؤم، ويُعدّ من الألوان القويّة الحادّة الشامخة التي تضفي جوّ الوقار والسموّ والعظمة والرسميّات.

■ تأثيرات الألوان

هل تُؤثّر الألوان في سلوكك ومزاج الانسان؟

لكلّ لون تأثيرٌ على المزاج البشريّ، فهو عامل كبير، حيث يتمّ تحديدُ سلوك الإنسان من خلال تغيّر اللون الذي يفضّله، أو الذي يراه أمامه. ولعلنا نلاحظ أنّه منذُ آلاف السنين قد استُخدمت مجموعةٌ مختلفةٌ من الألوان في طلاء المنازل والجدران المحيطة بالإنسان، دون أن يعلم البشر أنّ لتلك الألوان تأثيراً إيجابياً أو سلبياً على صحتهم، ومزاجهم أيضاً.

■ اللون الأبيض

يعمل على إدخال مشاعر الهدوء، والسلام، والطمأنينة على الأشخاص، فهو يقضي على الشعور بالغضب، وتحلّ السكينة والراحة.



■ اللون النيلي:

التأمل والتفكير، وكذلك الإبداع، فهو يساعد في التواصل الداخلي، ويعزز التفكير.



■ اللون الأخضر

يُهدئ النفس، ويدخل الأمل فيها، فهو مرتبط بالأمكن الواسعة، والخضرة والنباتات، ويُحفظ في ذاكرة الإنسان لأنه مرتبط بالحياة والإقبال عليها؛ ولذلك فهو مفيد لمن يعانون من الاكتئاب والإحباط ليُبث الأمل في نفوسهم.



■ اللون الأحمر

يساعد اللون الأحمر في التخلص من الخمول والكسل، والإحساس الدائم بالإعياء، والإجهاد، والميل للنوم فتراتٍ طويلة؛ أي أنه يُعدُّ لوناً محفِّزاً ومنشطاً للجسم.



■ اللون البنفسجيّ

يُعدُّ مهدّئاً بوجهٍ عام، وخاصّةً لمرضى الأمراض العصبية والنفسية.

