١٢

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

عائلة الالكترونيات

الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م.محمد قاسم حمامي
م. باسل عبد الحق
م. رنا الزير
م. ناريمان بدارين
أ. أشرف دويكات
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 اللّه شلبي

متابعة المحافظات الجنوبية — د. سمية النخّالة

الطبعة التجريبية

٢٠١٩ م/ ١٤٤٠ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

تـقـديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع 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 واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، 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 تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق 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، وللجنة 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

مـقـدمـة

يأتـي هـذا المقـرّر ضمـن خطـة وزارة التربيـة والتعليـم لتحديـث المناهـج الفلسـطينية وتطويرهـا لفـروع التعليـم المهنـي، بحيـث يتضمّـن مجموعـة كفايـات يمتلكهـا خرّيـج التعليـم المهنـي التـي يتطلبهـا سـوق العمـل، ومواكبـة آخـر التطـورات الحديثـة فـي الرسـم الصناعـي، بمـا يتوائـم مـع متطلبـات عصـر المعارفـة.

واللـهَ نسـأل أن نكـون قـد وفّقنـا فـي عـرض موضوعـات هـذا الكتـاب بمـا يراعـي قـدرات الطلبـة، ومسـتواهم الفكـري، وحاجاتهـم، وميولهـم النفسـية والوجدانيـة والاجتماعيـة، وكلّنـا أمـل بتزويدنـا بملاحظاتهـم البنّـاءة؛ ليتـمّ إدخـال التعديـلات والإضافـات الضروريـة فـي الطبعـات اللاحقـة؛ ليصبـح هـذا الجهـد تامّـاً متكامـلاً خاليـاً مـن أيّ عيـب أو نقـص قـدر الإمـكان.

فريق التأليف

المحتويات

كتاب الرسم الصناعي عائلة الإلكترونيات يضم التخصصات التالية:

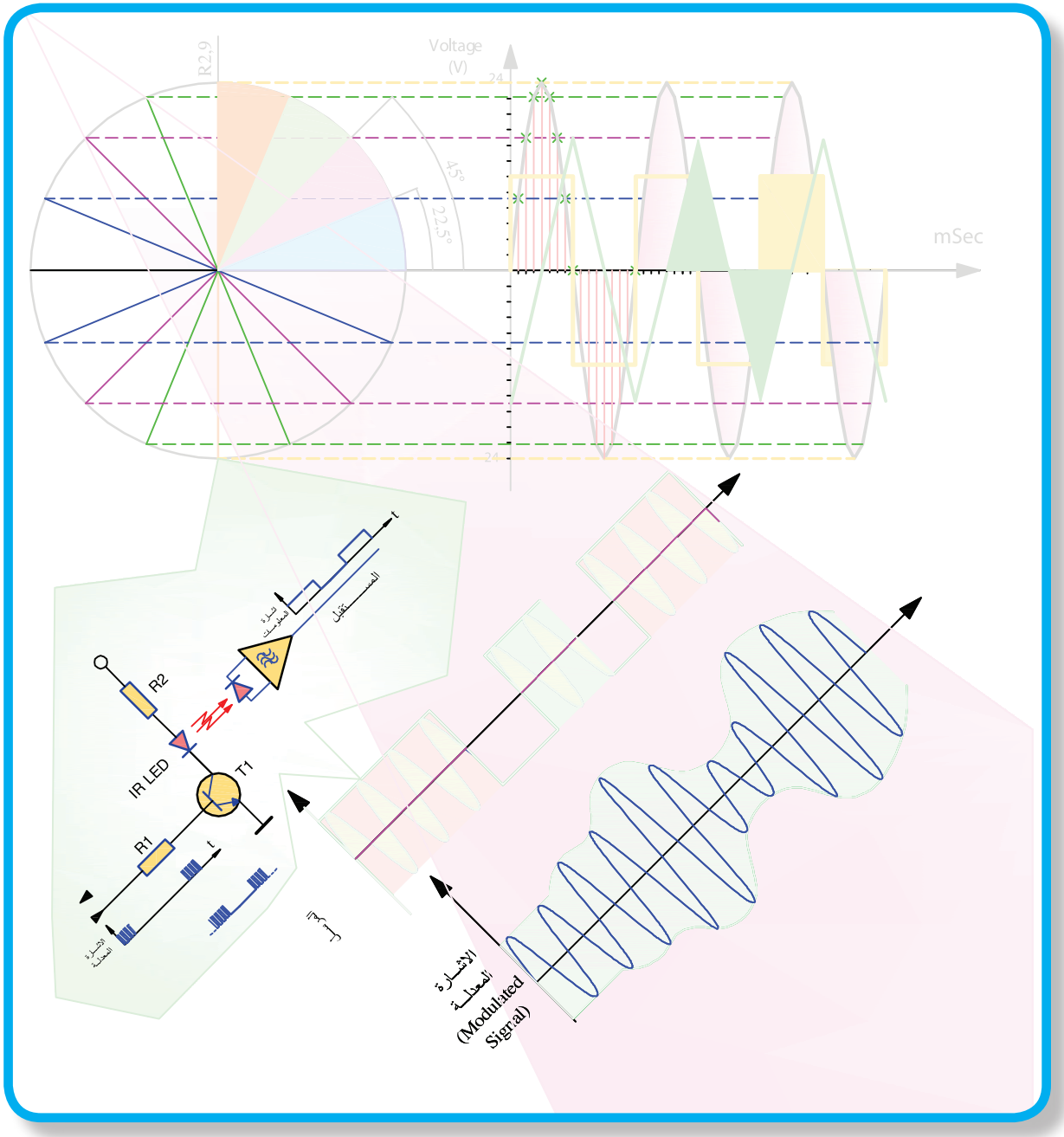
رقم الوحده	اسم الوحدة	المشغل
الوحدة الأولى	وحدة مجموعة الإلكترونيات	جميع التخصصات
الوحدة الثانية	الخوارزميات ومخططات سير العمليات	صيانة الحاسوب وتطبيقات الهواتف وتصميم صفحات الويب
الوحدة الثالثة	صيانة الحاسوب	صيانة الحاسوب
الوحدة الرابعة	إلكترونيات صناعية	إلكترونيات صناعية
الوحدة الخامسة	الإتصالات	الإتصالات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

الوحدة

١

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.
- التدريج 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 اشارة التيار المستمر:

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

- **تسمية المحاور:** (الجهد لمحور الصادات Y) و(الزمن لمحور السينات X)
- **تحديد الوحدات:** الفولت أو الملي فولت أو الكيلو فولت مثلا لمحور الجهد، والثانية أو الملي ثانية أو المايكرو ثانية ---- الخ للزمن.
- تدريج 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 1ميللي 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 ب T

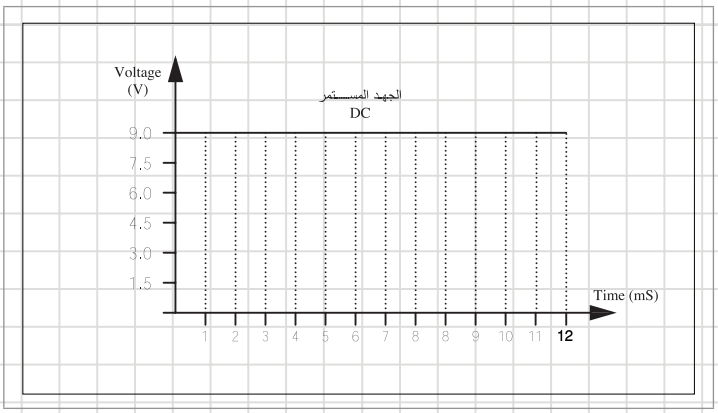
$$T = \frac{12}{1} \times 1 = 12cm$$

كل 1.5V تمثل على محور الصادات (الجهد) بـ1 سم

9V تمثل على محور الجهد بـ ؟ V

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

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



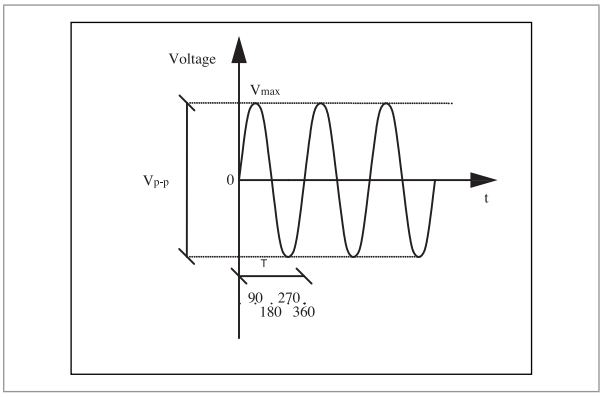
شكل (١)

رسم الموجة الجيبية:

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)

$$V = Vmax \ \ Sin\ \omega\ t$$



شكل (٢)

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 ويعطى 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 ٤٥° (في حالة تقسيم الدائرة إلى زوايا ٤٥°) حسب القانون:
    الزمن المناظر لزاوية ٤٥° = (الزمن الدوري) × (٤٥°/٣٦٠°).
  - عمل جدول يبين قيم الزمن المناظرة لزوايا التقسيم ٤٥°، ٩٠°.....٣٦٠°.

- 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 الرأسي 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 مللي 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 6فولت/ سم) الى يسار نقطة الأصل كما في اللوحة 1-1 أيضا.
  - أرسم أنصاف أقطار للدائرة حسب الدقة المطلوبة (هنا بزوايا مقدارها45° , أي نصف قطر كل 45°).
  - الزاوية 360° تقابل الزمن الدوري 16 ميلي ثانية
  - الزاوية 45° تقابل الزمن t1 ميلي ثانية

وبالتالي فان الزاوية 45° تكافئ:

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

أي أن الخط العمودي الذي سيرتفع من النقطة 2mSec. سيتقاطع مع الخط الأفقي المقابل للزاوية 45°.

الجدول التالي يبين كافة نقاط التقاطع.

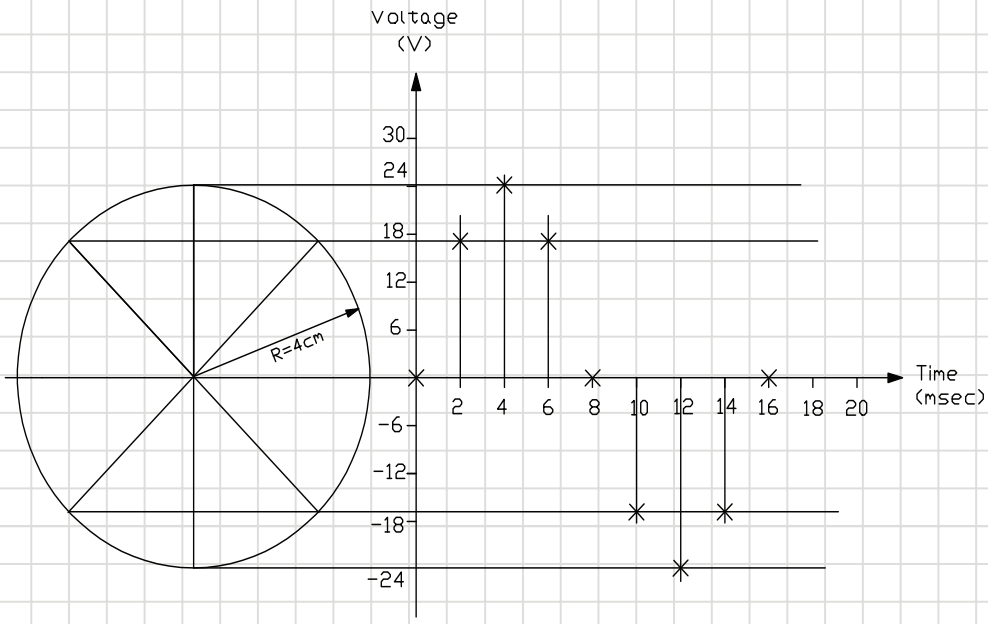
الزاوية	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°
الزمن (mSec.)	0	2	4	6	8	10	12	14	16

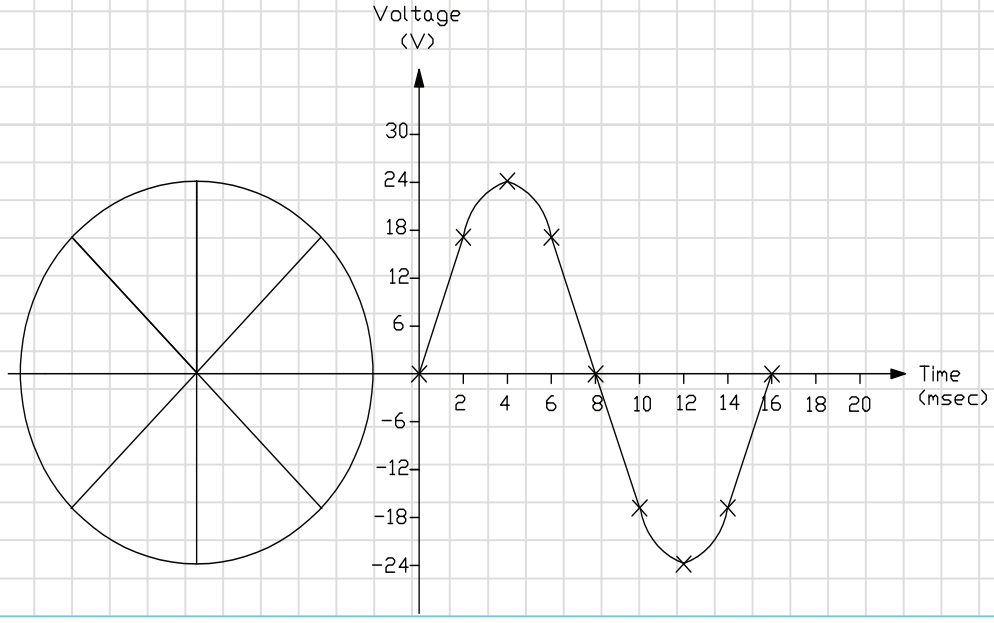
- أرسم خطوط أفقية من نقاط تقاطع الدائرة مع أنصاف الأقطار عند النقاط 45، 90، 135، 180، 225، 270، 315، 360. (أي مضاعفات الزاوية 45). (اللوحة 1-1).
- أرسم خطوط عمودية تتقاطع مع الخطوط الأفقية (اللوحة 1-1):
- (أرسم كافة نقاط التقاطع على شكل إشارة x كما في الشكل)
- قم بالتوصيل بين نقاط التقاطع بخطوط منحنية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

تمرين

(2- 1)

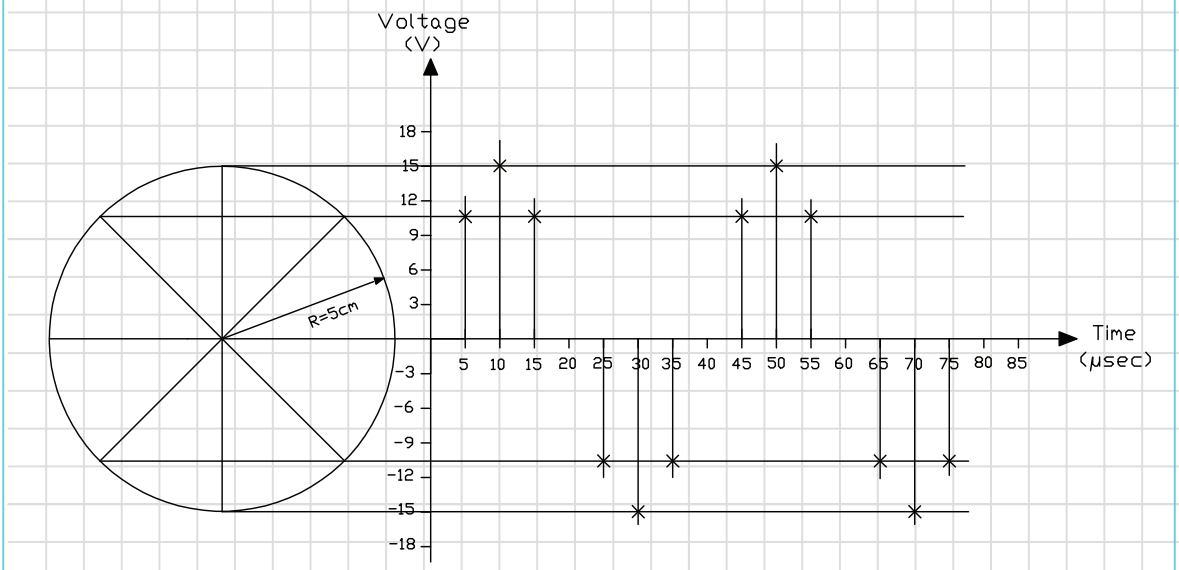
رسم الموجة الجيبية

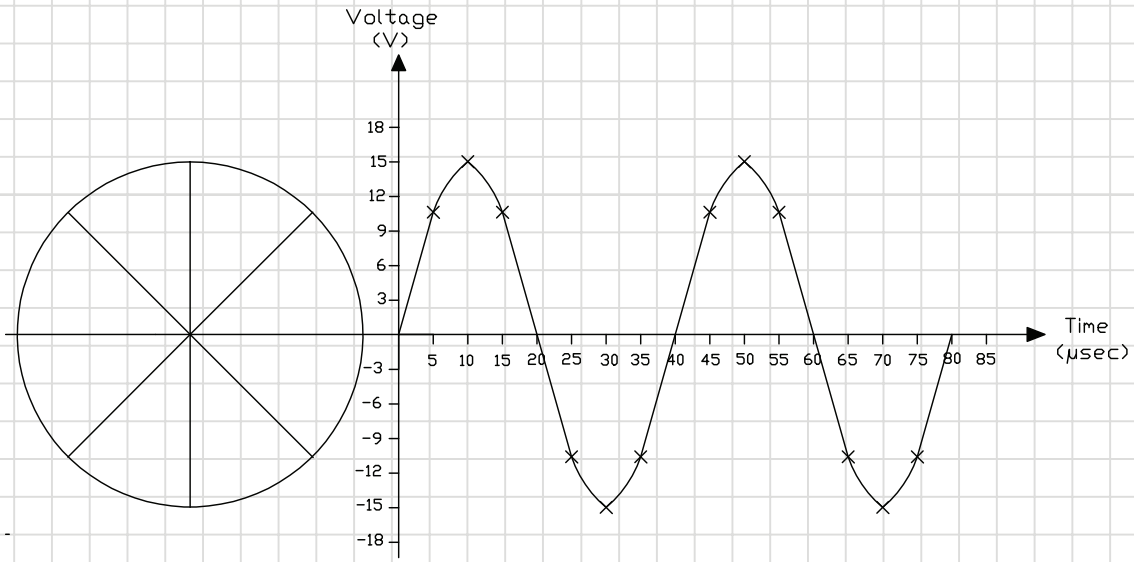




تمرين (1 - 3)

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





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 وV2 وتمثل القيمة الدنيا بحيث يمكن أن تحتوي ضمنها مستوى الصفر أو تكون فوق مستوى الصفر أو تحته كما في الشكل المجاور لوحة (4-1):

- 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 (4-1)

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

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

والزمن الدوري عبارة عن مجموع فترتين زمنيتين:

$$T = t1+t2$$

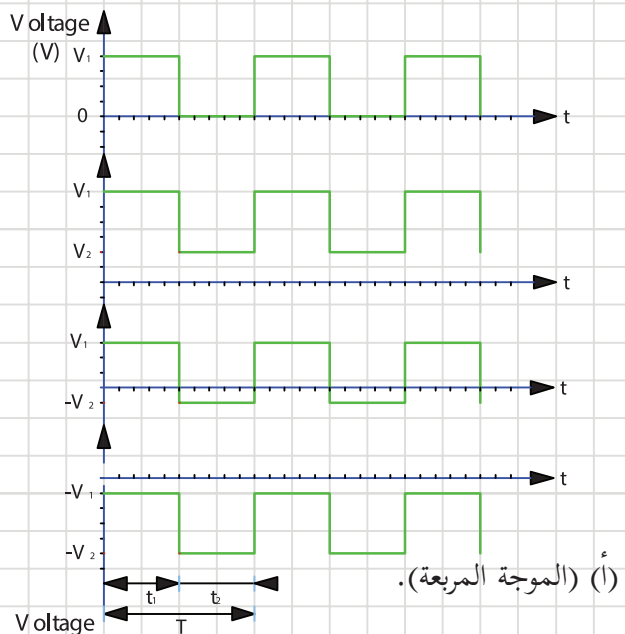
فعند تساوي هاتين الفترتين الزمنيتين تكون الموجة المربعة

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

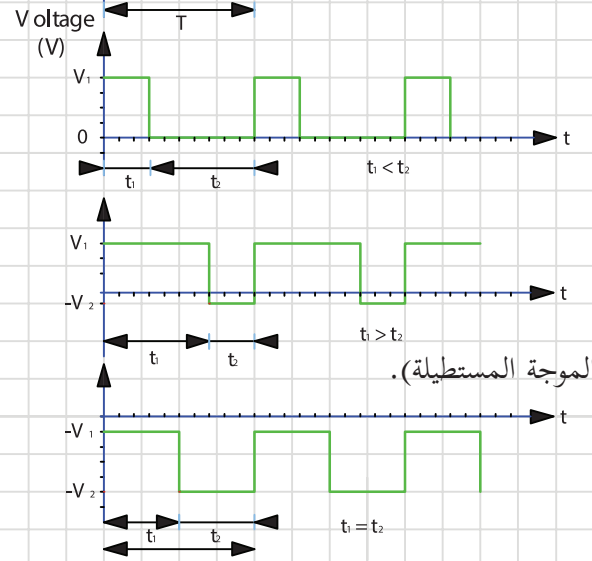
اما إذا كانت t1 لا تساوي t2 فإن الموجة تصبح (مستطيلة أو على شكل قطار من النبضات) كما في الشكل (٤-١ب).

تمرين
(4 - 1)

رسـم الموجـة المربعـــة



(أ) (الموجة المربعة).



(ب) (الموجة المستطيلة).

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 (5-1).

خطوات رسم الموجة المربعة:

- رسم المحاور حسب مقياس الرسم المحدد.
- كتابة وحدات القياس على المحاور.
- حساب الزمن الدوري:

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

$$t1 = t2 = \frac{1}{2} \times T = 0.5mSec$$

باعتبار أن كل 0.1mSec يقابل 1Cm

فان الزمن الدوري 1mSec يقابل :

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

- وزمن الدورين الكاملين يقابل 20Cm

وبالتالي يمثل كل من t1 و t2 ب 5Cm.

وبالتالي يحدد على محور الزمن كل من t1 و t2 و T. كما في اللوحة (5-1).

- **حسابات اتساع الإشارة :**

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

وبالتالي فان : 5V تمثل ب 2.5Cm

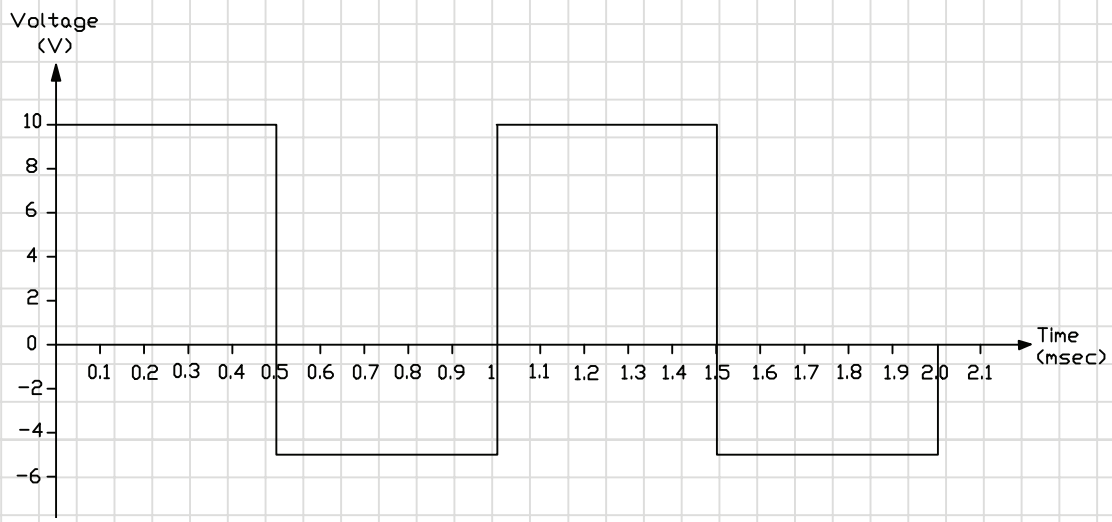
و تمثل : 10V ب 5Cm

- تحدد هذه النقاط على محور الجهد.
- رسم نقاط التقاطع.
- التوصيل بين النقاط كما في اللوحة (5-1)..

تمرين

(5- 1)

رسم الموجة المربعة



رسم الموجة المثلثة:

تبين اللوحة (6-1) إشارة مثلثة بشكلها العام، وتعتبر الموجة المثلثة من الإشارات ذات التطبيقات العديدة في مجال الالكترونيات، 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 أولا تحديد ما يلي:

- زمن الصعود. t1
- زمن الهبوط. t2
- دور الإشارة (الزمن الدوري).(T)
- القيمة العليا V1 و V2 والقيمة الدنيا للاشارة بالنسبة لمحور الزمن. وتمثل القيمة بين V1 و V2 اتساع الموجة المثلثة أو إشارة سن المنشار.
- مقياس الرسم.

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

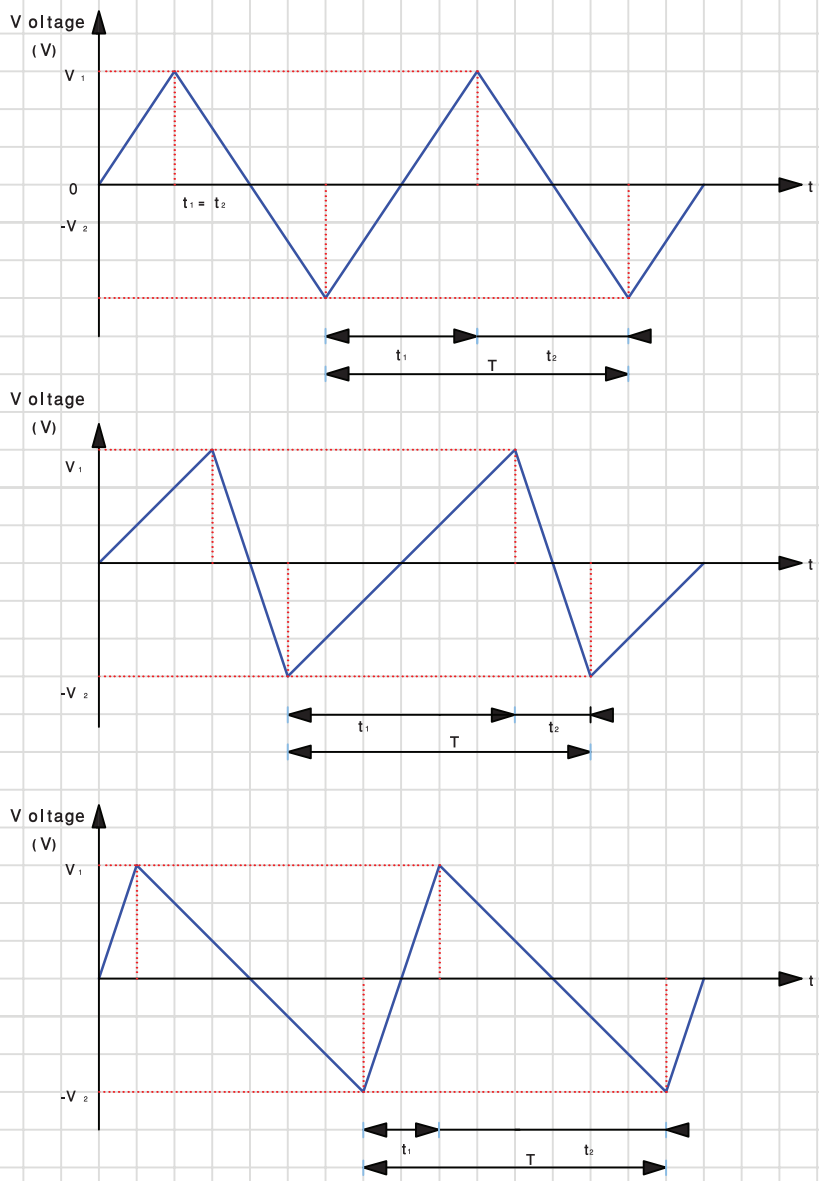
$$T = t1 + t2$$

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

تمرين

(6- 1)

رسـم الموجـة المثلثـــــة وسـن المنشـــار



تمرين (1 -7)

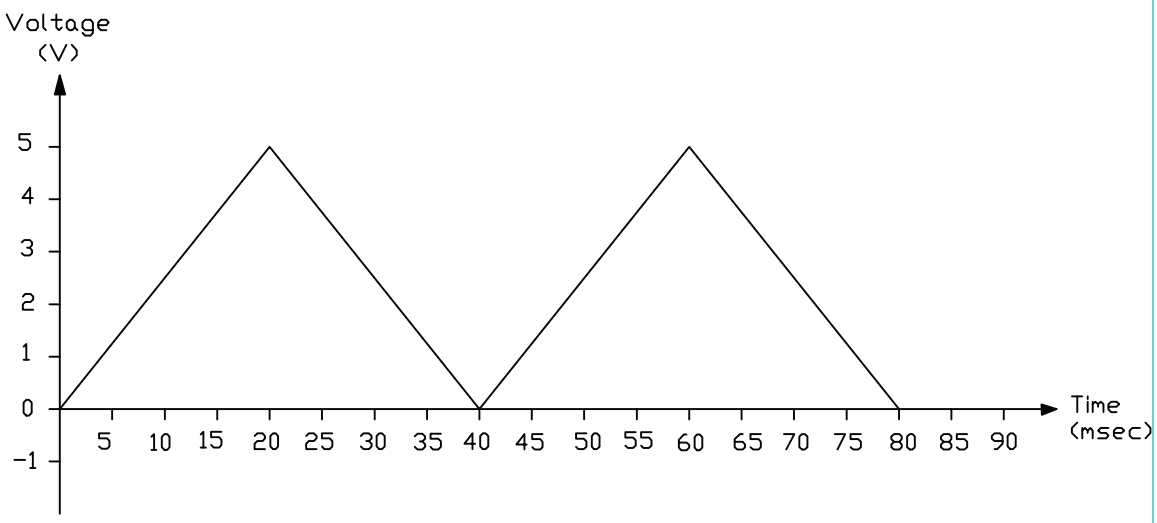
أرسم دورين كاملين لإشارة مثلثة ترددها 25 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 5 فولت وذلك بمقياس رسم 1 فولت /سم، 5 مللي ثانية / سم علماً بأنها تنحصر بين محور الزمن والقيمة العظمى الموجبة.

القيمة العليا للموجة = 5 فولت

القيمة الدنيا للموجة = 0 فولت

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

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



تمرين (1 -8)

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 و4 ميللي ثانية/ سم. علما أن زمن الصعود يساوي أربعة أضعاف زمن الهبوط. وأن القيمة العظمى الموجبة للاشارة تقع عند القيمة 16 فولت.

القيمة العليا للموجة = 16 فولت

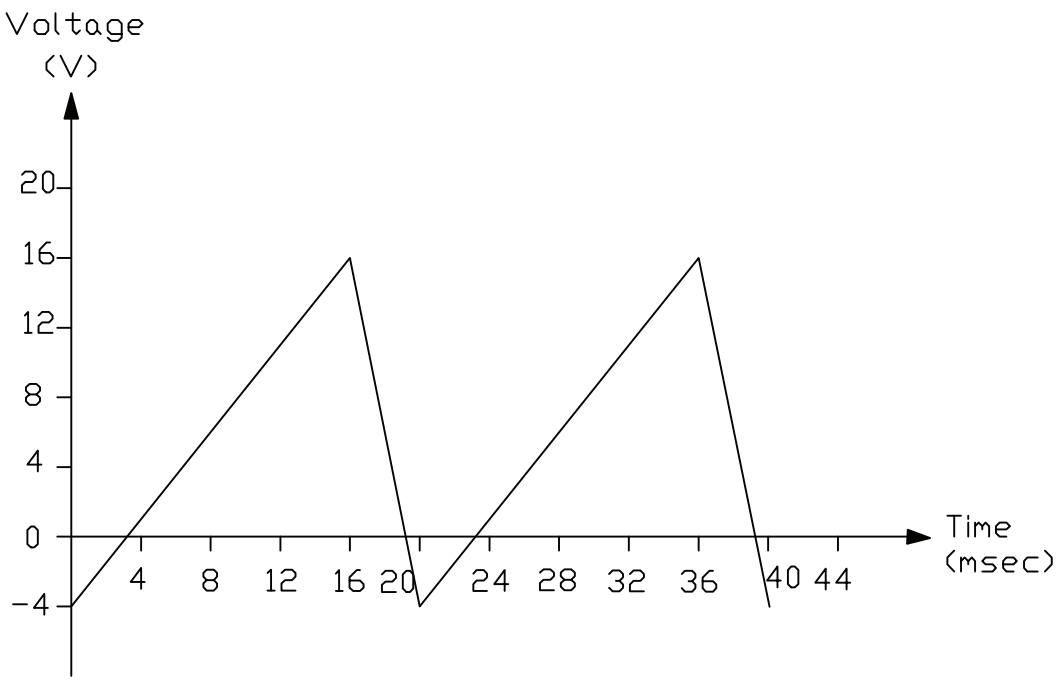
القيمة الدنيا للموجة = -4 فولت

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

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

الزمن الدوري = زمن الصعود + زمن الهبوط = س+ 4 س = 5س = 20 ميلي ثانية

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



تمرين (1 -9)	ارسم موجة جيبية 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 (1 -10)	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 (1 -11)	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 (1 -12)	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 (1 -13)	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 (1 -14)	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 (1 -15)	ارسم موجة جيبية ترددها 25HZ واتساعها 18 فولت وذلك بمقياس رسم 5 ميلي ثانية /سم، 6 فولت /سم.
تمرين (1 -16)	ارسم دورة واحدة لموجة جيبية زمنهما الدوري 24 ميلي ثانية واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 30 فولت، وذلك بمقياس رسم 3 ميللي ثانية/سم، 5 فولت/سم .

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 انظمة 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 بالاضافة 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 والتعيير في الأجهزة المختلفة.

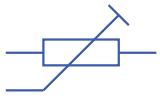
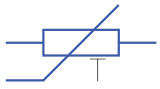
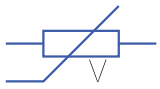
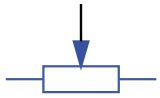
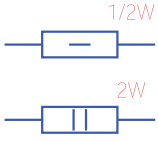
الشكل يبين المقاسات القياسية للمقاومة ورموزها المختلفة المستخدمة في الدارات الالكترونية المختلفة:

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

تمرين

(1 -17)

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

مقاومة ثابتة	R	  
مقاومة ضبط	Rv	
مقاومة ضبط دقيق	R	
مقاومة محكومة بالحرارة (ثيرمستور)	RT	
مقاومة محكومة بالجهد (VDR)	VR	
مقاومة متغيرة بذراع منزلقة	Rv	
مقاومة ثابتة مع تبيان 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 الالكتروليتية والتيتانيوم ومكثفات عادية.

٢. مكثفات متغيره:

ويمكن بدورها ان تصنف الى:

أ. مكثفات متغيرة.

ب. مكثفات الضبط الدقيق.

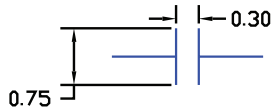
تقاس سعة المكثف بوحدة أجزاء الفاراد ويميزها أيضا جهد التشغيل الذي يحدد الجهود التي يمكن ان تعمل عندها المكثفات. والأشكال توضح الأنواع المختلفة لهذه المكثفات وأبعادها المعيارية.

- الرمز العام للمكثف.
- رموز المكثفات الالكتروليتية.
- المكثف الالكتروليتي غير القطبي.
- مكثف الضبط الدقيق.
- مكثف متغير.

تمرين

(18- 1)

الاشـــكال التاليـــــة تبيـــــن رموز المكثفـــــات المختلفـــــة المســـتخدمة فـــي الأجهزة الالكترونيـــــة . ادرسـها بعنايـــــة واعد رسمها

مكثف ثابـــت (عام) Fixed Capacitor	C	
مكثـف الكتروليـــــتي قطـبي Polarized Electrolytic Capacitor	C	
مكثف الكتروليـــــتي غير قطـبي Unpolarized Electrolytic Capacitor	C	
مكثف الضـــبط الـــدقيق Trimmer	CT	
مكثف متغـــير Variable Capacitor	CV	

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 حيثية الملف بوحدة الهنري أو أجزاؤه.

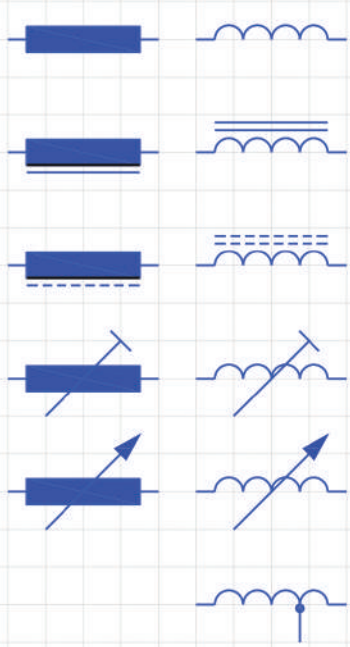
يمكن أيضا أن يكون الملف بنقاط وتفرعات تبعا للتطبيق المستخدم ويبين الشكل الاتي الرموز المختلفة للملفات.

ويمكن هنا تمييز:

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

تمـــرين
(19- 1)

الاشـــكال التاليـــــة تبيـــــن رموز الملفـــات المختلفـــــة ☒ ادرسها بعنايـــــة واعد رسمها



ملف ، محاثة
Coil , Winding

ملف ذو قلـب حديـدي
Coil with Core

ملف ذو قلب فرايـت
Ferrite Core Coil

ملف الضـــبط الـــدقيق
Trimmer Coil

ملف متغـــير
Vaiable Inductance

ملف بنقطـــة تفـــرع
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.

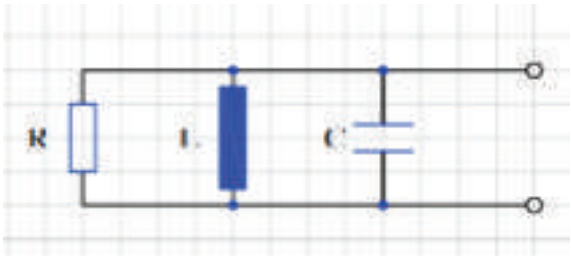
الشكل يبين ثلاث طرق لتمثيل المحولات حيث تظهر الأشكال:

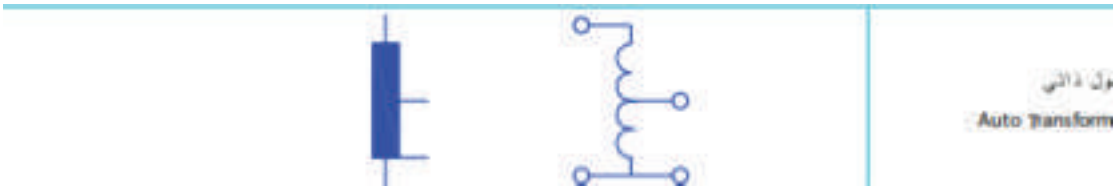
- الرمز العام للمحول.
- محول أحادي الطور.
- محول ذو قلب فرايت.
- ثلاث ملفات منفرده.
- محول ذاتي (Auto Transformer).

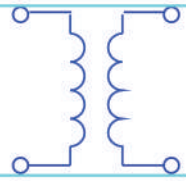
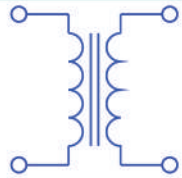
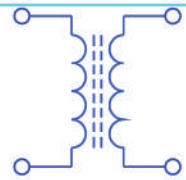
نشاط:

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

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





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

الثنائيات (Diodes):

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

- المصعد (Anode)
- المهبط (Cathode)

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

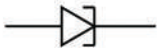
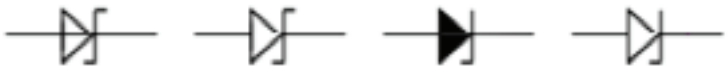
يبين الشكل الرموز المختلفة لأنواع الثنائيات المختلفة كما يبين الأبعاد المعيارية للثنائيات.

- الرمز العام للثنائي.
- ثنائي زينر (Zenner 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 تبعا لتغير الجهد المطبق على طرفيه.

تمـــرين

(21- 1)

الاشـــكال التاليـــــة تبيـــــن رموز الثنائيـــــات المختلفـــــة المســـــتخدمة فـــي الأجهزة الالكترونيـــــة أعد رسمها مع الانتبـــــاه للطريقـــــة الصـــــحيحة للرســـم

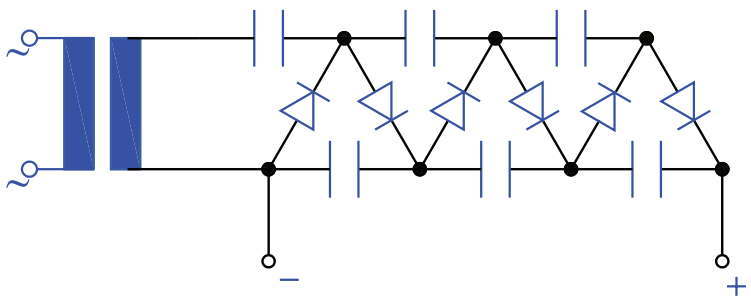
	D	Diode ثنـــائي
	Dz	Zenner Diode ثنـــائي زينـــر
	DT	Tunnel Diode ثنـــائي نفقـــي
	Dv	Varactor (Vricap) ثنـــائي سعوي
	DZ	Zenner Diode ثنـــائي زينـــر

تمـــرين

(22- 1)

الشكل يبين دارة مضاعف جهد تقوم بتحويل الجهد المتناوب الداخل إى 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 تبعا لتركيبه وتصنيعه فمثلا:

١. يستخدم الترانزستور كمكبر سواء للترددات العالية أو المنخفضة وبالتالي يختلف نوع الترانزستور تبعا لمجال استخدامه فمثلا يستخدم الترانزستور ثنائي القطبية لتكبير إشارات الترددات المنخفضة فيما قد يستخدم ترانزستور تأثير المجال للترددات العالية جدا أو فوق العالية (UHF) .

٢. يمكن استخدام الترانزستور ثنائي القطبية كمفتاح (Switch).

٣. يمكن استخدامه في دارات المذبذبات.

وبالتالي فلتمييز 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 للانواع 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).

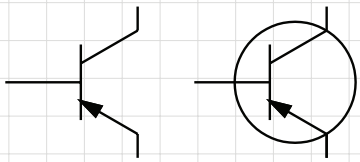
تمـــرين

(23- 1)

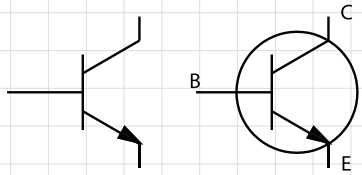
الاشـــكال التاليـــــة تبيـــــن رموز الترانزســـــــتورات المختلفـــــة المســـــتخدمة فـــي الأجهزة الالكترونيـــــــة أعد رسمها مع الانتبـــــاه للطريقـــــة الصـــــحيحة للرســـم

ترانزســـــتور ثنـــائي القطبيـــــه

BJT



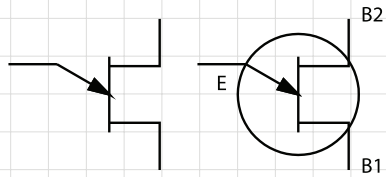
PNP Bipolar Transistor



NPN Bipolar Transistor

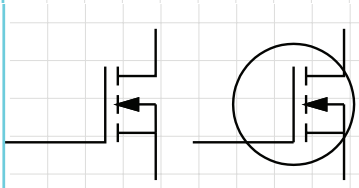
ترانزســـــتور أحادي الوصـــلة

UJT

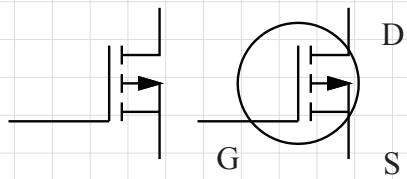


ترانزســـــتور تـــأثير المجال أكســـيد المعدن -

MOSFET



قناة سالبة



قناة موجبة

الالكترونيات الضوئية (Photo and Light Emitting Components):

تعرف العناصر الضوئية بأنها تلك العناصر التي تتغير خواصها تبعا للضوء الساقط عليها، فيمكن أن تتغير قيمة المقاومة أو مقدار موصلية العنصر تبعا للضوء الساقط وبالتالي تستخدم هذه العناصر كمجسات (Sensors) في كثير من الأحيان في دارات التحكم الالكترونية كما تستخدم في الكثير من دارات الإرسال والاستقبال.

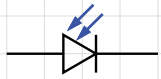
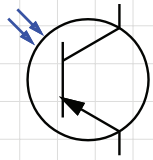
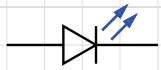
تبين اللوحة التالية بعض هذه العناصر ورموزها في الدارات الكترونية المختلفة:

- **المقاومة الضوئية** (Photo Resistor) حيث تتغير قيمة هذه المقاومة بتغير شدة الضوء الساقط عليها.
- **الثنائي الضوئي** (Photo Diode) ويعتمد أيضا عمله على الضوء الساقط بحيث يتحول الثنائي من حالة الانحياز العكسي إلى الانحياز الأمامي.
- **الخلية الضوئية** (Photovoltaic Cell) حيث يتولد جهد فيها تبعا 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 اختصارا (IR LED).

تمـــرين

(24- 1)

أعد رسم العناصـــــر الضـــــوئية المبينـــــة رموزه فـــي الشـــكل أدنـاه.

مقاومة ضـــوئية	Photo Resistor	
ثنـــائي ضـــوئي	Photo Diode	
خلية جهد ضـــوئية	Photovoltaic Cell	
ترانزســـتور ضـــوئي	Photo Tansistor PNP	
ثنـــائي باعث للضـــوء	LED	

عناصر الدارات الالكترونية:

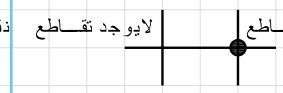
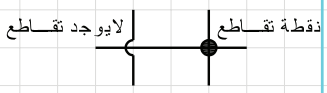
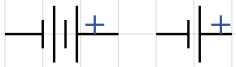
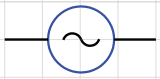
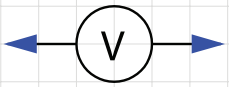
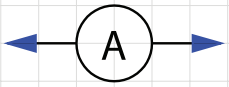
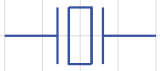
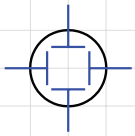
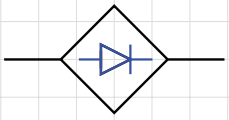
في اللوحة التالية وبالإضافة إلى ما تم التعرف عليه ورسمه من العناصر الالكترونية سيتم استكمال عناصر الدارة الالكترونية وهنا تظهر اللوحة:

- 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 المختتلفة.
- 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.

تمـــرين

(25- 1)

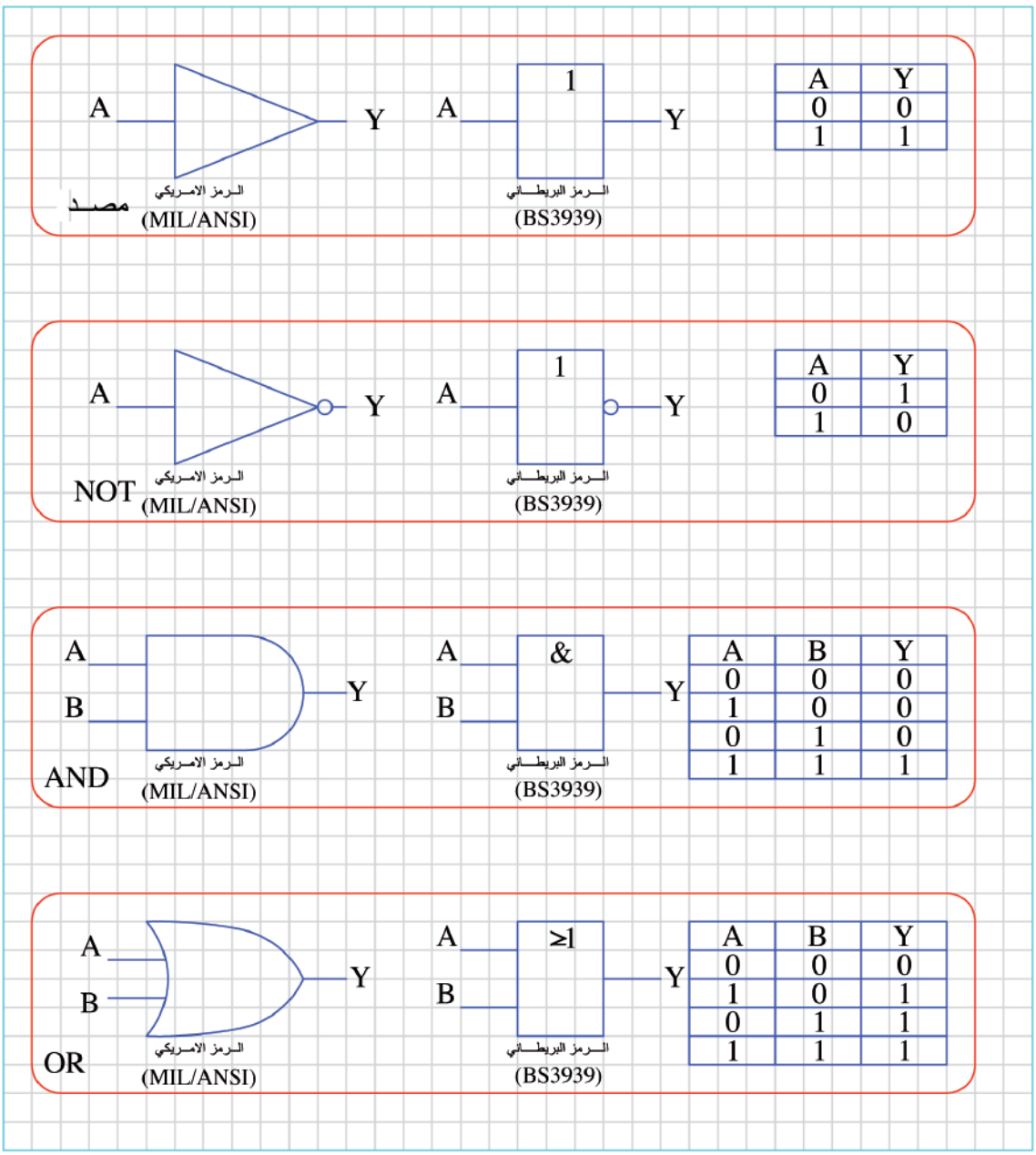
الشـــكل الاتـــي يبيـــــن عناصـــر ورموز متنوعـــة تســـــتخدم فـــي الـدارات الالكترونيـــــة المختلفـــــة أعد رسـم هذه العناصـــر

نقاط التقـــاطع	Connection Points	 
بطارية	DC	
مصدر جهد متغـــير	AC	
أرضي الدارة	Earth	
مفتـــاح	ON-O FF Switch	
جهاز قيـــاس الجهد (فولتميـــــتر)	Voltmeter	
جهاز قيـــاس التيـــار (اميـــتر)	Ammeter	
دارة اهتزاز (كوارتـــز)	Crystal Quartz	
راسم اشارة	Oscilloscope	
مقوم	Rectifier	

تمرين

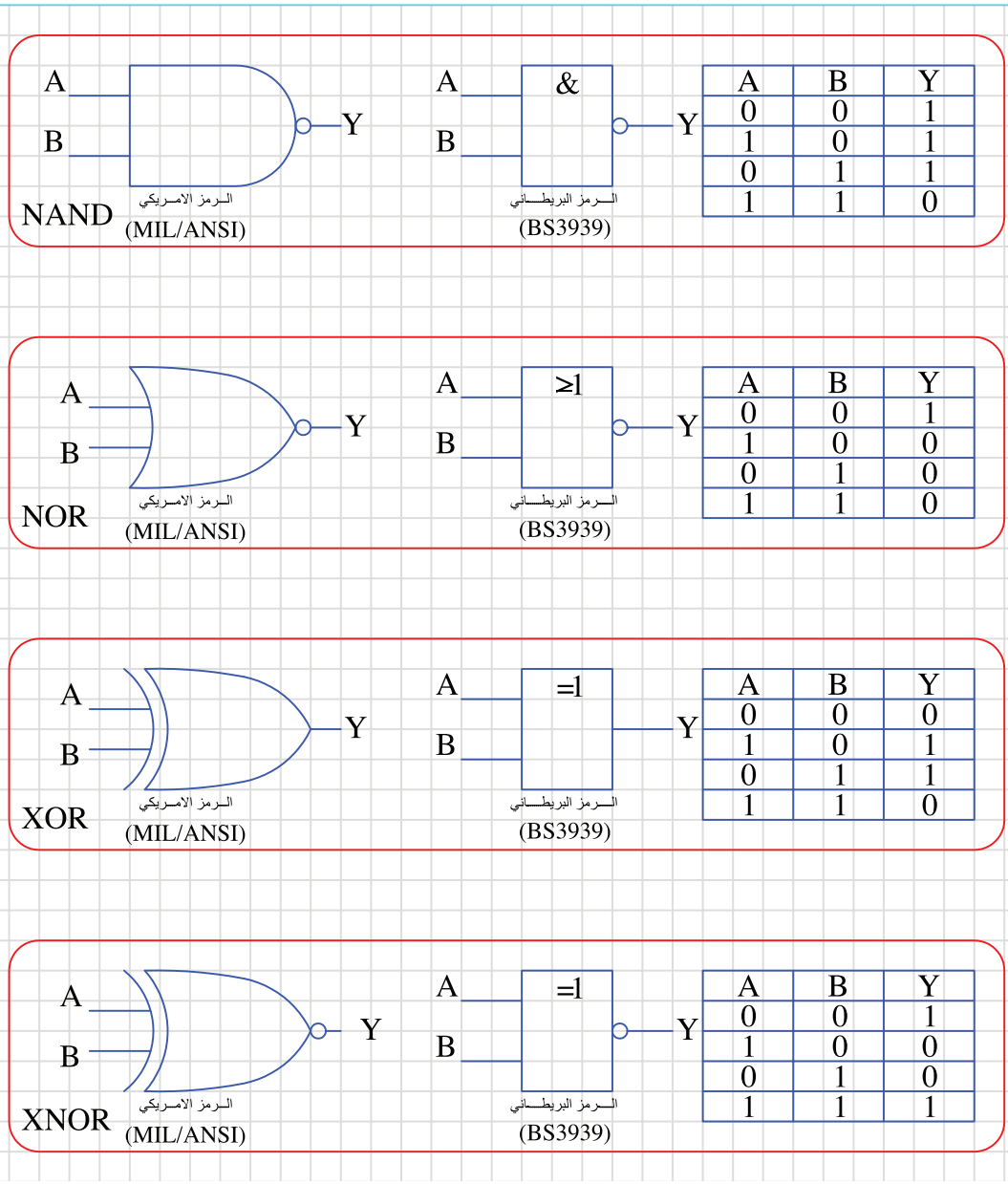
(1 -26)

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



تمرين (27- 1)

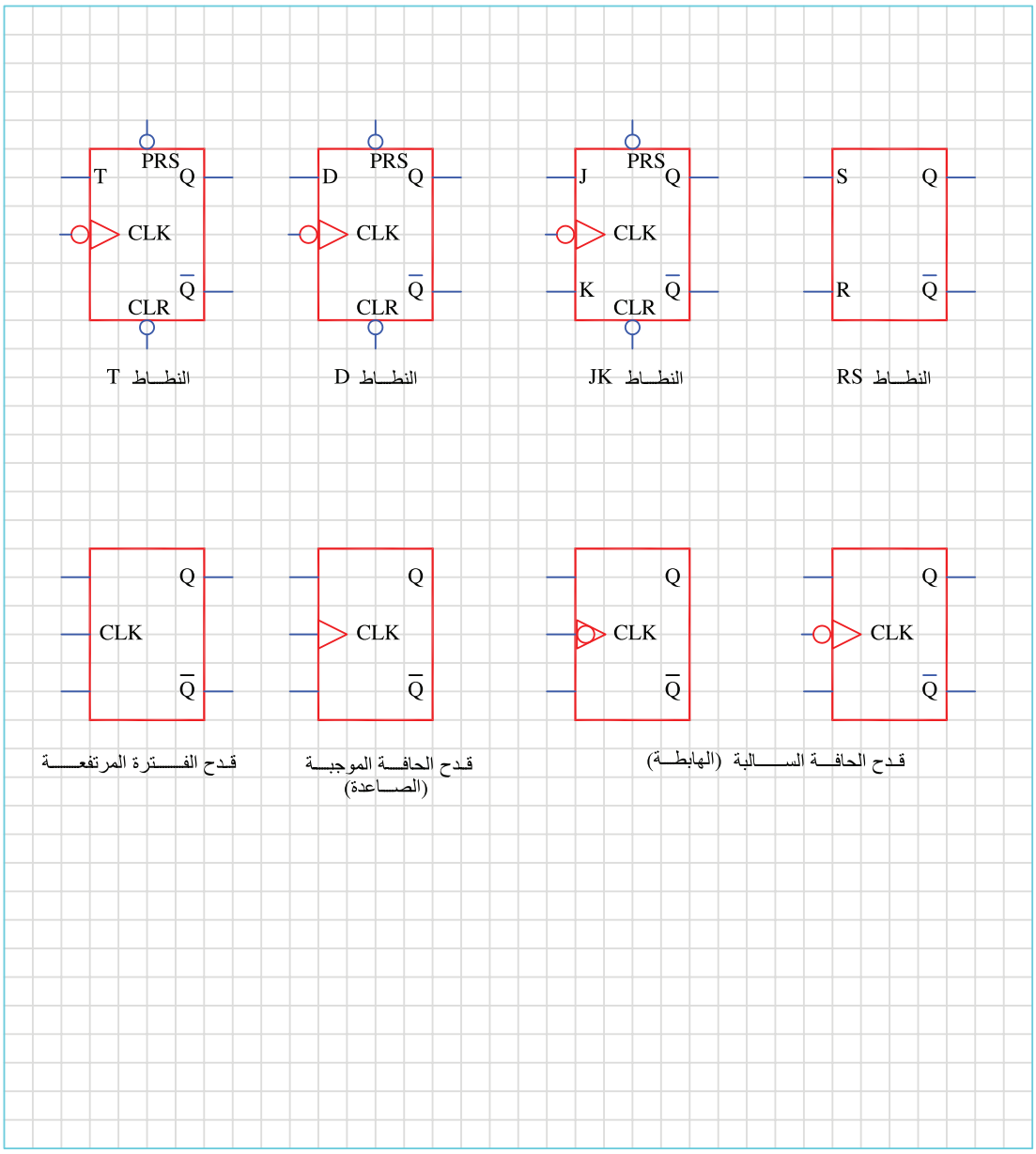
يبين الشكل أدناه رموز المواصفات القياسية البريطانية(BS) والأمريكية (/MIL ANSI) للبوابات المشتقة.



تمرين

(28- 1)

يوضح الشكل التالي رموز النطاطات المختلفة.



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 والخرج، فقد استخدم في تطبيقات عمليه كثيرة ومتنوعة، وقد أطلق عليه هذا الاسم نسبة للعمليات الحسابية التي يقوم بها ضمن التوصيلات المختلفة التي يمكن تشكيله 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 دارة 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 دارة المفاضل وأشكال الإشارات في المدخل والمخرج. يحكم أيضاً عمل هذا المفاضل من خلال قيم المكثف والمقاومة، يمكن الحصول على دارة مفاضل باستخدام ملف في دارة 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.

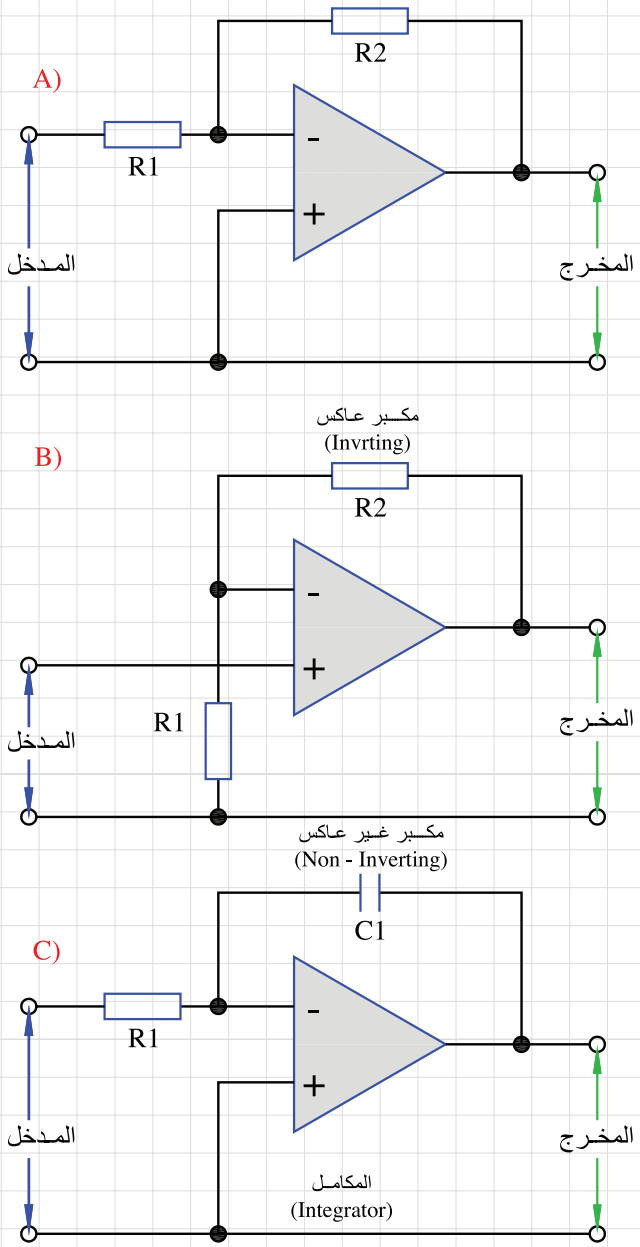
يجب مراعاة الأمور التالية عند رسم هذه التمارين:

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.

تمرين

(29- 1)

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

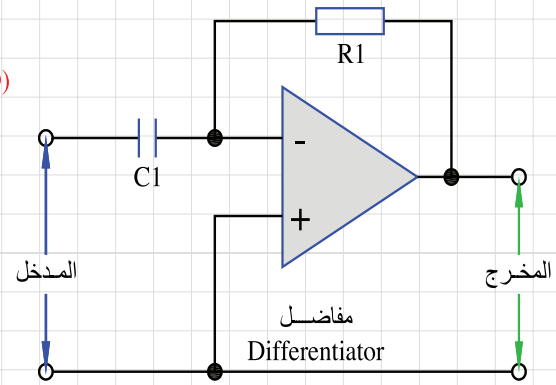


تمرين

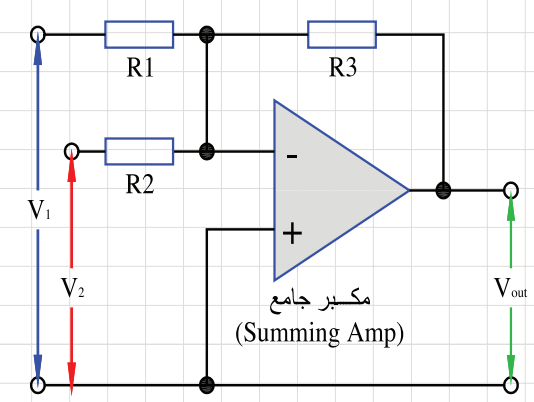
(30- 1)

يبيـــن الشـــكل دارات مفاضـــل ومكـــبر جامع ومكـــبر طارح (مكـــبر الفـــرق) . أعد رسـم هذه الـدارات

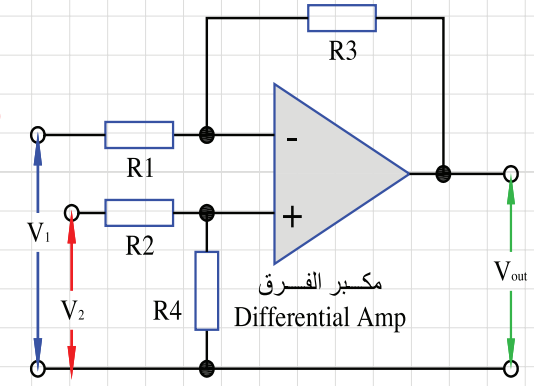
D)



E)



F)



دارات التغذية المستمرة (DC Power Supply)

تعمل دارات التغذية المستمرة على توفير جهود التغذية المناسبة للدارات الالكترونية والأجهزة الكهربائية المختلفة، ويختلف تركيب دارات التغذية تبعا 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 وتثبيت 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، وتمتز 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 سليكون مثل (1N4001) كما تضاف دارة 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 و ثنائيين بالإضافة إلى مكثف التنعيم. اللوحة (2-27) دارة تقويم موجة كاملة باستخدام ثنائيين، يبين الشكل أيضا أشكال الإشارات في مختلف أجزاء الدارة وكيفية الحصول على الجهد المستمر وتأثير إضافة المكثف إلى الدارة.

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

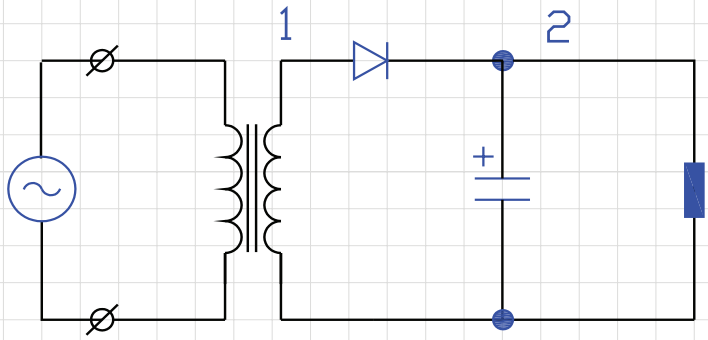
يستخدم في هذا النوع ٤ ثنائيات من نفس النوع ويمكن أيضا أن تكون ضمن قطعة واحدة. يستخدم في هذه الدارة محولا عاديا بدون نقطة وسط، يمكن ملاحظة مسار التيار على الشكل وذلك عند النصف الموجب. تمرين (2-28)

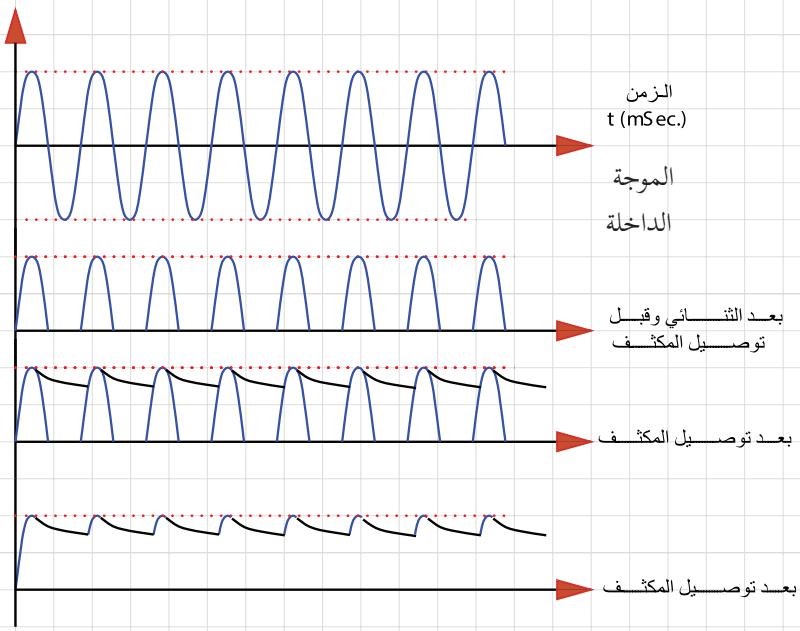
ملاحظات عامة حول رسم الموجات ودارات التقويم المختلفة:

- موجة التيار المتغير هي موجة جيبية وقد تعلمت طريقة رسمها سابقا..
- الانتباه إلى أن فترة تفريغ مكثف التنعيم لا يكون المنحنى خطيا تماما (شكل منحنى الهبوط) بل يكون يتناقص بشكل أُسي.
- 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.

تمرين
(1 -31)

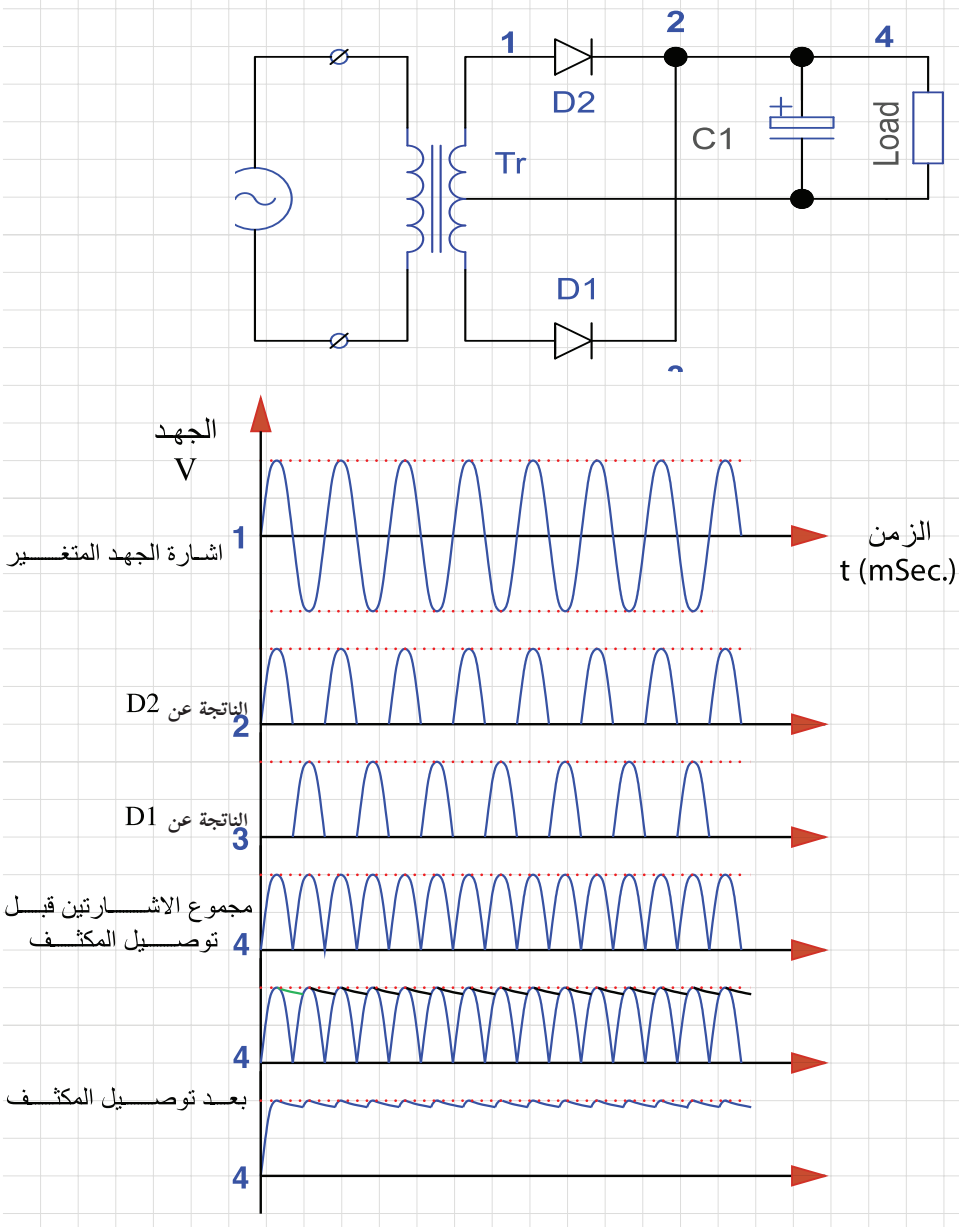
يبيـــــن الشـــكل أدنـاه دارة تقـــويم نصـف موجة أرسـم شـكل اشـارات الجهد فـي مختلـف أجزاء الـدارة قبـل وبعـد وصـل المكثـف.





تمرين (32- 1)

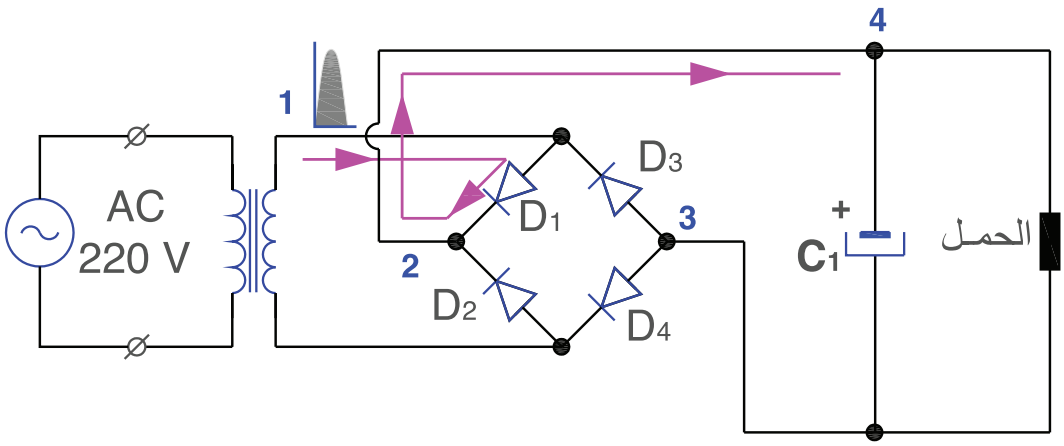
يبين الشكل أدناه دارة تقويم موجة كاملة باستخدام ثنائيين أعد رسم الدارة بمقياس رسم 1:1 وارسم شكل إشارة الجهد في نقاط الدارة المختلفة قبل وبعد اضافة مكثف التنعيم.

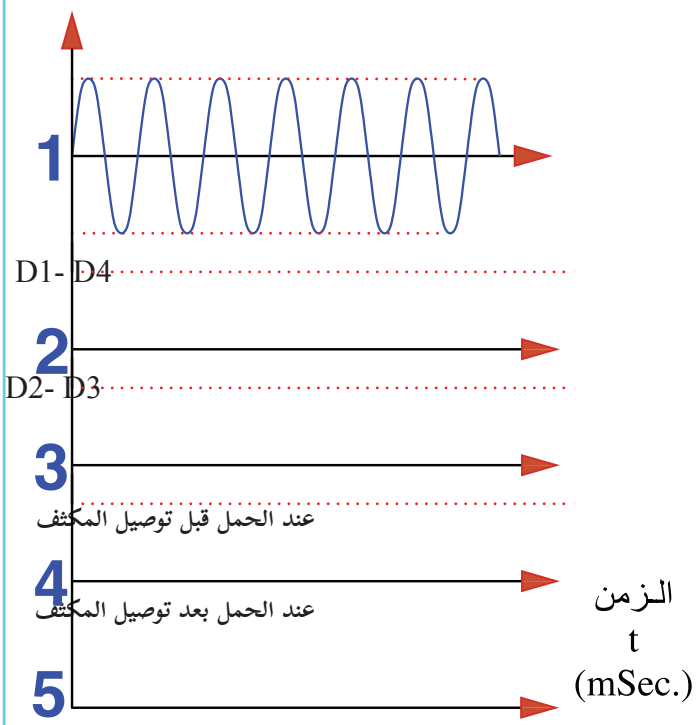


تمرين

(33- 1)

يبين الشكل أدناه تقويم موجة كاملة. الأسهم تظهر سير التيار خلال نصف الموجة الموجب 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 تغييرات 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 ابسط 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 ثنائيي زينر ويطلب توصيلها مع دارة تقويم للحصول على الجهد المنظم وهنا من الضروري الانتباه إلى:

طريقة توصيل الدارتين معا بملاحظة نقاط التجميع.

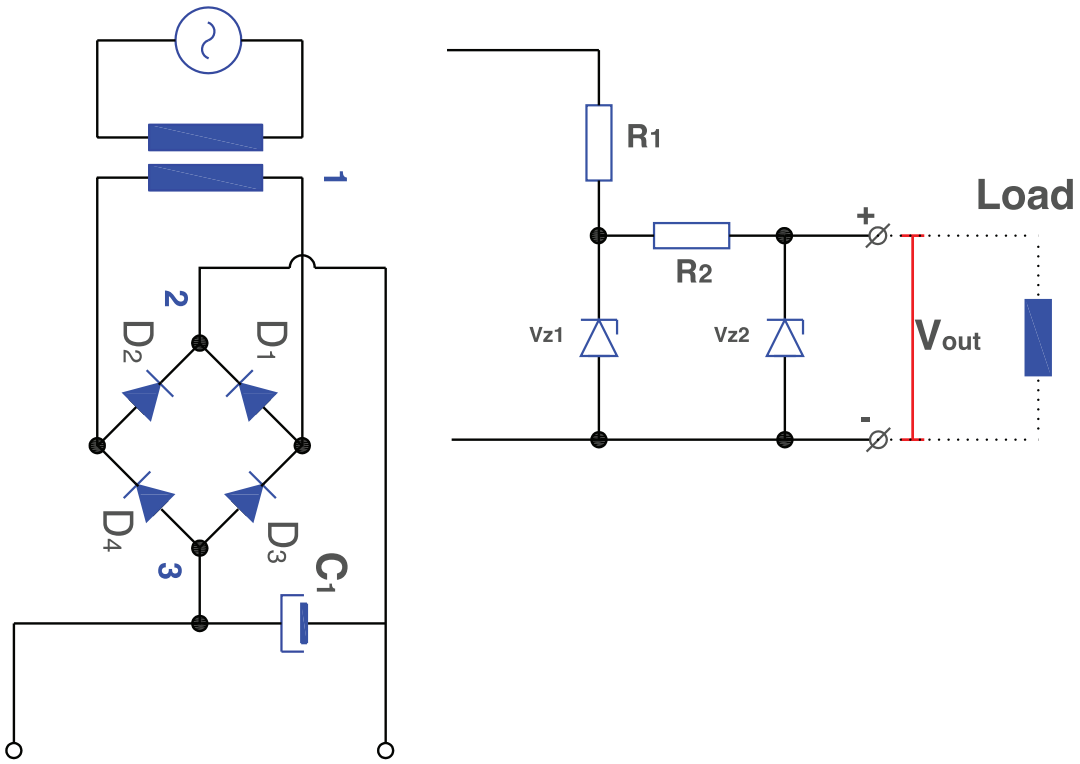
اتجاه الدارة وترتيب العناصر وتناسبها في الدارتين فلا يجوز وجود نظامين مختلفين لرموز العناصر.

مقياس الرسم في كل من الدارتين.

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

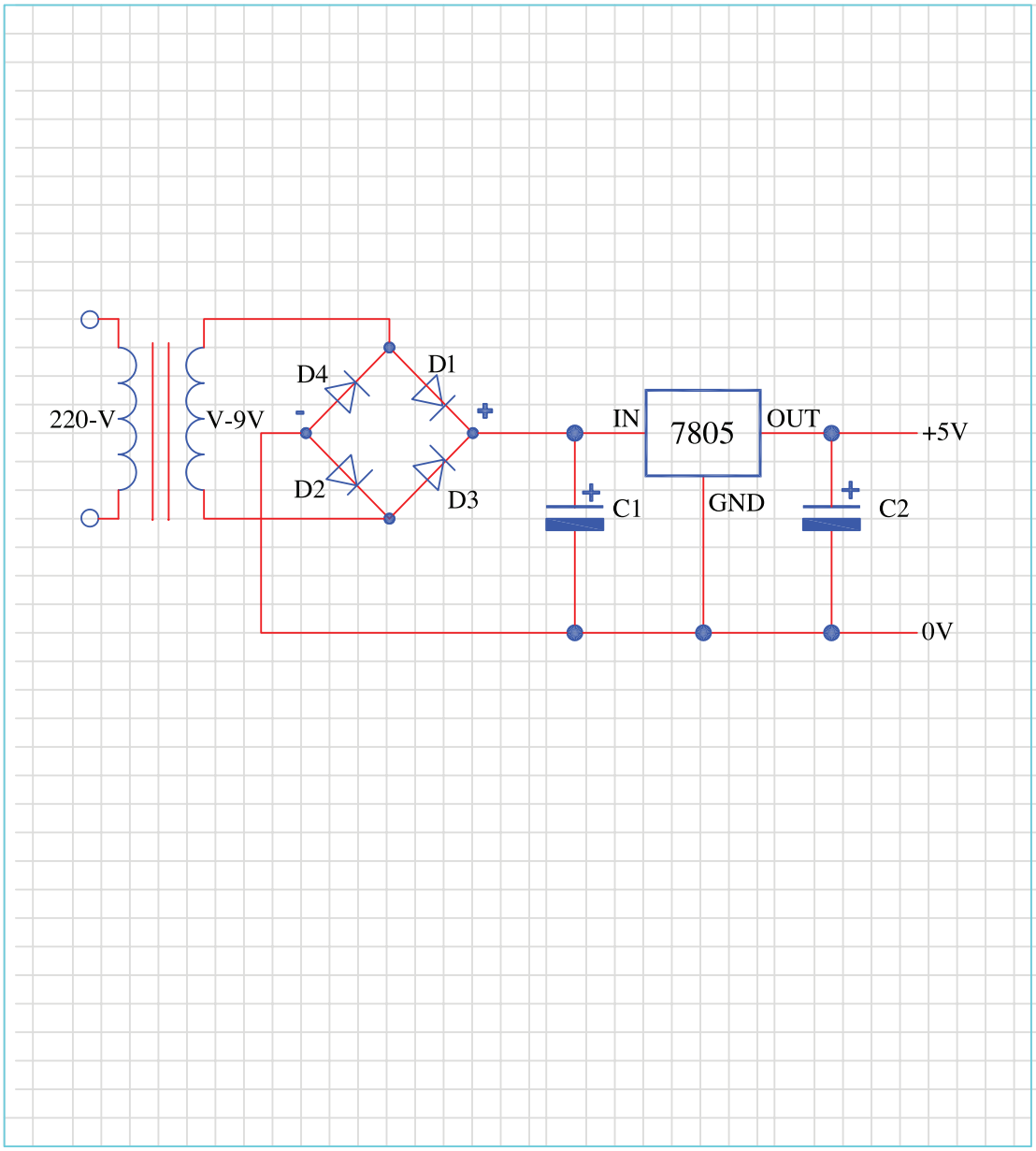
تمرين (34- 1)

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

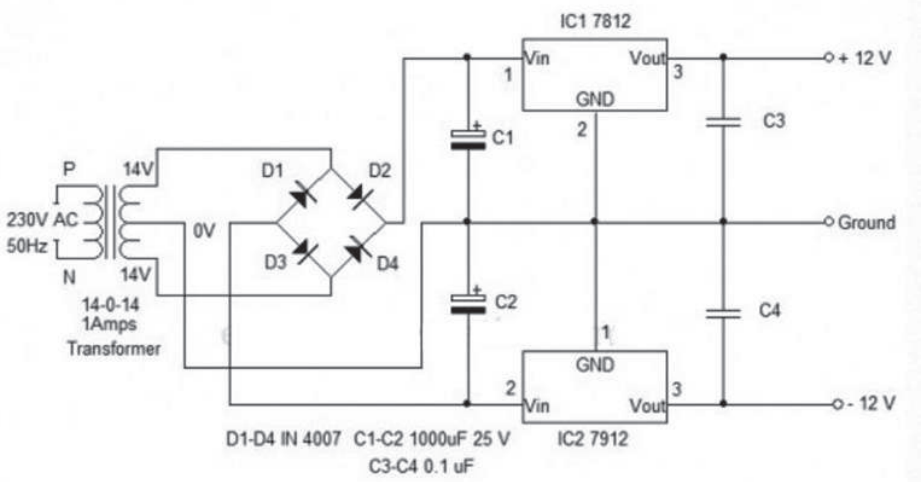


تمرين (35- 1)

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



تمرين (36- 1)	يبين الشكل أدناه مخططا لمصدر تغذية منظم ثنائي القطبية 12V . يتكون المصدر من محول لتخفيض الجهد المتناوب , قنطرة ثنائيات لتقويم الجهد الخارج من المحول بالاضافة الى الرقاقة 7812 لتنظيم الجهد الموجب +12V, والرقاقة 7912 لتنظيم الجهد السالب 12V- . ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب. الدارة ليست للحفظ

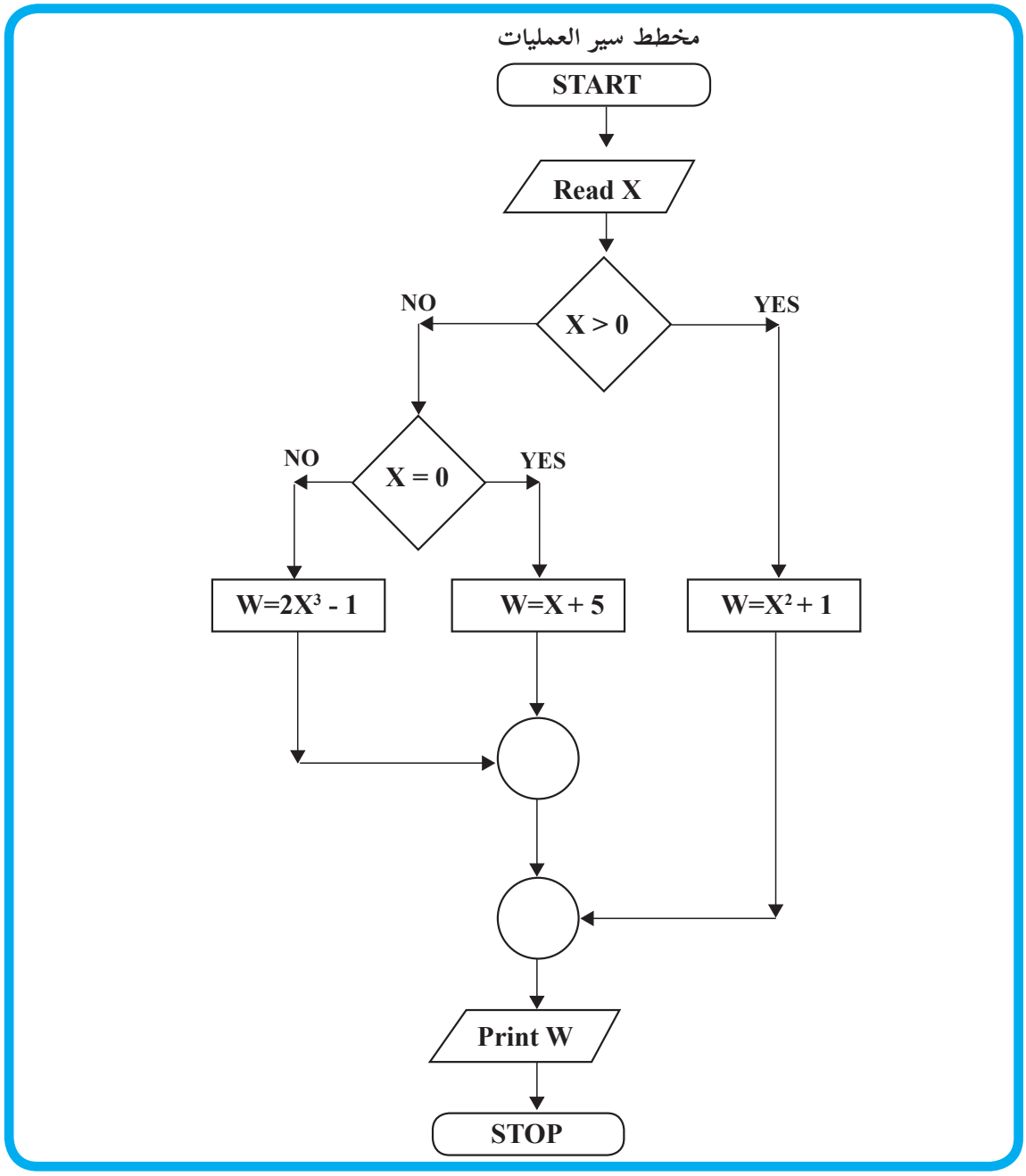


الوحدة

٢

الخوارزميات ومخططات سير العمليات

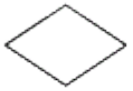
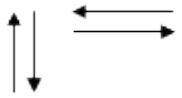
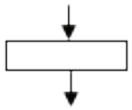
المطلوب فقط لجميع التخصصات رسم مخططات سير العمليات، أما كتابة الخوارزميات فهي لتسهيل رسم مخططات سير العمليات.



الخوارزمية:

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 لبيان بدء (Start) أو انتهاء (Stop) خريطة سير العمليات	START STOP
	عملية حسابية (Process)	LET X+Y
	إدخال/ إخراج INPUT \ OUTPUT لبيان 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 الموضوعة 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 تصنَّف خرائط سير العمليات حسب الآتي:

١. خرائط التتابع البسيط (Simple sequential Flowchart).

٢. خرائط التفرع (Branched Flowchart).

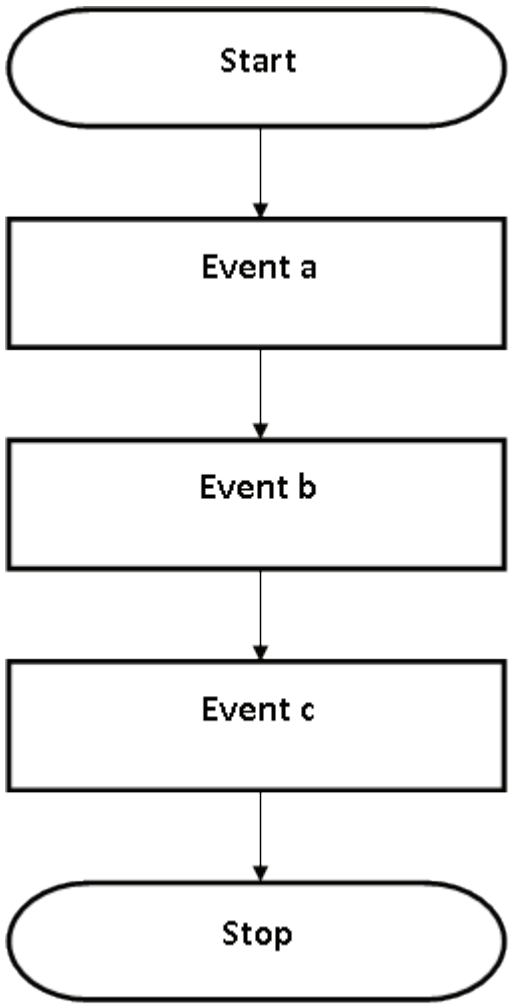
٣. خرائط الدوران البسيط (Loop Flowchart).

٤. خرائط الدوران المتداخلة (Nested).

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

أولاً: خرائط التتابع 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.

مساحة الدائرة = $3/4\ \pi R^2$

محيط الدائرة = πR^2

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

الخوارزمية:

١. ابدأ.

٢. اقرأ قيمة R .

٣. ضع قيمة PIE = 3,14

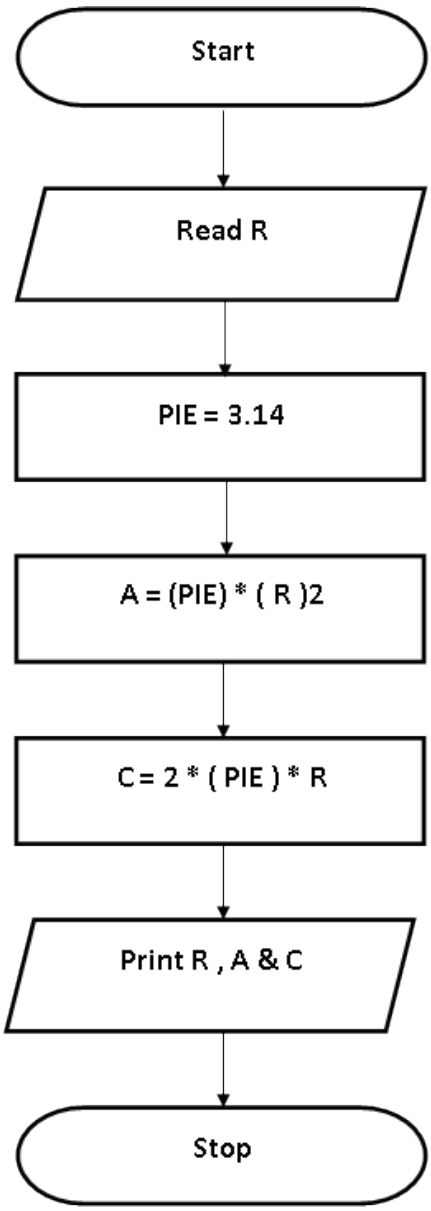
٤. احسب المساحة (A) من المعادلة A = (PIE) * R * R.

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

٦. اطبع قيم كل من C, A, R.

٧. توقف

مخطط سير العمليات



تمرين (2-1):

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

$$A = X^2 + 2Y \qquad B = 2X - 3A \qquad C = A^2 + XB$$

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

تمرين (2-2):

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

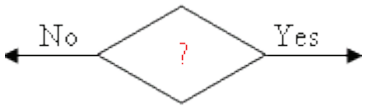
حجم كرة = $3/4\ \pi R^2$

مساحة سطح الكرة = $4\ \pi R^2$

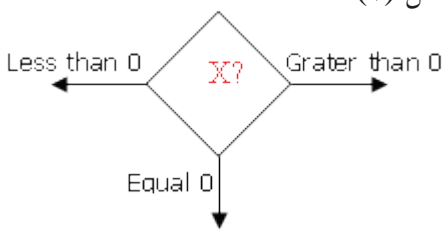
و قيمة π العددية ثابتة و تساوي 3,14 بينما R متغير.

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).



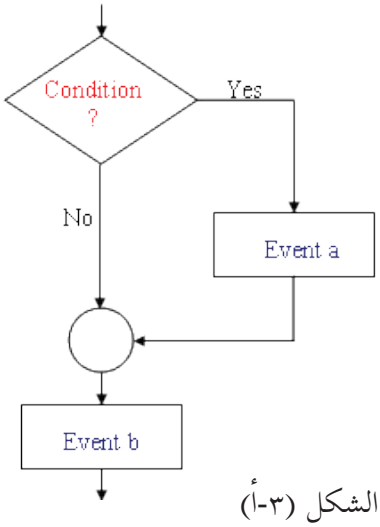
قرار ذو ثلاثة تفرعات



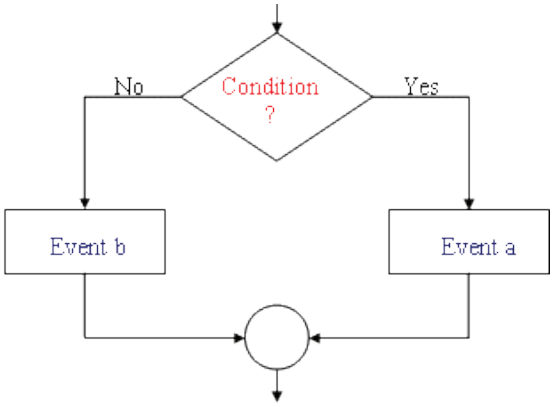
قرار ذو تفرعين

الشكل (٢)

وفي الأغلب فإن خرائط التفرع يمكن أن تأخذ إحدى الصورتين الآتيتين، كما هو مبين في الشكل (٣أ و٣ب).



الشكل (٣-أ)



الشكل (٣-ب)

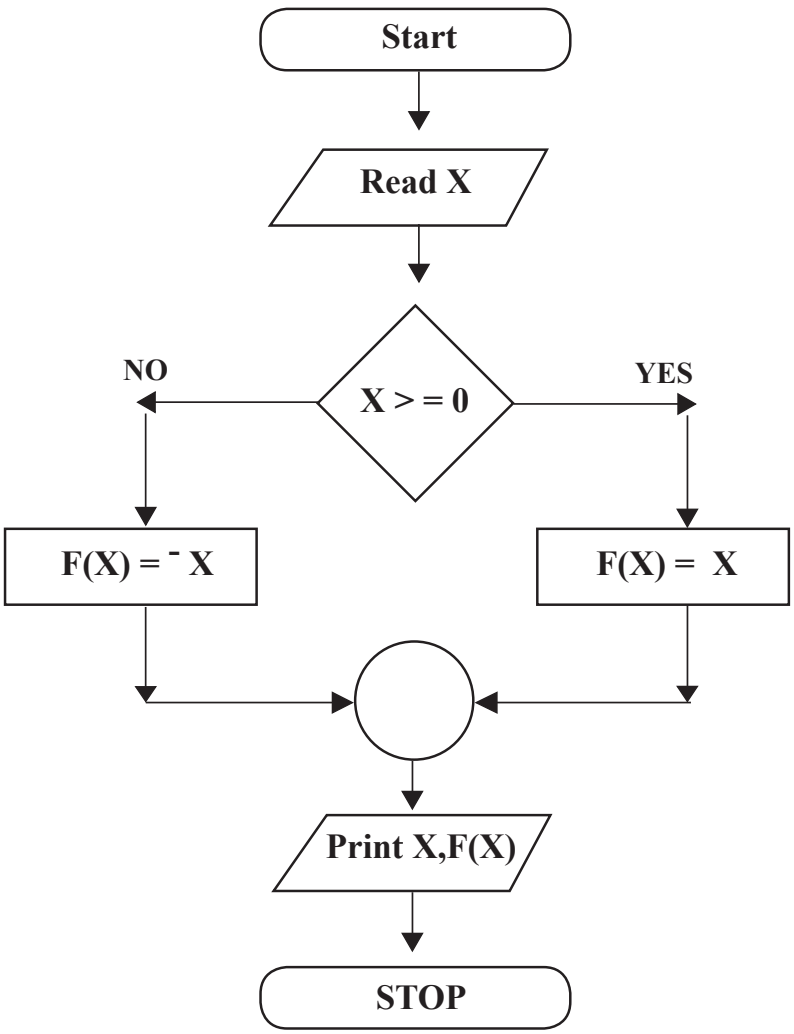
واضح من الشكل (٣- أ) أن الحدث a سينفذ اذا تحقق الشرط (اذا كان الجواب (YES، ومن ثم ينفذ الحدث b، اما اذا لم يتحقق الشرط، (اذا كان الجواب NO) فينفذ الحدث b، ولا ينفذ الحدث a.
أما في الشكل (٣- ب) فالحدث a ينفذ اذا تحقق الشرط اذا كان الجواب (YES)، و الحدث b ينفذ اذا لم يتحقق الشرط (اذا كان الجواب NO).

مثال (٢): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد قيمة الاقتران F(x) حيث: F(X) = I X I

الخوارزمية:

١. ابدأ
٢. اقرأ قيمة المتغير ×.
٣. إذا كانت × أكبر أو تساوي صفرًا اذهب إلى خطوة(٤) وإلا فأذهب 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 **F(X) , X**.
٧. توقف.

مخطط سير العمليات



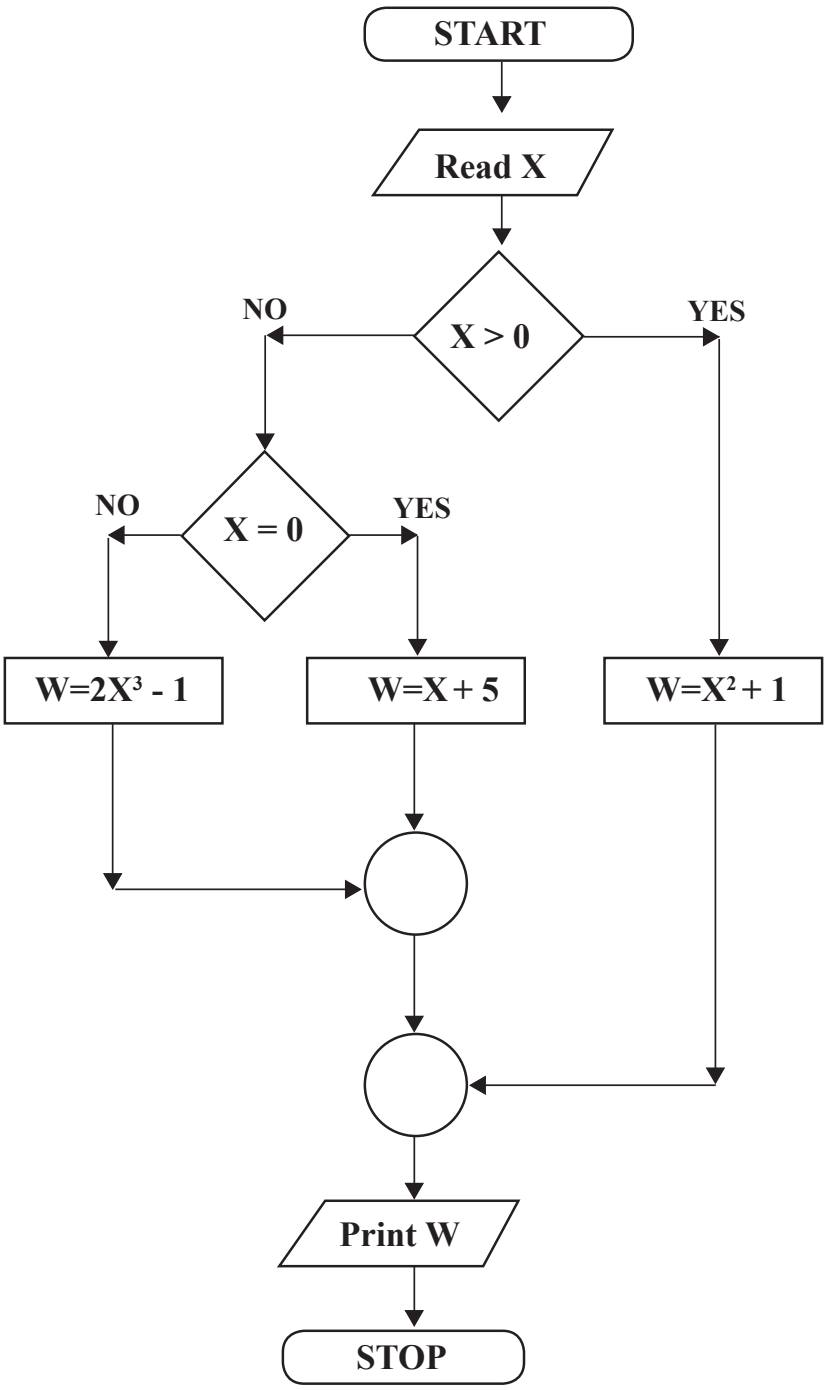
مثال (٣): ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة Wطبقًا للمعادلات الآتية علمًا بأن قيمة المتغير × معلومة:

$$W = \begin{cases} X^2 + 1 , & X > 0 \\ X + 5 , & X = 0 \\ 2X^3 - 1 , & X < 0 \end{cases}$$

الخوارزمية:

1. ابدأ.
2. اقرأ قيمة المتغيرX .
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.

مخطط سير العمليات



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

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

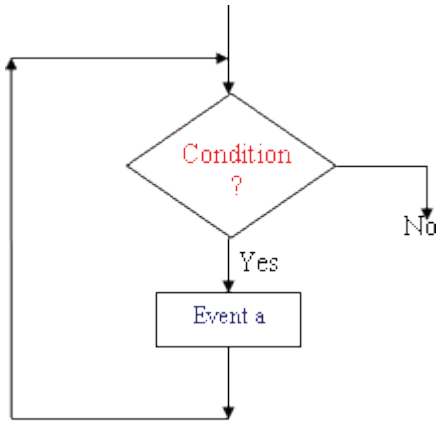
$$5\ X^{3} + 1\ ,\ X > 0$$

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

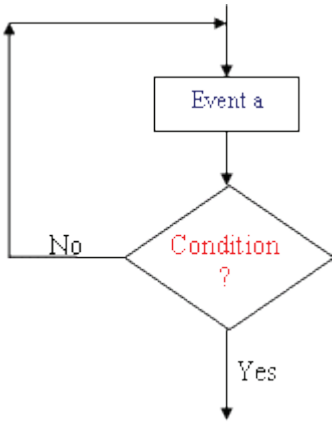
$$4\ X^{2} + 10\ ,\ X < 0$$

ثالثاً: خرائط حلقات الدوران (التكرار) البسيط:

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



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



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

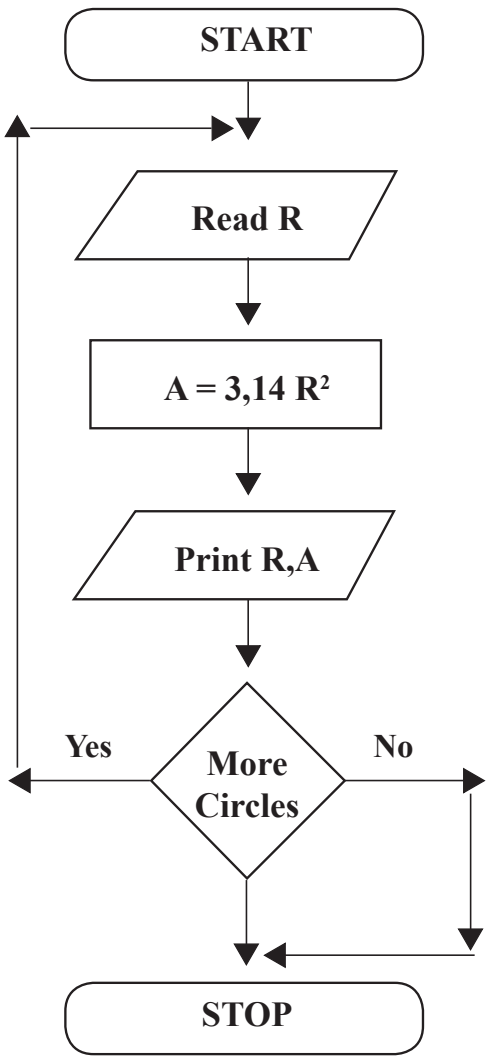
٣. أوجد مساحة الدائرة (A).

٤. اطبع قيم كل من A , R.

٥. هل هناك مزيد من الدوائر؟
فإن كان نعم فعد إلى الخطوة (٢) وإن كان لا فعد إلى الخطوة (٦).

٦. توقف.

مخطط سير العمليات



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:

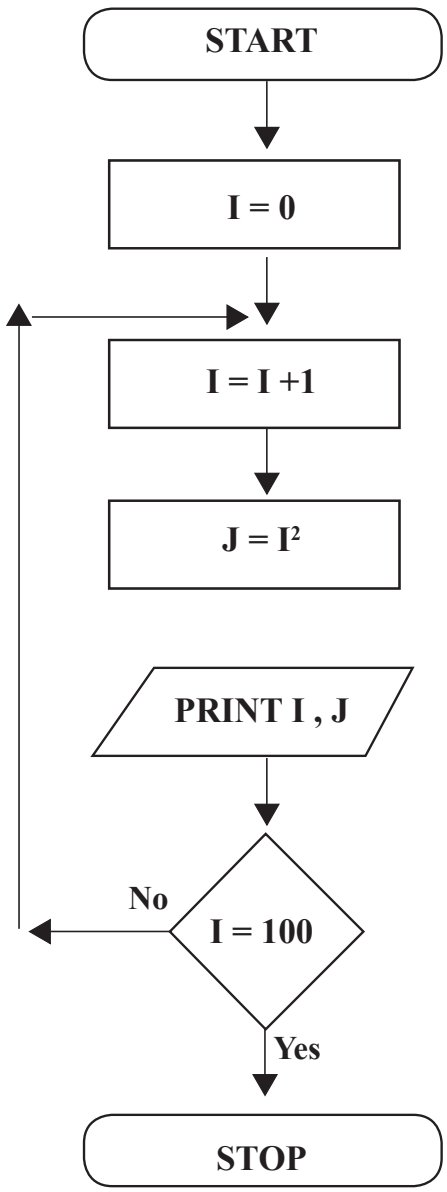
١. اجعل العداد مساويًا للقيمة البدائية و في الاغلب تكون صفر.
قيمة العداد = ٠.
٢. اجعل القيمة الجديدة للعداد تساوي القيمة القديمة لها زائد قيمة الزيادة ولتكن ١ مثلاً:
قيمة العداد (الجديدة)= قيمة العداد (القديمة) + ١
٣. تنفيذ مجموعة من الاوامر.
٤. كرر الخطوات ابتداء من الخطوة ٢.
٥. عند وصول العداد الى 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 J, I.
٦. إذا كانت I=100 اذهب إلى الخطوة ٧ وإلا اذهب إلى الخطوة ٣.
٧. توقف.

مخطط سير العمليات



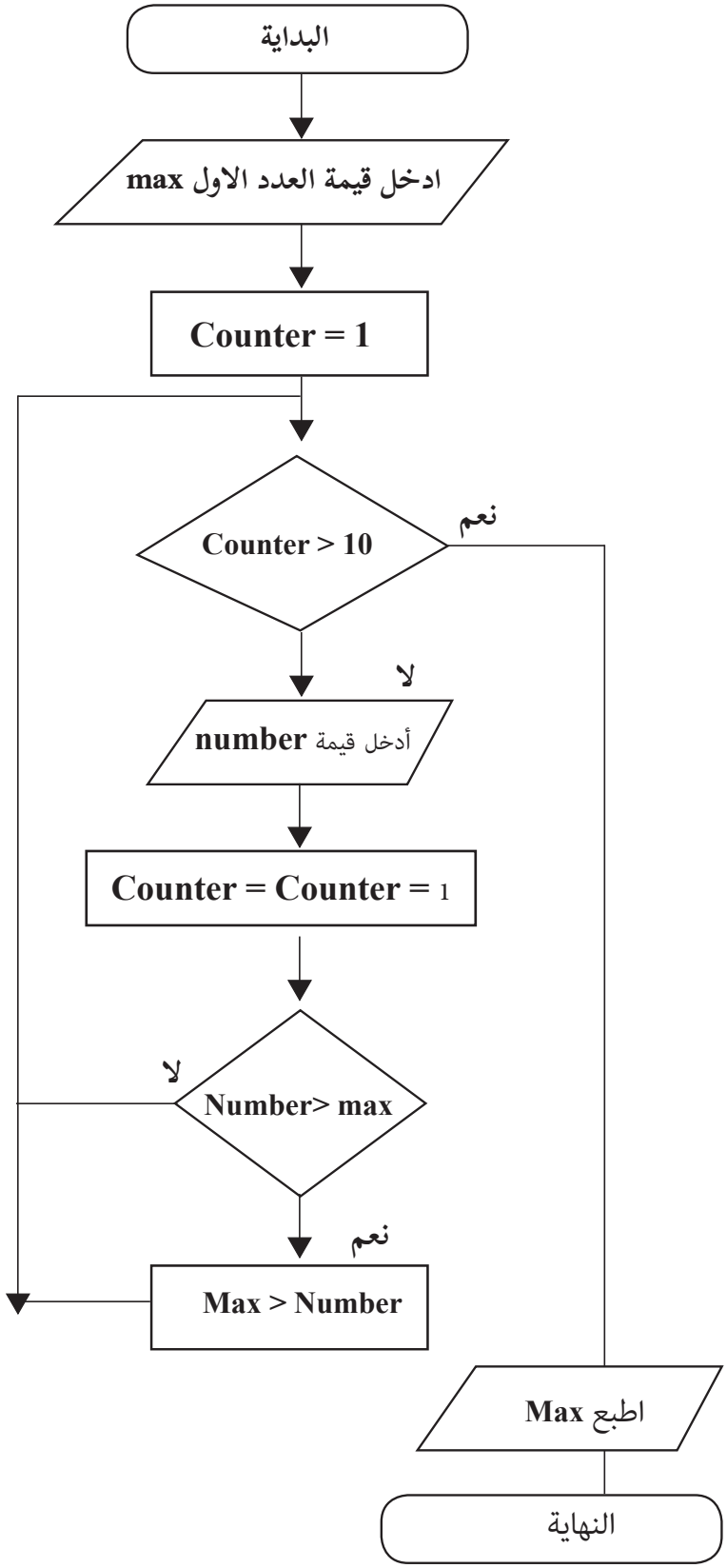
تمرين (2-6): ارسم مخطط سير العمليات لإيجاد مجموع الأعداد من 1 الى 20 و طباعته.

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

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

تمرين (2-9): 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].

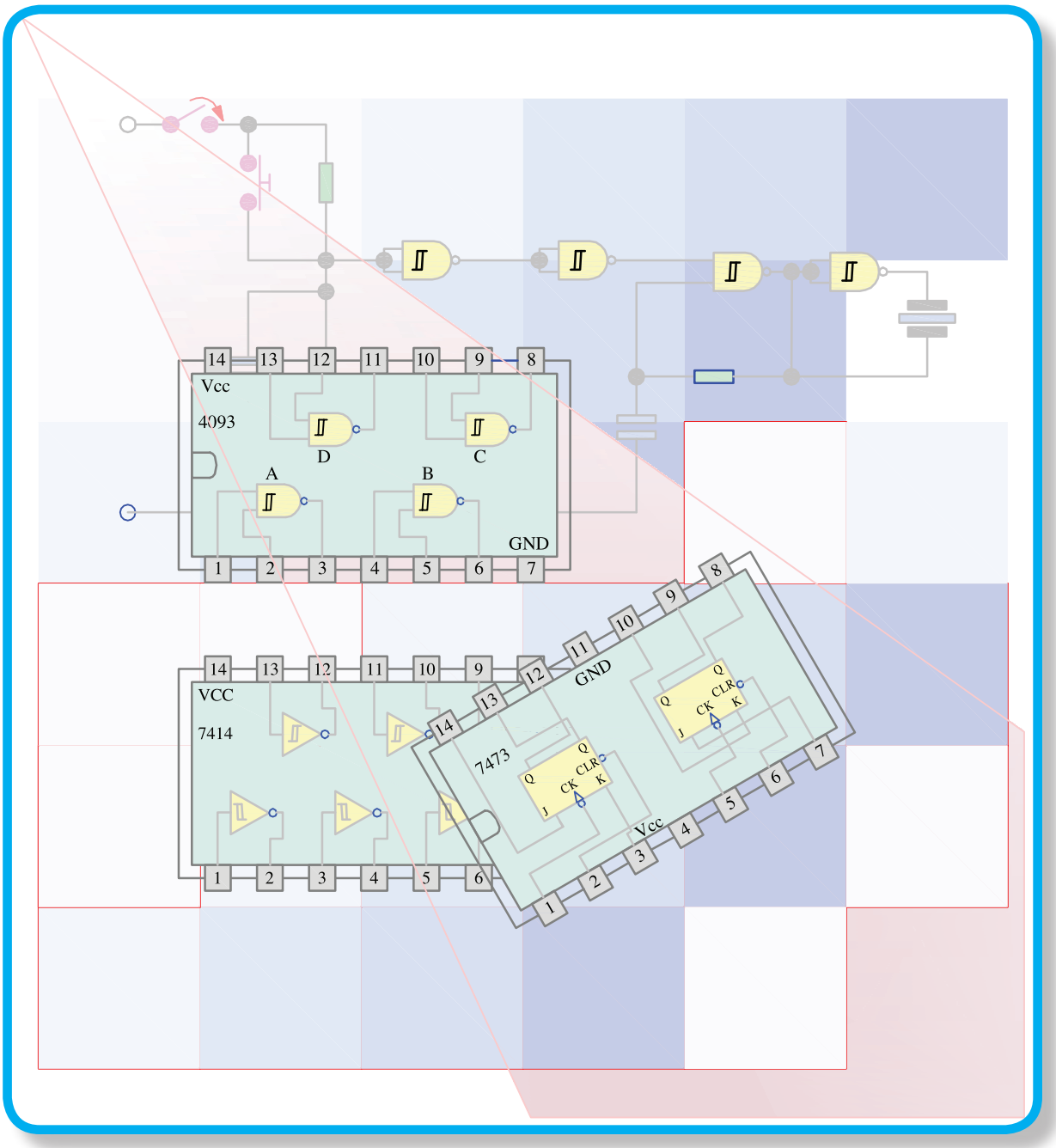
تمرين (2-10): تتبع مخطط سير العمليات الاتي، ثم قم بكتابة خوارزمية الحل له وحدد وظيفته.


البداية
ادخل قيمة العدد الاول max
Counter = 1
Counter > 10
نعم
لا
أدخل قيمة number
Counter = Counter = 1
Number> max
لا
نعم
Max > Number
اطبع Max
النهاية

الوحدة

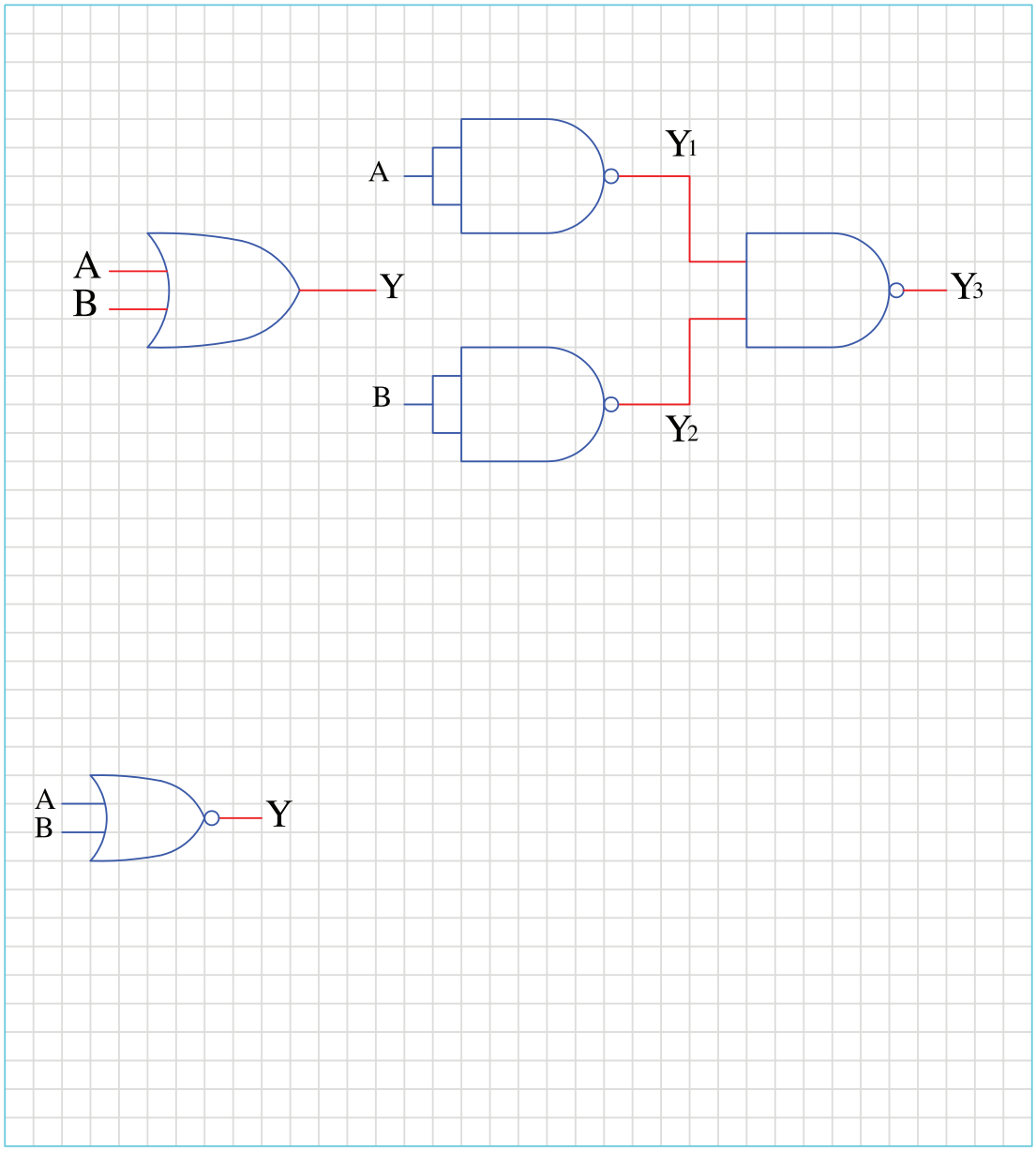
٣

صيانة الحاسوب



تمرين (1 - 3)

يبين الشكل أدناه استخدام البوابة(NAND) في تنفيذ بوابة (OR) مثل كلٍ من بوابة (AND) و (XOR) (NOR) بإستخدام البوابة (NAND) .

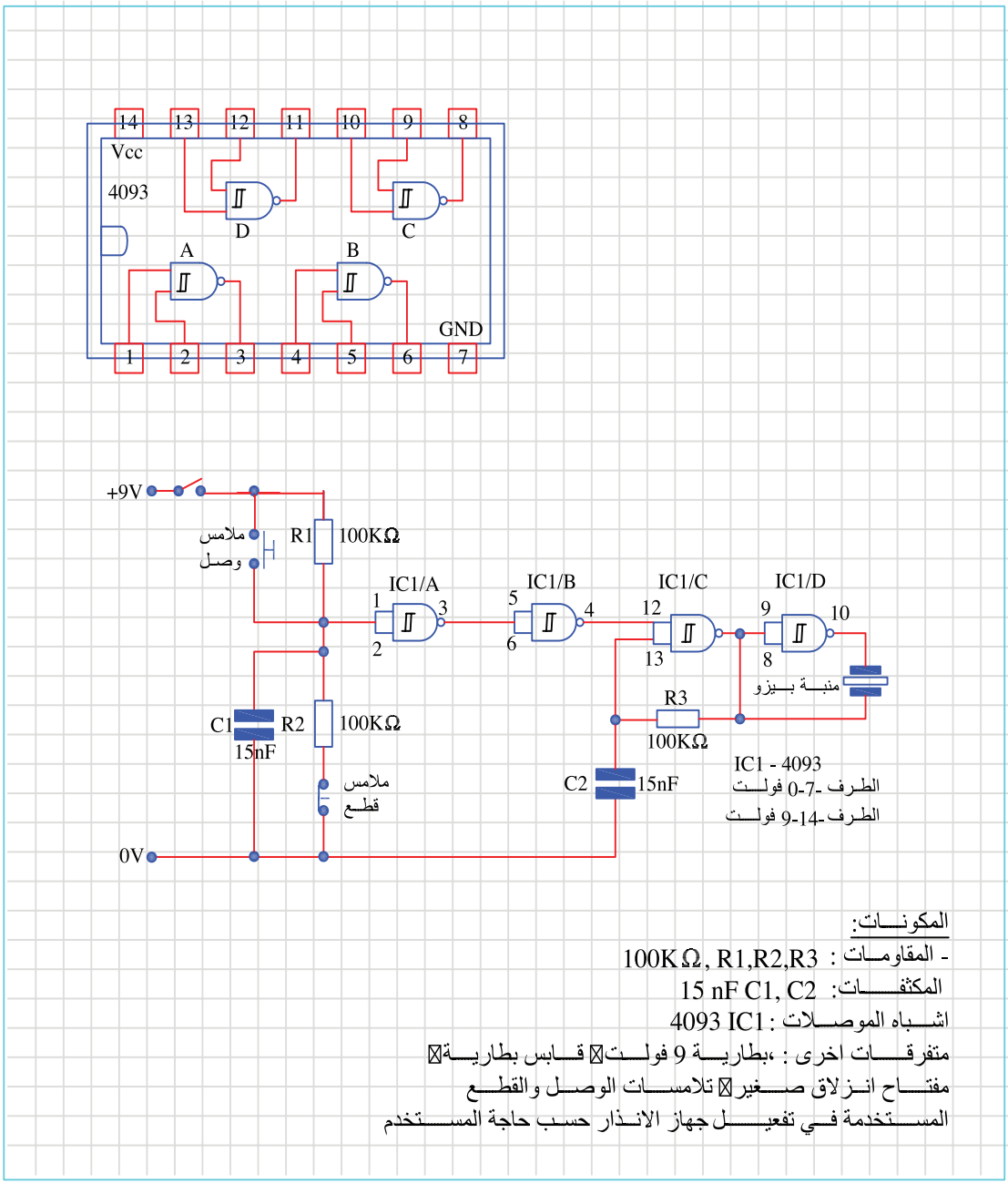


تمرين

(2 - 3)

يبين الشكل أدناه مخطط دارة 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.

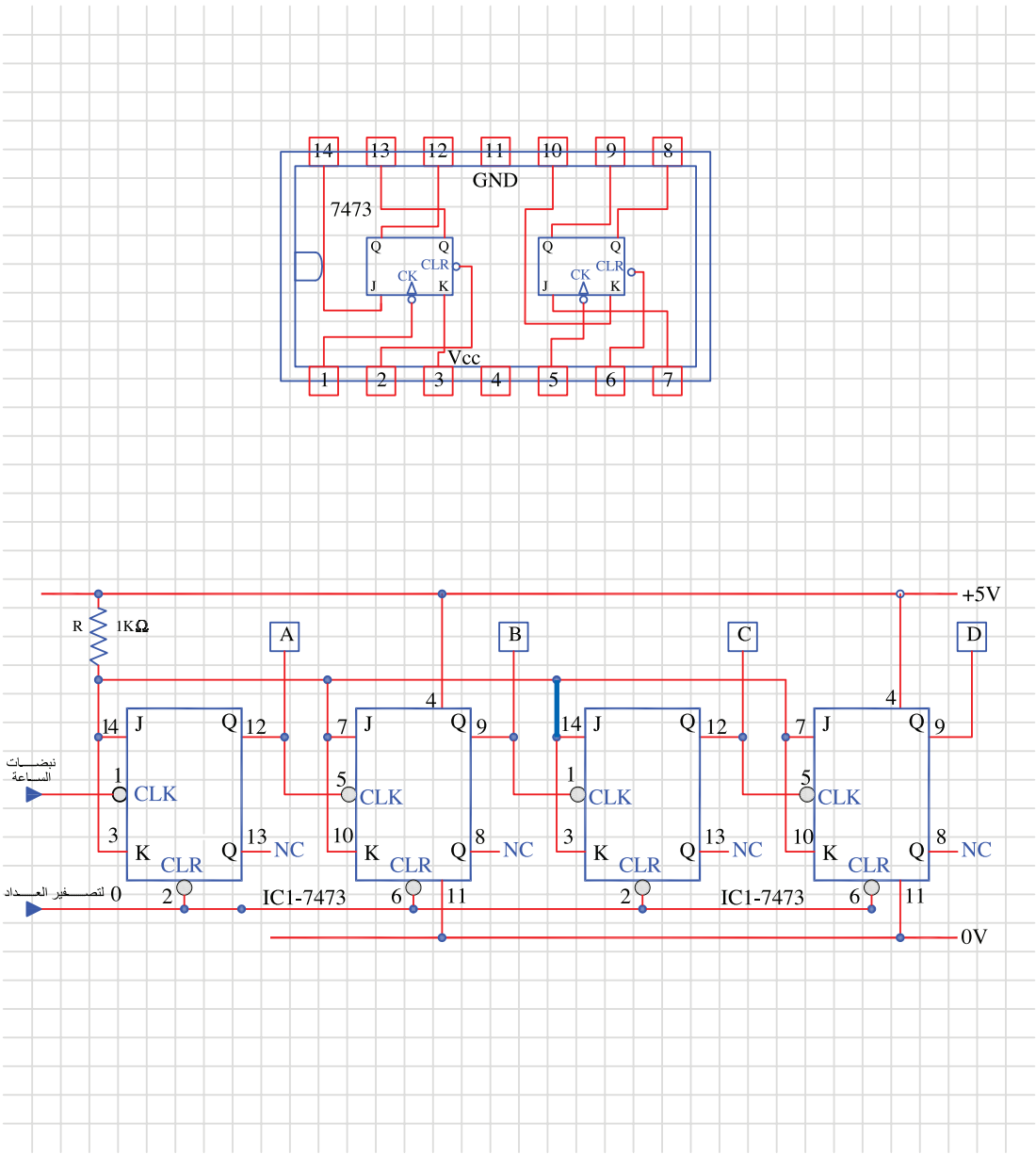


المكونـــات:

- المقاومـات : 100KΩ, R1,R2,R3
المكثفـــات: 15 nF C1, C2
اشـــباه الموصـــلات : 4093 IC1
متفرقـــات اخرى : ،بطاريـــة 9 فولـــت قـــابس بطاريـــة
مفتـــاح انـــزلاق صـــغير تلامســـات الوصـــل والقطـــع
المســـتخدمة فـــي تفعيـــل جهاز الانـــذار حسـب حاجة المســـتخدم

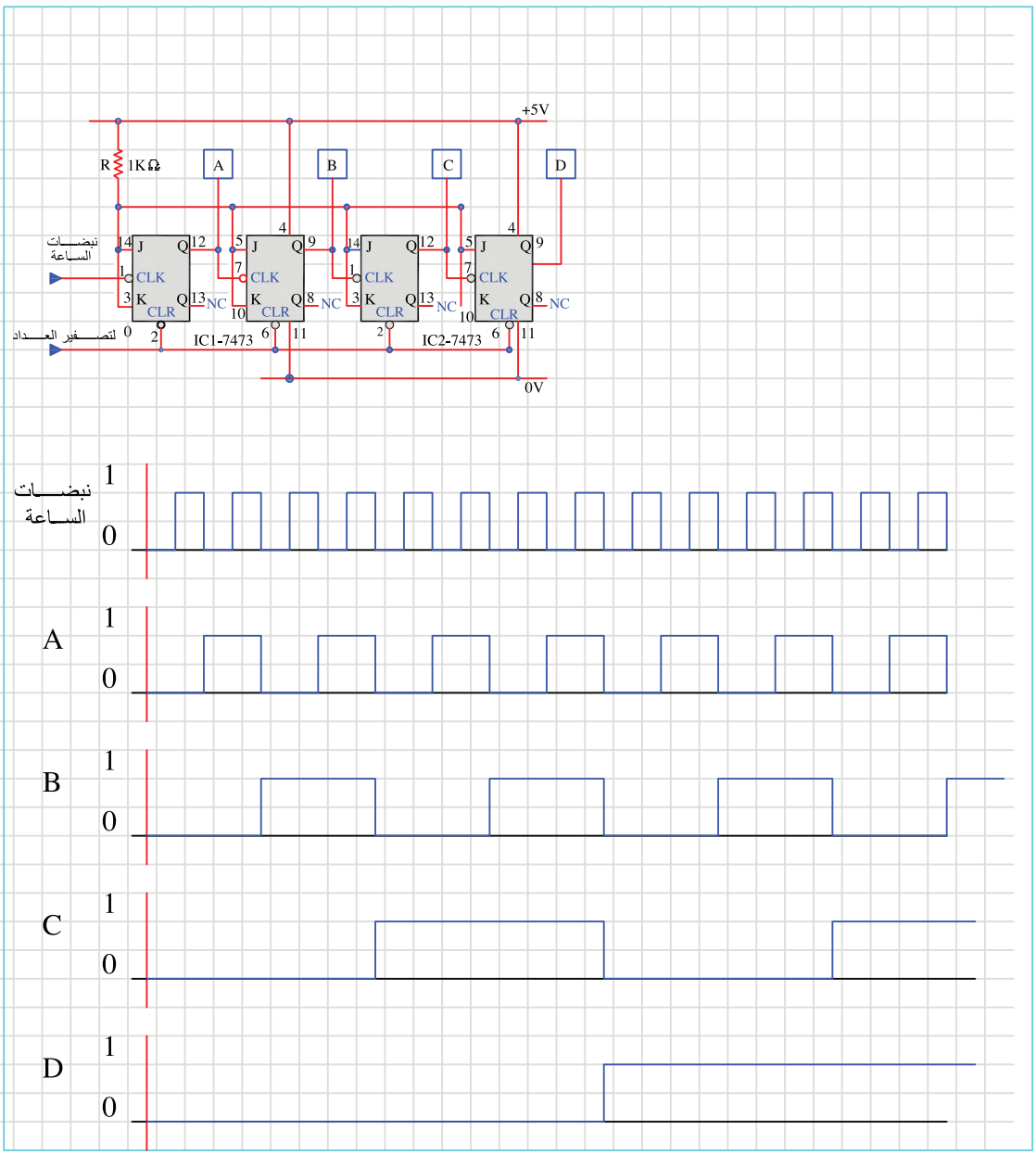
تمرين
(3 - 3)

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



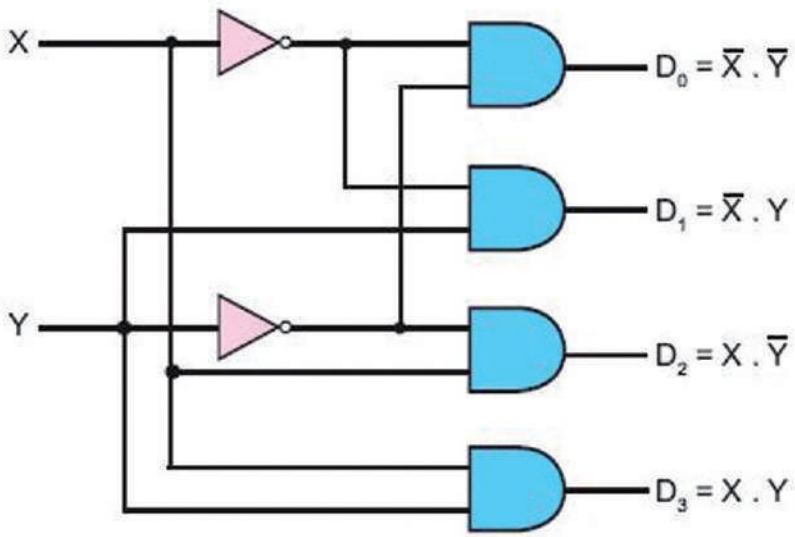
تمرين (4 - 3)

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



تمرين (5 - 3)

دارة فك الترميز (decoder) هي دارة لها عدد من المداخل عددها n وعدد من المخارج عددها n^2. يتم تفعيل احد المخارج حسب قيم مجموعة المداخل والتي يمكن اعتبارها كرمز معين, يبين الشكل أدناه دارة فك ترميز ذات مدخلين وأربع مخارج مع جدول الصواب الخاص بها. ارسم الدارة وجدول الصواب أدناه بمقياس رسم مناسب.

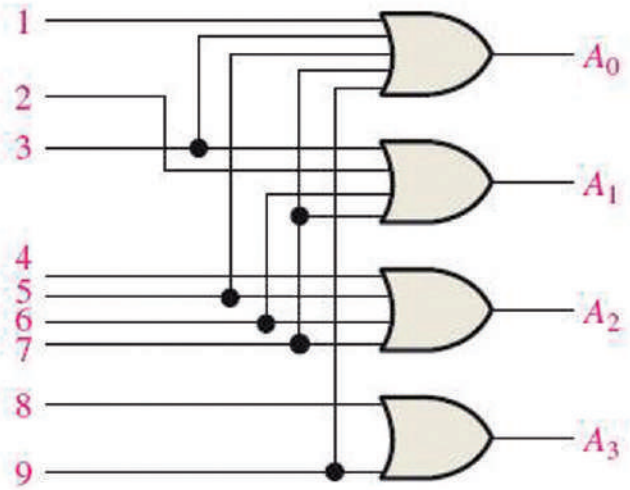


X	Y	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

تمرين

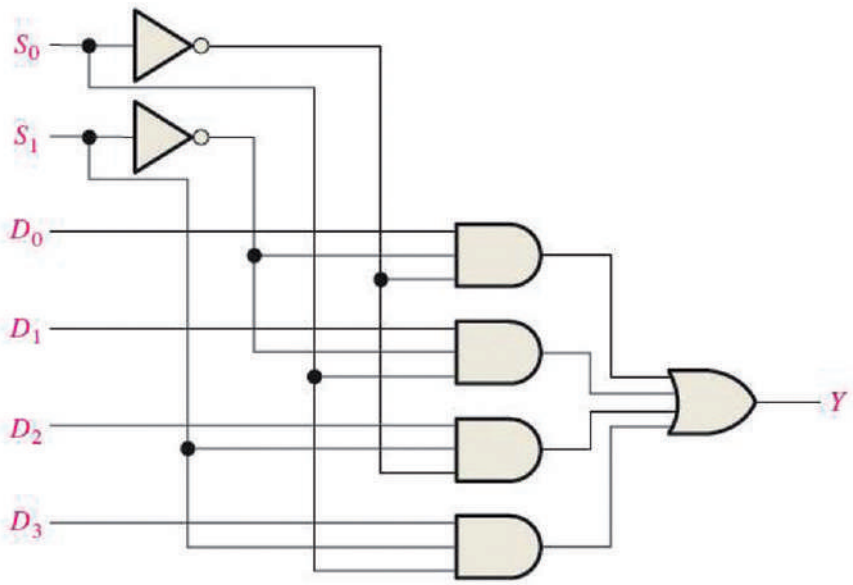
(6 - 3)

دارة المرمز (Encoder) هي دارة لها عدد من المداخل وعدد من المخارج . عند تفعيل احد المداخل أو أكثر يتم تفعيل مجموعة من المخارج والتي يمكن اعتبارها كرمز معين مرتبط بالمدخل المفعل. يبين الشكل أدناه دارة ترميز من عشري إلى مرمز عشريا (Decimal to BCD encoder) . اعد رسم الدارة بمقياس رسم مناسب.



تمرين
(7 - 3)

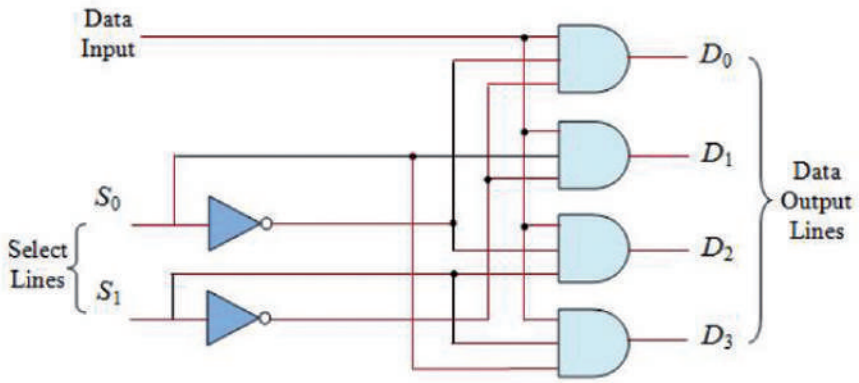
دارة الاختيار متعددة المداخل أو دارة منتخب البيانات (Multiplexer) هي دارة لها عدة مداخل ومخرج واحد. يتم اختيار احد المداخل لربطه بالمخرج من خلال خطوط تحكم خاصة باختيار المدخل(Control Lines) يبين الشكل أدناه دارة منتخب البيانات لها أربع مداخل ومخرج واحد وخطوط اختيار عددها ٢. ارسم الدارة وجدول الصواب لها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

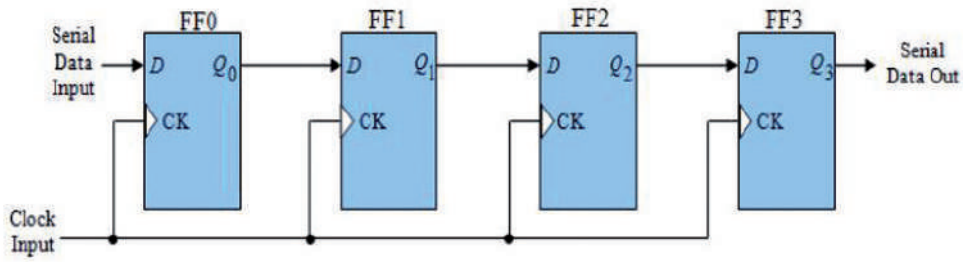
دارة الاختيار متعددة المخارج أو دارة فك التعدد (De multiplexer) هي دارة لها مدخل واحد وعدة مخارج. يتم اختيار احد المخارج لربطه بالمدخل من خلال خطوط تحكم خاصة باختيار المخرج (Control Lines). يبين الشكل أدناه دارة فك تعدد لها أربع مخارج ومدخل واحد وخطوط اختيار عددها ٢. ارسم الدارة وجدول الصواب لها بمقياس 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

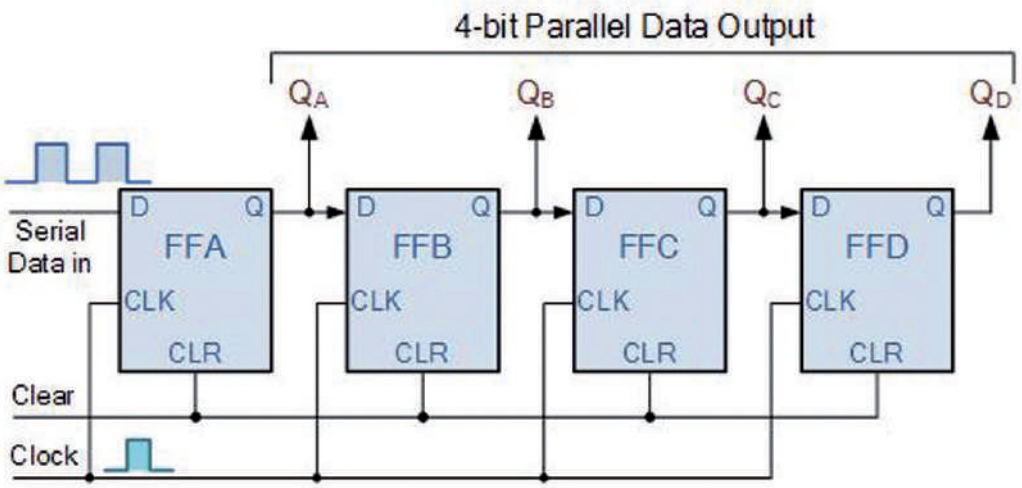
تمرين
(9 - 3)

يبين الشكل أدناه دارة 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.



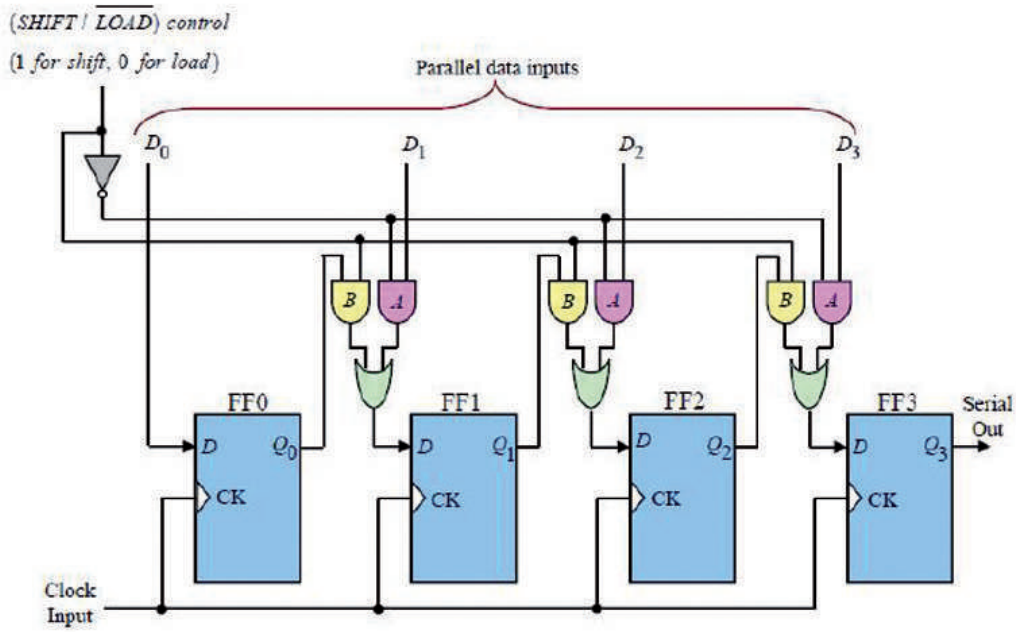
تمرين
(3 - 10)

يبين الشكل أدناه دارة 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.



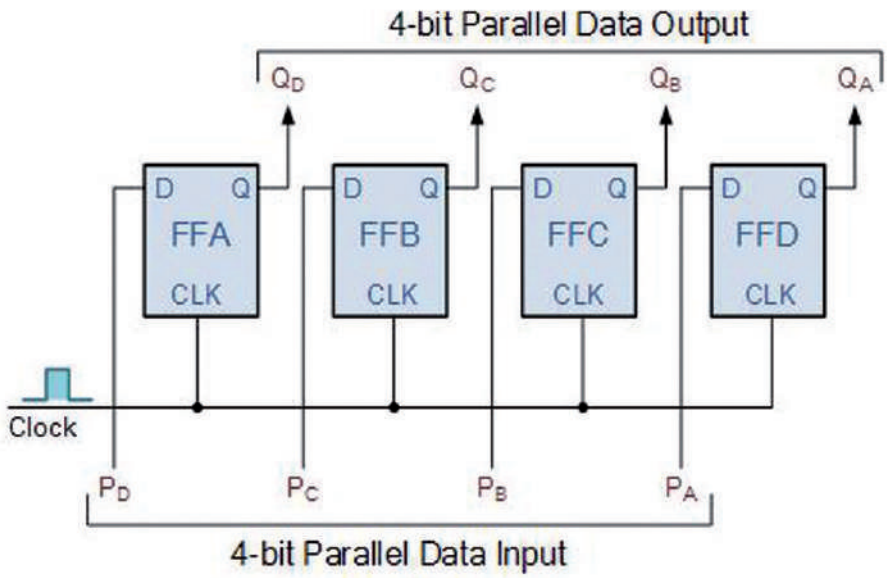
تمرين (11 - 3)

يبين الشكل أدناه دارة 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 (12 - 3)

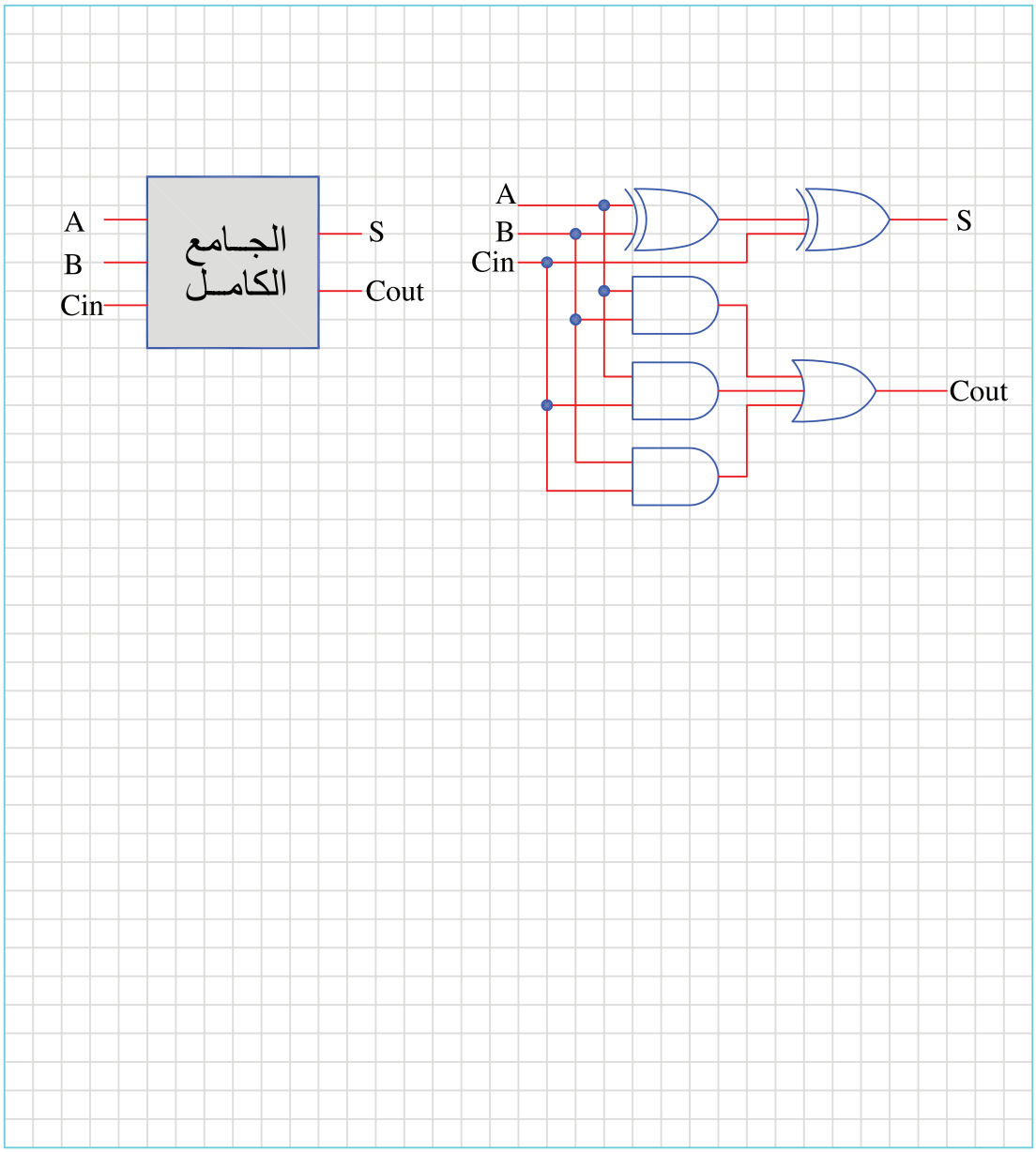
يبين الشكل أدناه دارة مسجل إزاحة إدخال متوازي إخراج متوازي (PIPO) ذو أربع خانات. في هذا المسجل يتم إدخال البيانات (٤ بت) بشكل متوازي أي في نفس الوقت. وتخرج البيانات (٤ بت) من المسجل بشكل متوازي أي في نفس الوقت بعد إعطاء نبضة ساعة واحدة. ارسم الدارة بمقياس رسم مناسب.



تمرين

(13 - 3)

يبين الشكل الرمز الجامع الكامل (FULL ADDER) وطريقة تنفيذه باستخدام البوابات المنطقية أرسم رمز كلٍ من الجامع الكامل ونصف الجامع، وطريقة تنفيذهما باستخدام البوابات المنطقية.



تمرين

(14 - 3)

يبيـــن الشـــكل مخططا تفصـــــيليا لحاسوب بســـيط يظهر فيـــه وحدة المعالجة المركزيـــة والـــتي تتكـــون من وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكـــم بالاضـــافة الى الذاكرة الرئيســـية ووحدة الادخال والاخراج

AC:
Accumulator

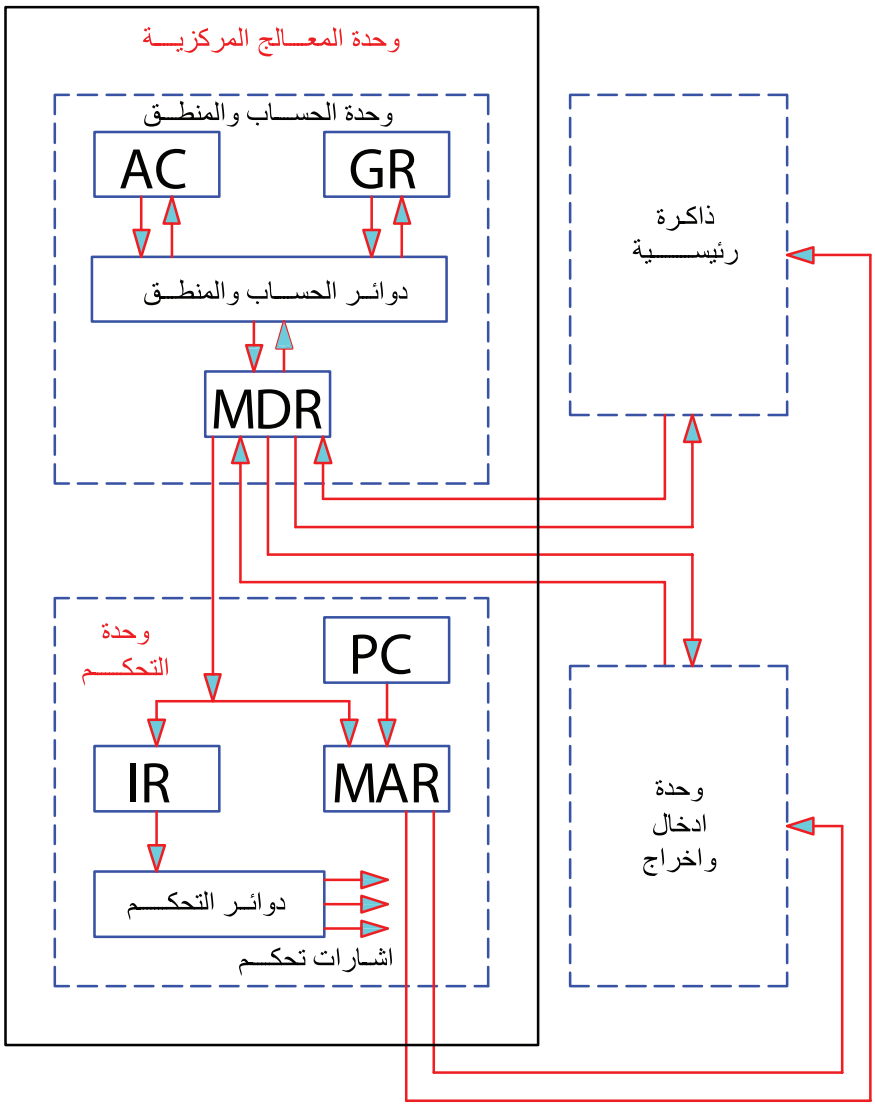
GR:
General
Register

MDR:
Memory
Data
Register

PC:
Program
Counter

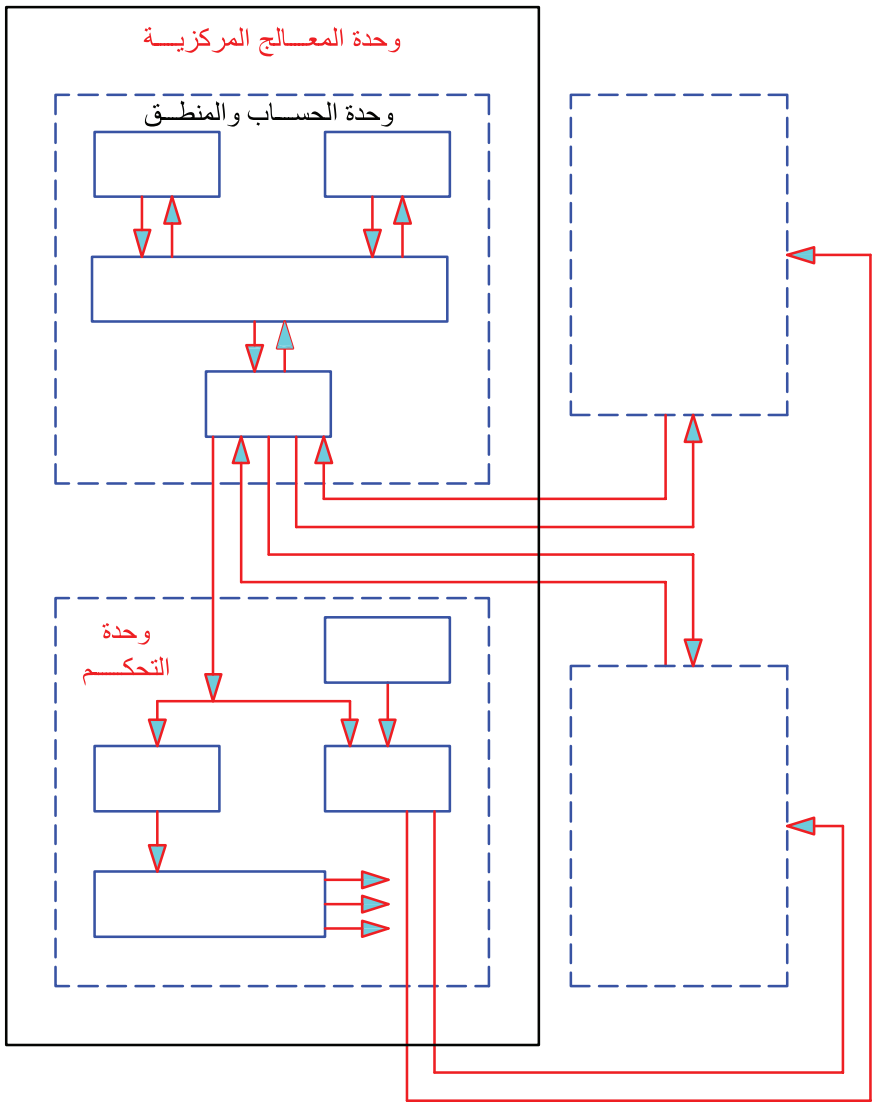
MAR:
Memory
Address
Register

IR:
Instruction
Register



تمرين
(3 - 15)

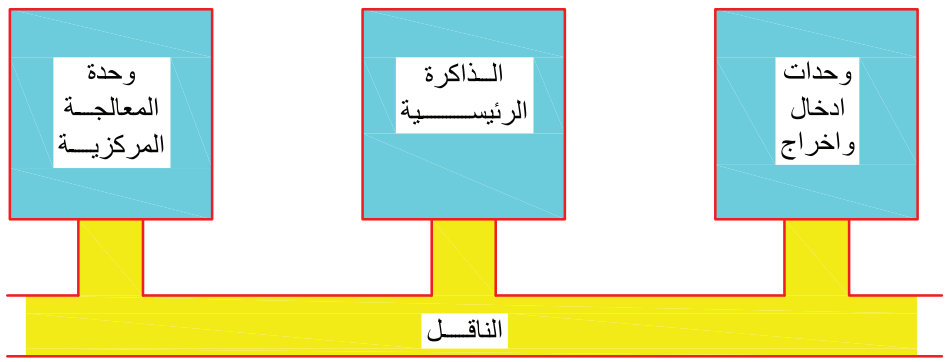
بالاعتمـــاد على المثـــال الســـابق اكتـــب اسماء الاجزاء على الرسم؟

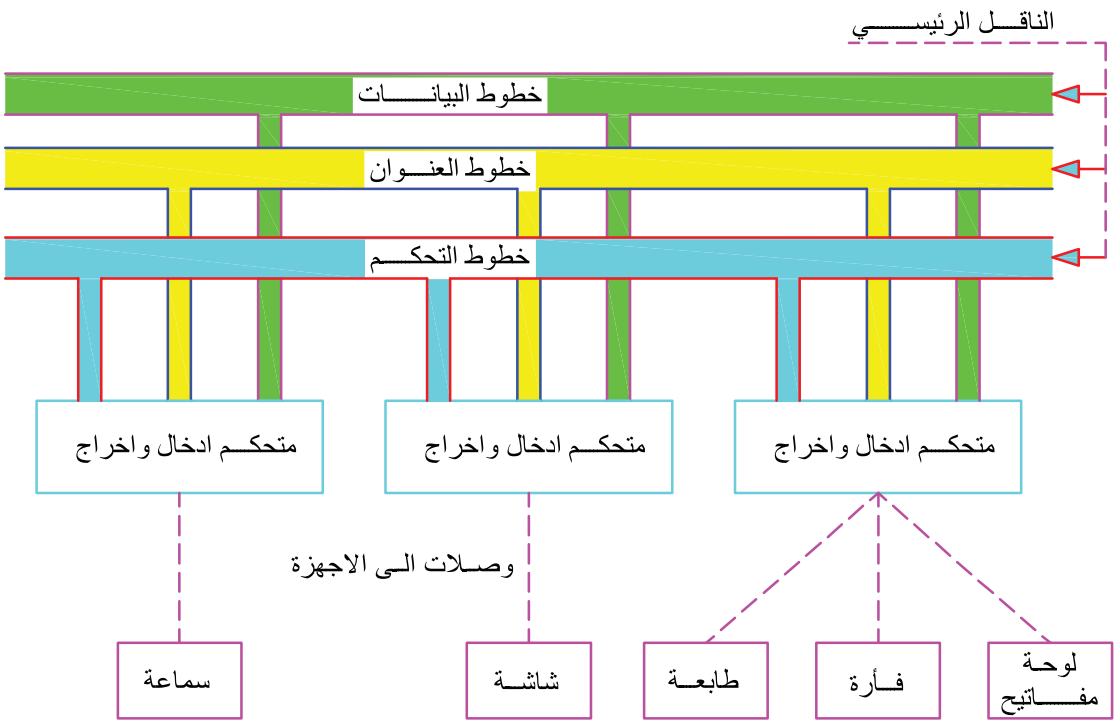


تمرين

(3 - 16)

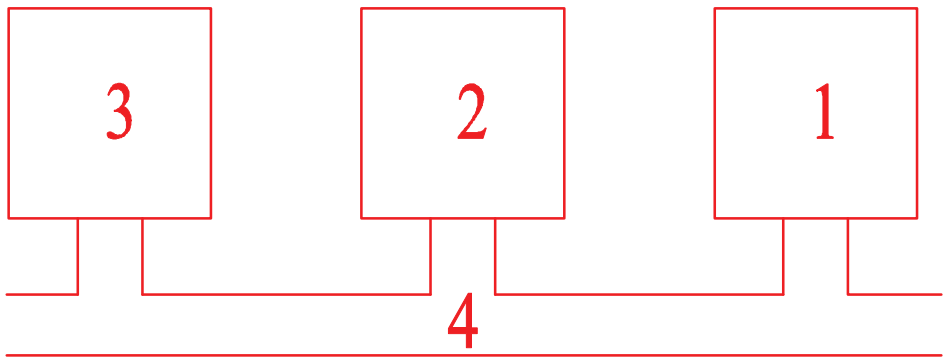
يعتـــبر الناقـــل من الاجزاء الرئيســـية الـــتي يتكـــون منها جهاز الحاسوب كما يظهر من الخطط الصـــندوقي المـــرفق كذلك يبيـــن السم الاجزاء الرئيســـية للناقـــل الخاص بأجهزة الادخال والاخراج.

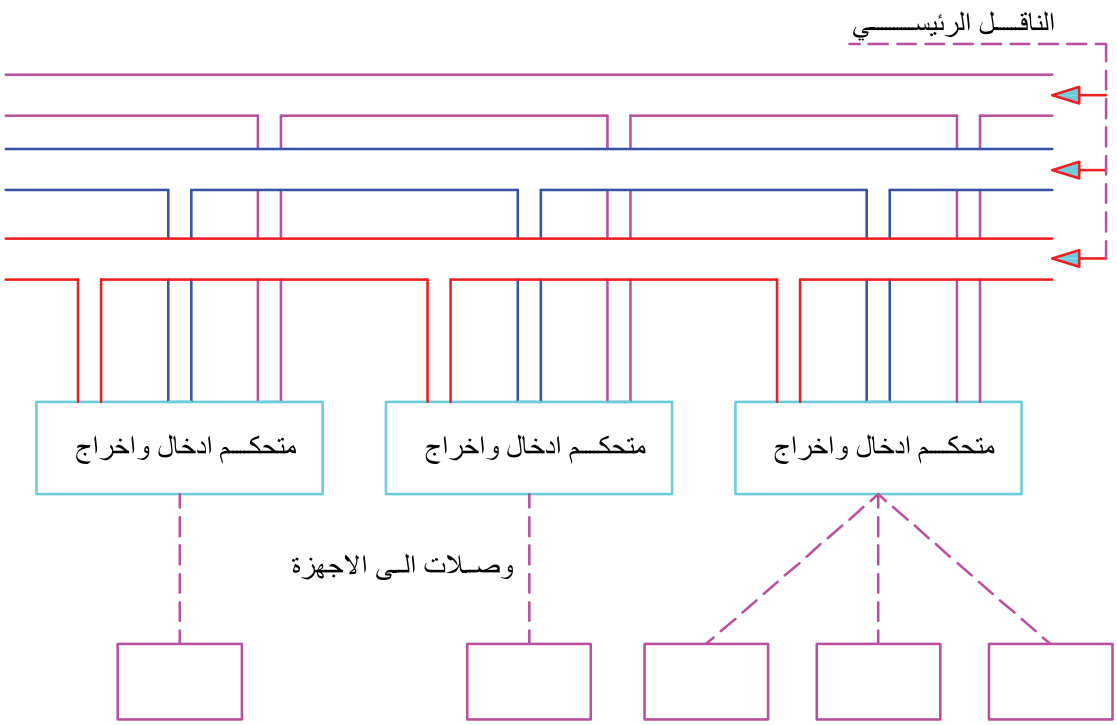




تمرين
(3 - 17)

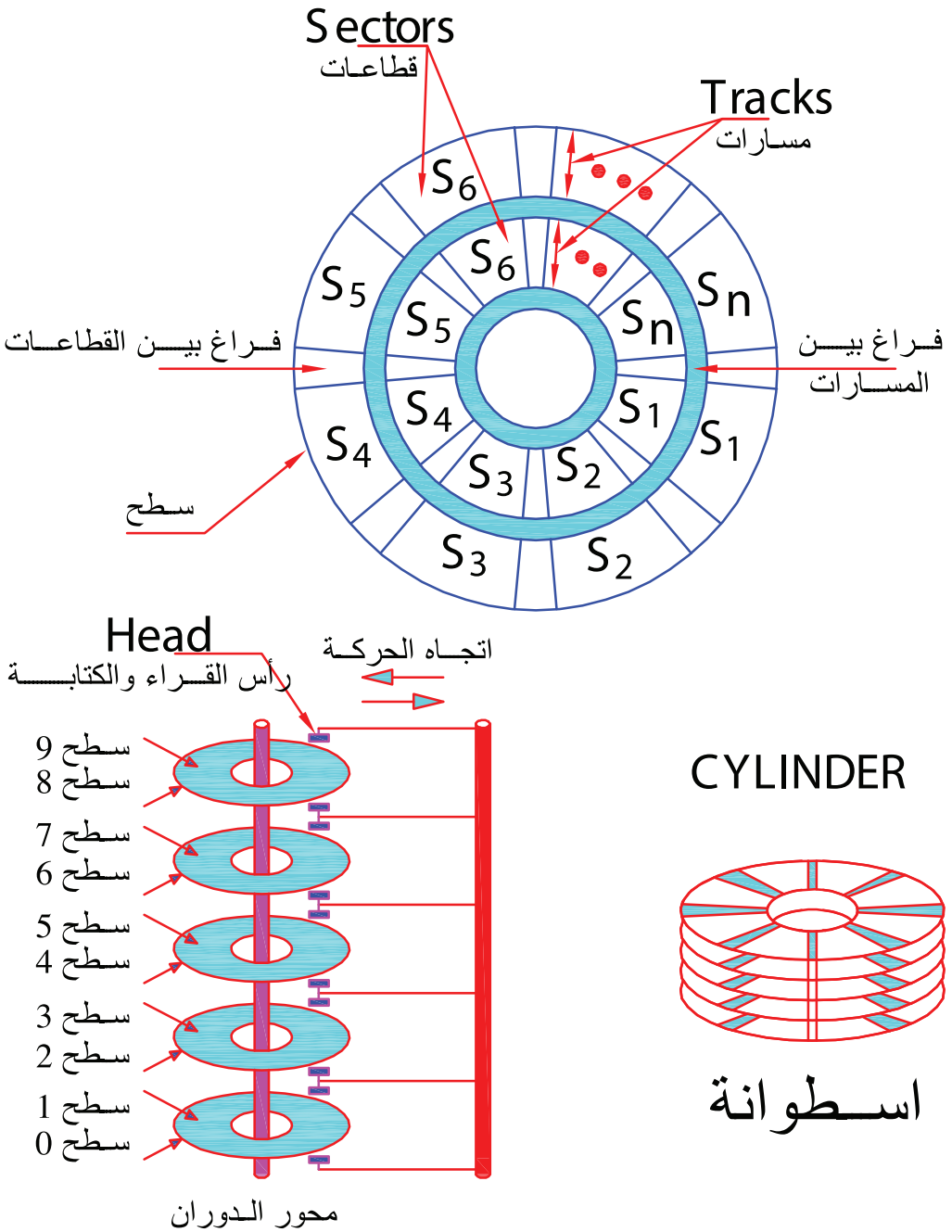
الرسم يظهر مخططا صـــندوقيا لاجزاء الحاسوب الرئيســـية , اكتــب اسماء الاجزاء على الرسم؟
اكتــب اسماء اجزاء الناقــل على الرسم ؟





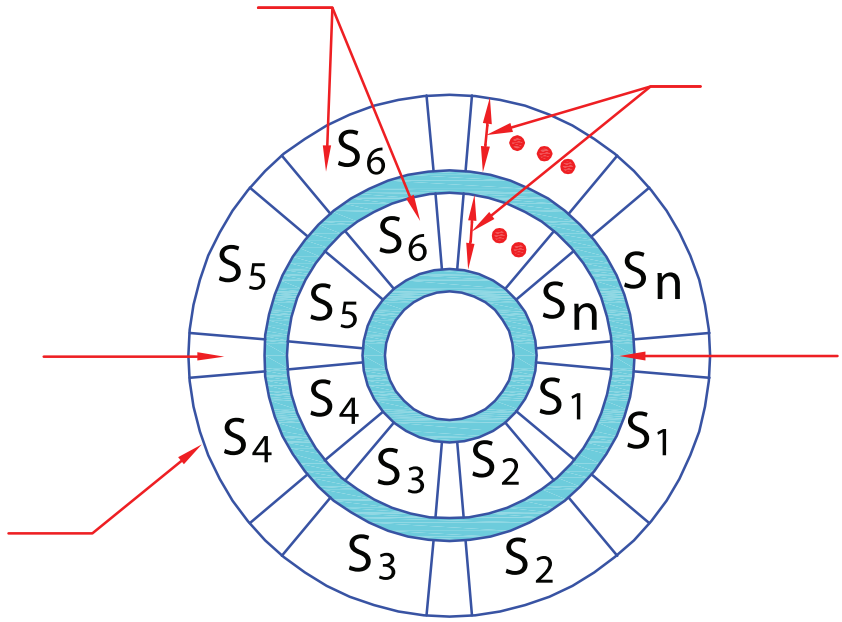
تمرين (18 - 3)

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



تمرين
(19 - 3)

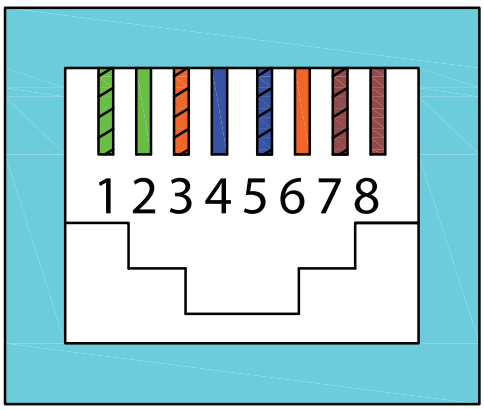
اكتــب اجزاء الاســطوانة على الرسم؟



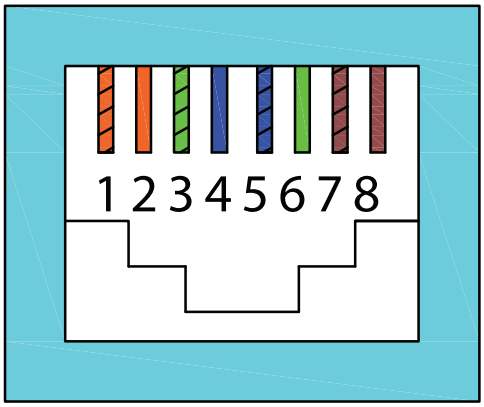
تمرين

(20 - 3)

يظهر الرسم ترتيـــب الاسلاك والوانها داخل وصلة RJ45 A,B وهناك طـــريقتين للترتيـــب موجودة على نفـــس الوصـــلة ويجب اســـتخدام طريقـــة واحدة لـــربط الاسلاك داخل الشـــبكة.



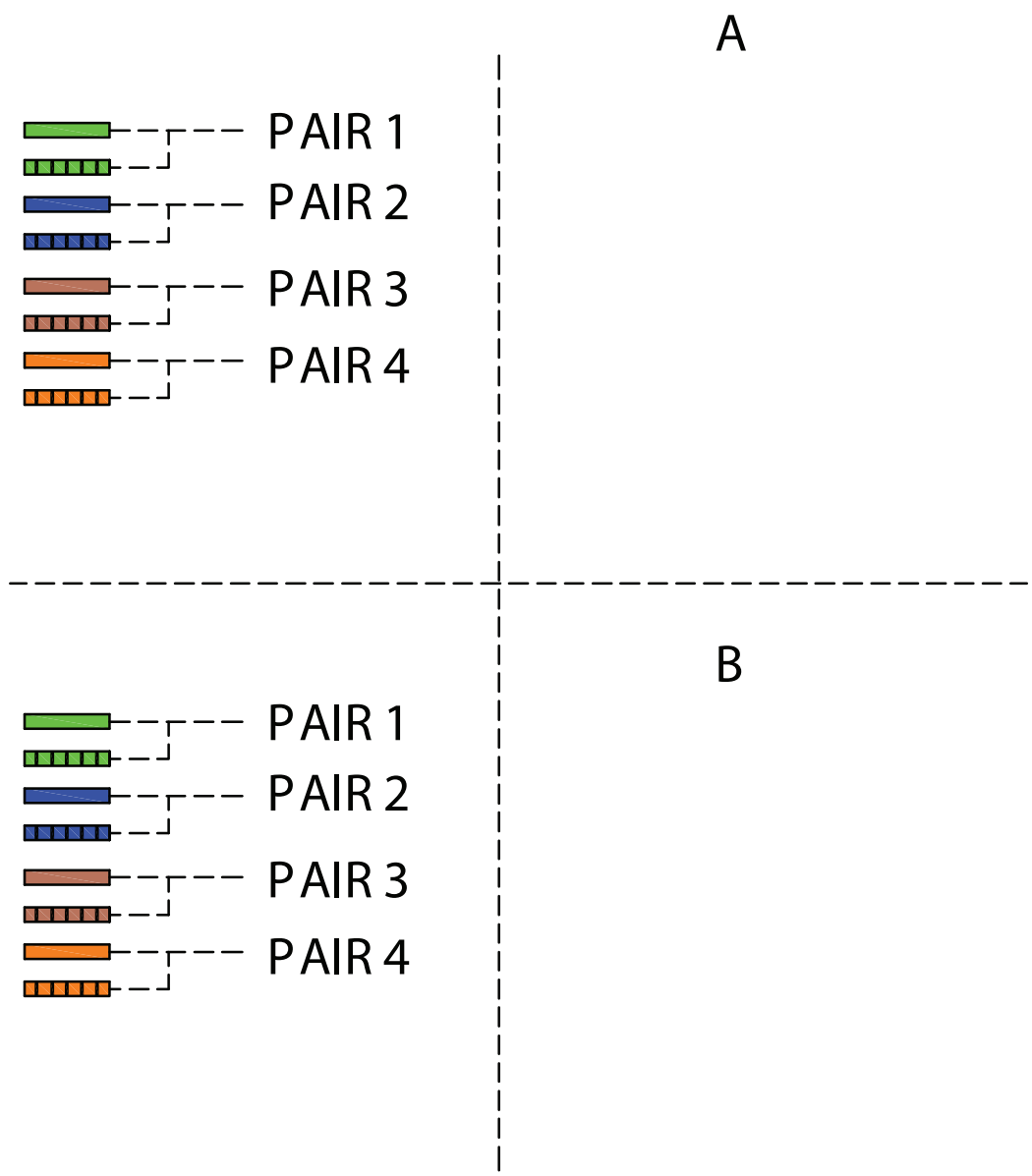
T568A



T568B

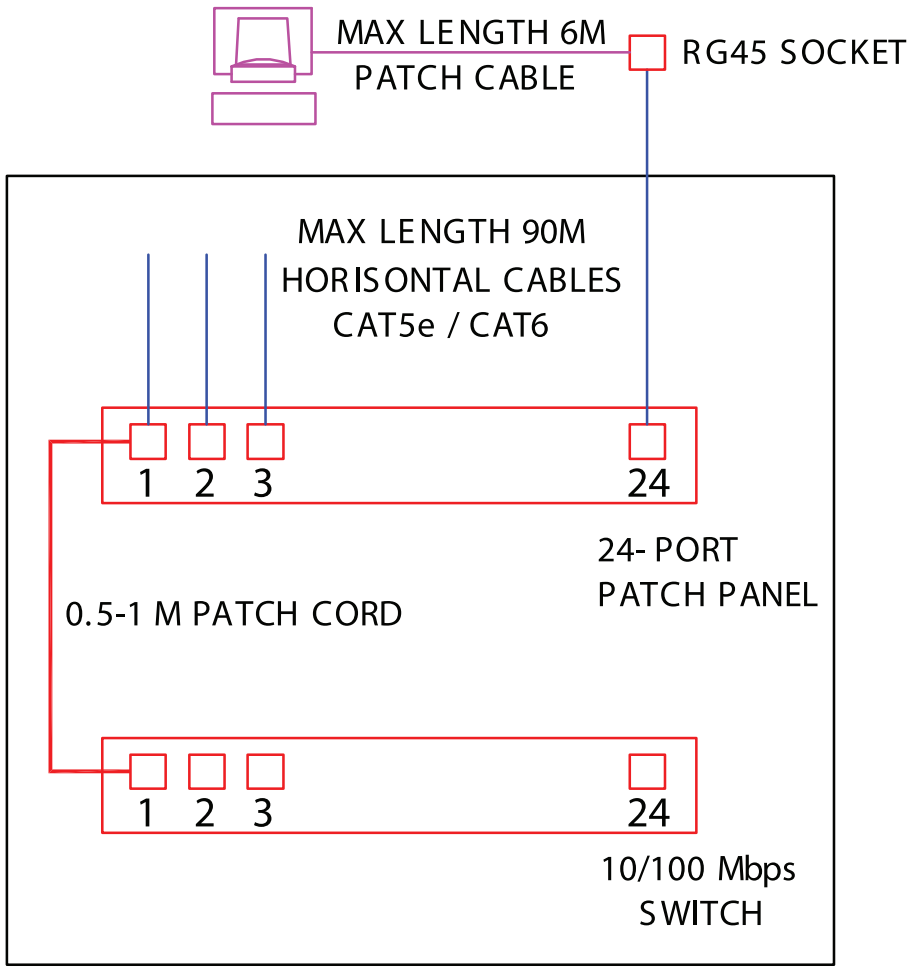
تمرين
(21 - 3)

تدرب على رسم الاسلاك وحفظ الالوان داخل وصلة RJ45



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

تمرين
(22 - 3)



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

تمرين

(23 - 3)

ارسم مخطط شـــبكة حاسوب تحتـــوي على 18 جهاز حاسوب موضحا كافة اسماء الاجزاء ومواصـــفاتها؟

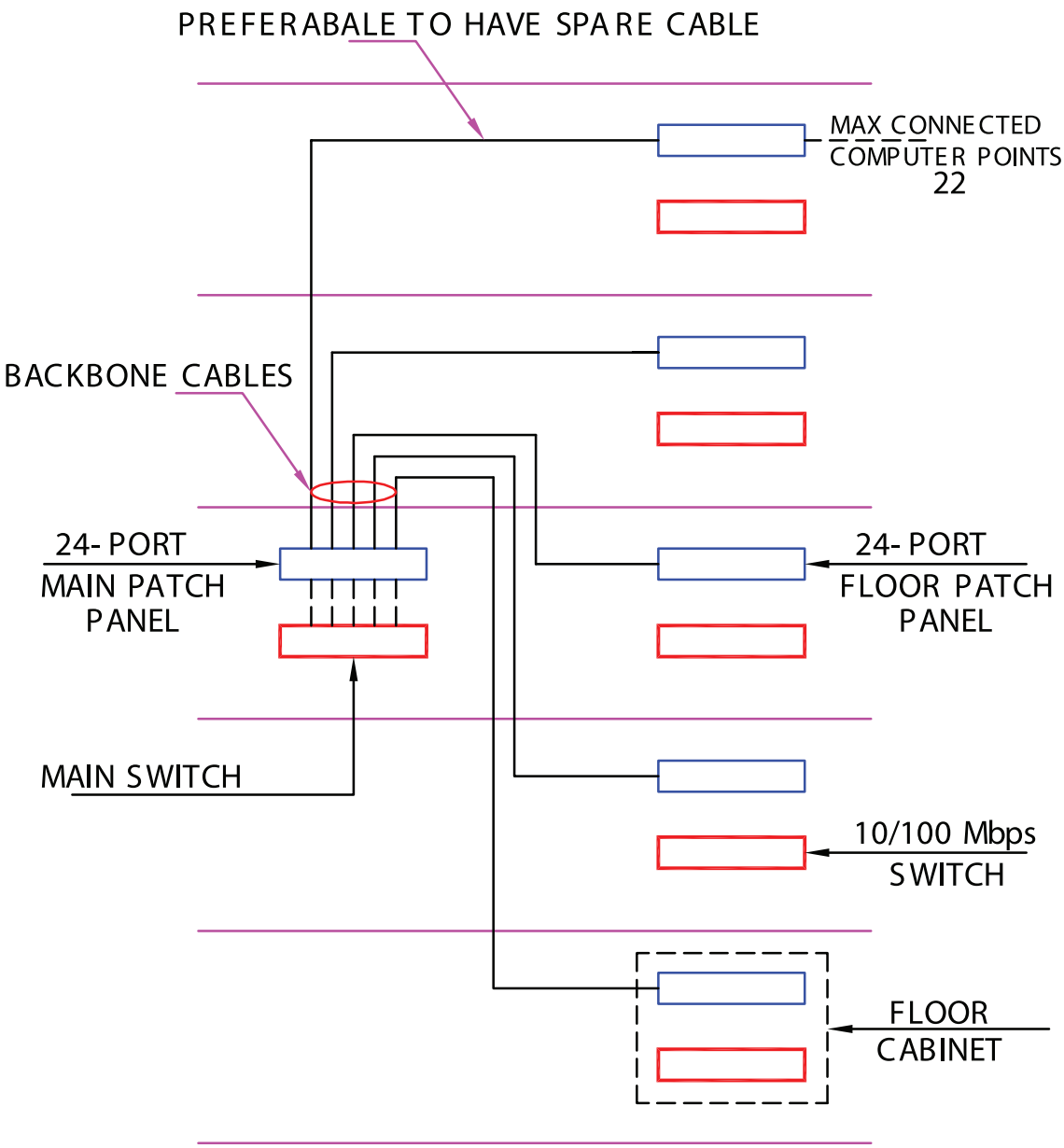


تمرين

(24 - 3)

يظهر الرسم مخطط شـــبكة حاسوب(ســـتار) في مبـــنى متعدد الطوابـــق ويظهر في الرسم

BACKBONE CABLES



تمرين

(25 - 3)

ارسم شـــبكة حاسوب في مبـــنى مكون من ثلاثـــة طوابق بحيـــث يحتـــوي الطـــابق الاول على 20 جهاز والثـــاني على 33 جهاز والثالـــث على 15 جهاز موضحا كافة اسماء الاجزاء ومواصـــفاتها؟

الطـــابق االثالـــث

MAIN PATCH PANEL

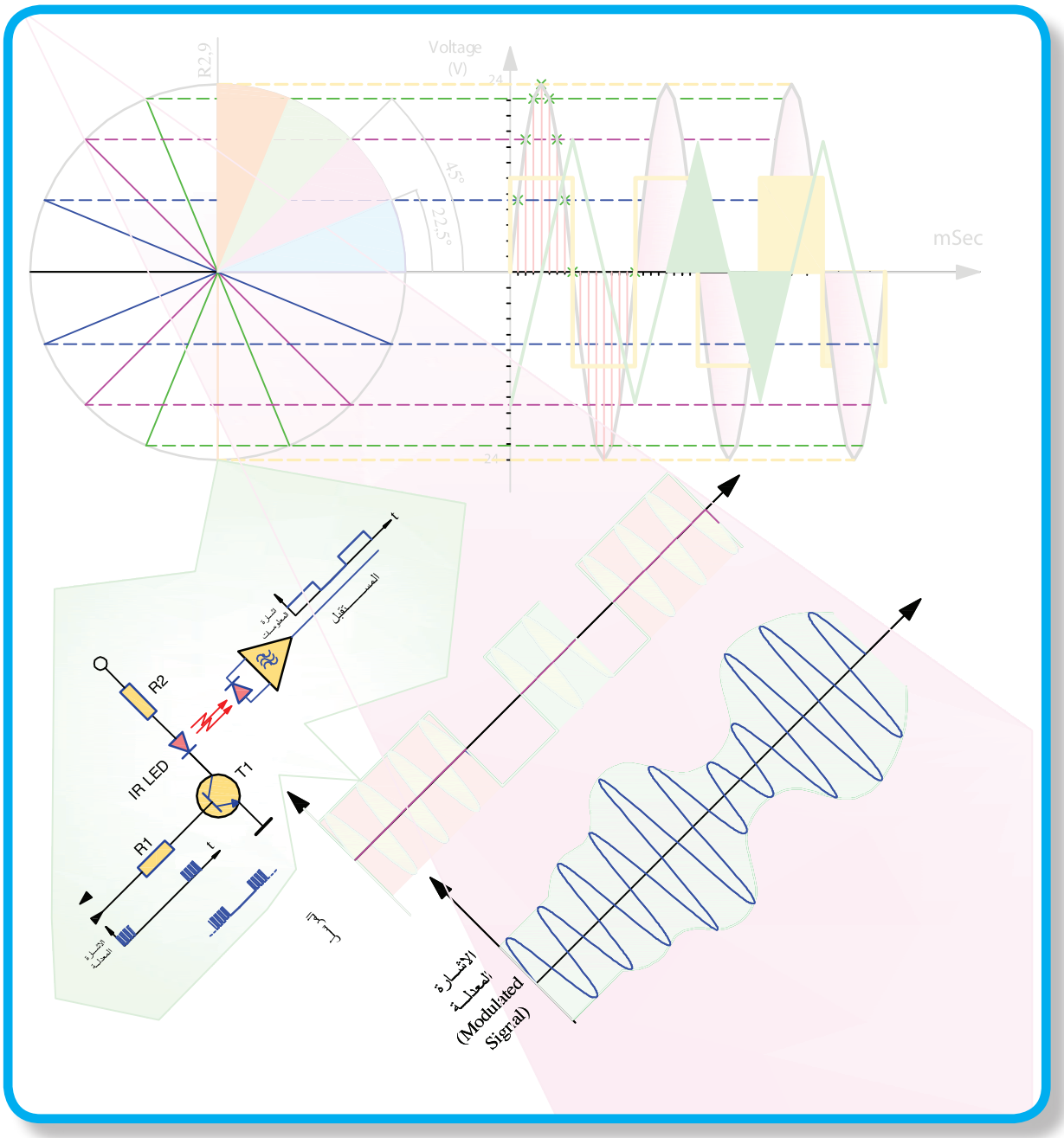
الطـــابق الثـــاني

الطـــابق الاول

الوحدة

٤

إلكترونيات صناعية

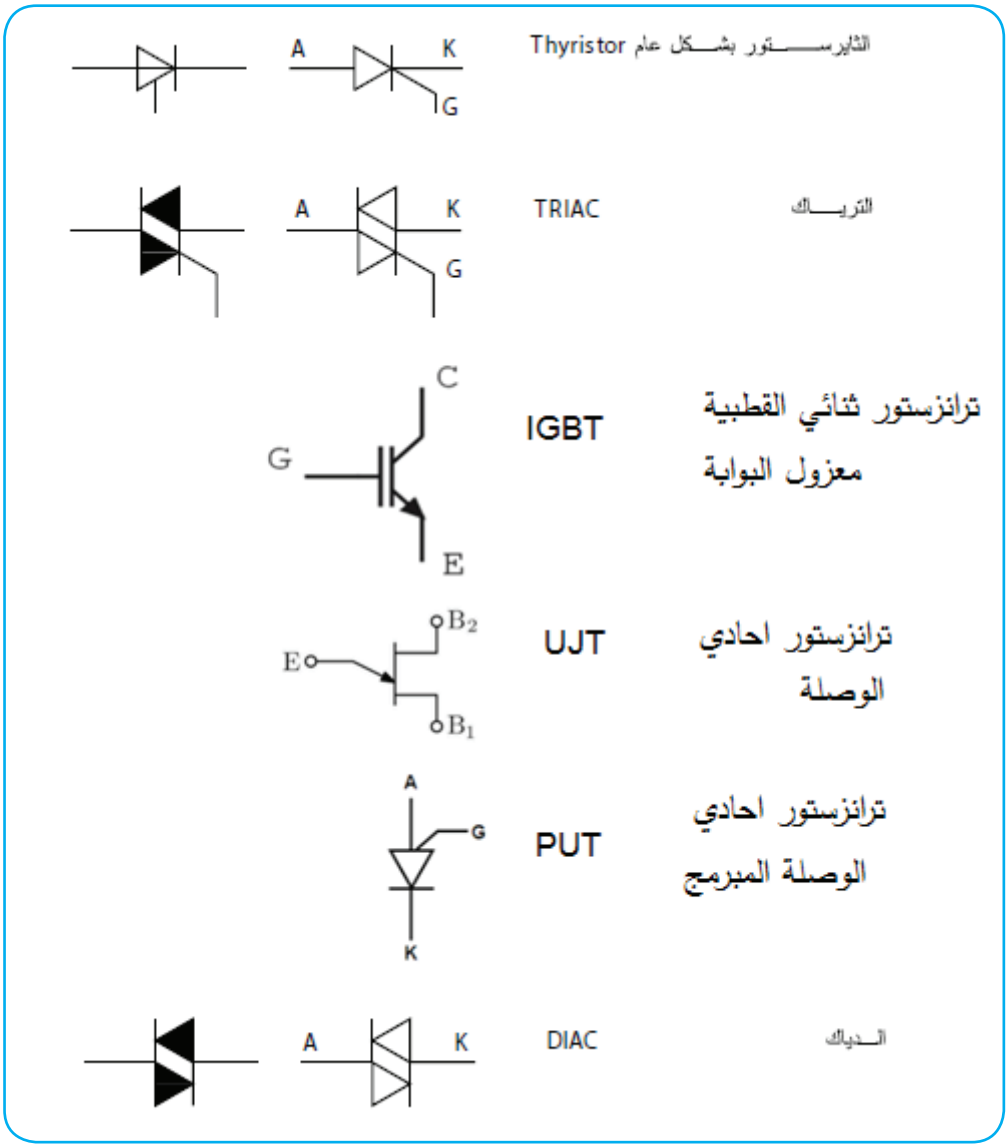


دارات التحكم والقدرة

أدى التطور الحاصل في الالكترونيات إلى تطور هائل في الآلات الصناعية , مما أدى زيادة وتطور الإنتاج كما ونوعا. وفي الإجمال فان الآلات الصناعية ترتكز 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.

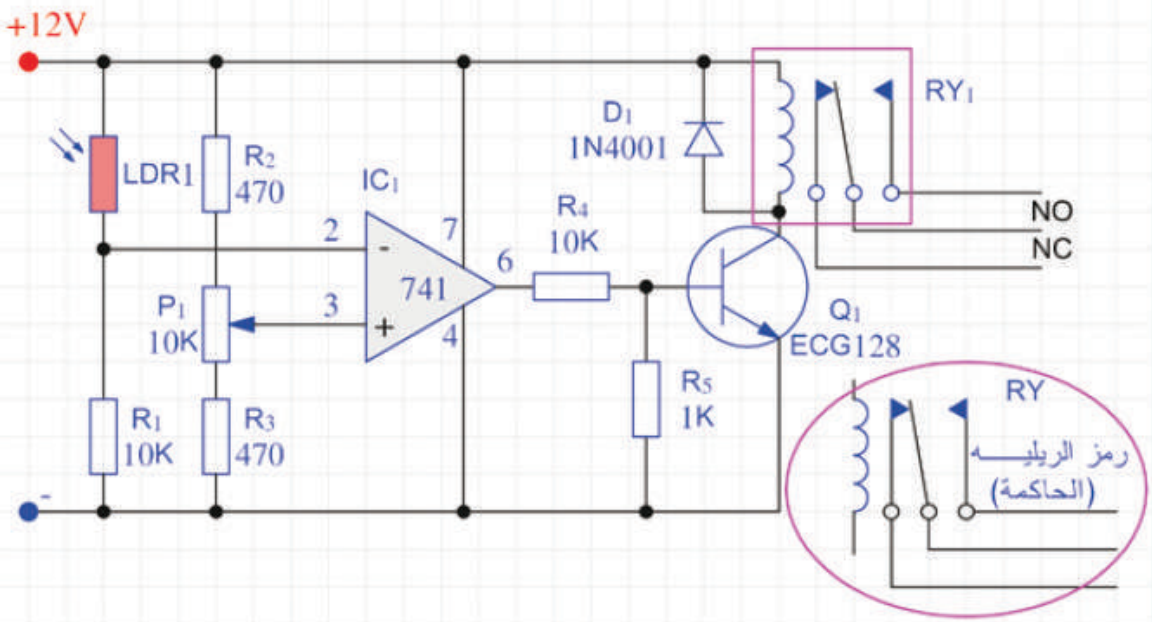
تمرين (1-4)	ارسم رموز عناصر دارات الكترونيات القدرة



تمرين (2-4)

الشكل يبين دارة 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 مبينا رمز العنصر ونوعه وقيمته وأية ملاحظات أخرى.

رمز العنصر	اسمه	قيمته / رقمه
	المقاومات	
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
	المقاومات المتغيرة	
P_1	مقاومة متغيرة بذراع منزلق	10KΩ
	العناصر شبه الموصلة:	
Q_1	ترانزستور ثنائي القطبية س م س	ECG 128 NPN Tr.
D_1	ثنائي سليكون	1N4001
IC_1	دارة متكاملة (مكبر عمليات 741)	OP - Amp 741
	عناصر أخرى	
RY_1	حاكمة (ريليه)	
LDR_1	مقاومة ضوئية	

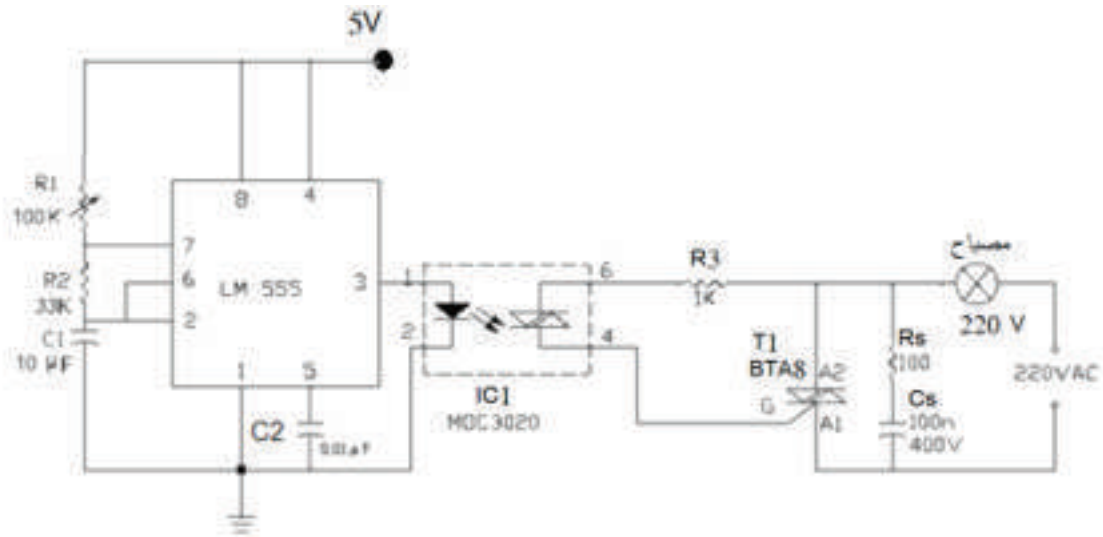
تمرين (4-4)	يبين الشكل دارة لتشغيل مصباح كهربائي بشكل متقطع بواسطة المؤقت 555 وعازل ضوئي. يتم استخدام العازل الضوئي بدل المرحل لما يوفره من مزايا تشغيلية عديدة كما مر معك .

المطلوب:

١- أعد رسم المخطط بمقياس رسم مناسب.(غير مطلوب حفظ المخطط غيبا).

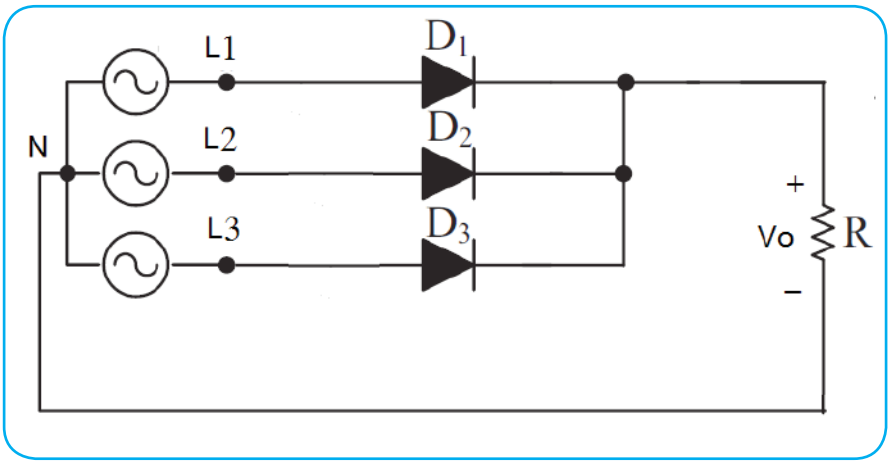
٢- ما عمل المقاومة Rs و المواسع Cs .

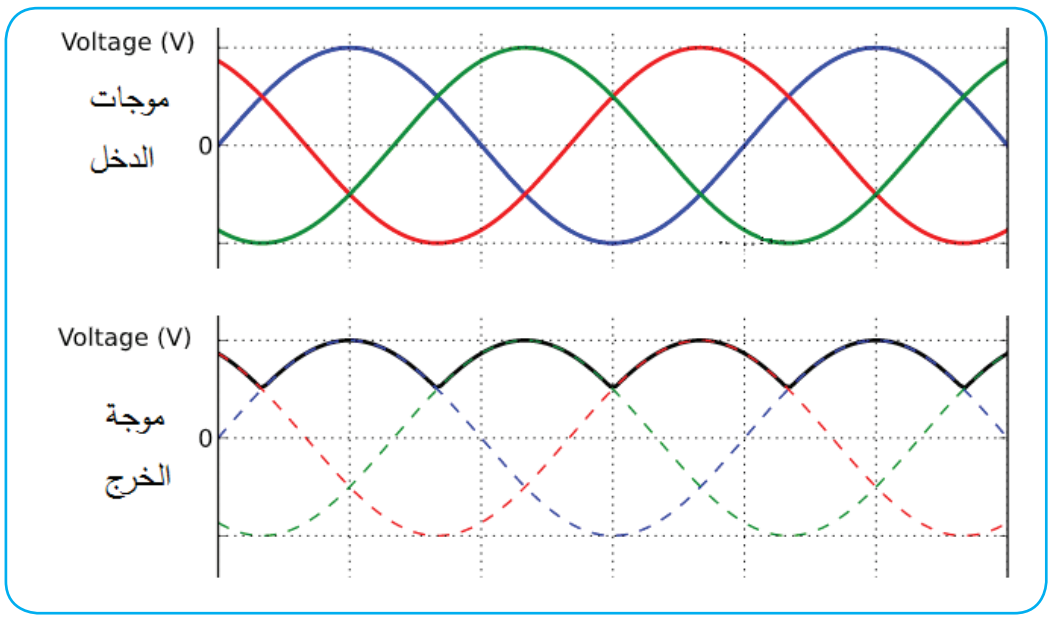
٣- ارسم جدولا بالقطع المستخدمة.



تمرين (5-4)	يبين الشكل مخططا لدارة تقويم نصف موجة غير محكوم ثلاثي الأطوار

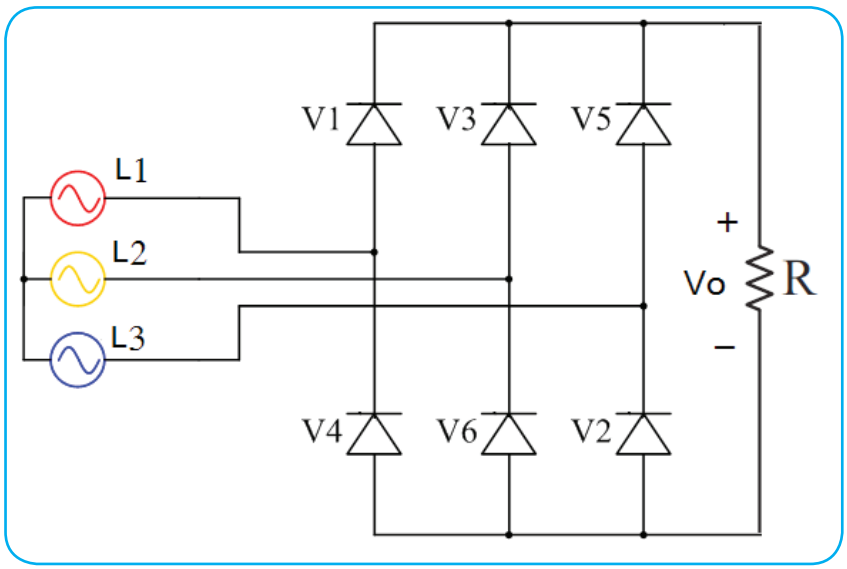
تتكون الدارة من ثلاثة ثنائيات تتغذى من مصدر ثلاثي الأطوار مع خط المتعادل (N) . يبين الشكل أيضا موجات الدخل والخرج والتي يتضح منها أن موجة الخرج هي قمم موجات الدخل ولا تصل إلى الصفر في أي لحظة مقارنة بمقومات الوجه الواحد المختلفة. ارسم مخطط دارة تقويم نصف موجة غير محكوم ثلاثي الأطوار وارسم أشكال موجات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

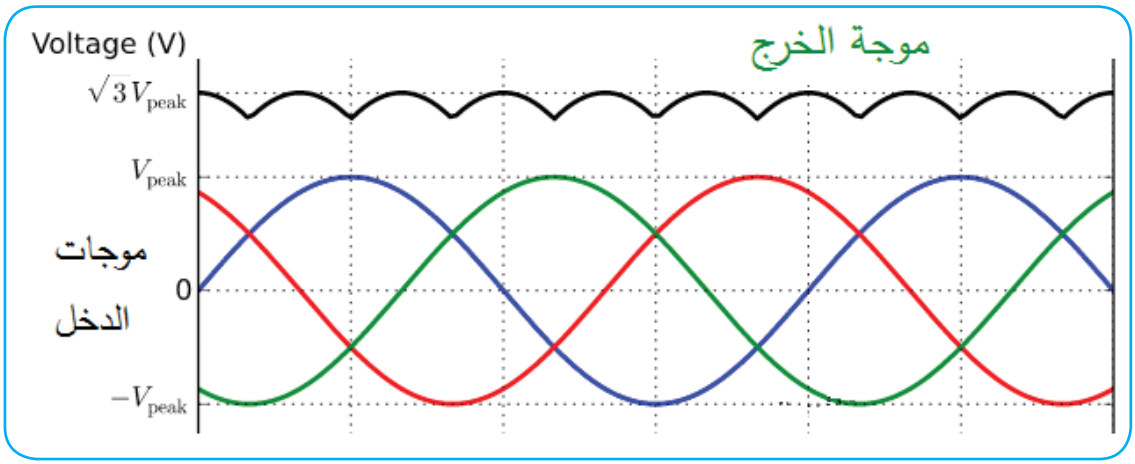




تمرين (6-4)	يبين الشكل مخططا لدارة مقوم موجة كاملة ثلاثي الأطوار غير محكوم

تتكون الدارة من ستة ثنائيات تتغذى من مصدر ثلاثي الأطوار بدون خط المتعادل (N) . يبين الشكل أيضا 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.

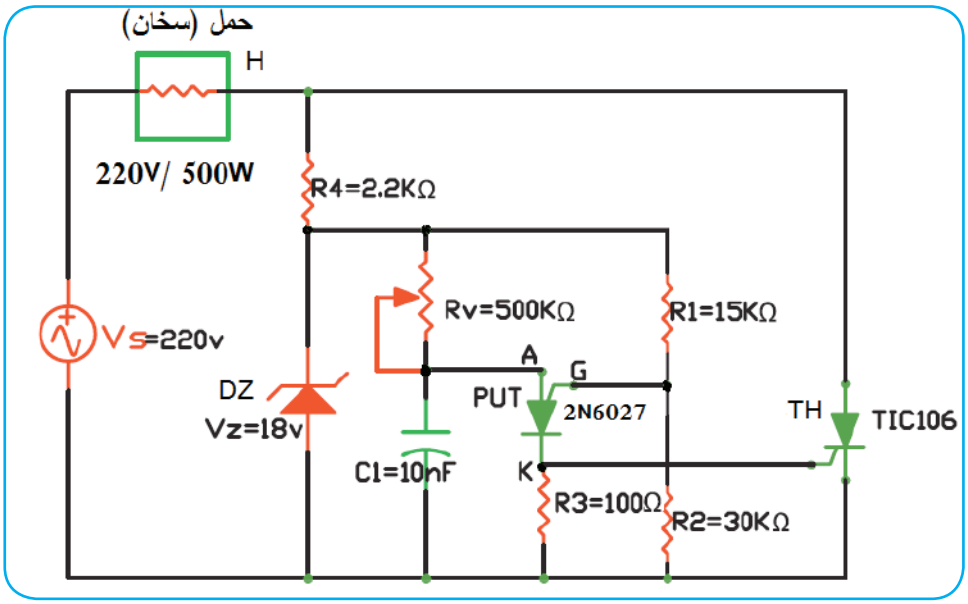




تمرين (7-4)	يبين الشكل مخططا لدارة للتحكم بالقدرة الواصلة لحمل كهربائي باستخدام الثايرستور وترانزستور أحادي الوصلة المبرمج PUT وذلك عن طريق التحكم بزاوية القدح. ليس مطلوب من الطالب حفظ الدارة غيباً

المطلوب:

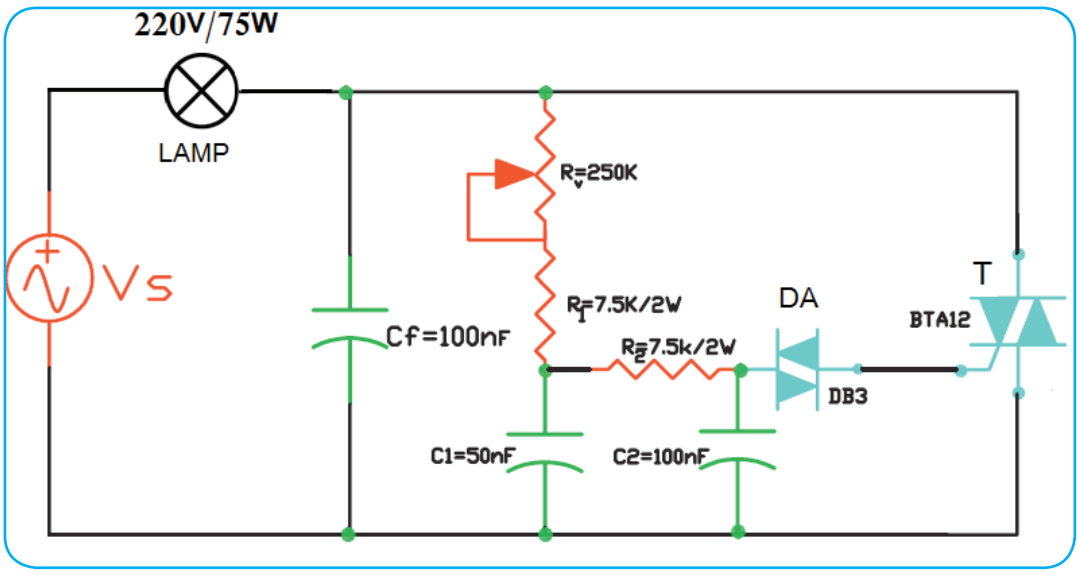
- اعد رسم المخطط بمقياس رسم مناسب .
- ارسم شكل إشارة جهد المصدر وشكل إشارة الجهد على طرفي الحمل بتزامن لدورة واحدة كاملة على الأقل وذلك عند زاوية قدح = 90° عند حمل أومي باستخدام الشبلونة.
- ارسم شكل إشارة جهد المصدر وشكل إشارة الجهد على طرفي الحمل بتزامن لدورة واحدة كاملة على الأقل وذلك عند زاوية قدح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



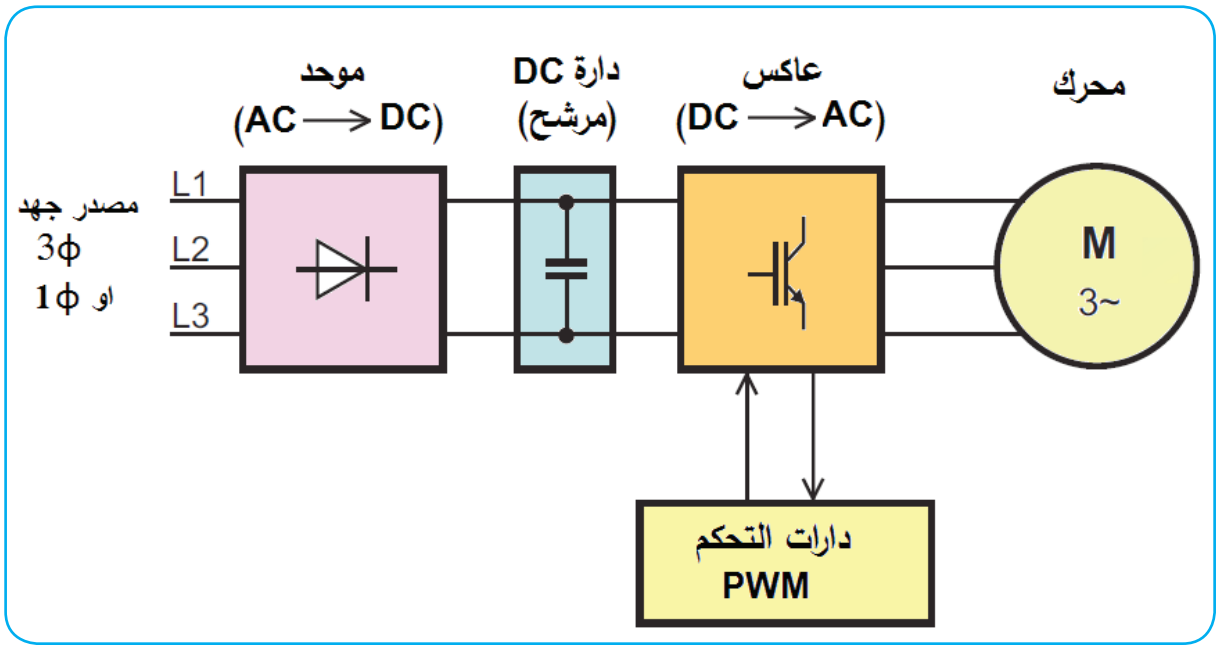
تمرين (8-4)	يبين الشكل مخططا لدارة للتحكم بالقدرة الواصلة لحمل كهربائي (مصباح) باستخدام التريك والدياك وذلك عن طريق التحكم بزاوية القدح. ليس مطلوب من الطالب حفظ الدارة غيباً

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° عند حمل اومي باستخدام الشبلونة.
- ارسم جدولا بالقطع المستخدمة.

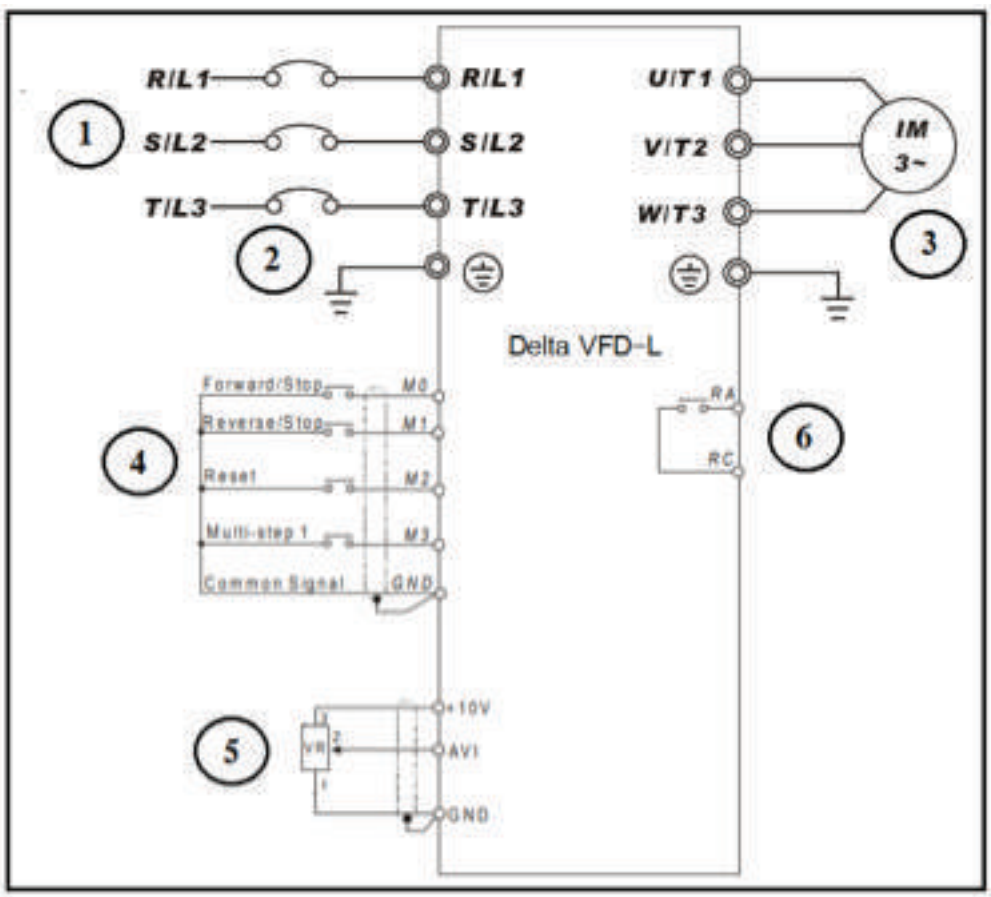


تمرين (9-4)	يبين الشكل مخططا صندوقيا لجهاز العاكس المتكامل والذي يتكون من موحد ومرشح وعاكس يتم التحكم به بواسطة دارة تحكم تستخدم مبدأ تعديل عرض النبضة PWM للحصول على موجة ثلاثية الأطوار على مخرج العاكس. ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.



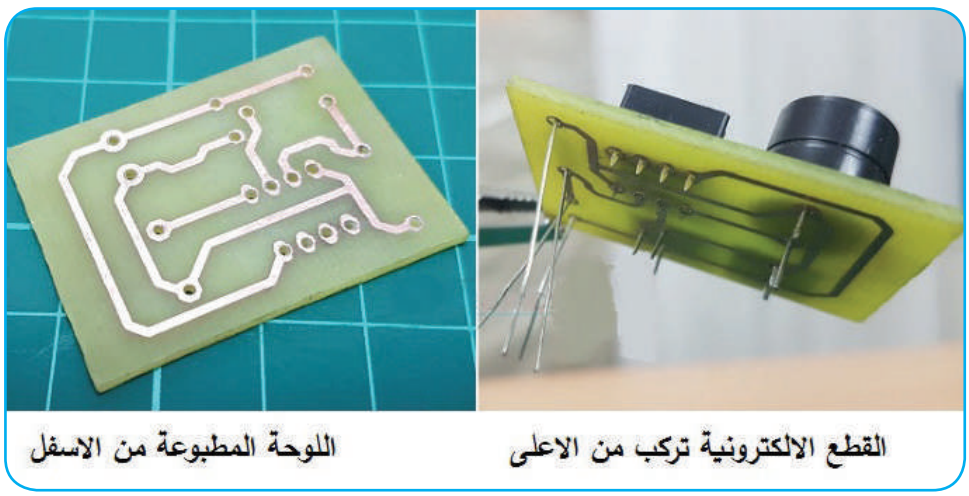
تمرين (10-4)	مخطط توصيل العاكس المتكامل:

- 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 مطلوبا من الطالب حفظ المخطط غيبا وإنما إعادة رسم المخطط)



اللوحات 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 اجل 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).



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 لآخر مثل ExpressPCB, Orcad, Altium, Proteus,Eagle 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 دارة الكترونية هي رسم مخطط اللوحة المطبوعة اللازمة لتنفيذ الدارة اعتمادا على المخطط التمثيلي للدارة الالكترونية. وعند رسم مخطط اللوحة المطبوعة يجب اخذ النقاط التالية بعين الاعتبار.

- رسم نقاط توصيل العناصر المختلفة بالأبعاد الحقيقية لأطراف العنصر. فعند رسم نقاط توصيل ترانزستور أو مرحل مثلا يتم رسم أطرافه بالترتيب والأبعاد الحقيقية له.
- رسم المسارات بسماكه معقولة تتناسب مع التيار المتوقع مروره في المسار.
- استغلال الفراغات بحيث تحتل الدارة اقل 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 الالكترونية المختلفة بدون تقاطعات قدر الإمكان من أجل التقليل من الوصلات الإضافية.
- اختيار أماكن القطع ومداخل ومخارج الدارة بحيث تسهل عملية فك وتركيب القطع واللوحة.

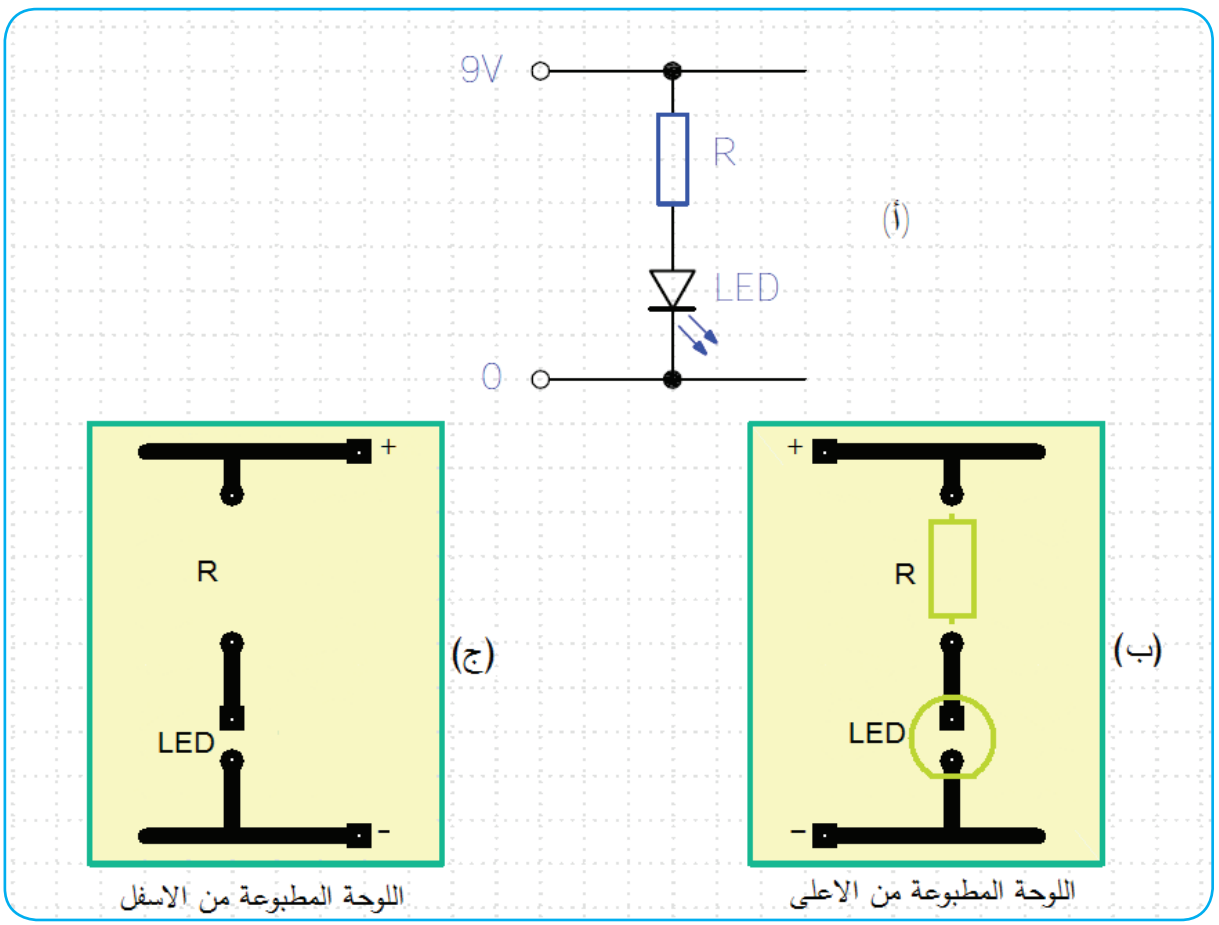
وفي ما يلي بعض النقاط الواجب توضيحها قبل العمل باللوحات المطبوعة

- 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 الالكترونية, 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 بناء على مخطط الدارة الالكترونية , على أن يرسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل كنشاط إضافي.
- قد يختلف مخطط اللوحة المطبوعة المرسوم من شخص إلى أخر 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) دارة توصيل ثنائي ضوئي مع مقاومة

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

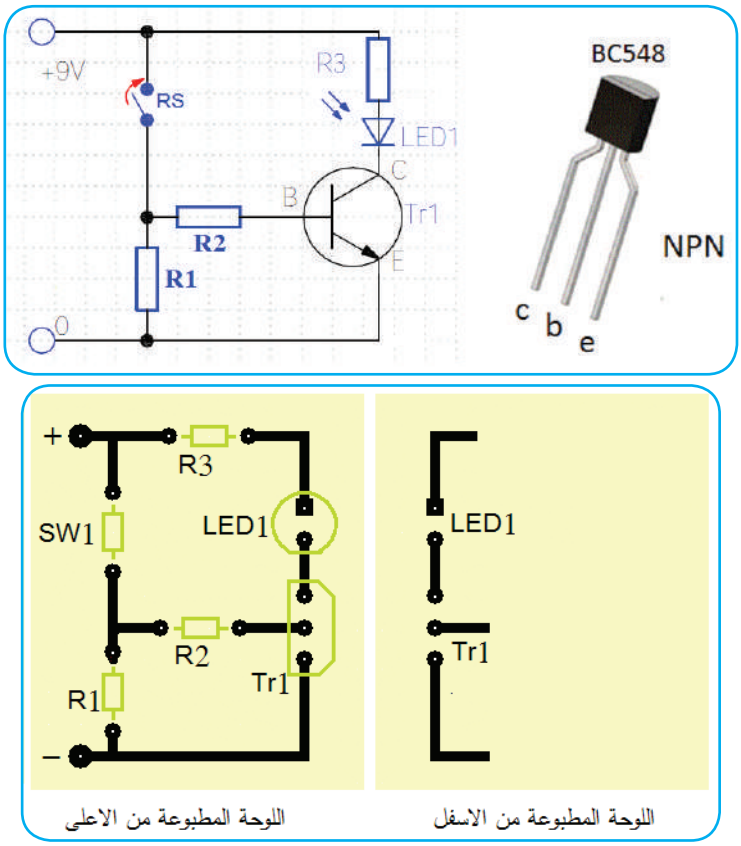
نشاط إضافي: ارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل.



تمرين (12-4)	يبين المخطط التالي دارة تنبيه بسيطة باستخدام ترانزستور ومفتاح مغناطيسي (Reed Switch).

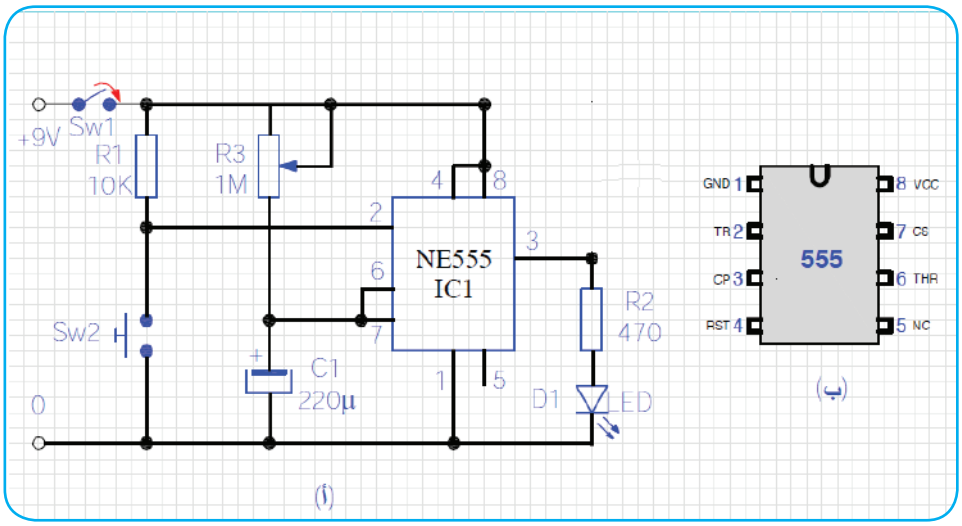
عند عمل المفتاح المغناطيسي RS يعمل الترانزستور ويضيء الثنائي المشع للضوء. ويبين الشكل أيضا مخطط أطراف الترانزستور المستخدم في الدارة (BC548) .أعد رسم مخطط الدارة وارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى اللازمة لتنفيذ المخطط مبينا أشكال العناصر المختلفة ورموزها.

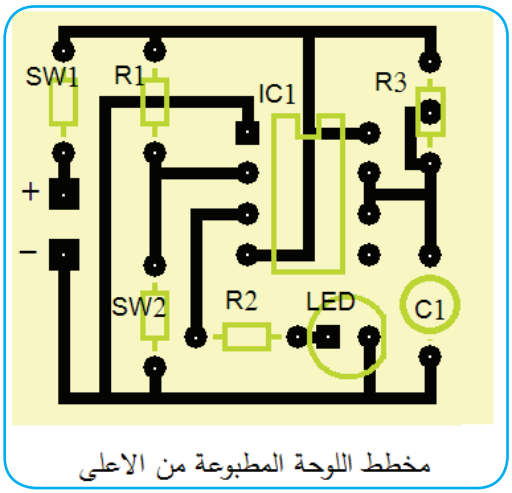
نشاط إضافي: اعتمادا على مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى ، أكمل رسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأسفل.



تمرين (13-4)	يبين الشكل مخططا تمثيليا 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 والمواسع C1. بالاعتماد على المخطط المرسوم ومخطط أطراف رقاقة 555 ، ارسم مخطط اللوحة المطبوعة من الأعلى اللازمة لتنفيذ الدارة .

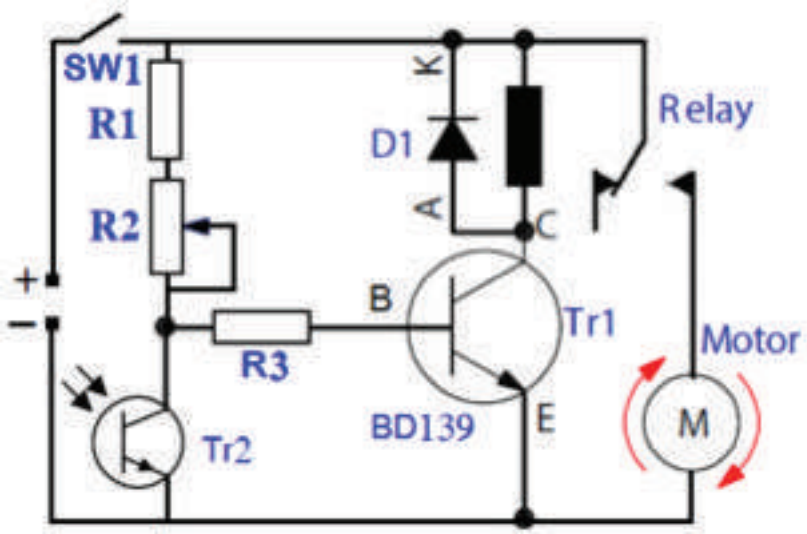


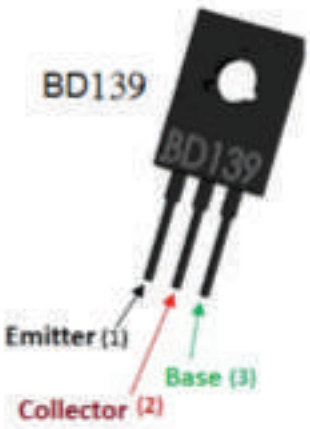


مخطط اللوحة المطبوعة من الاعلى

تمرين (14-4)	دارة للتحكم بعمل محرك بواسطة الترانزستور الضوئي.

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

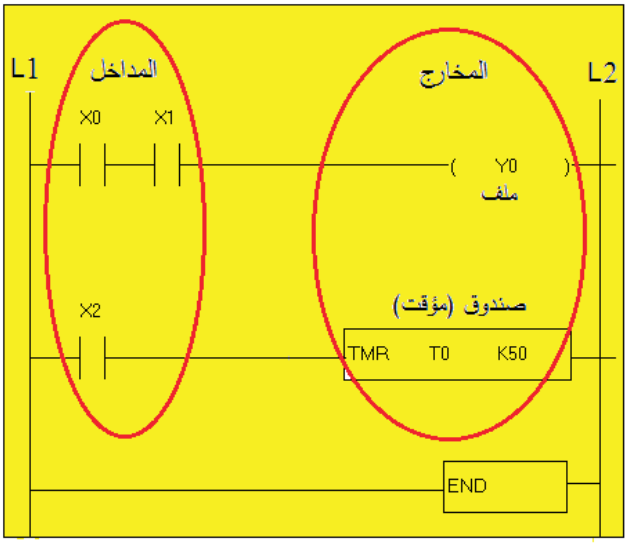




المتحكم المنطقي المبرمج (PLC)

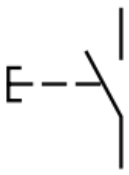
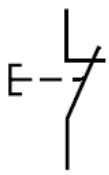
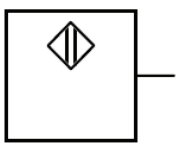
يتم برمجة المتحكم المنطقي المبرمج (PLC) المستخدم للتحكم بالآلات الصناعية بعدة طرق. وأكثر هذه الطرق انتشارا بين هذه الطرق هي المخططات السلمية والتي تشبه مخططات التحكم الكهربائية. يستخدم المخطط السلمي الرموز المستخدمة في نظم التحكم الكهربائية كما هو موضح في الشكل (١). ويتبع رسم المخططات السلمية القواعد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

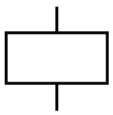
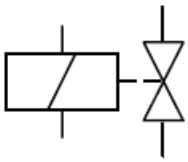
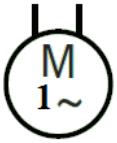
- يتكون المخطط السلمي من خطين عموديين يمثلان مصدر التغذية, بينما توصل الشبكات (Networks) بشكل خطوط أفقية بين الخطين العموديين على هيئة درجات السلم.
- الرموز الموجودة على الطرف الأيسر من المخطط السلمي تمثل المداخل(Inputs) والرموز الموجودة على الطرف الأيمن تمثل المخارج (Outputs).
- يقرأ المخطط السلمي من 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



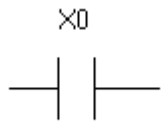
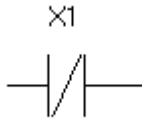
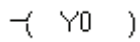
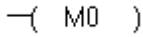
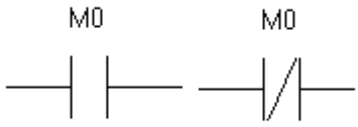
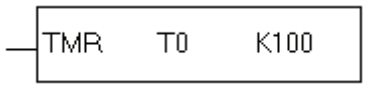
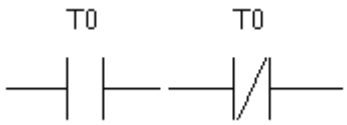
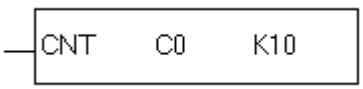
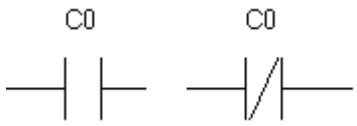
شكل(٥): شكل المخطط السلمي

تمرين (15-4)	رموز عناصر التحكم الكهربائية

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	

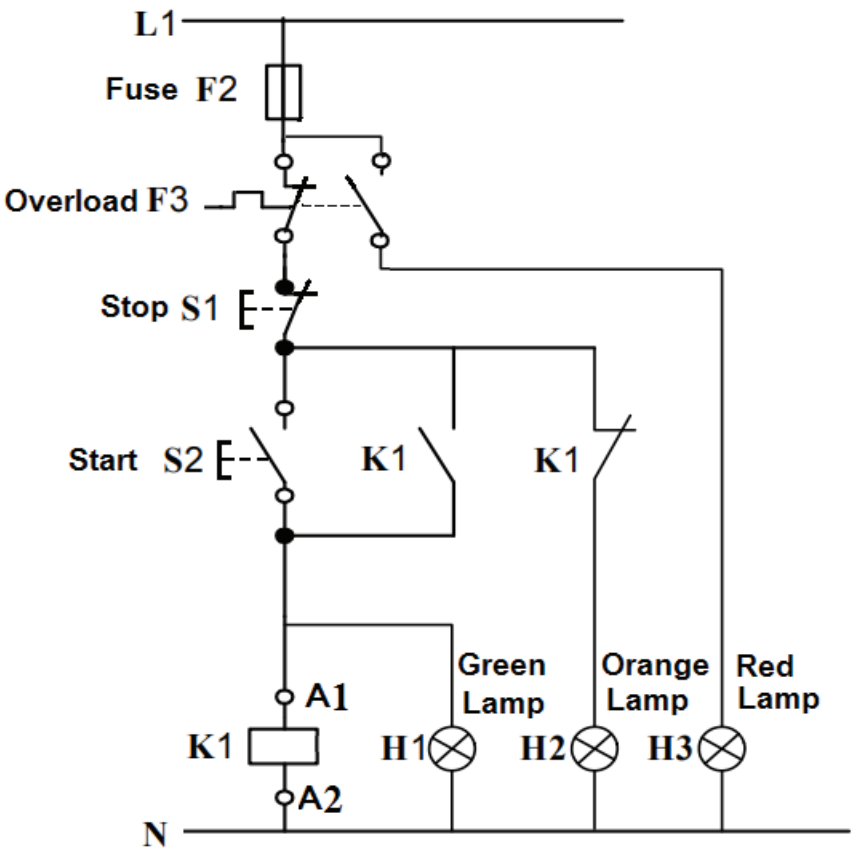
ملف كونتاكتور او مرحل	
ملف صمام اتجاهي	
محرك حثي ذو القفص السنجابي أحادي الطور	
محرك حثي ذو القفص السنجابي ثلاثي الأطوار	

تمرين (16-4)	يبين الشكل الرموز المستخدمة في رسم المخطط السلمي في جهاز المتحكم المنطقي المبرمج PLC. ارسم هذه الرموز بمقياس رسم مناسب.

ملامس مدخل مفتوح عادة (NO)	
ملامس مدخل مغلق عادة (NC)	
مخرج	
مرحل داخلي	
ملامسات المرحل الداخلي	
مؤقت (تايمر)	
ملامسات المؤقت	
عداد	
ملامسات العداد	

تمرين (17-4)	يبين الشكل مخططا لدارة تشغيل وإطفاء محرك ثلاثي الأطوار باستخدام المفتاح التلامسي (كونتاكتور). غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

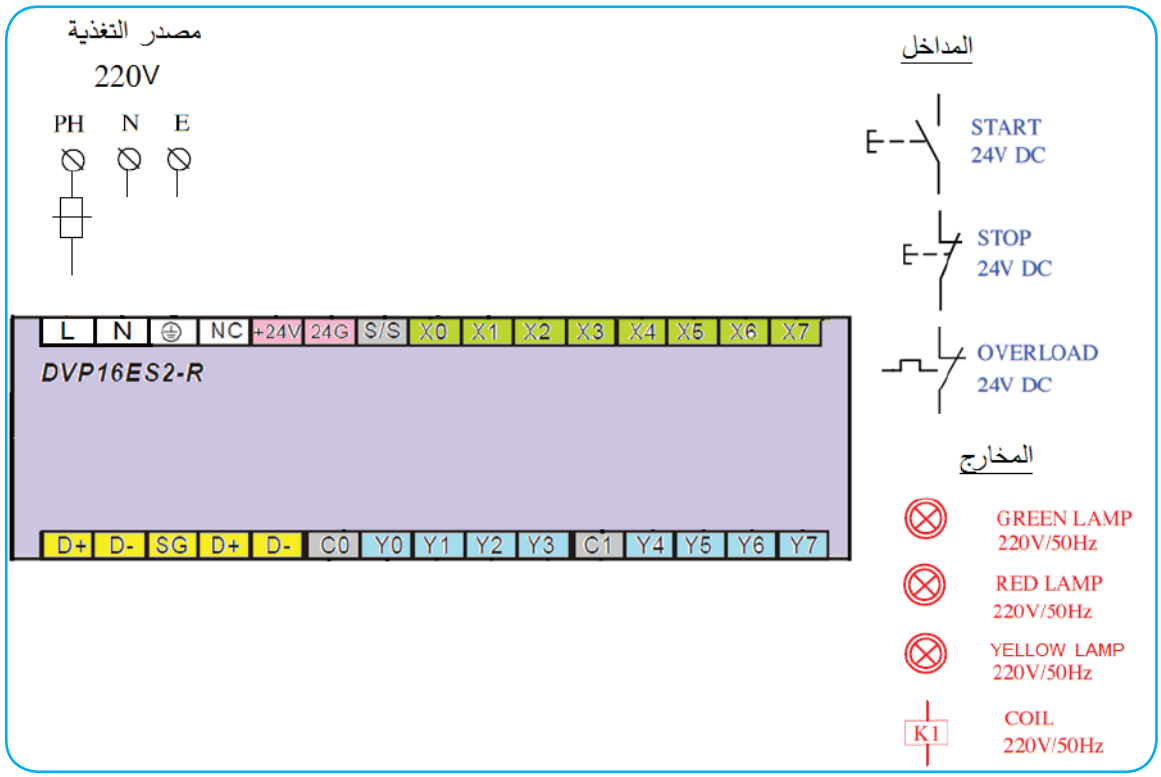
بالاستناد إلى هذا المخطط. ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج . وضح في اي حالة يعمل كل مصباح.



قائمة التخصيص			
	العنوان	الرمز	ملاحظات
المداخل			
المخارج			

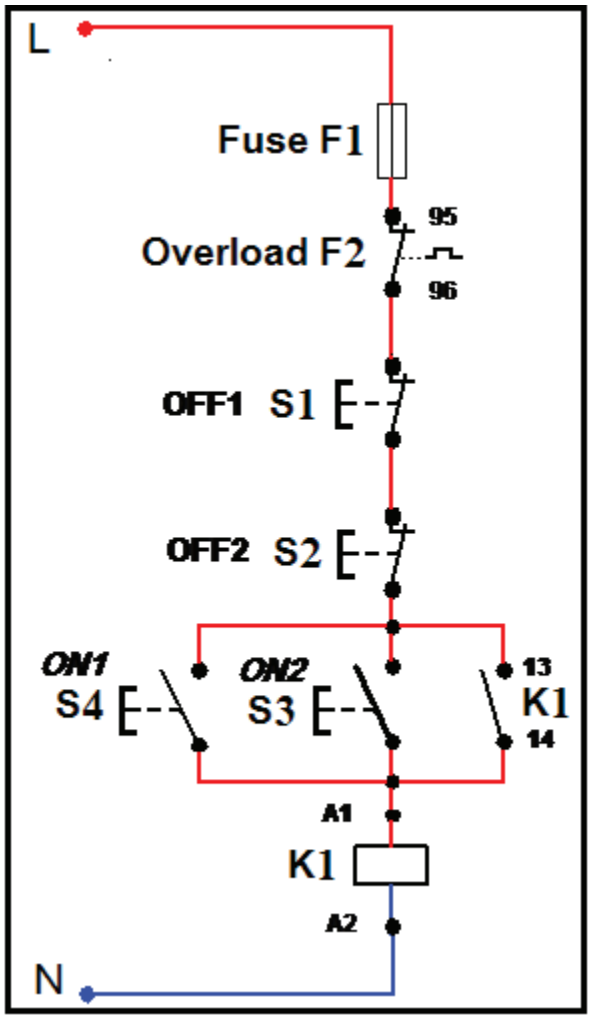
تمرين (18-4)	بالاعتماد على قائمة التخصيص التي رسمتها في التمرين السابق ومخطط توصيل أطراف المتحكم المنطقي المبرمج PLC المرسوم أدناه.

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 للاوفرلود بواسطة البرمجة).



تمرين (19-4)	المخطط أدناه يمثل دارة التحكم لتشغيل وإطفاء محرك ثلاثي الأطوار من مكانين. غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

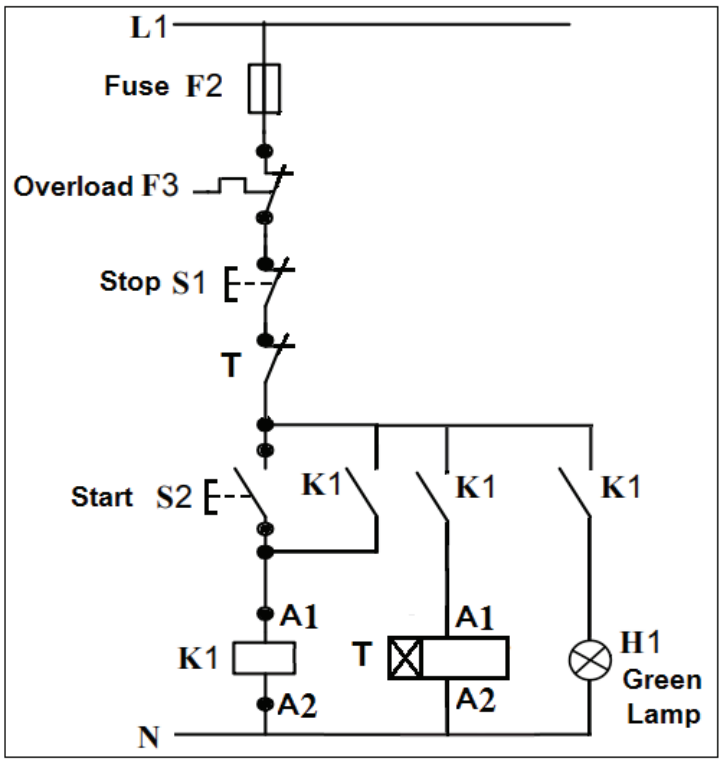
بالاستناد إلى هذا المخطط ، ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج.



تمرين (20-4)	المخطط أدناه يمثل دارة التحكم لتشغيل محرك بحيث يعمل كما يلي: غير مطلوب حفظ الدائرة غيباً

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

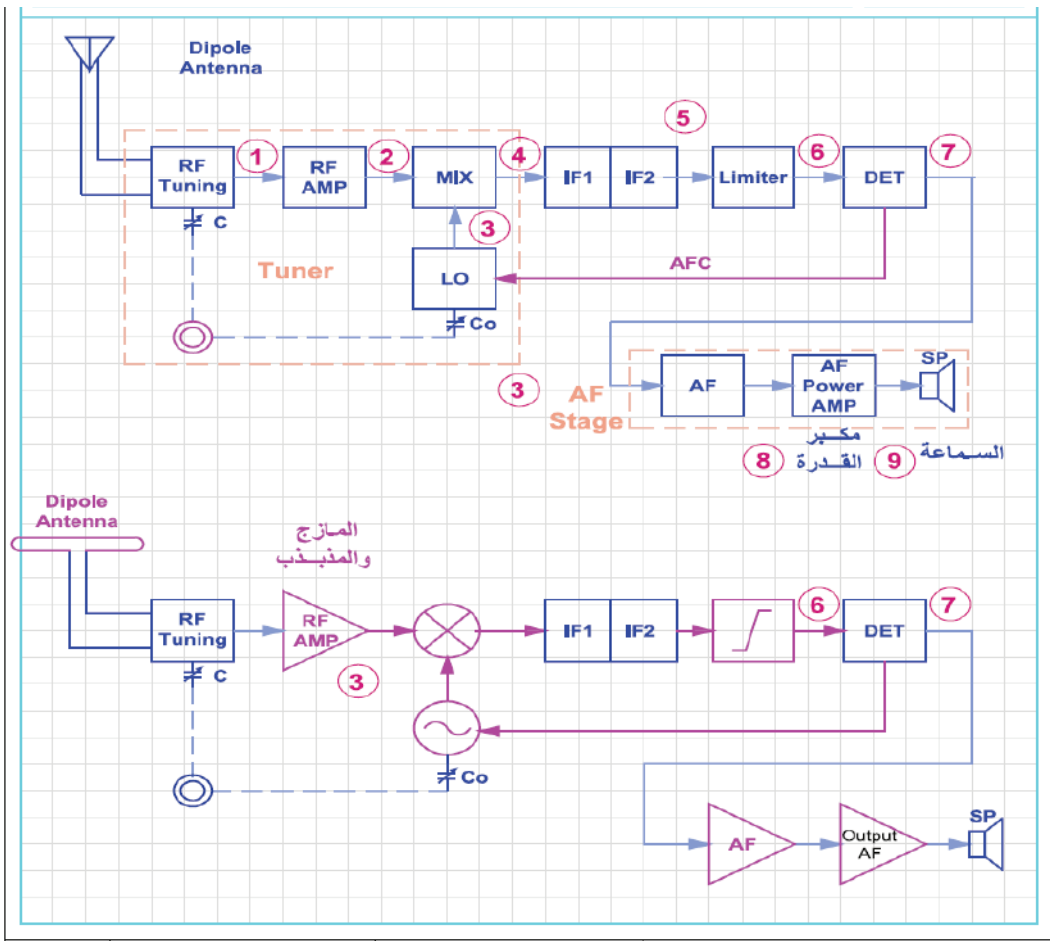
١. أعد رسم هذا المخطط بمقياس رسم مناسب.
٢. بالاستناد إلى هذا المخطط ارسم قائمة التخصيص والمخطط السلمي اللازم لتشغيل المحرك حسب مخطط التحكم المرسوم وذلك باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج.
٣. وضح متى يعمل المصباح.



الوحدة

٥

الاتصالات



التعديل (التضمين)

التعديل (التضمين) (Modulation):

يعرف التعديل بأنه تحميل إشارة المعلومات على إشارة أخرى ذات تردد عالي وذلك بهدف إرسالها إلى مسافات بعيده 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 تبعا لتغيرات إشارة المعلومات (الإشارة السمعية).

يمكن مصادفة ثلاث حالات:

- معامل التعديل < ١
- معامل التعديل = ١
- معامل التعديل > ١

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.

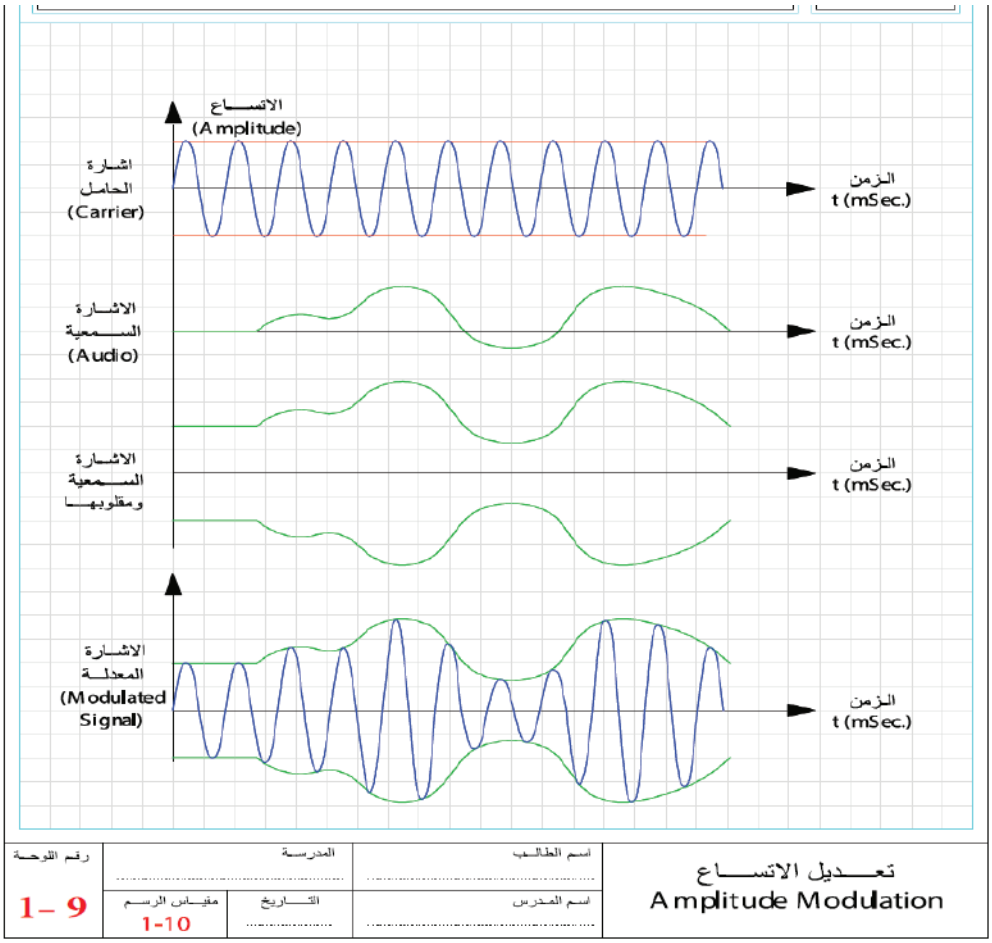
تعديل التردد (Frequency Modulation):

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

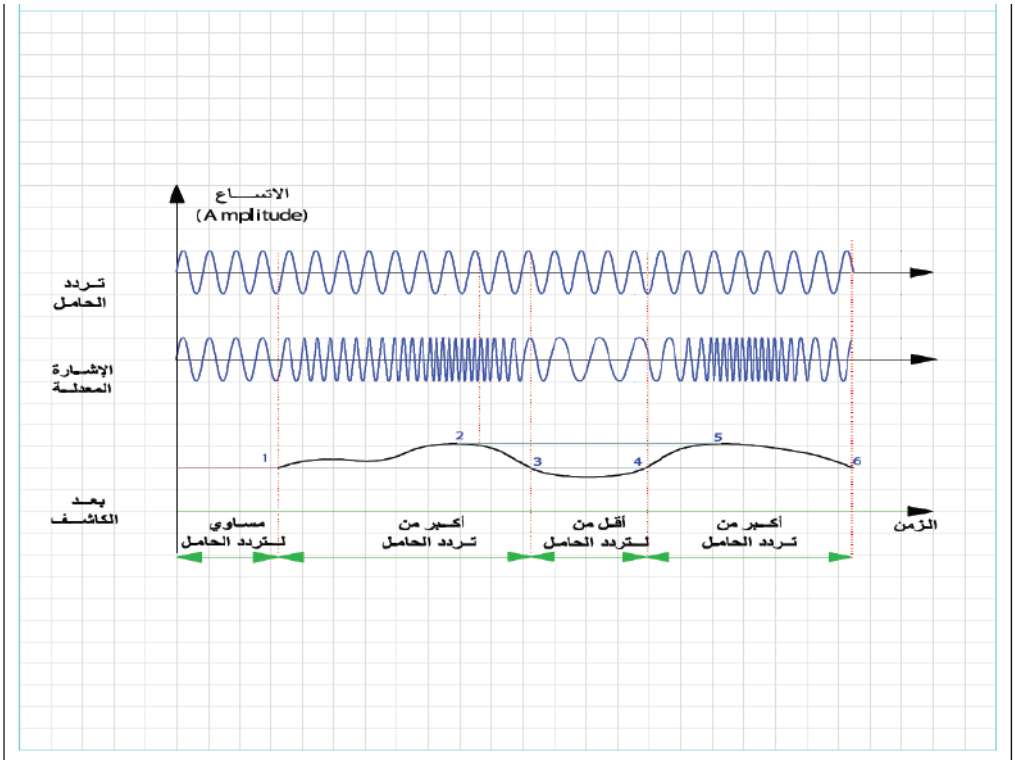
ترسم إشارة التعديل الترددي بإتباع الخطوات التالية:

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

تمرين (1-5)	يبين الشكل إشارة الحامل وإشارة المعلومات لإشرة تعديل اتساع يطلب استنتاج شكل الاشارة المعدلة .



تمرين (2-5)	يبين الشكل الاشارات في المراحل المختلفة لكاشف التعديل الترددي حيث لاحظ الاشارة المعدلة واشارة الحامل واستنتاج اشارة المعلومات .

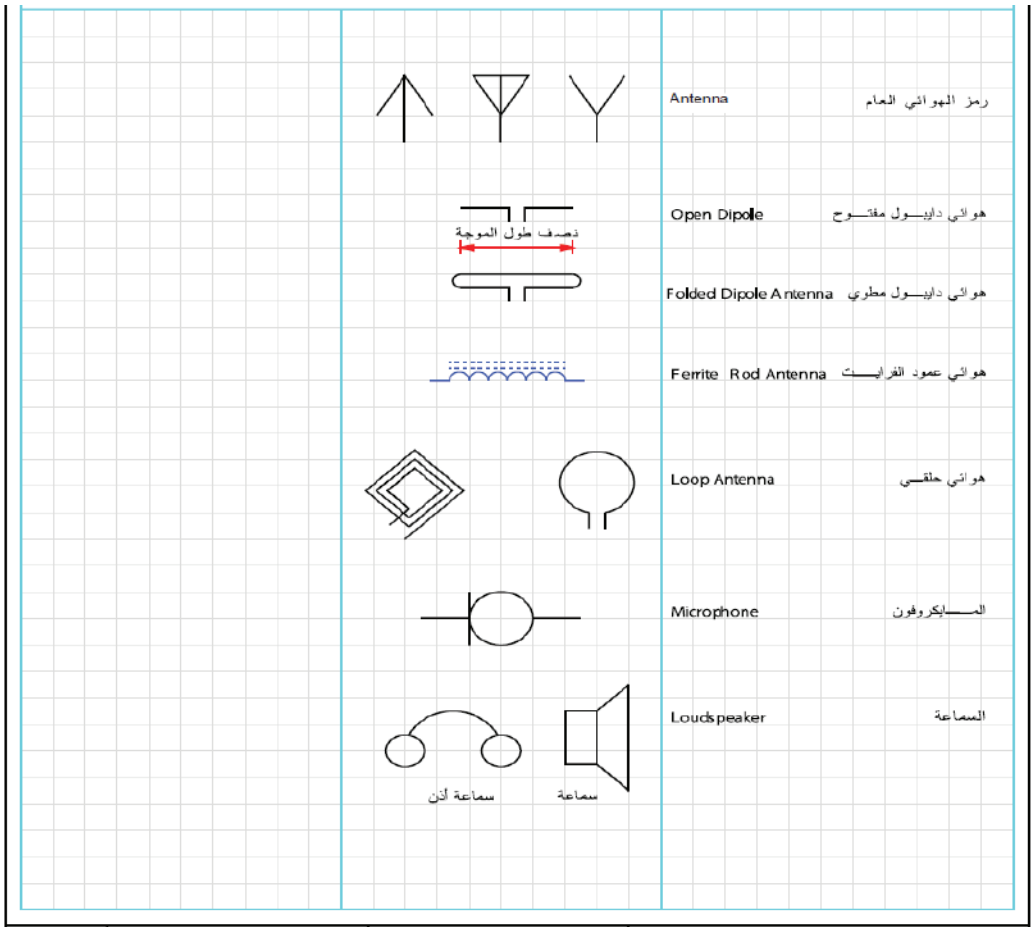


الهوائيات (Antennas) والعناصر الصوتية :

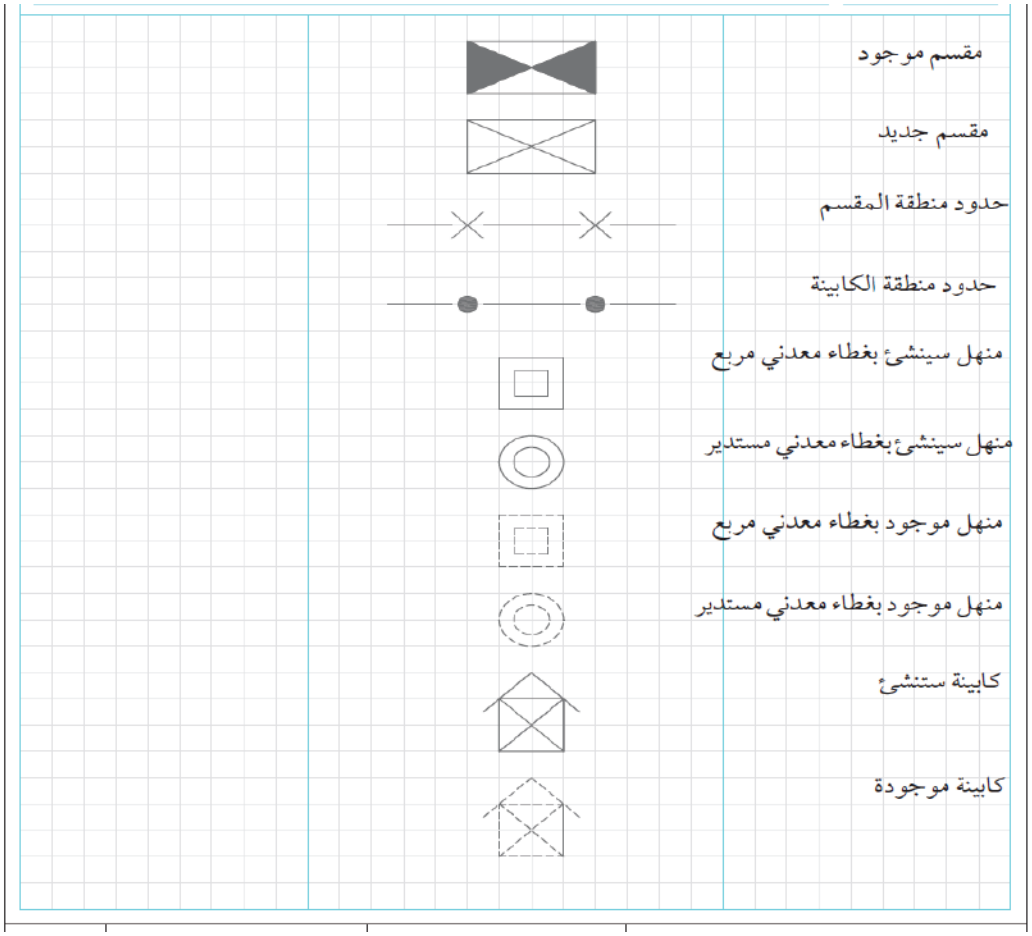
يبين الشكل الرموز المختلفة للهوائيات:

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

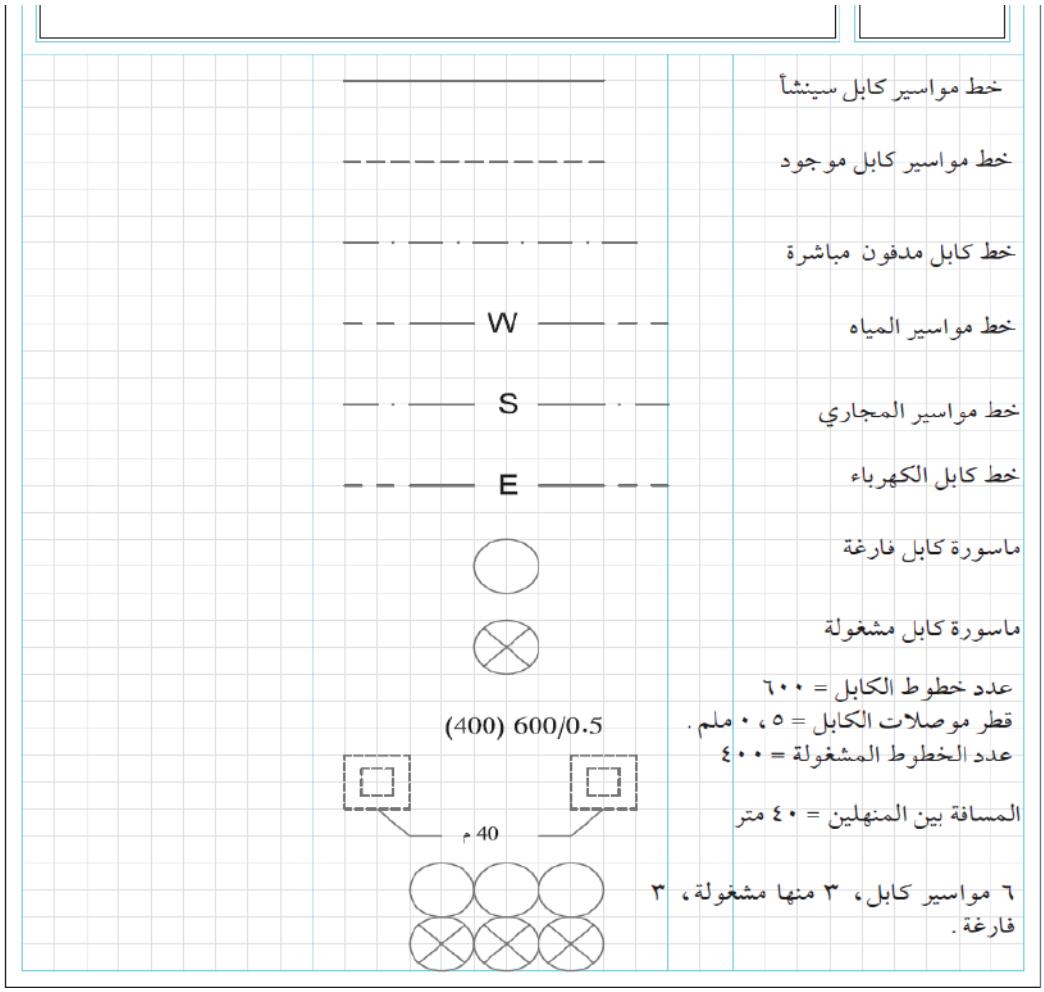
تمرين (3-5)	الشكل الاتي يبين رموز الهوائيات المختلفة أرسم هذه الهوائيات بمقياس رسم مناسب. **جميع الرموز مطلوبة للحفظ**



تمرين (4-5)	الشكل يبين الرموز المستخدمة في الشبكات الهاتفية الأرضية الهوائية، ارسم هذه الرموز بمقياس رسم مناسب . **جميع الرموز مطلوبة للحفظ**



تمرين (5-5)	الشكل يبين الرموز المستخدمة في الشبكات الهاتفية الأرضية الهوائية ، ارسم هذه الرموز بمقياس رسم مناسب. **جميع الرموز مطلوبة للحفظ**



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 اجله صممت الدارة . وحتى يعمل الترانزستور كمكبر لا بد من توفير جهود الانحياز المناسبة بحيث تكون وصلة القاعدة ـ الباعث للترانزستور ثنائي القطبية ذات انحياز امامي فيما تكون وصلة القاعدة ـ 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 180^{o} .
- تشكيلة المجمع المشترك: (Common Collector Configuration) تمتاز هذه التشكيلة بتكبير تيار ولكن تكبير الجهد يقارب الواحد الصحيح كما أنه لا يوجد فرق طور بين اشارة 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 اشارة الدخل والخرج.

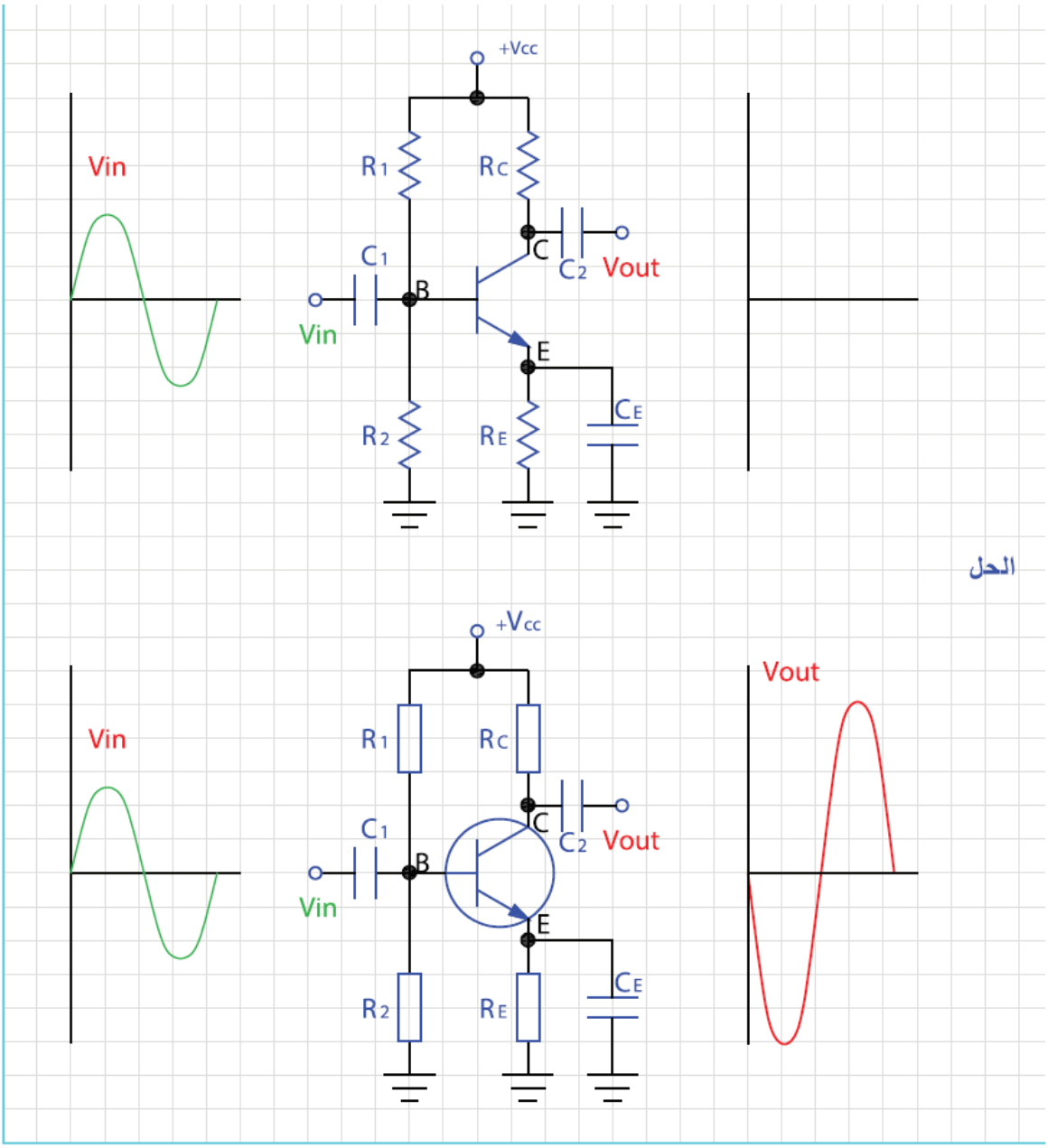
عند رسم هذه التشكيلات يجب الانتباه إلى ما يلي:

- 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 (6-5)

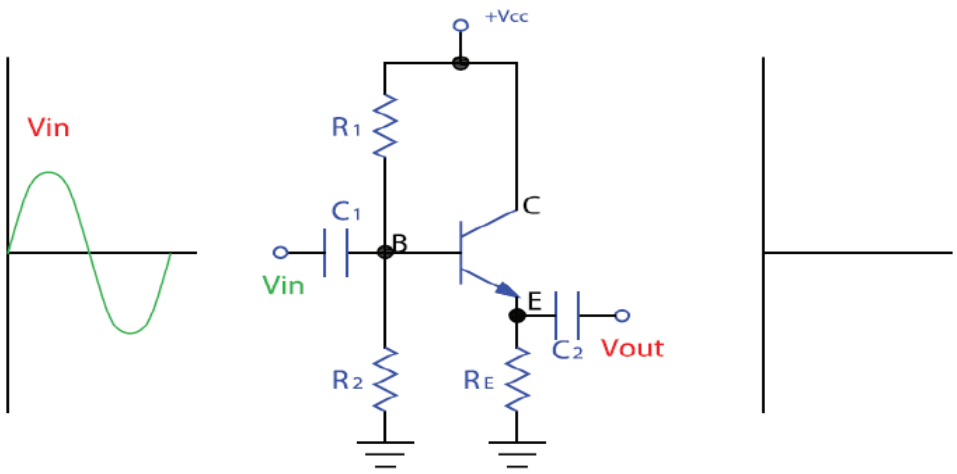
يبين الشكل دارة تشكيلة باعث مشترك وشكل اشارة الدخل . أعد رسم هذه الدارة باستخدام رموز أخرى للمقاومات والترانزستورات واستنتج الشكل العام لاشارة الخرج اذا علمت أن الدارة تكبر اشارة الجهد وتقلب طور الاشارة.

الحل



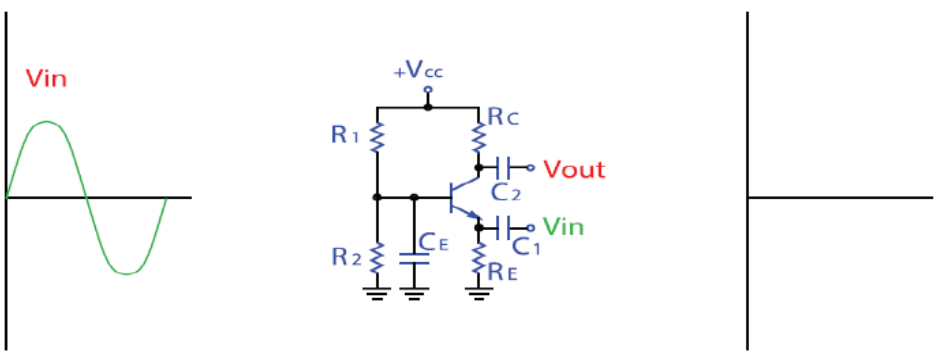
تمرين (7-5)

يبين الشكل تشكيلة مجمع مشترك وشكل اشارة الدخل. أعد رسم هذه الدارة مستبدلا رموز المقاومات والترانزستور برموز بديلة واستنتج الشكل العام لاشارة 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 اشارة الخرج اذا علمت ان تكبير الجهد أكبر من واحد وفرق الطور يساوي صفر .



ربط المكبرات:

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:

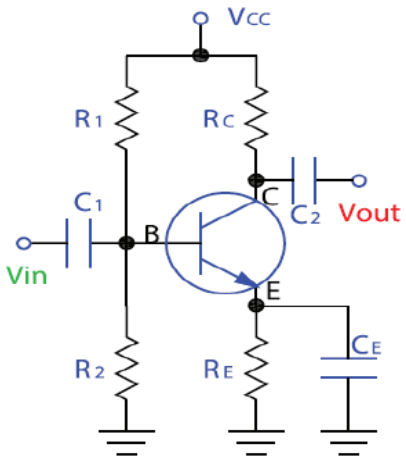
- يبين التكمرين (2-20) طريقة ربط مرحلتي تكبير باعث مشترك (NPN) ، تمتاز هذه الطريقة بعزل مرحلتي التكبير من ناحية التيار المستمر حيث يمنع المكثف مرور التيار المستمر .

الربط باستخدام المحول :

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

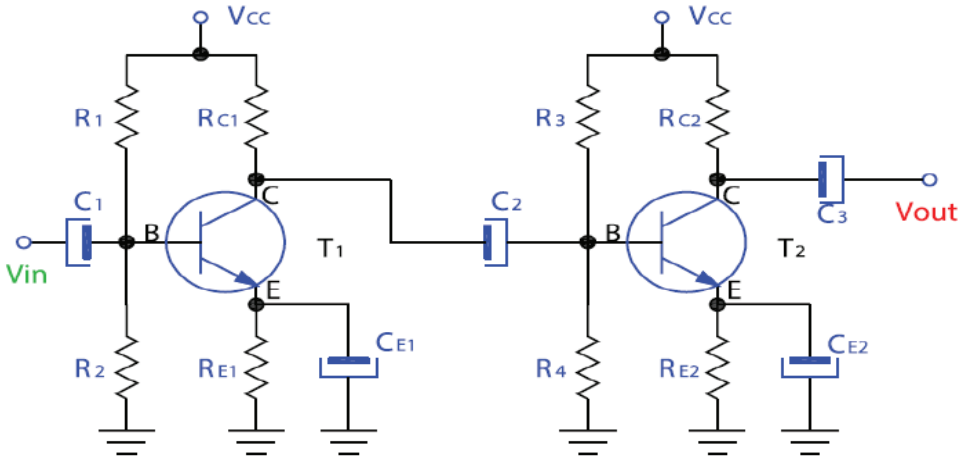
تمرين (9-5)

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 (٢٢-٢) مكبر أوليا حيث يطلب في التمرين إعادة الرسم وذلك في المنطقة المخصصة له تماما حيث سيتم استخدام نفس اللوحة للتمرين التالي .

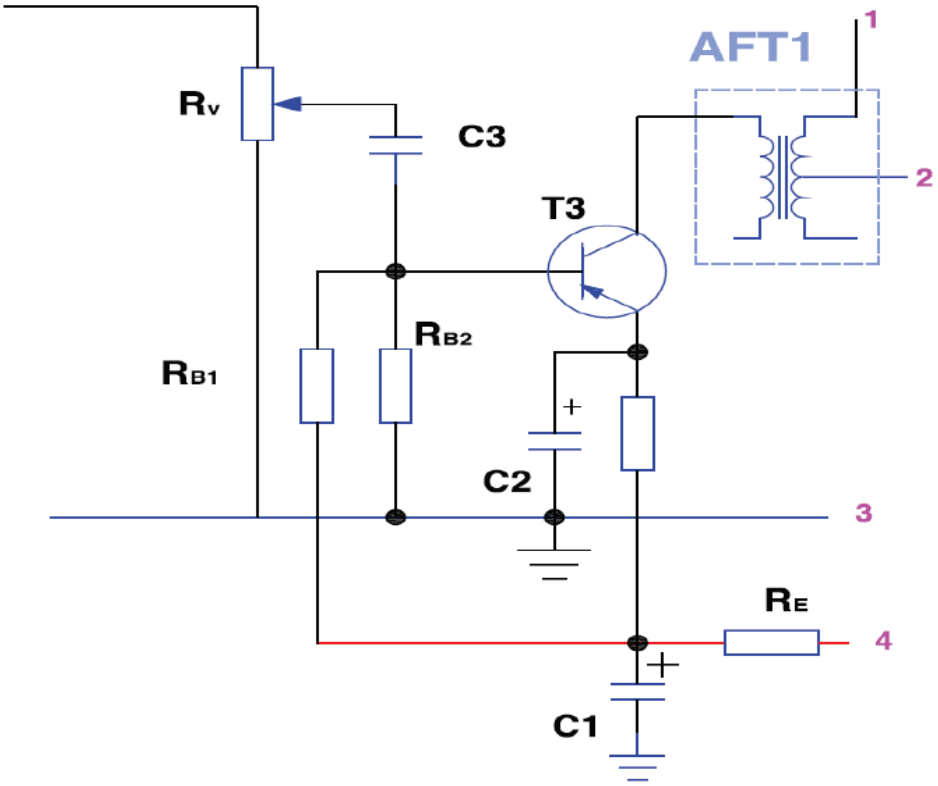
مكبر دفع – جذب (Push Pull Amplifier):

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 (٢٣-٢) هذا المكبر حيث يطلب أيضا رسمه ومن ثم توصيله مع المكبر الأولي بحيث يتم تجميع مكبر متكامل من ثلاث ترانزستورات.

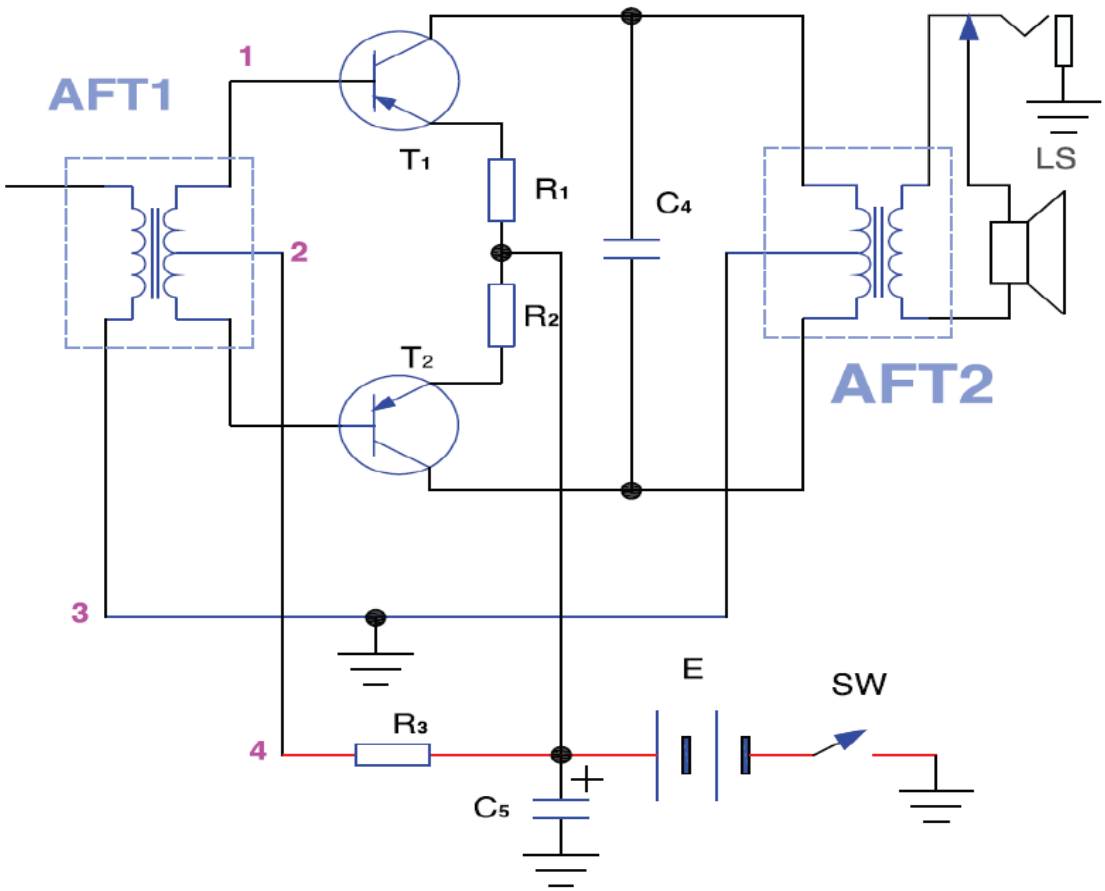
المكبرات السمعية التي تستخدم الدارات المتكاملة:

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 (٢٤-٢) 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 .

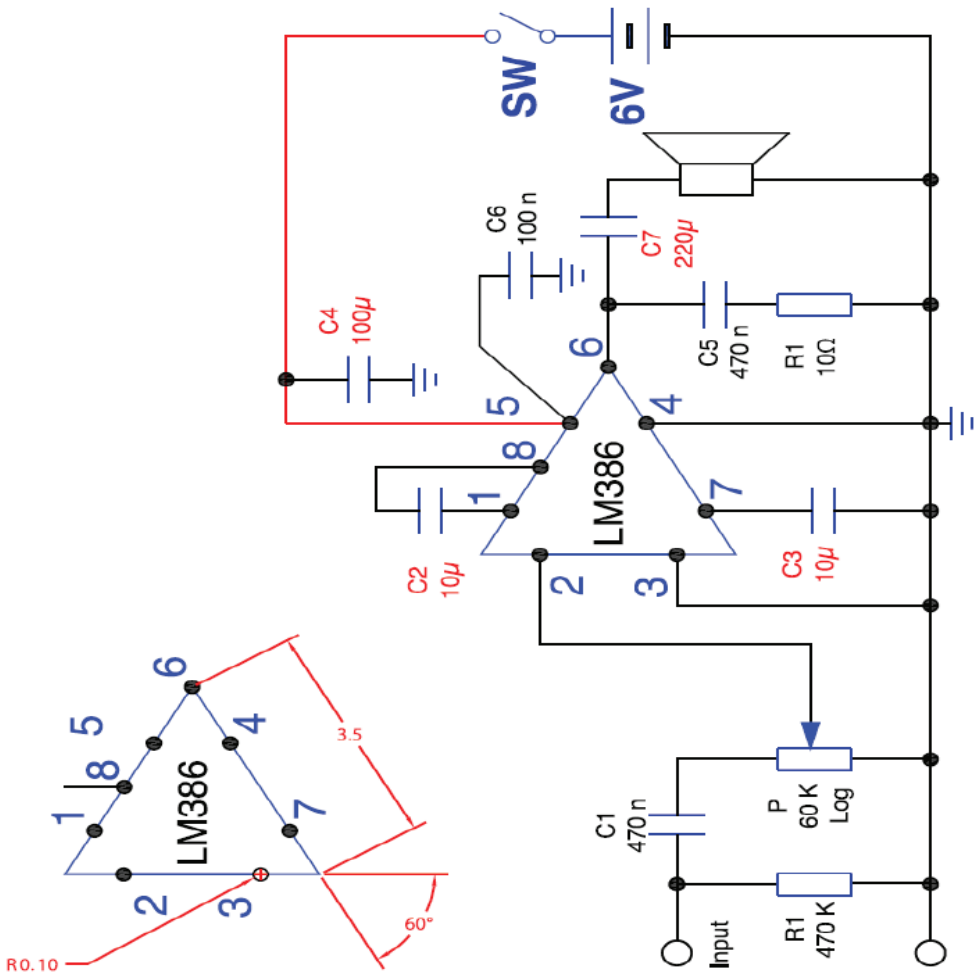
تمرين (10-5)	يبين الشكل دارة مكبر أولي سمعي لجهاز استقبال اذاعي حيث يظهر مفتاح التحكم بشدة الصوت (المقاومة المتغيرة) أما محول الربط فيديو أيضا داخل المربع باللون الأزرق أعد رسم هذا المكبر.



تمرين (11-5)	يبين الشكل أدناه مكبر دفع جذب بمرحلة التكبير النهائي لمستقبل اذاعي أعد رسم هذا المخطط.



تمرين (12-5)	يبين الشكل أدناه دارة مكبر اخراج سمعي يستخدم دارة متكاملة.



تمرين (13-5)

رتب العناصر في التمرين السابق الخاص بمكبر اشارة 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 دارة 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 موضحا 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 باتجهاين 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 الأخطاء.

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 يعبرعنها 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 معينا 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 .

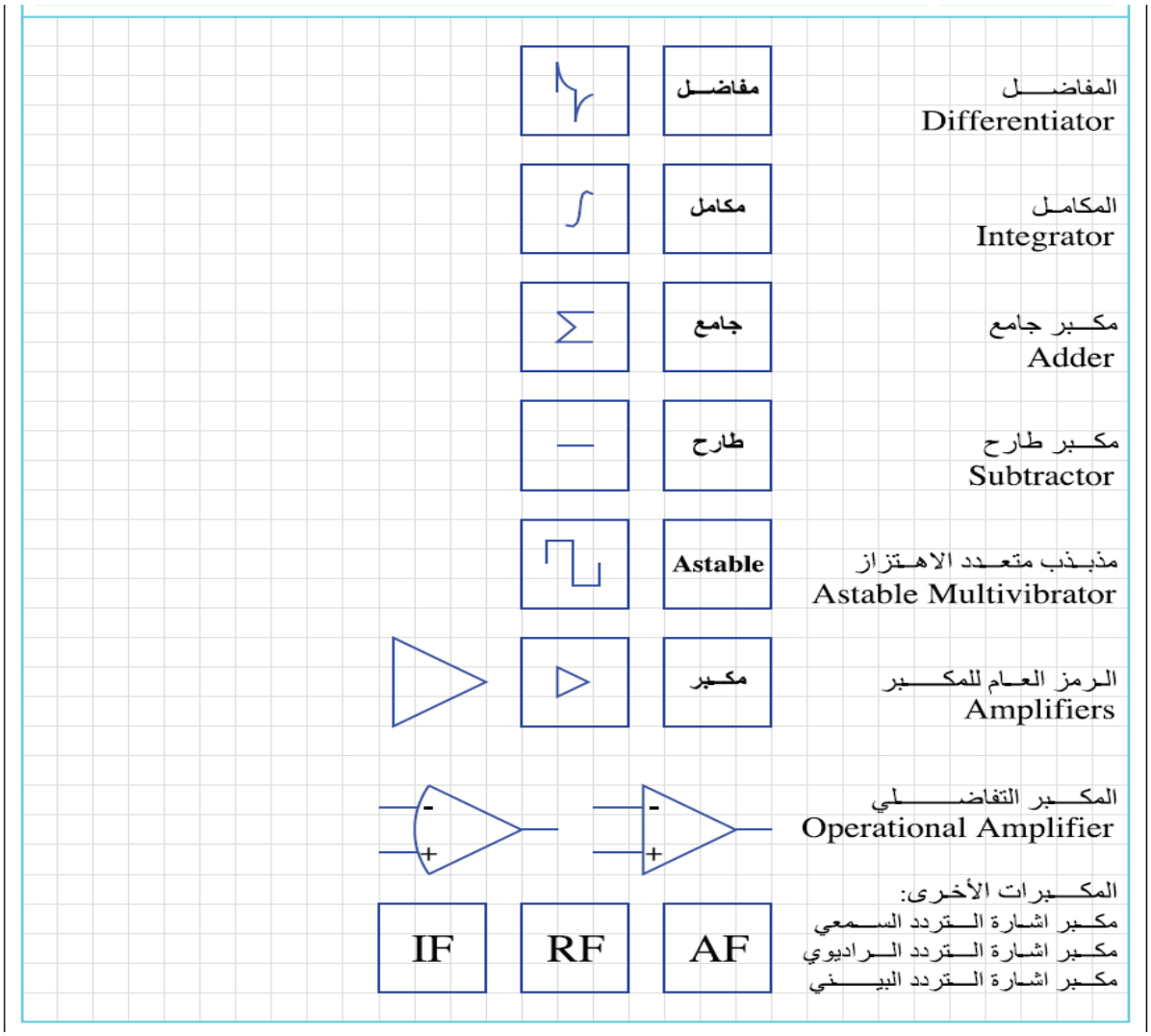
عناصر مخطط التوصيلات:

- النظام: يوضح النظام المتكامل المراد ايصال التمديدات السلكية له
- نقاط التوصيل: يوضح عليها اسماء نقاط التوصيل او الوان 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

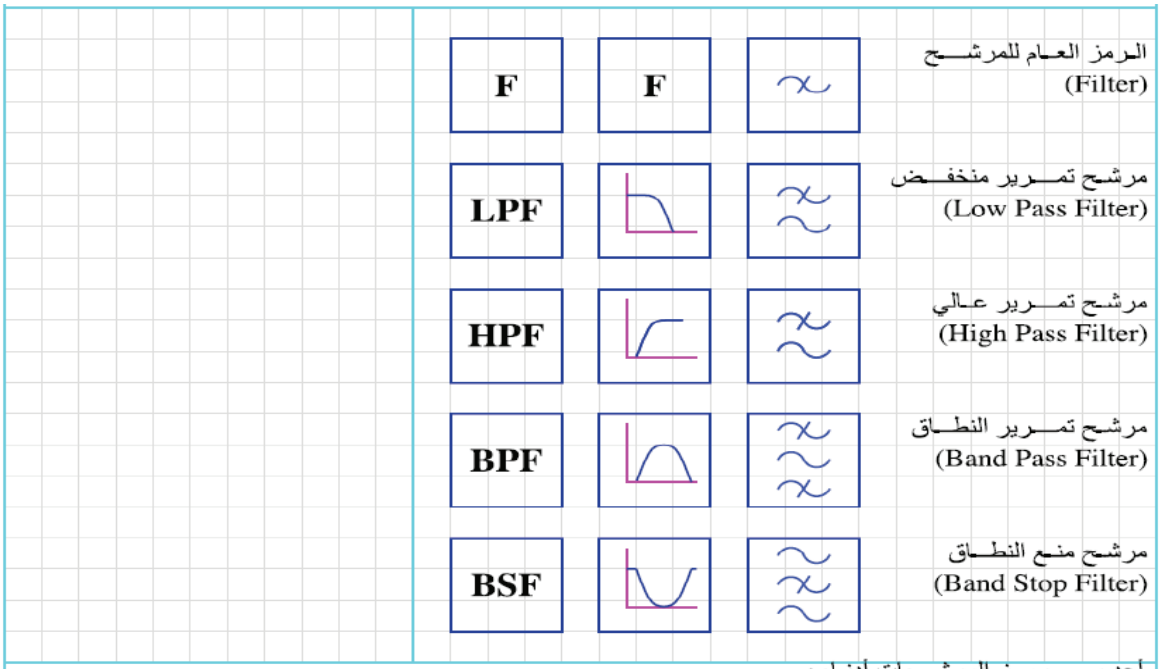


تمرين (15-5)

يبين الشكل طرق مختلفة لترميز المرشحات بانواعها المختلفة في المخططات الصندوقية ، أعد رسم هذه الرموز .

تشمل المرشحات: مرشح التمرير المنخفض ومرشح التمرير العالي ومرشح تمرير النطاق (الحزمة) ومرشح منح النطاق.

المخططات التمثيلية حفظ الرموز



أعد رسم رموز المرشحات أدناه :

LPF

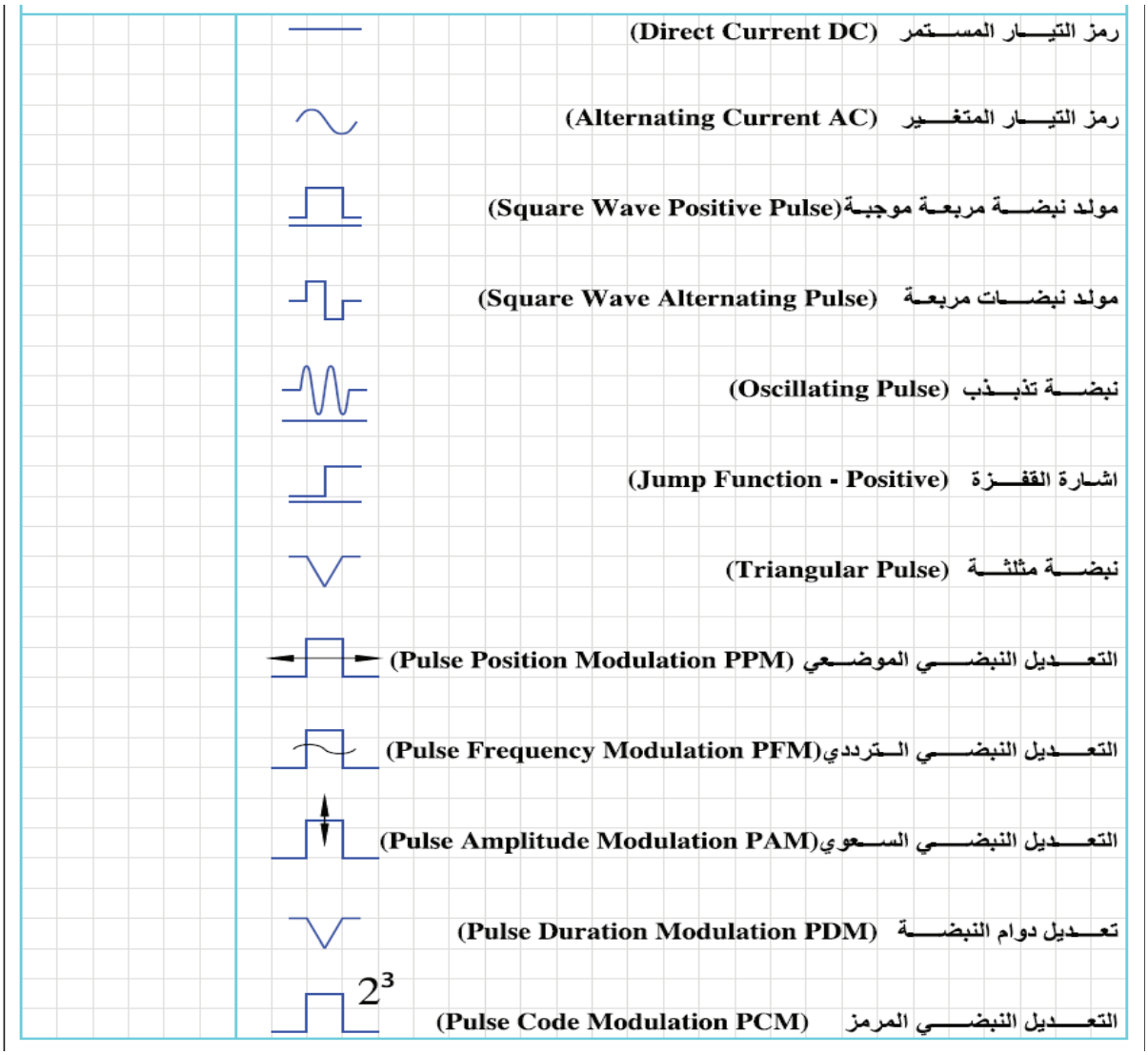
HPF

BSF

تمرين (16-5)

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

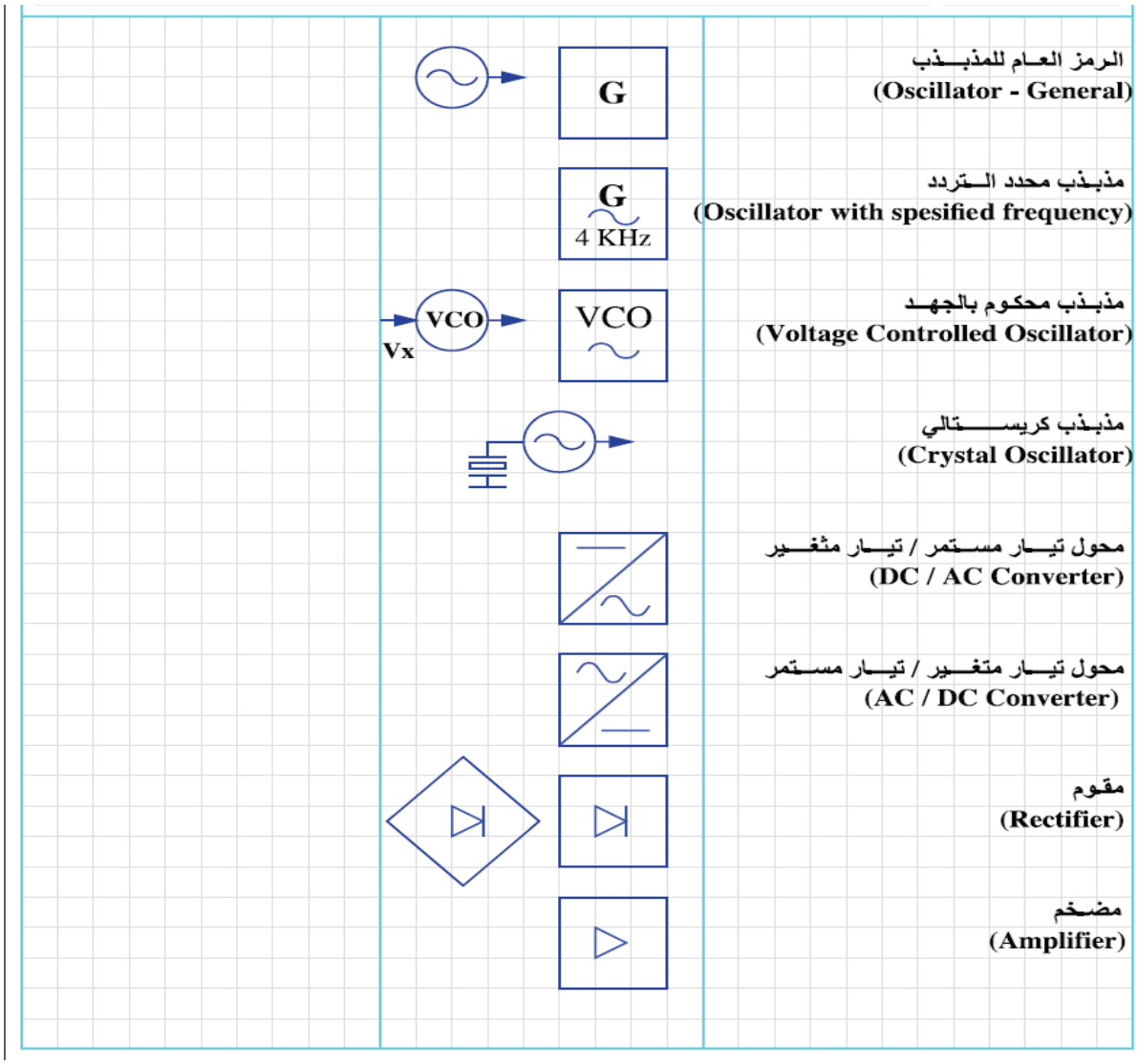
المخططات التمثيلية حفظ الرموز



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 .

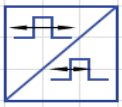
المخططات التمثيلية حفظ الرموز



تمرين (18-5)

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

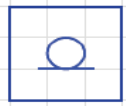
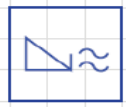
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

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.

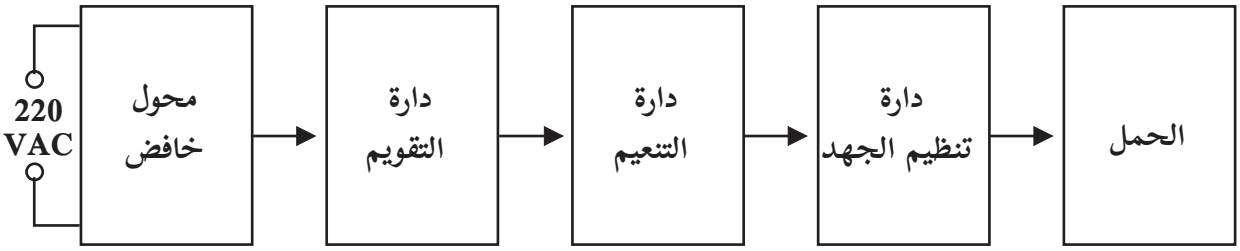
المخططات التمثيلية حفظ الرموز

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

تمرين (20-5)

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.

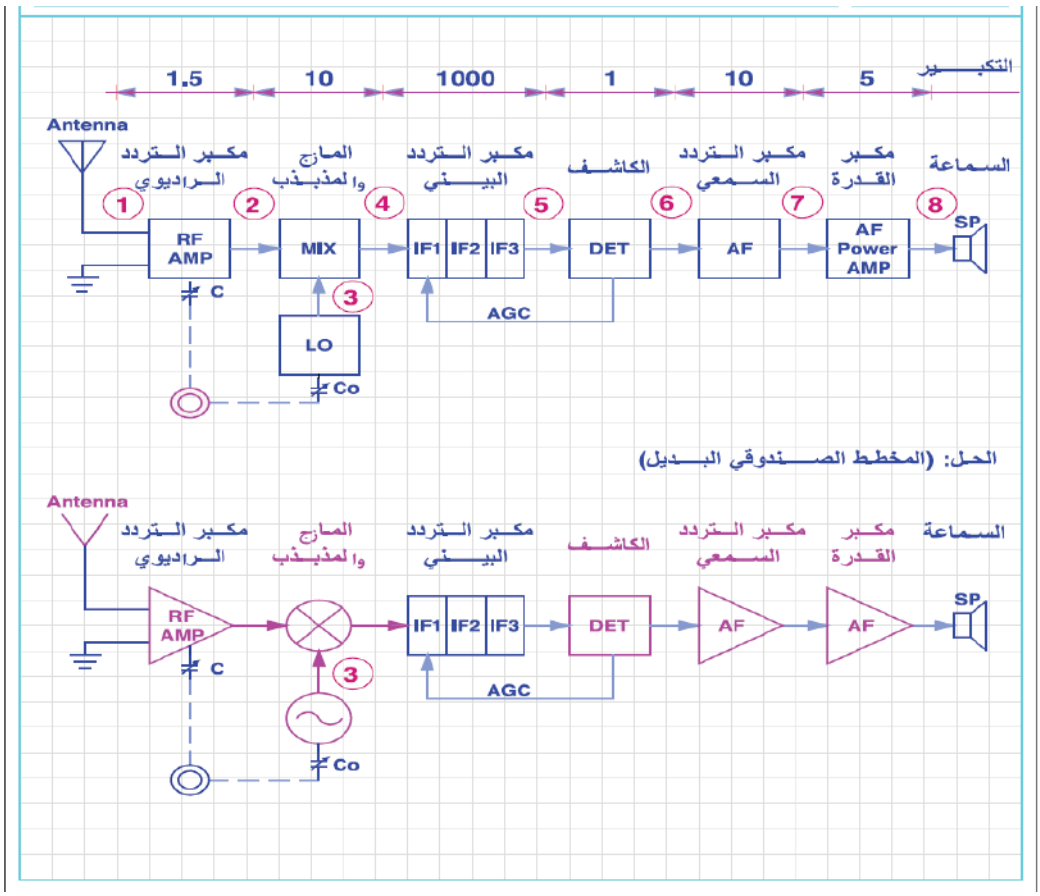
حفظ دارة التقويم لنصف موجة وموجة كاملة وأشكال الإشارات



تمرين (21-5)

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

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

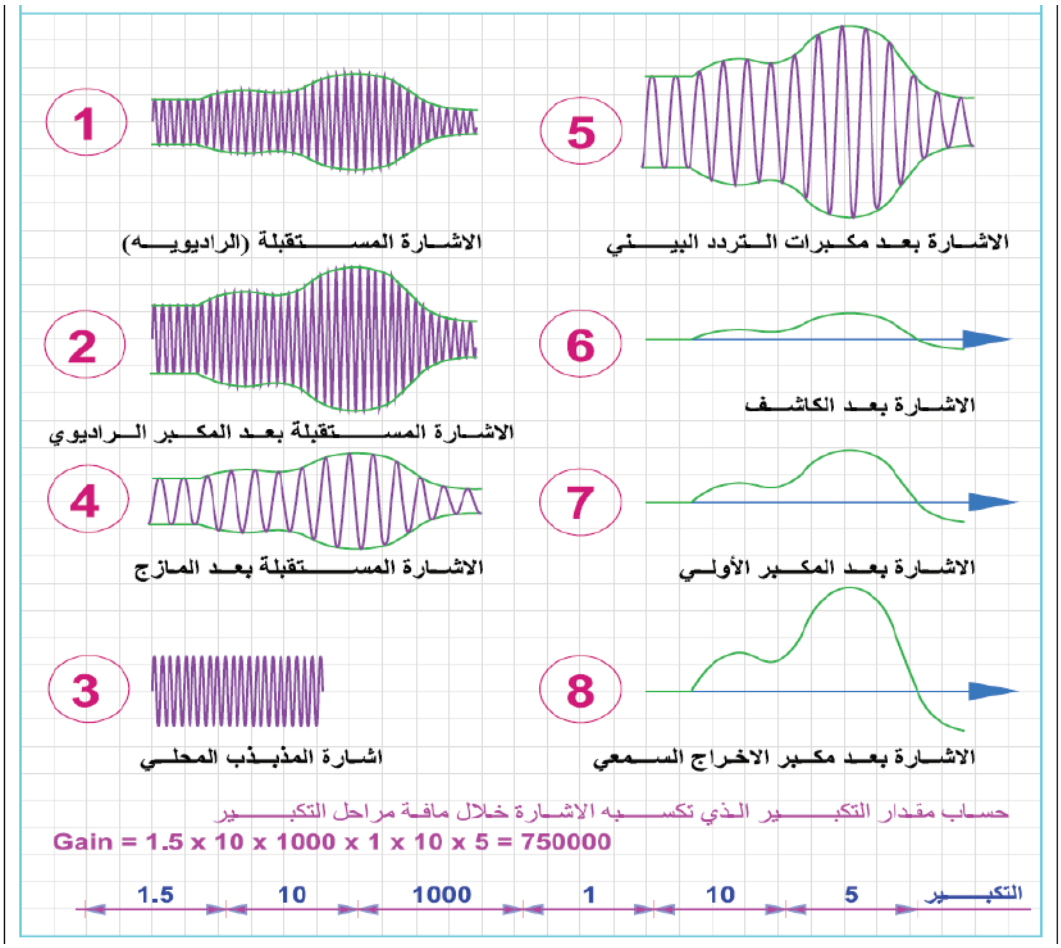


تمرين (22-5)

أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دارة المستقبل الاذاعي سوبر هيترودين.

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



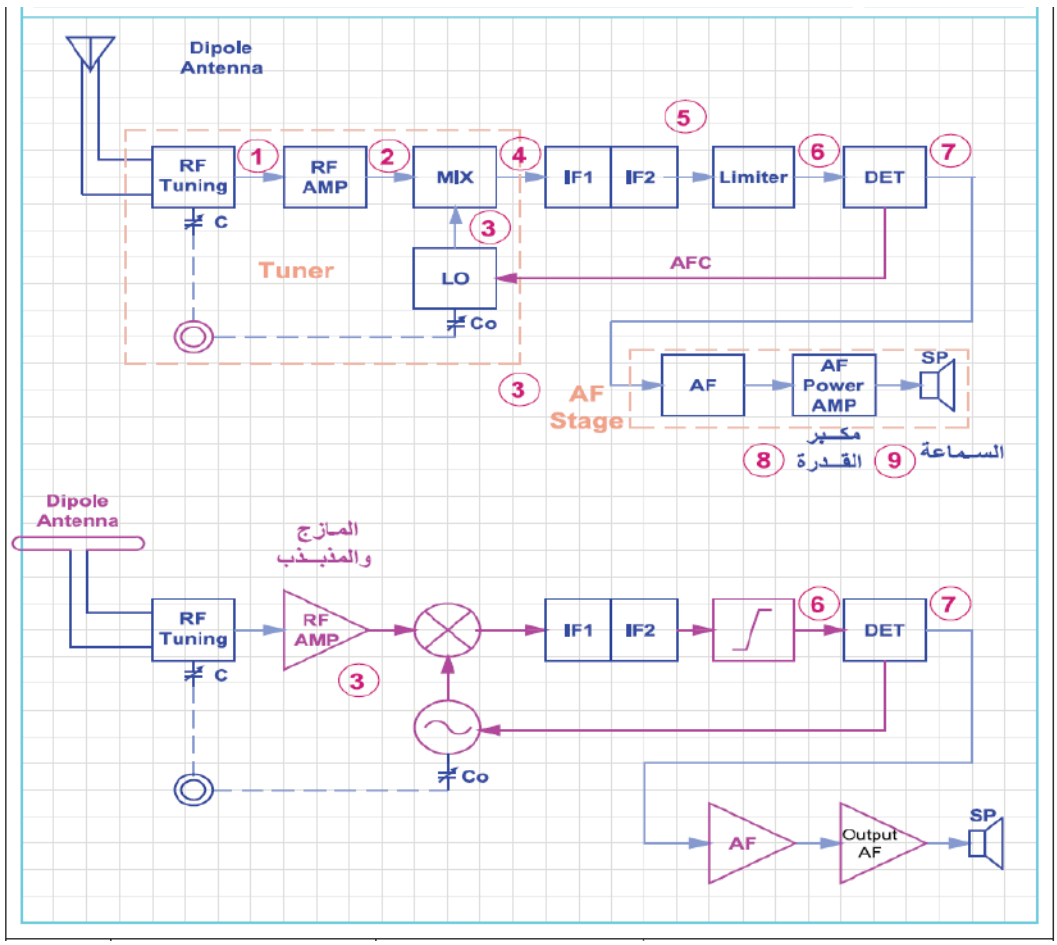
تمرين (23-5)

يبين الشكل مخططا صندوقيا لجهاز استقبال اذاعي تعديل ترددي نوع سوبر هيترودين. أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمازج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والهوائي.

ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة .

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

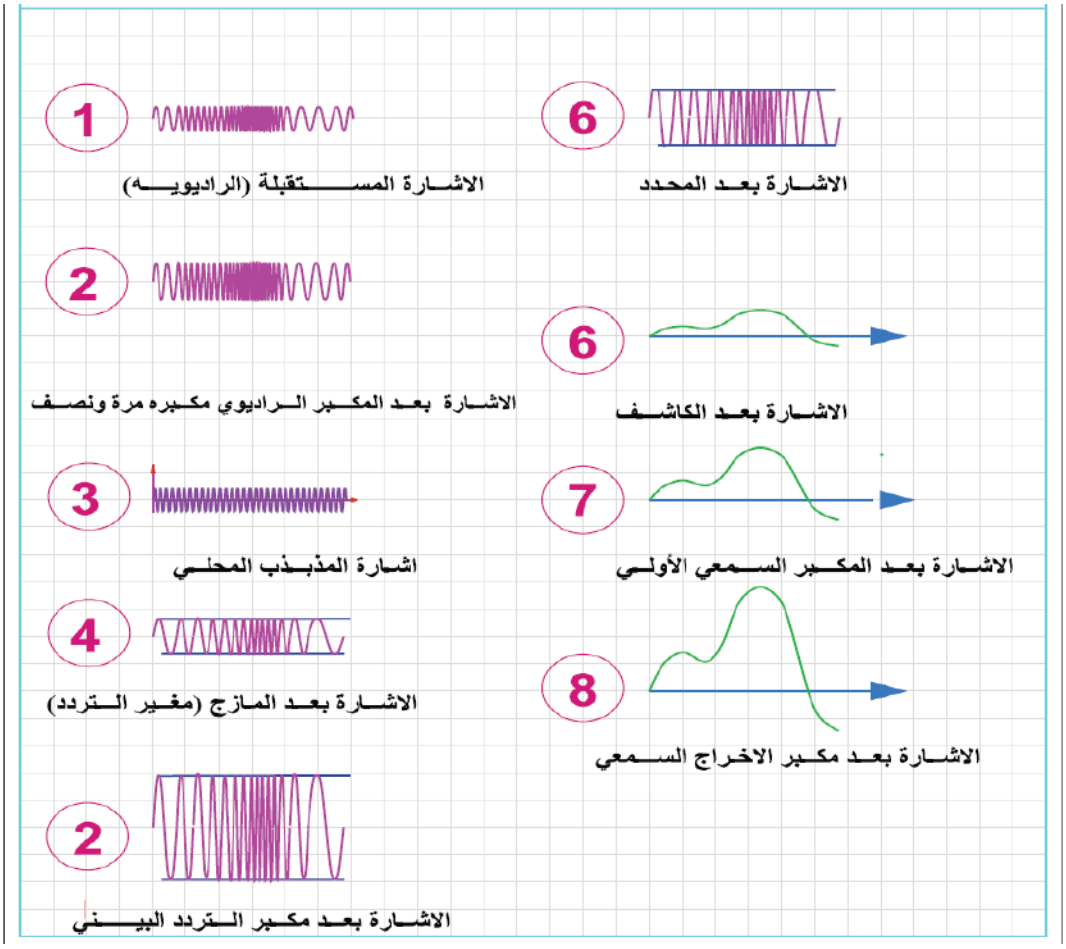
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



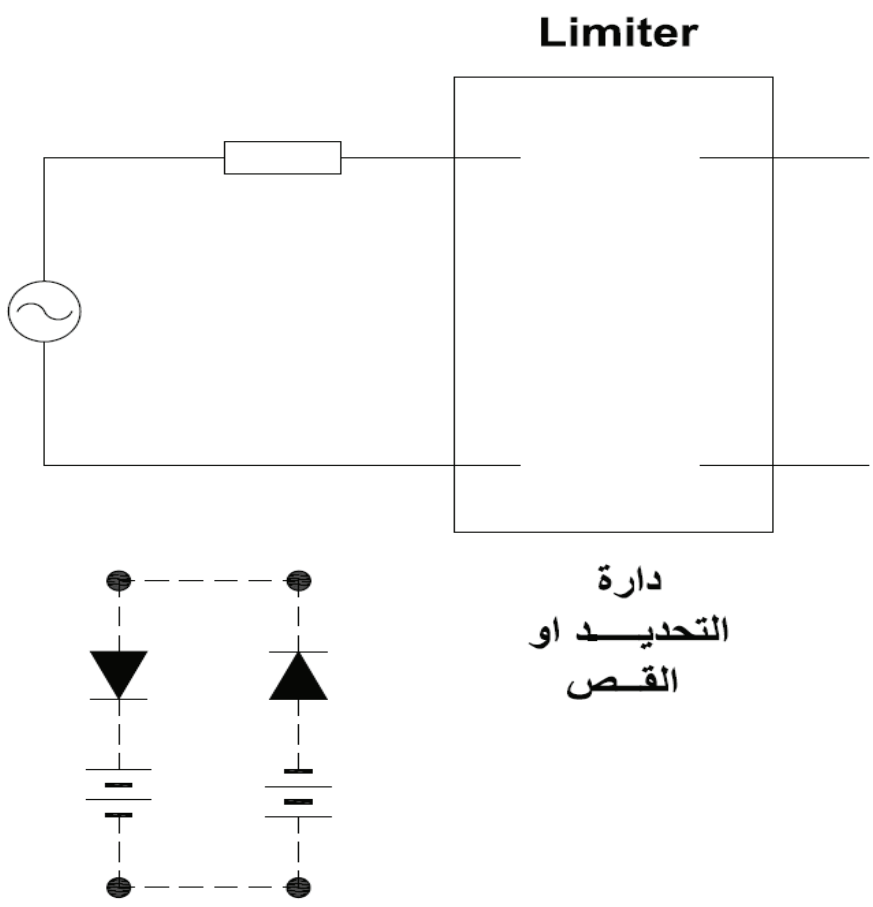
تمرين (24-5)

أشكال الاشارات في مختلف أجزاءدارة المستقبل الاذاعي سوبر هيترودين.

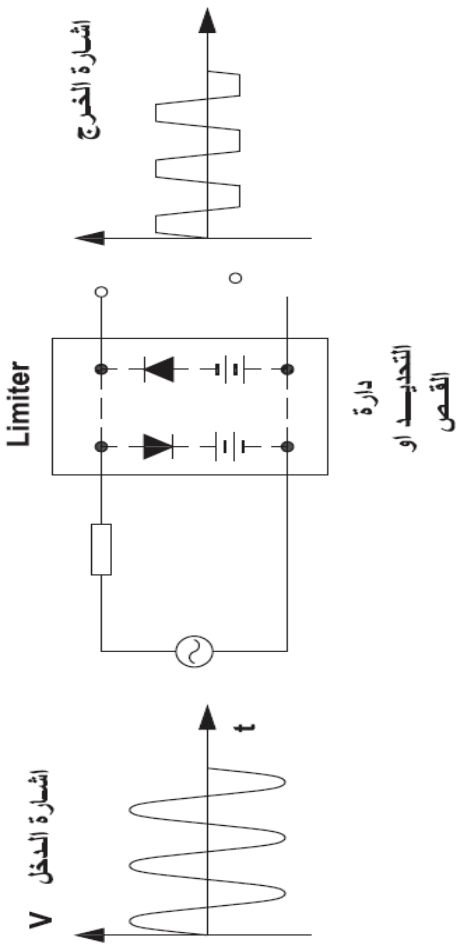
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (25-5)	يبين الشكل يبين دارة تحديد (قص).قم بتجميع الدارة وأعد رسمها بمقياس رسم مناسب مبينا شكل الاشارات في مدخل ومخرج الدارة . **حفظ دارة التحديد مع إشارة المخرج**



تمرين (26-5)	دارة تحديد (قص)	حفظ دارة التحديد مع إشارة المخرج



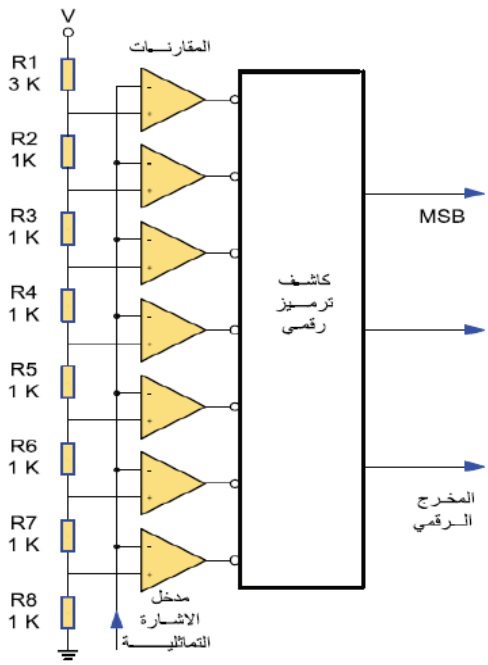
تمرين (27-5)

يبين الشكل دارة محول اشارة تمثيلية الى رقمية 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

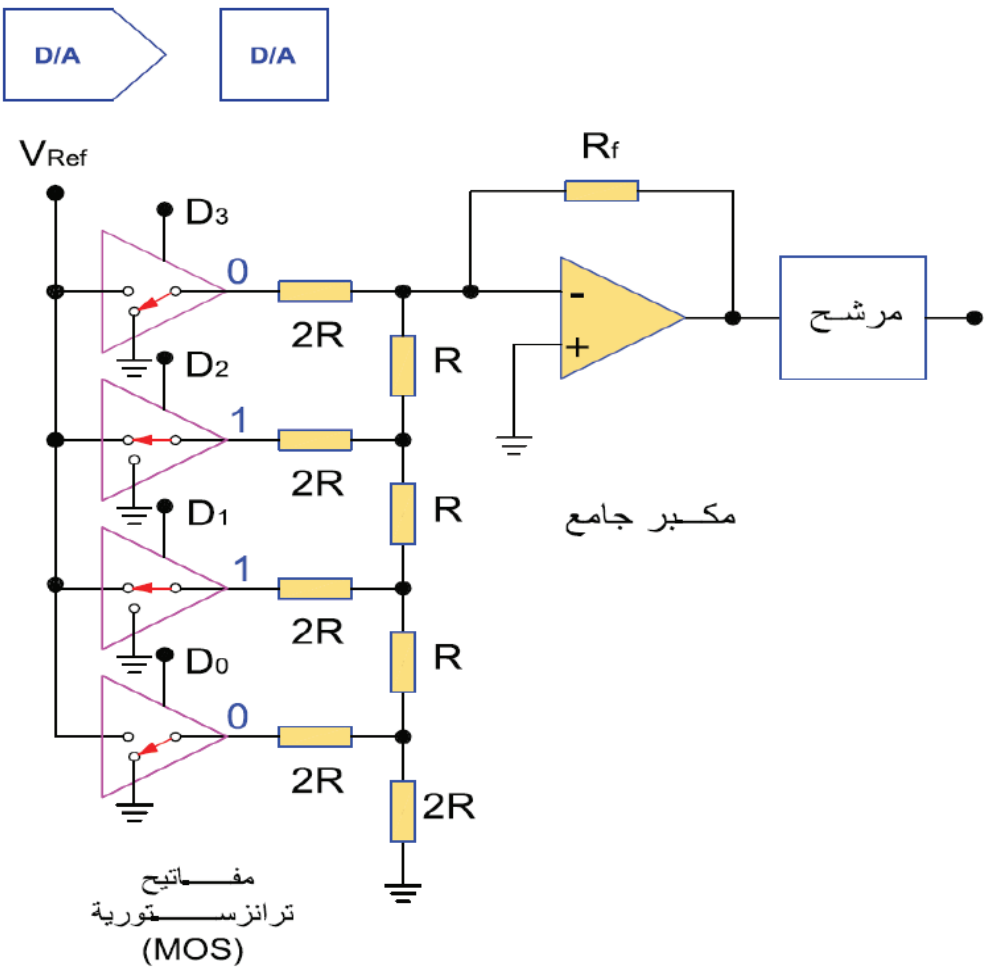


رمز المحول التمثيلـــــي الـــرقمي



دارة المحول التمثيلـــــي الـــرقمي

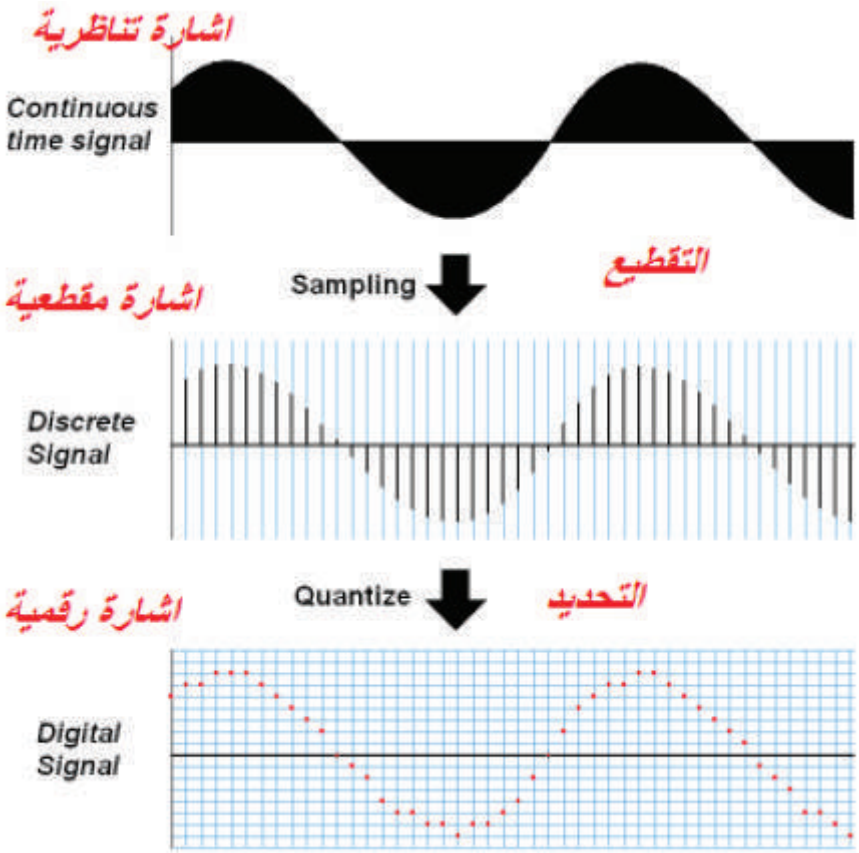
تمرين (28-5)	يبين الشكل دارة محول اشارة رقمية الى تمثيلية الذي تعرفت الى رمزه سابقا . أعد رسم هذه الدارة التي تستخدم مبدأ المقارنات في عملها. **دارة محول A/D + محول D/A عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم**



الوحدة

٦

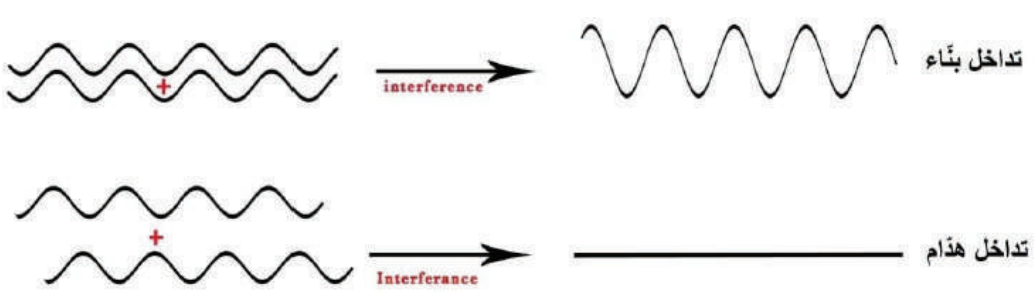
الصوتيات



التداخل البناء والهدام

تداخل بناء : التداخل الذي تمنح به كل إشارة للأخرى القوة ، ويشكلان بمجموعهما موجة ثالثة ، ذات سعةٍ مضاعفة ويحدث ذلك في حال تساوي طور الموجة بين الموجتين .

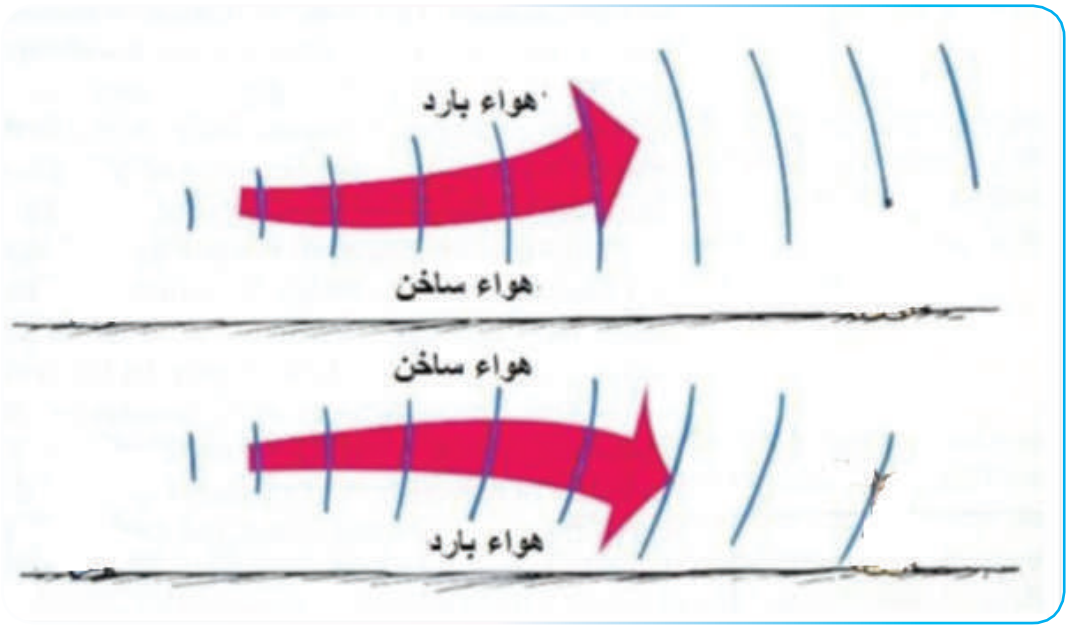
تداخل هدام : ويشير هذا التداخل إلى أنه عند حدوث التداخل تدمر الإشارة المتنقلة الأولى الإشارة الأخرى ، وتقلل من قيمتها ، ويحدث ذلك عندما تساوي إزاحه الطور (Phase shift) 180 درجة .



شكل(7) تداخُل موجات الصَّوت

انكسار الصوت مع الهواء الساخن والبارد

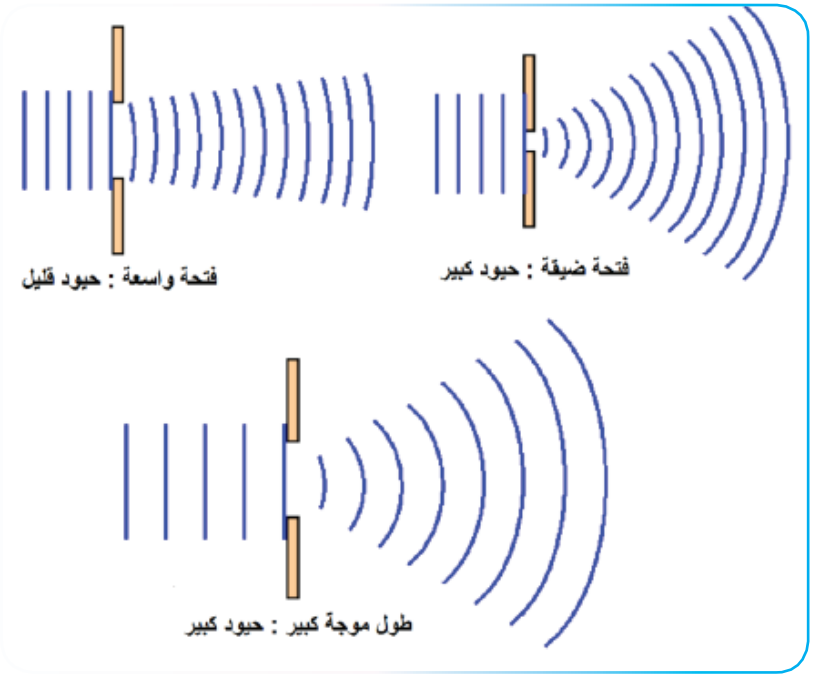
انحراف مسار موجات الصوت عند انتقالها من وسط إلى آخر ؛ نتيجة اختلاف سرعة الصوت وطول الموجة في هذين الوسطين ، ومن الأمثلة على ذلك ، انتقال موجات الصوت من الهواء البارد إلى الهواء الساخن أو العكس.



حيود الصوت

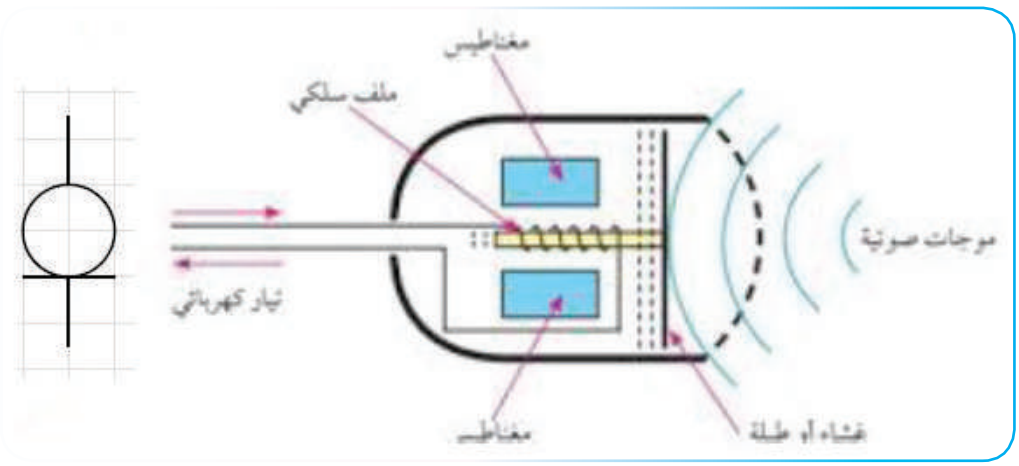
حفظ الأشكال لحيود الصوت ومبدأ عمل المايكروفون

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 الميكروفون

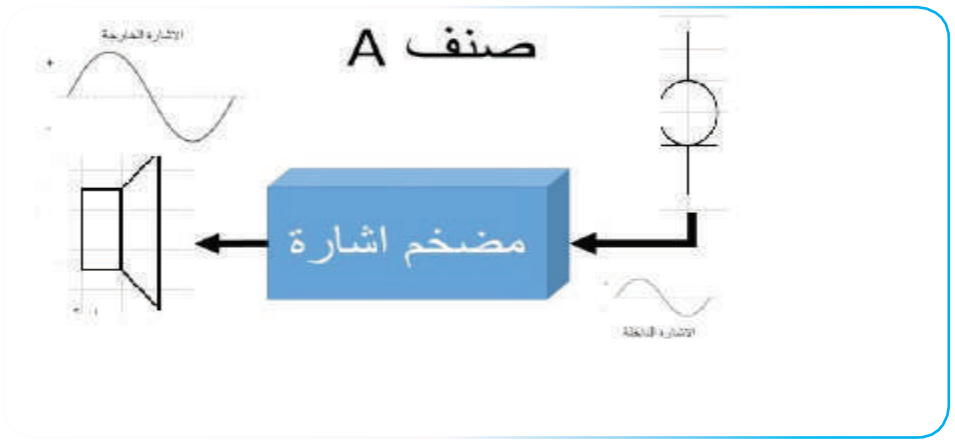
تستخدم الميكروفونات في العديد من التطبيقات ، مثل : الهواتف ، وأجهزة السمع ، وأنظمة الصوت في المهرجانات والقاعات، والحفلات، والمناسبات العامة، وفي إنتاج الصور المتحركة، والهندسة الصوتية الحية، والمسجلة، والتسجيل الصوتي ، وأجهزة الراديو ثنائية الاتجاه ، والمكبرات الصوتية ، والإذاعة ، والتلفاز ، وفي أجهزة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



المضخمات

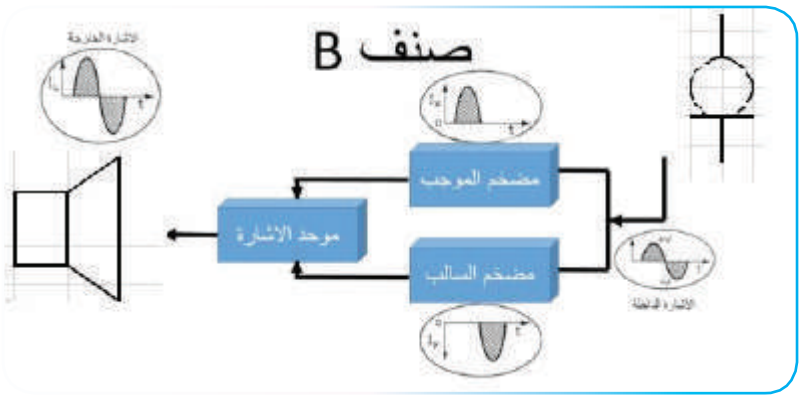
صنف A

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 .

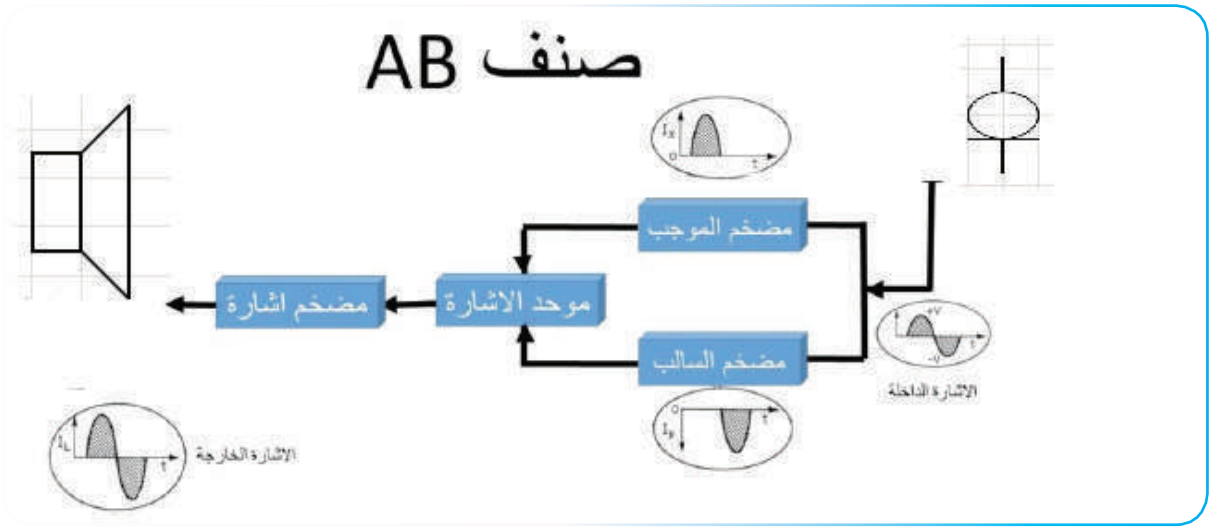


■ صنف AB

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

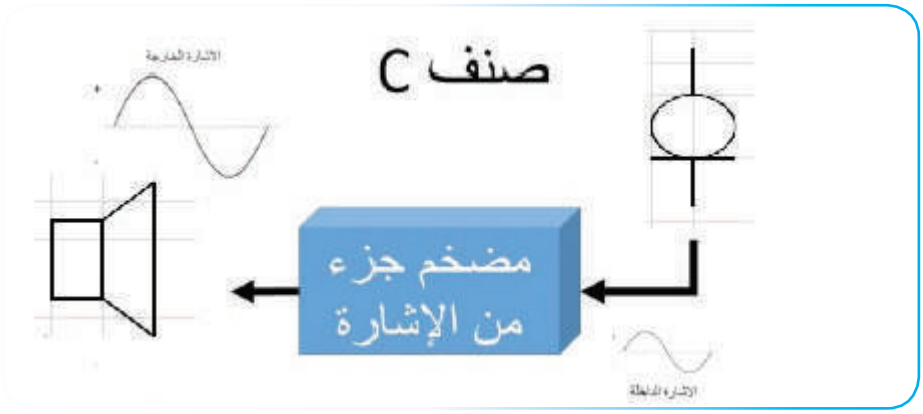
■ من مزايا هذا النظام:

لدى الفئة AB سلوك خطي linear behavior ، بالأضافة لبساطة تصميمه ،وكذالك نسبة التشويش أقل من ٠,١٪ وجودة صوت هذا المضخم عالية جداً .
أما سيئاته فهي: يعمل تبديد الطاقة لهذا المضخم على توليد الحرارة ، ويتطلب تبريداً حرارياً كبيراً .



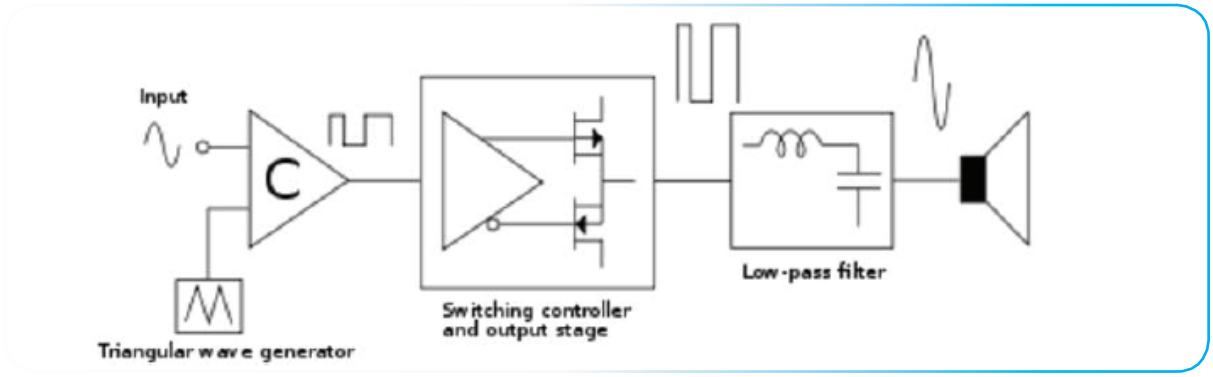
■ صنف C

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 .



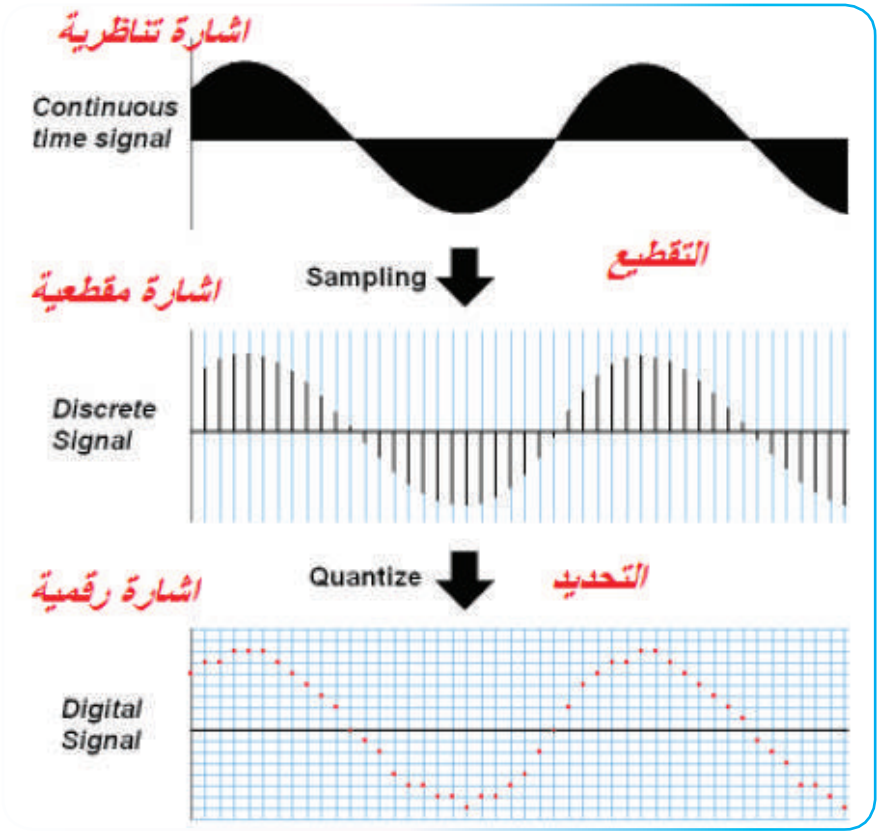
صنف D

مضخم الصنف D مضخم تحويل غير خطي ، ويسمى PWM (pulse density modulation) 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 :

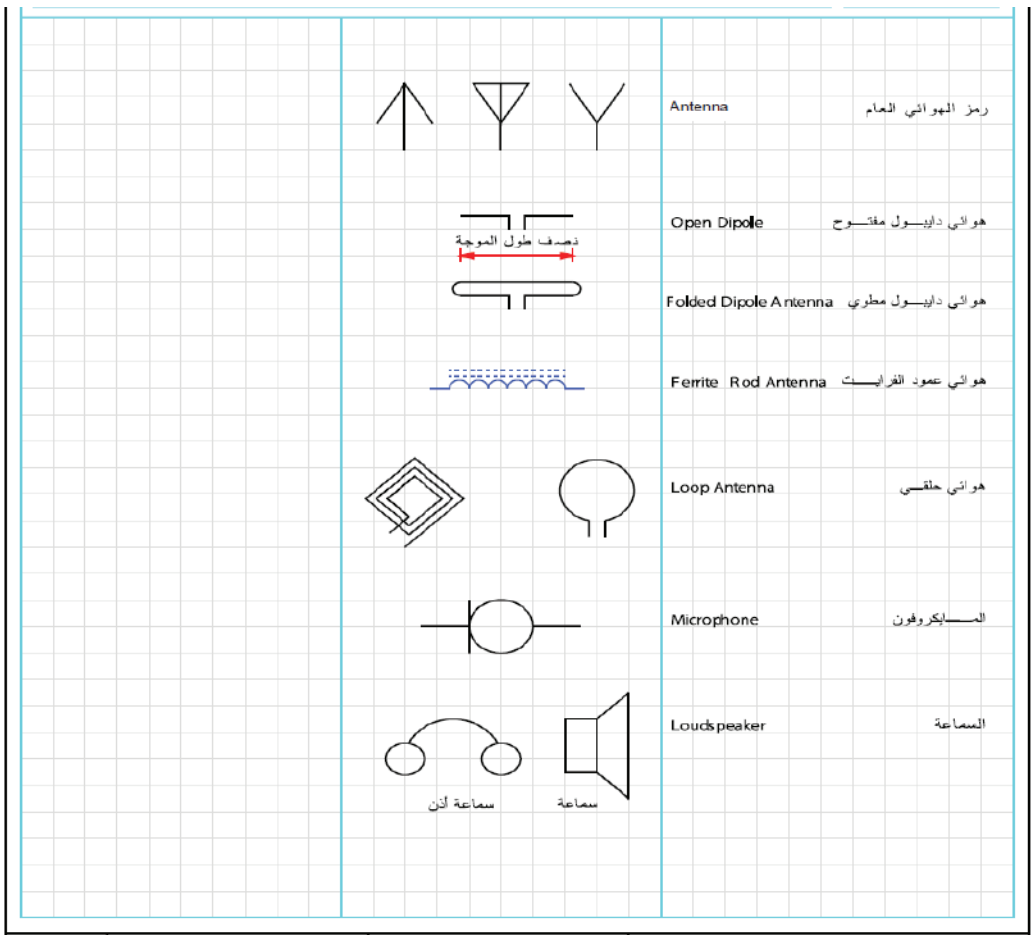
يبين الشكل الرموز المختلفة للهوائيات :

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

تمرين (1-6)

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

حفظ رموز الهوائيات والعناصر الصوتية



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 ـ الباعث للترانزستور ثنائي القطبية ذات انحياز امامي فيما تكون وصلة القاعدة ـ 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) تمتاز هذه التشكيلة بتكبير تيار ولكن تكبير الجهد يقارب الواحد الصحيح كما أنه لا يوجد فرق طور بين اشارة 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 اشارة الدخل والخرج.

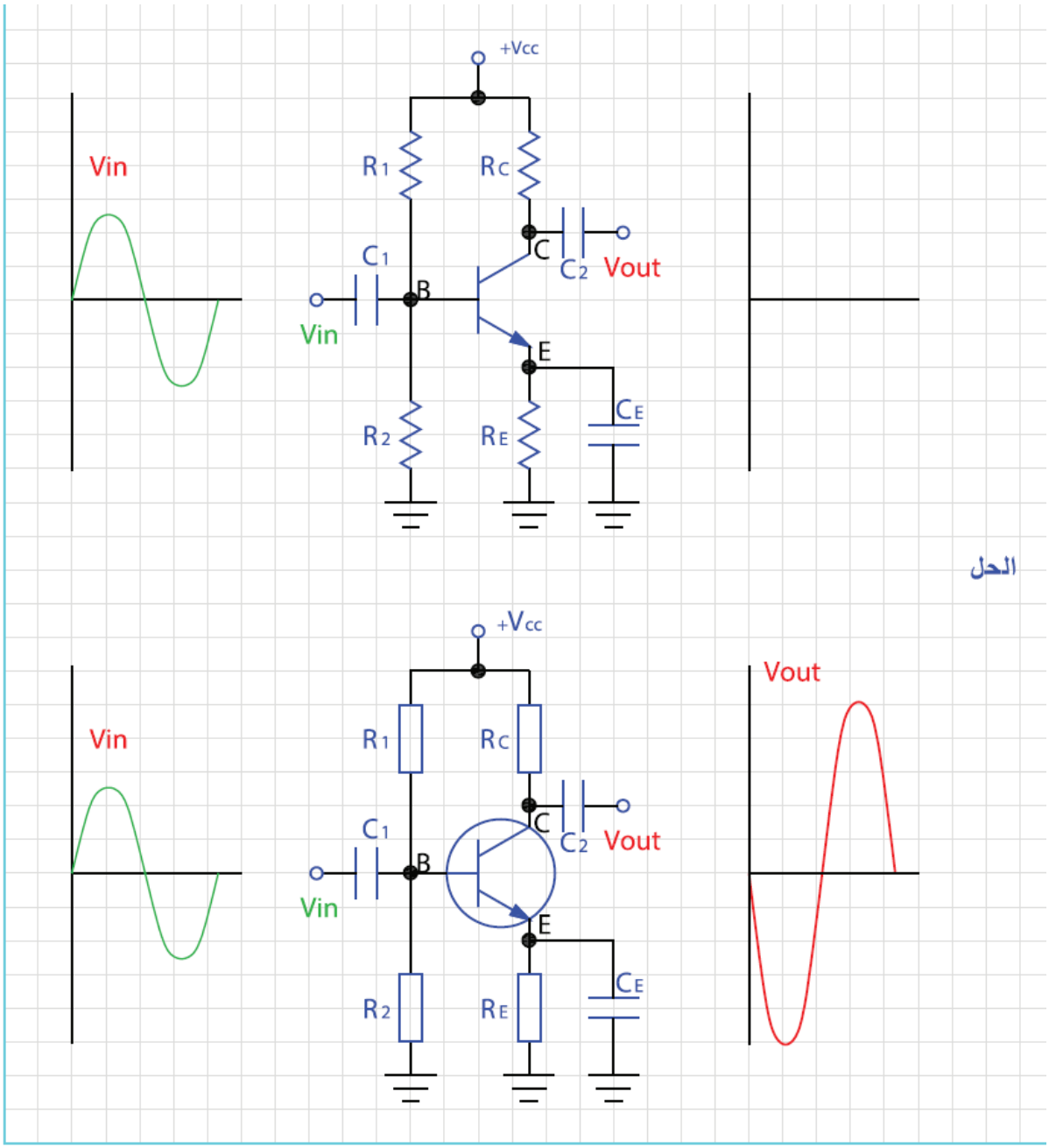
عند رسم هذه التشكيلات يجب الانتباه إلى ما يلي:

- 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 دارة تشكيلة باعث مشترك وشكل اشارة الدخل.أعد رسم هذه الدارة باستخدام رموز أخرى للمقاومات والترانزستورات واستنتج الشكل العام لاشارة الخرج اذا علمت أن الدارة تكبر اشارة الجهد وتقلب طور الاشارة.

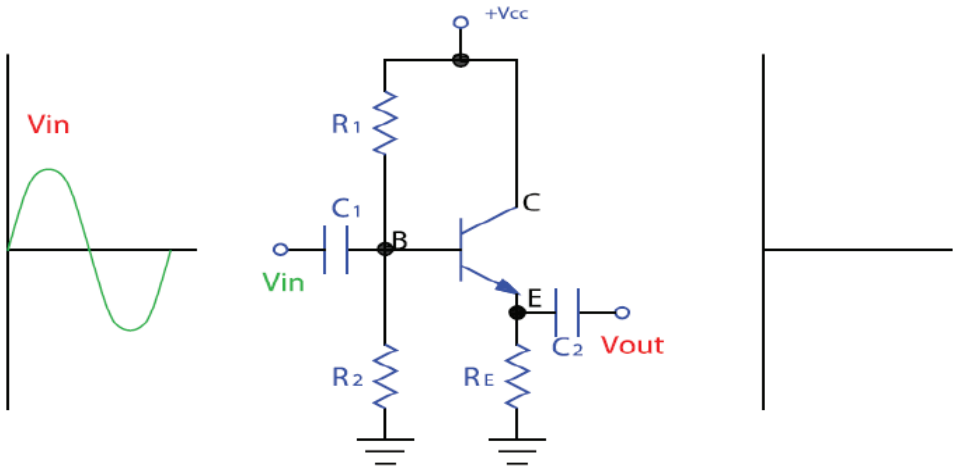
عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم مع حفظ إشارة المخرج



تمرين (3-6)

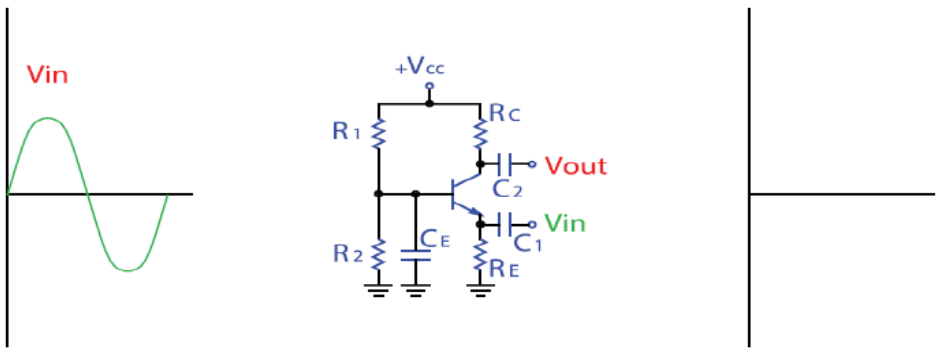
يبين الشكل تشكيلة مجمع مشترك وشكل اشارة الدخل.أعد رسم هذه الدارة مستبدلا رموز المقاومات والترانزستور برموز بديلة واستنتج الشكل العام لاشارة الخرج اذا علمت أن الدارة مقدار تكبير الجهد يساوي الواحد وفرق الطور يساوي صفر .

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم مع حفظ إشارة المخرج



تمرين (4-6)

يبين الشكل تشكيلة قاعدة مشتركة أعد رسم الدارة وارسم شكل اشارة 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 التكمرين (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 .

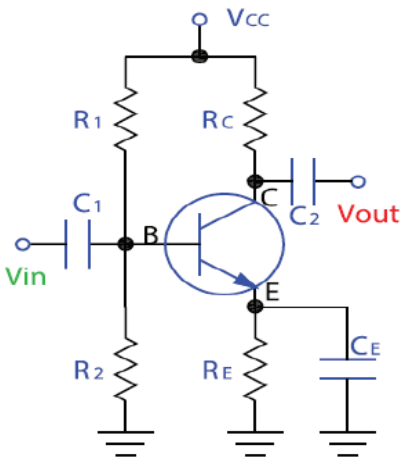
الربط باستخدام المحول:

- تمتاز هذه الطريقة بتمرير اكبر قدر من الطاقة من المرحلة الأولى إلى اللاحقة وذلك بسبب توفيق الممانعات كما ذكر سابقا إلا ان هذه الطريقة تحتاج لمحولات ثقيلة وكبيرة نسبيا مقارنه بالطريقة الأولى وتستخدم كثيرا في ربط مكبرات التردد البيني حيث تستخدم محولات ذات قلب من الفرايت 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 استبدل المكثفات بمكثفات الكترولية مع الانتباه لقطبيتها.

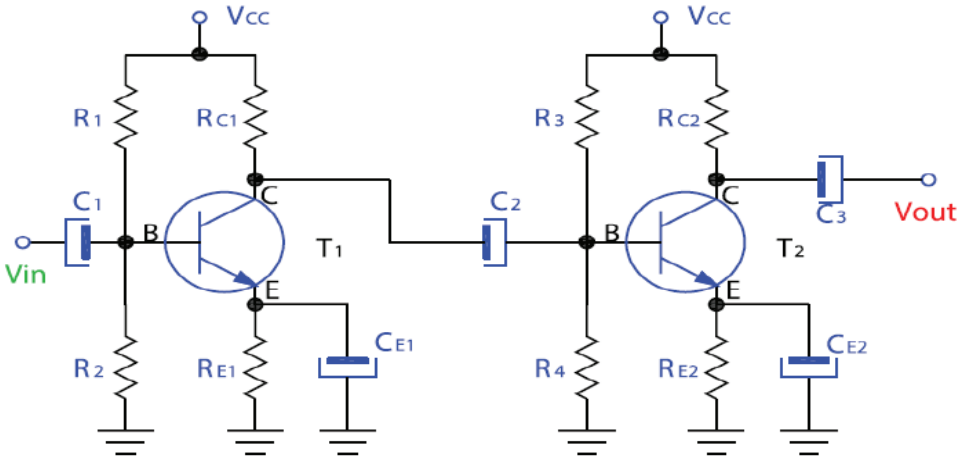
ربط مكبرات الاكتفاء بمهارة الرسم





مكثف الكتروليتي

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 (٢٢-٢) مكبر أوليا حيث يطلب في التمرين إعادة الرسم وذلك في المنطقة المخصصة له تماما حيث سيتم استخدام نفس اللوحة للتمرين التالي.

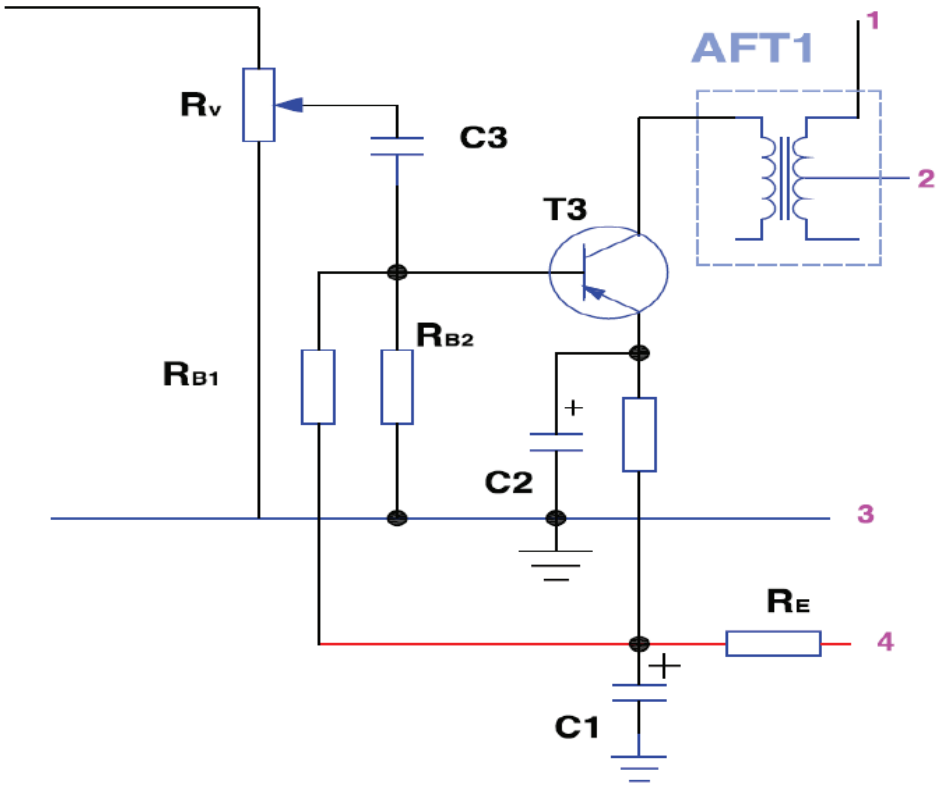
مكبر دفع – جذب (Push Pull Amplifier):

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 (٢٣-٢) هذا المكبر حيث يطلب أيضا رسمه ومن ثم توصيله مع المكبر الأولي بحيث يتم تجميع مكبر متكامل من ثلاث ترانزستورات .

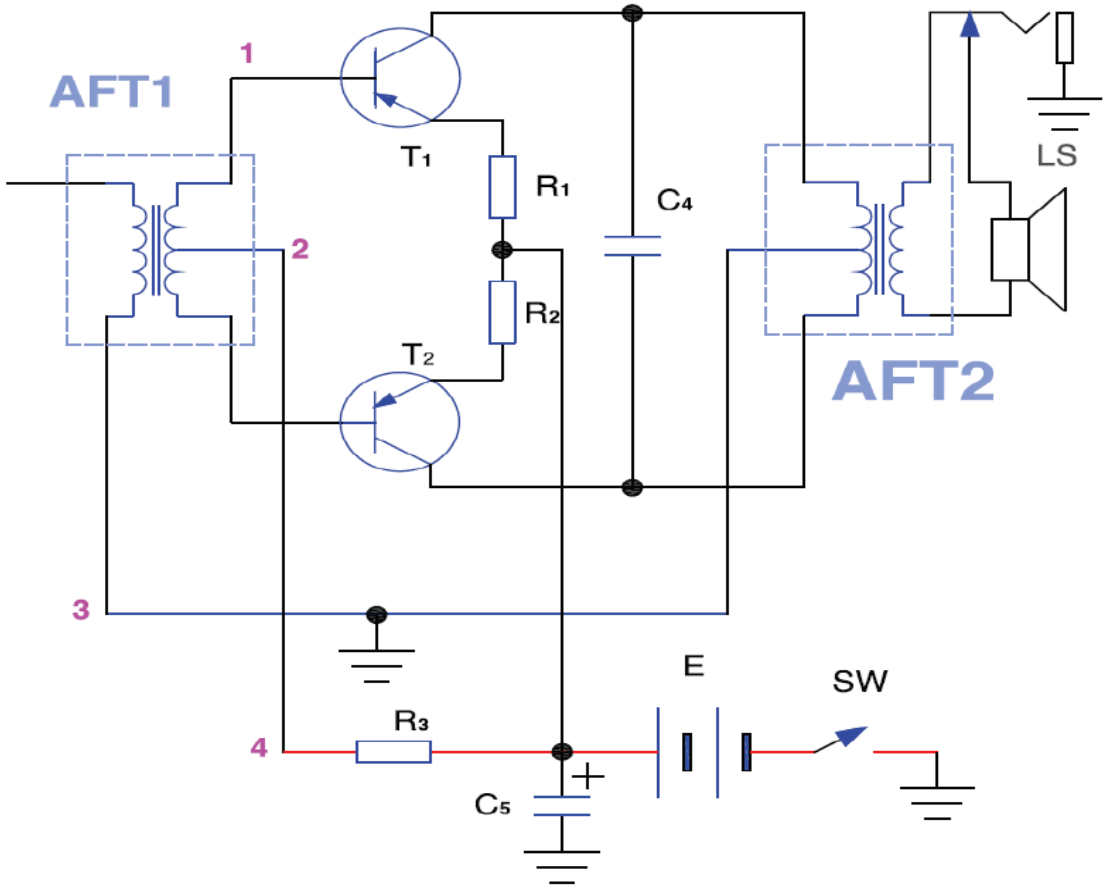
المكبرات السمعية التي تستخدم الدارات المتكاملة :

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 (٢٤-٢) 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 (6-6)	يبين الشكل دارة 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**



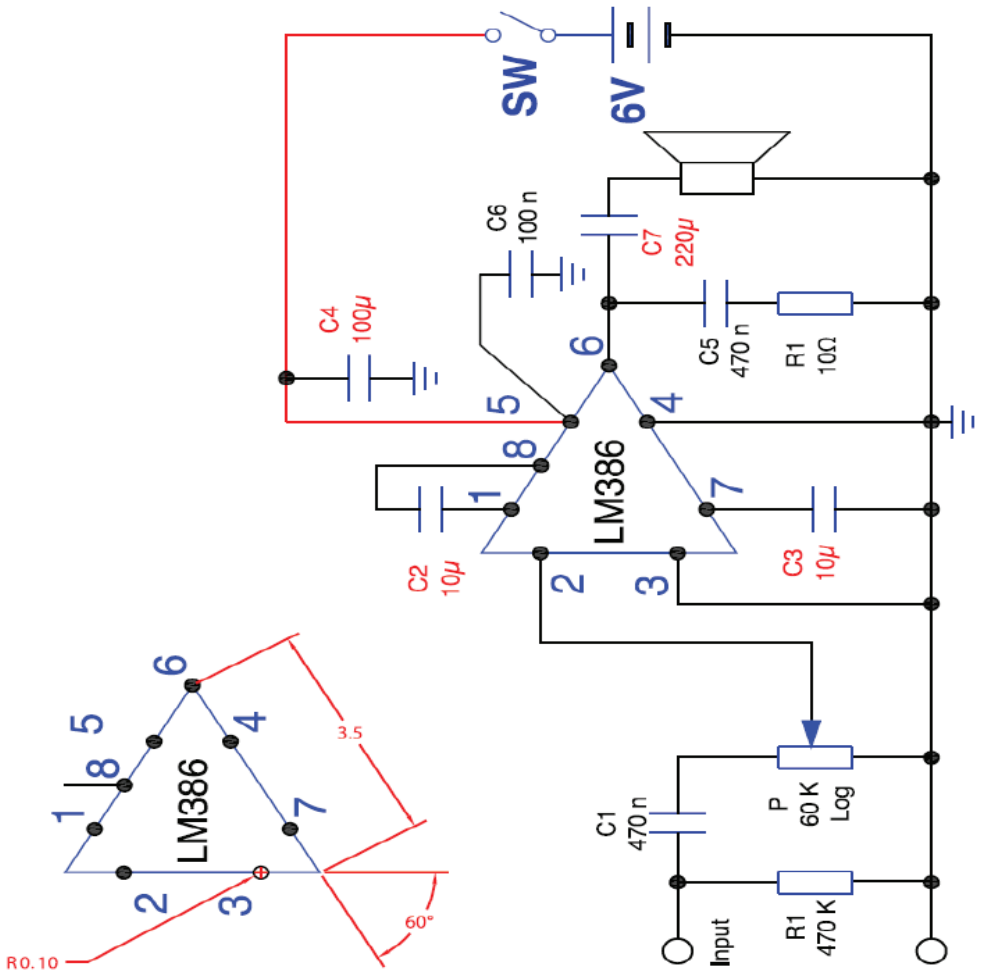
تمرين (7-6)	يبين الشكل أدناه مكبر دفع جذب بمرحلة التكبير النهائي لمستقبل اذاعي أعد رسم هذا المخطط. **عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم**



تمرين (8-6)

يبين الشكل أدناه دارة مكبر اخراج سمعي يستخدم دارة متكاملة.

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم



تمرين (9-6)

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

عدم حفظ الشكل والاكتفاء بمهارة الرسم

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 :

- 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 دارة 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 موضحا 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 الأخطاء . 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 يعبرعنها 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 معينا 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 ايصال التمديدات السلكية له

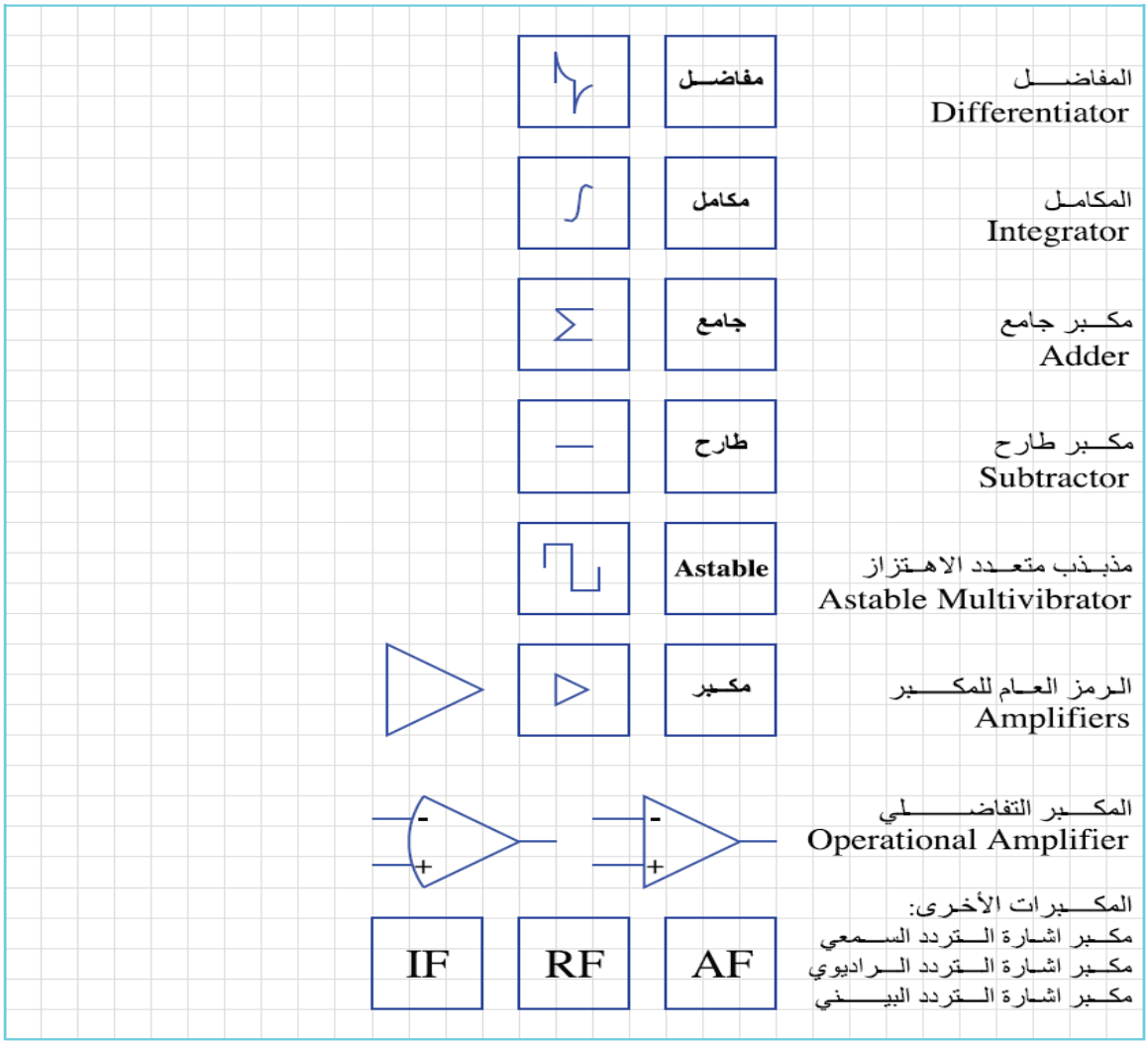
نقاط التوصيل:

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

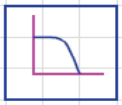
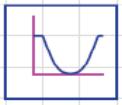


تمرين (11-6)

يبين الشكل طرق مختلفة لترميز المرشحات بانواعها المختلفة في المخططات الصندوقية ، أعد رسم هذه الرموز .

تشمل المرشحات: مرشح التمرير المنخفض ومرشح التمرير العالي ومرشح تمرير النطاق (الحزمة) ومرشح منح 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

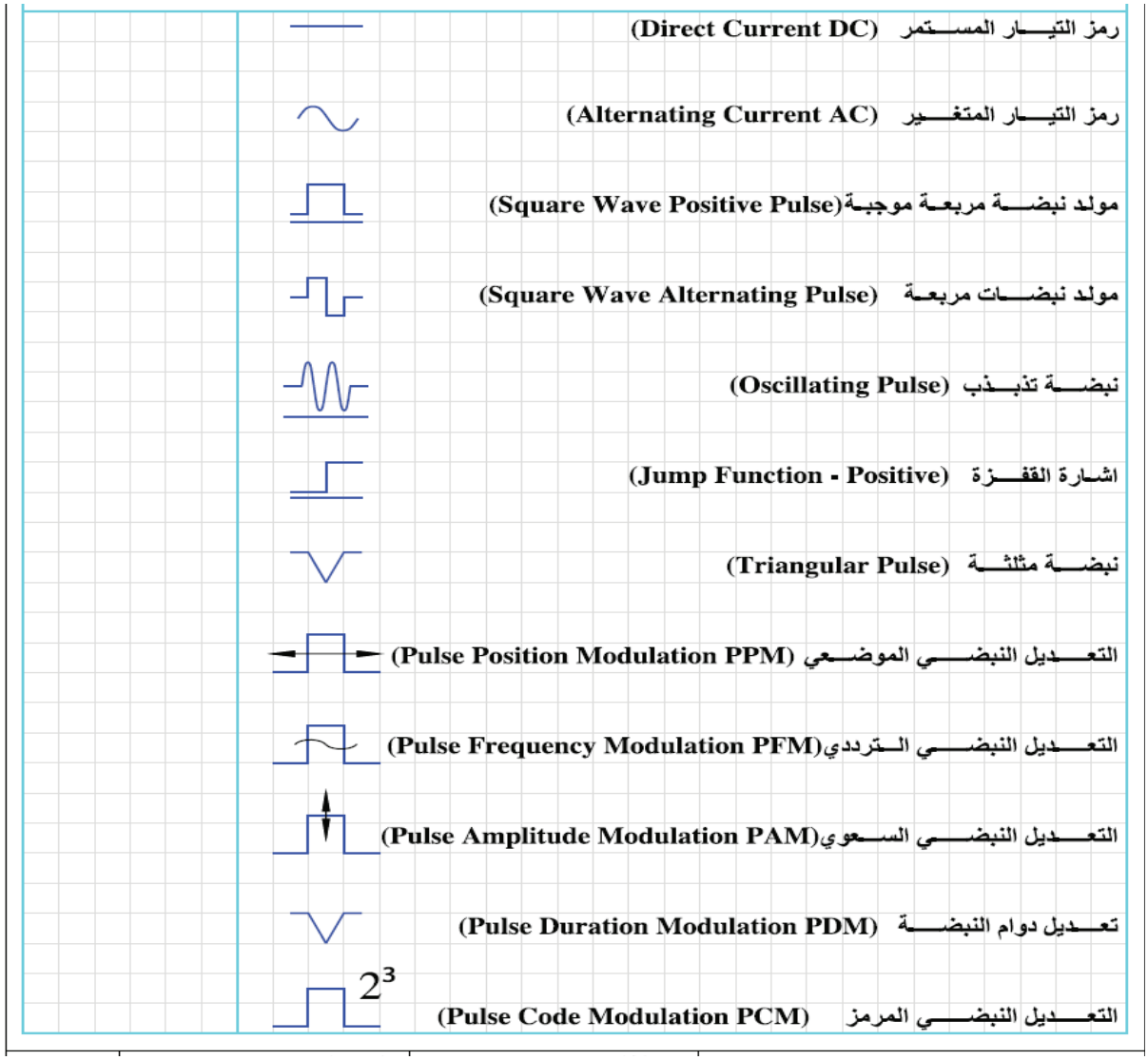
HPF

BSF

تمرين (12-6)

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

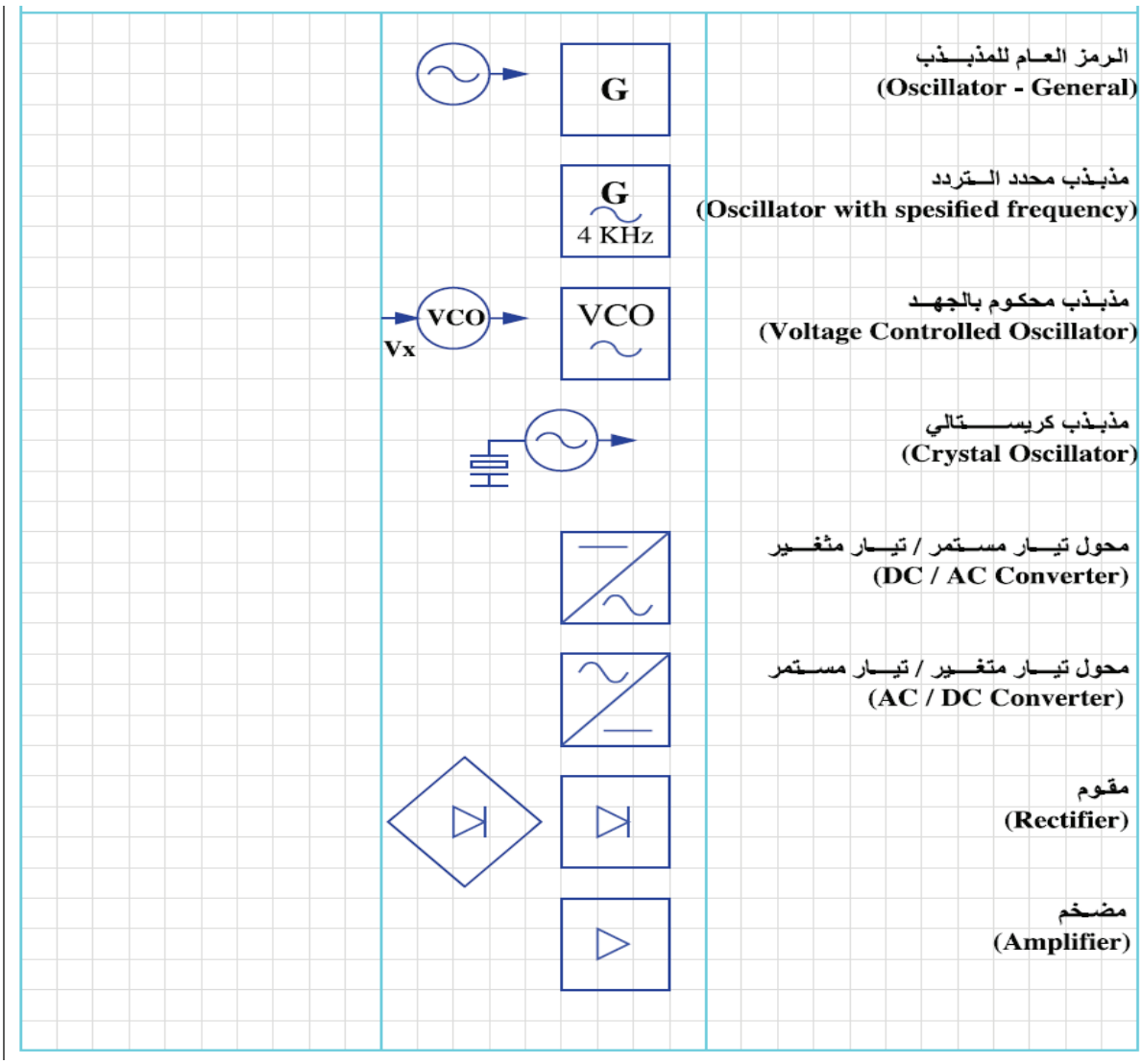
حفظ الرموز



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 .

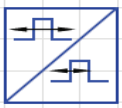
حفظ الرموز



تمرين (14-6)

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

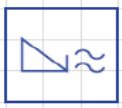
حفظ الرموز

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 .

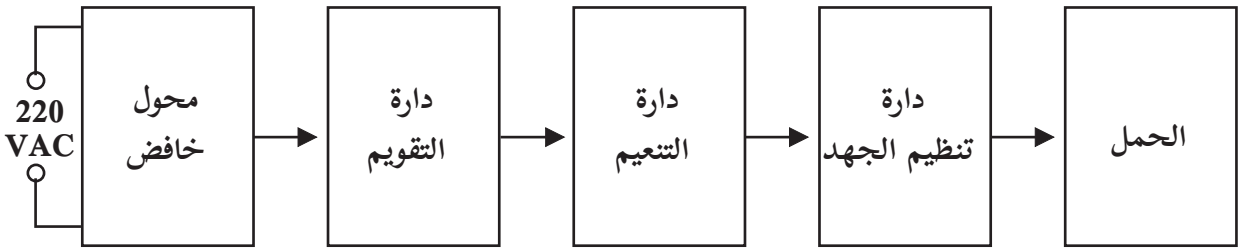
حفظ الرموز

مبدل تمثيلـــــي / رقمـي Analog to Digital Converter		
مبـدل رقمـي / تمثيلـــــي Digital to Analog Converter		
طابعـة (Teleprinter)		
معدل متـوازن 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.

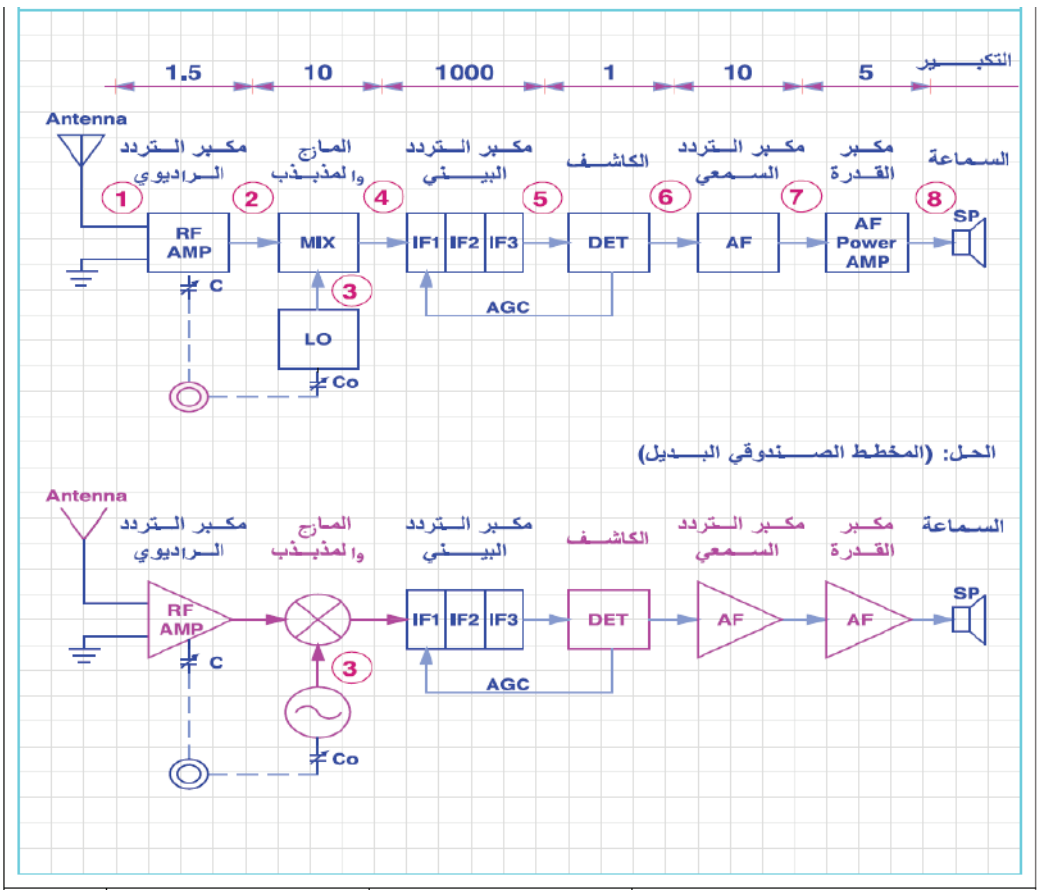
حفظ دارة التقويم لنصف موجة وموجة كاملة وأشكال الإشارات



تمرين (17-6)

مثال ١٣ يبين الشكل مخططا صندوقيا لجهاز استقبال اذاعي تعديل اتساع نوع سوبر هيترودين أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمازج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي . استبدال الهوائي برمز آخر .
ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة .

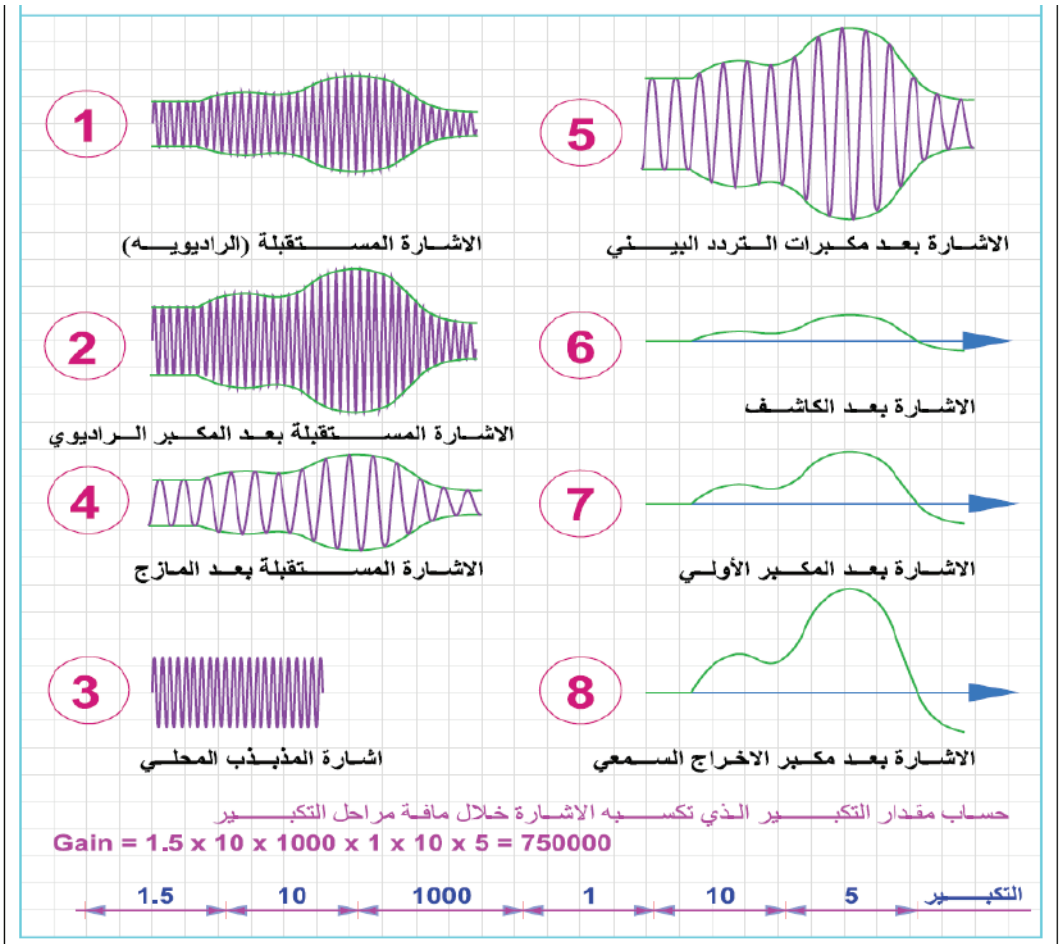
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (18-6)

أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دارة المستقبل الاذاعي سوبر هيترودين.
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



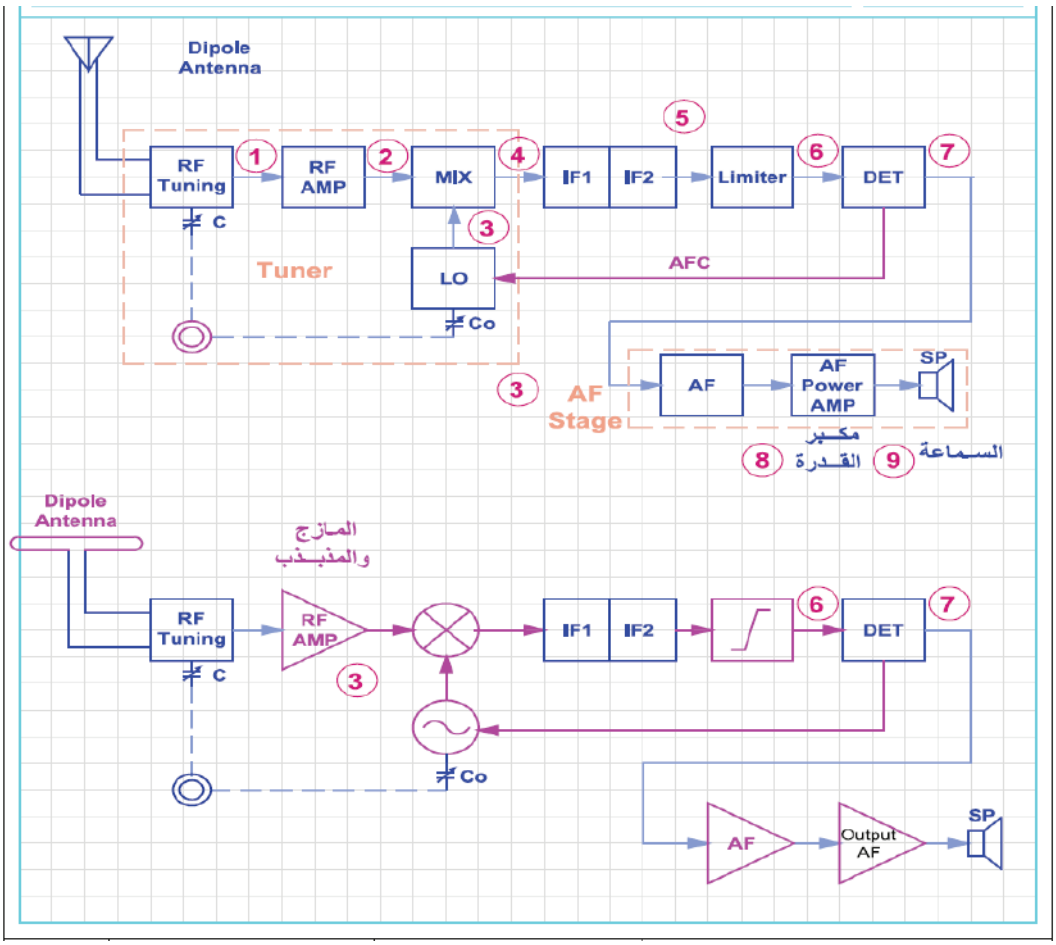
تمرين (19-6)

يبين الشكل مخططا صندوقيا لجهاز استقبال اذاعي تعديل ترددي نوع سوبر هيتروداين . أعد رسم هذا المخطط باستخدام رموز بديلة لمكبر التردد السمعي والمازج والكاشف ومكبر التردد الراديوي والمذبذب المحلي والهوائي.

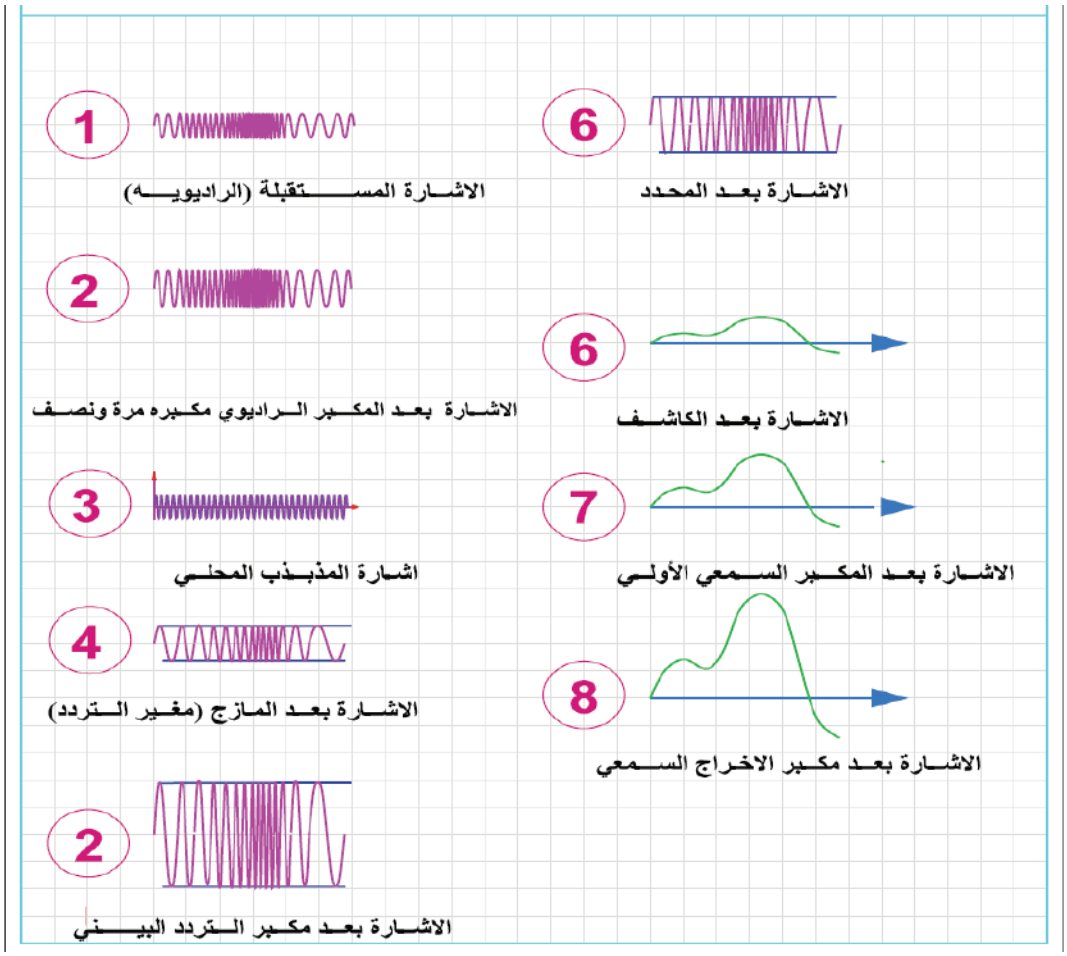
ارسم أشكال الموجات المختلفة في مختلف أجزاء الدارة.

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

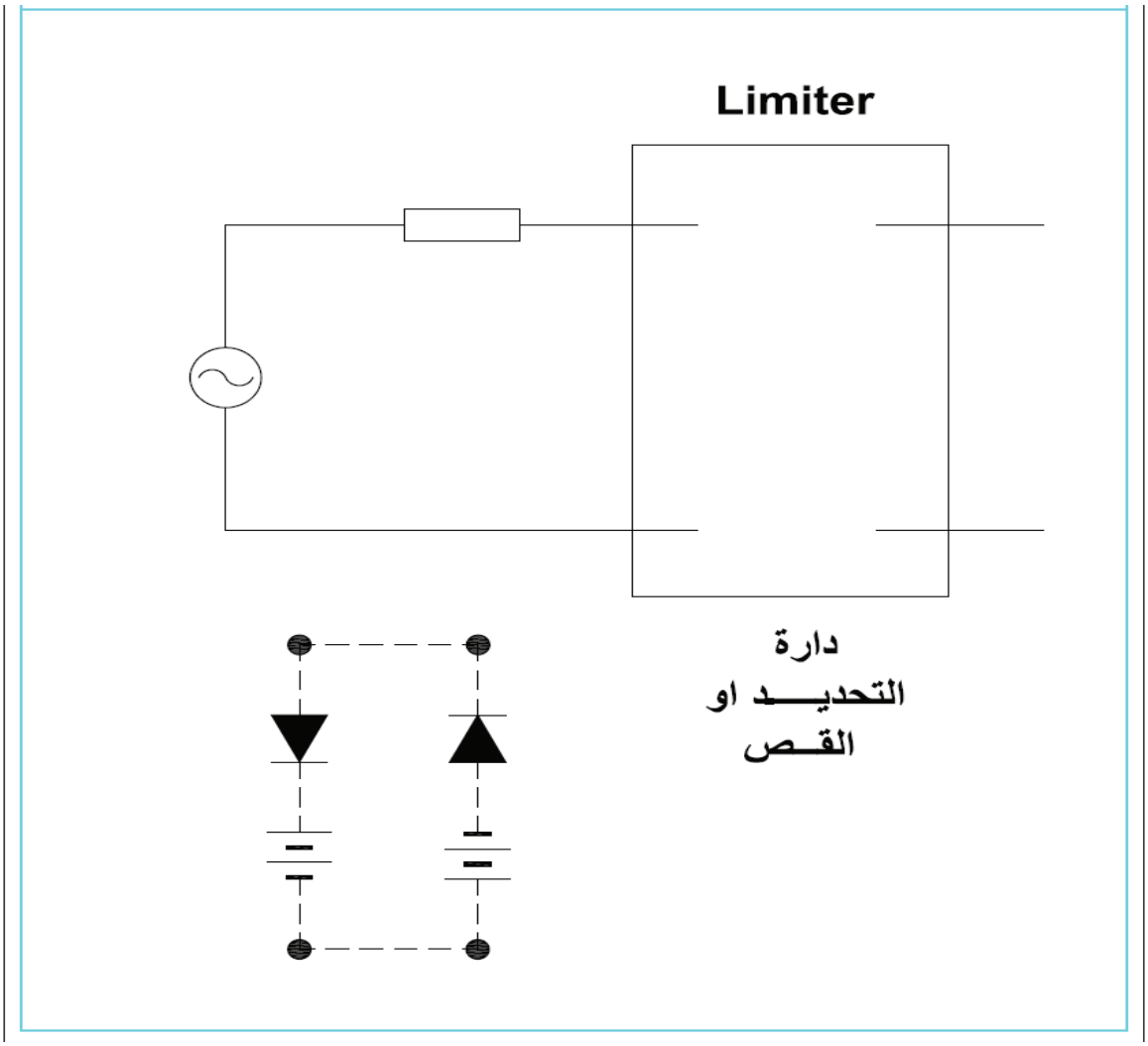
جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



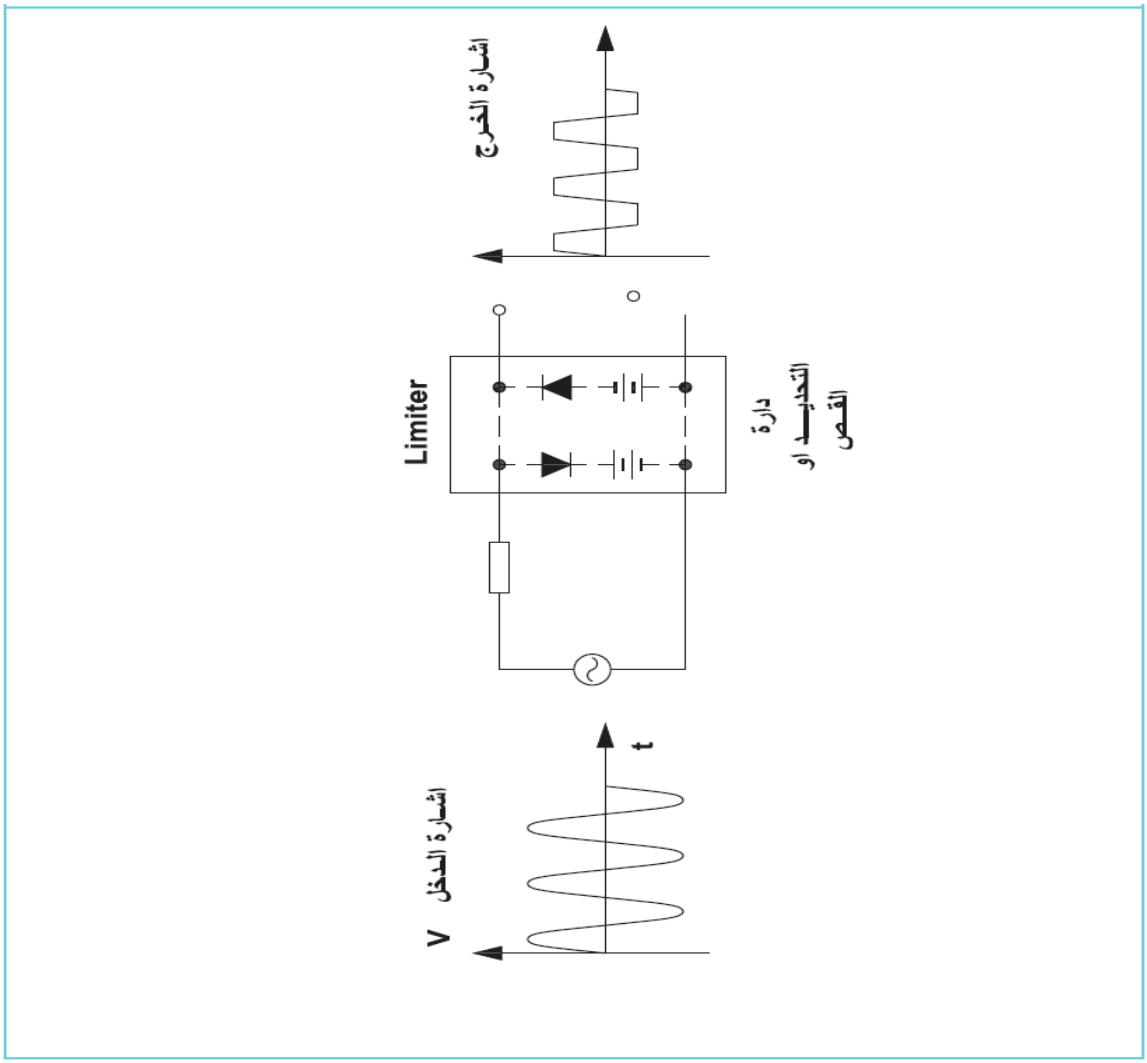
تمرين (20-6)	أشكال الاشارات في مختلف أجزاء دارة المستقبل الاذاعي سوبر هيتروداين . جهاز الاستقبال الإذاعي FM + AM عدم حفظ الشكل ونسبة التكبير والاكتفاء بمهارة إعادة رسم المخطط وحفظ شكل الموجات بعد كل مرحلة



تمرين (21-6)	الشكل يبين دارة تحديد (قص). قم بتجميع الدارة وأعد رسمها بمقياس رسم مناسب مبينا شكل الاشارات في مدخل ومخرج الدارة. **حفظ دارة التحديد مع إشارة المخرج**



تمرين (22-6)	دارة تحديد (قص)
	حفظ دارة التحديد مع إشارة المخرج



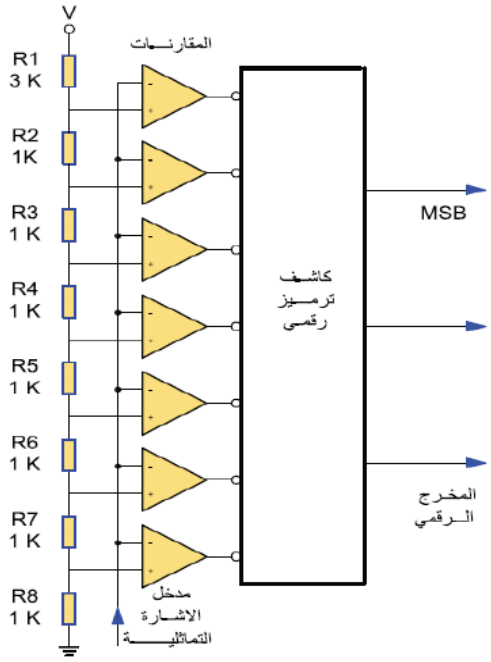
تمرين (23-6)

يبين الشكل دارة محول اشارة تمثيلية الى رقمية 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



رمز المحول التمثيلـــــي الــرقمي

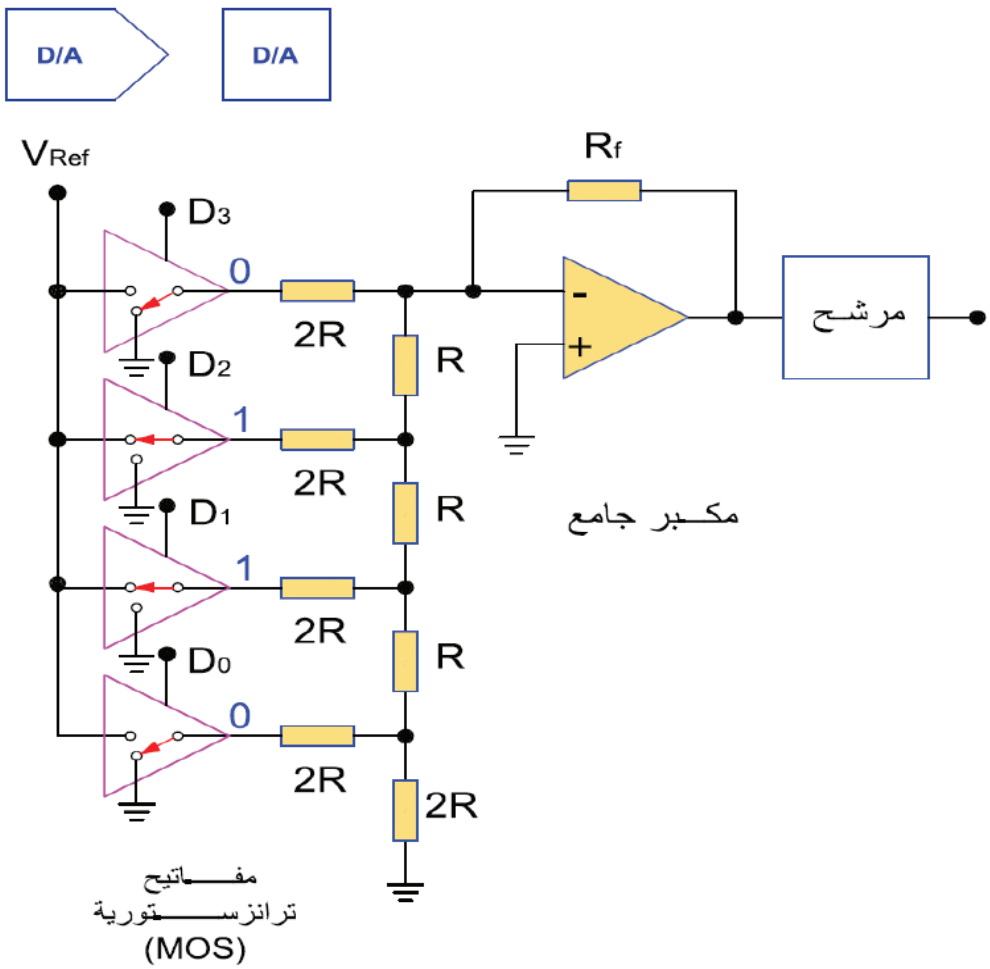


دارة المحول التمثيلـــــي الــرقمي

تمرين (24-6)

يبين الشكل دارة محول اشارة 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



الوحدة

٧

نظريّاتُ الألوانِ وتقنيّاتُها



نظريات الألوان وتقنياتها

اللّون

يحتلّ اللّون مكانةً مهمّةً في جميع أَوْجُهِ نشاطنا، وقد اهتمّ الفنّانون وعلماء أصول الشعوب وعلماء الطبيعة وعلماء النفس وغيرهم بنواحي اللون المختلفة.

وإنّه باختلاف الناحيّة الجماليّة، فإنّ دراسة اللون على سيكولوجيّة وفسيولوجيّة الجسم البشريّ قد أعطتْ نتائج يُمكنُنا الاستفادة منها، إنّنا لا نستطيع أنْ نتجاهل مثلاً أنّ اللونَ الأحمرَ يُسبّب الإثارة وشدة سرعة نبضات القلب، وأنّ اللون الأزرق لونٌ مهدئ للجهاز العصبيّ، وعليه فقد أمكننا تفهُّم الألوان والتنبُّؤ بتأثيراتها المختلفة.

مفهوم اللّون:

هو ذلك التأثير الفسيولوجيّ (أي الخاص بوظائف أعضاء الجسم) الناتج على شبكيّة العين، سواء كان ناتجاً عن المادة الصباغيّة الملوّنة أو عن الضَّوء الملّون.

أُسُس اللّون:

أ- أصل اللّون

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.



والأشعّة الضّوئيّة تسري في خطوطٍ مستقيمة وعلى هيئة موجات، ومن الموجات الضّوئيّة ما هو قصير ومنها الطويل، واختلاف طول الموجة هو الذي يؤدّي إلى اختلاف ألوان الأشعّة. والأشعة البنفسجيّة هي أقصر أنواع موجات الأشعّة المنظورة طولاً، والأشعّة الحمراء هي أطولها (الأطوال التقريبيّة لموجات الأشعّة الملوّنة التي تنتج عن تحليل الشعاع الضّوئيّ الأبيض).

يُقاس طول الموجة الضّوئيّة بوحدة الأنجستروم (Angstrom unit)

■ ب- قيمة اللّون

قيمة اللون هي الصفة التي تجعلنا نطلق عليه في لغتنا المعتادة اليوميّة اسم (لون ساطع) أو (لون قاتم) . وقد يتّفق أصل لونينولكن يختلفان في قيمتهما.فيكون أحدهما ساطعاً يعكس كميّة كبيرة من الأشعّة، والثّاني قاتماً تقلّ كميّة الأشعّة المنعكسة منه. فإنّ قيمة اللون تدلّ على درجة نُصوعه(وضوحه).

■ ج- درجة تشبُّع اللون

إذا قلنا أنّ أصل اللون يدلّ على نوعه أو جوهره، أو كُنْه اللون مثل أحمر أو أصفر، فإنّ قيمته تدل على درجة نصوعه كما ذُكر سابقاً، أمّا الكروما فهي الصفة التي تدلّ على مدى نقاء اللون؛ أي بمدى اختلاطه بالألوان المحايدة. وهي كلّ من اللون الأبيض والأسود وما بينهما من الرماديّات، فمثلاً لو استخدمنا اللون الأزرق وأضفنا إليه جزءاً من اللون الأبيض فسوف تقلّ درجة تشبُّعه، ويصبح اللون أزرق فاتحاً.

وهناك حالات ثلاث لنقص تشبُّع اللون، ولكلٍّ منهما تعبير مستقل:

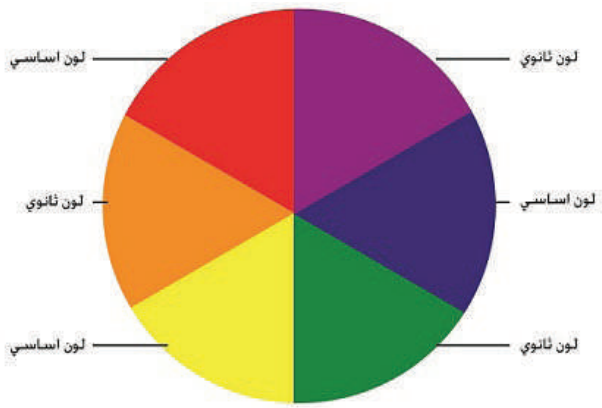
- نقص التشبُّع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأبيض، وفي هذه الحالة يُقال:إنّ أصل اللون قد خُفّف.
- نقص التشبُّع لاختلاط أصل اللون بقدرٍ من الأسود، وفي هذه الحالة يُقال:إنّ أصل اللون قد ظُلل.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدرٍ من الرّمادي،وهنا يُقال:إنّ اللون أصبح محايداً.

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

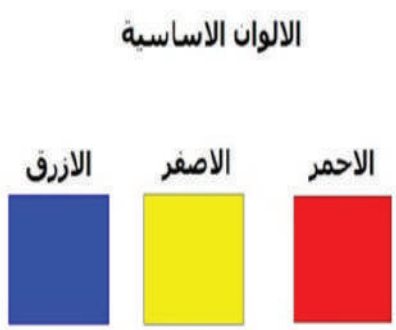
دائرة الألوان الأساسيّة مع الألوان الثانويّة.



أ- المجموعة الأولى:

الألوان الأساسيّة:

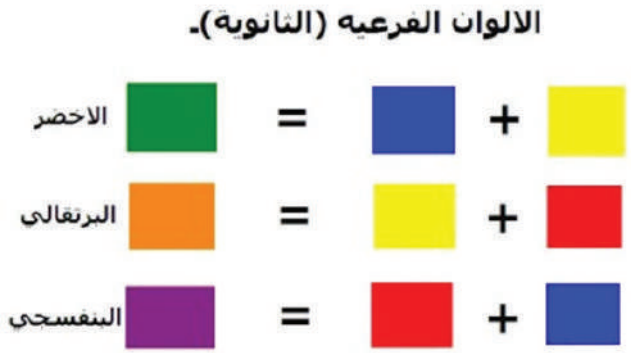
(الأحمر، الأصفر، الأزرق).



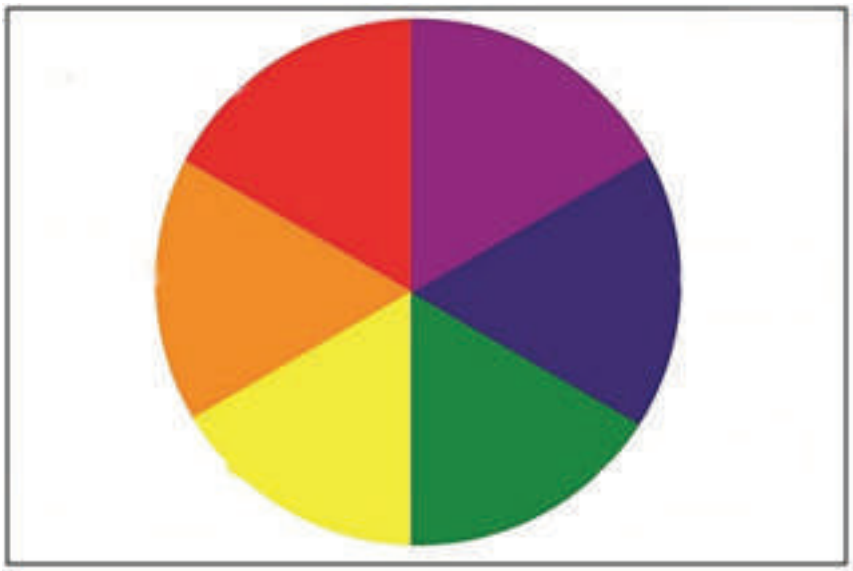
ب- المجموعة الثانية:

الألوان الثانويّة الناتجة عن مزج لونين أساسيّين وهي:

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



تمرين (1-7)	التصميم التالي يوضح الالوان الاساسية والالوان الثانوية في الدائرة اللونية ادرسها واعيد رسمها



ج- المجموعة الثالثة:

- **الألوان المكمّلة:** وهي الألوان الثانويّة المكمّلة للألوان الأساسيّة والمقابلة لها فيالدائرة اللونيّة:

اللون الأخضر ← مكمّل للّون الأحمر.

اللون البرتقاليّ ← مكمّل للّون الأزرق.

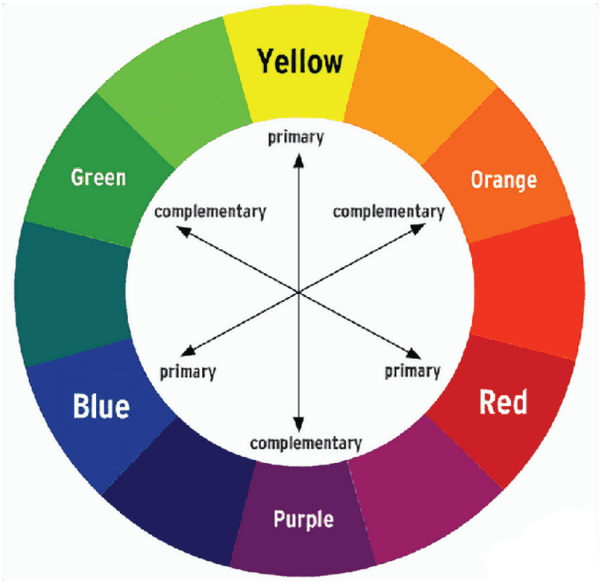
اللون البنفسجيّ ← مكمّل للّون الأصفر.

الالوان المتتامة (المتكامله)-



د- المجموعة الرابعة:

- **الألوان المشتقّة (الثلاثيّة):** هي الألوان الثانويّة التي تُمزج بالألوان الأساسيّة، وتكون مجاورة للألوان الأساسية في الدائرة اللونيّة:



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

تمرين (2-7)	التصميم التالي يوضح الألوان المكمّلة والألوان الثانويّة التي تُمزج بالألوان الأساسيّة، وتكون مجاورة للألوان الأساسية في الدائرة اللونيّة ادرسها واعيد رسمها وابين الالوان المتكاملة



الالوان الساخنة و الباردة وتاثيراتها:

- **الالوان الساخنة:** تتضمن الاحمر و الاصفر و البرتقالى و قلد سميتٌ بالالوان السلاخنة او الدافئلة لانها تذكرنا بالوان النار و الدم و هى مصدر للدفئ.

- **الالوان 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 التاثيرات للالوان الباردة و الساخنة فى التصميم او التكوين انها تلعب دورا كبيرا فى الاحساس بالعمق فالالوان الحمراء و الصفراء و البرتقالية كالوان ساخنة لها دلالة فى التصميمات او التكوينات بانها تظهر اقرب الى المشاهد واكثر تقدما من الالوان البارد.



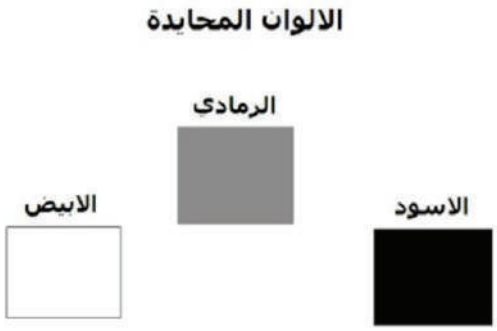
تمرين (3-7)	التصميم التالي يوضح دائرة الالوان الاساسية والثانوية والفرعية اعيد رسمها وابين الالوان الحارة والالوان الباردة في الدائرة اللونية.



الألوان المحايدة

سُمّيت بهذا الاسم، لأنّها تُقوّي 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.



تمرين (4-7)	التصميم التالي يوضح الالوان المحايدة ادرسها واعيد رسمها بالترج بين اللون الابيض والاسود.



التشبُّع اللوني

ينتج عن اللون الأبيض، بنسبٍ معيّنة لأيّ لونٍ آخر، للحصول على درجةٍ أفتحَ من هذا اللون، ثمّ إضافة اللون الأسود بنسبٍ معيّنة لأيّ لونٍ آخر، للحصول على درجة أغمق من هذا اللون.



تمرين (5-7)

التصميم التالي يوضح التشبع اللوني باضافة الالوان المحايدة الي لون والتدرج بهما ادرسها واعيد رسمها باضافة اللون الاسود والابيض الى لون اساسي او ثانوي



الانسجام اللوني

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

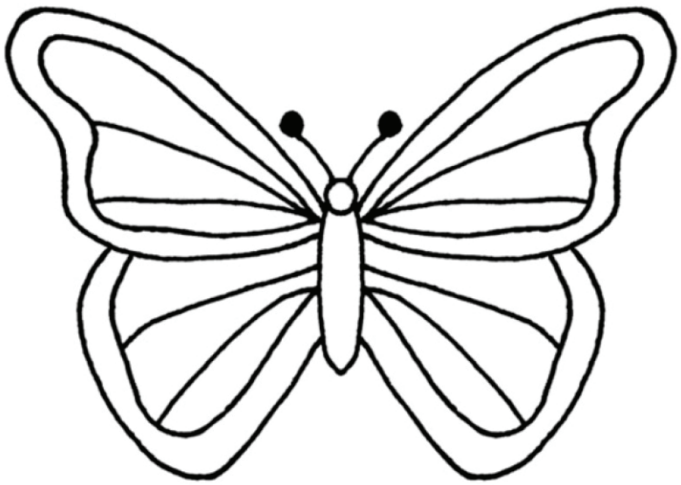
انسجام الالوان

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.



تمرين (6-7)	اعد رسم الشكل التالي واقوم بتلوينه بألوان تنسجم مع بعضها



الانظمة اللونية الصبغية والضوئية

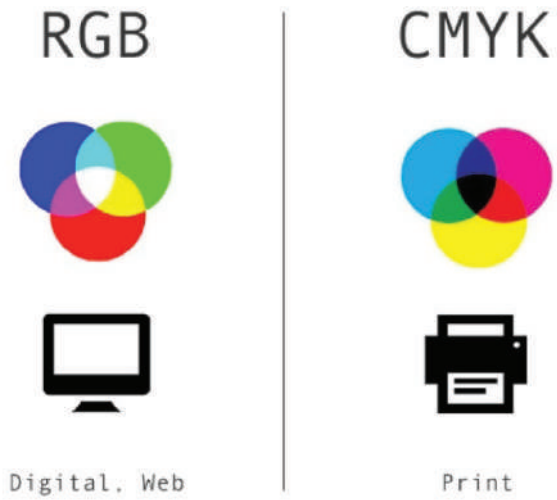
RGB هو نظام لوني خاص بشاشات الحواسيب

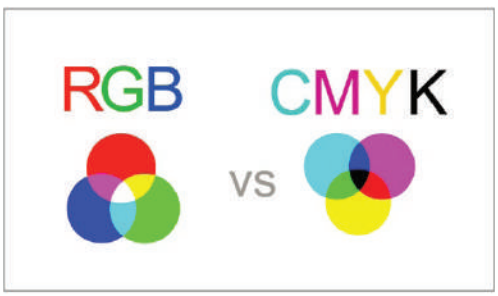
ويتكون من ثلاث ألوان ضوئية أساسية هي الاحمر RED والاخضرGREEN والأزرق BLUE لتمثيل جميع الاطياف اللونية.

- 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 الوان الاحبار التي يتشكل منها هاذا النظام اللوني

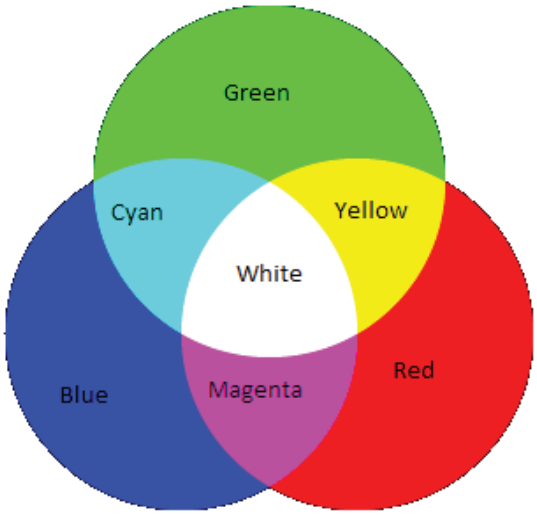




- نظام CMYK نظام ألوان صبغية / حبرية بينما نظام RGB عبارة عن نظام ألوان طيفية.
- عند جمع الوان CMYK الاساسية فاللون الناتج هو الاسود وعلى العكس من ذلك نظام RGB ، فاللون الناتج من دمج الالوان الرئيسية هو الابيض.

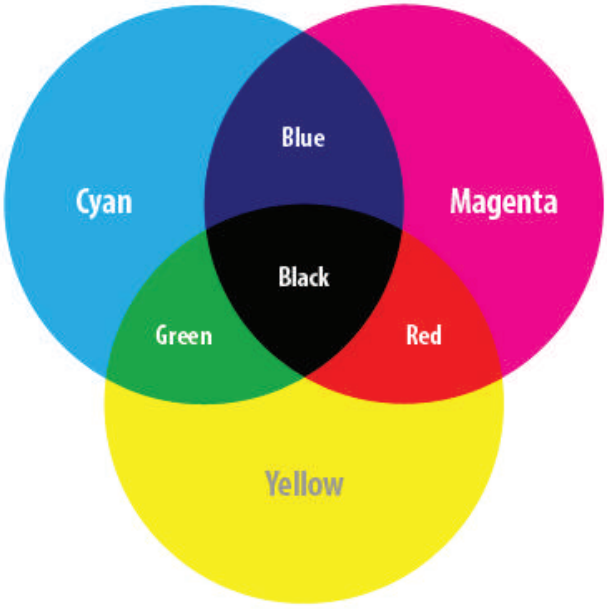
تمرين (7-7)

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 CMYKادرسها 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 بنوعٍ واحد فقط من الرسم أو الألوان، لكنّ كلَّ نوع سيتطلّب أدواتٍ مختلفةً عن غيره.

أولاً: الألوان المائيّة سميكة القوام « معتمة» جواش – بوستر



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

استعمالاتها:

يمكن استعمالها على أرضيّاتٍ ملوّنة، أو بيضاء.

مميّزاتها:

لها قدرةٌ عاليةٌ على التغطية.

أشكالها:

- تكون على شكلِ أنابيبَ، أو معبّأة في عبواتٍ صغيرة، وتُباع بالمجموعة اللونيّة كاملةً، على هيئة مسحوقٍ يُمزَجُ بقليلٍ من الماء.

استخداماتها:

وهذه الألوان ناجحة ومميزة عند استخدامها في مجالات الإعلان، والزّخرفة، وفي العناصر التي تحتاج في تلوينها إلى طبقاتٍ من اللون فوق بعضها بعضاً، مثل زخرفة الأقمشة، وعند التلوين يجب الانتظار حتى يجفّ اللون تماماً؛ لضمان الدّقةِ، ثمّ يُضافُ اللونُ الذي يليه.

ثانيا: ألوان الأكريليك (ACRYLIC)

هي ألوانٌ صناعيّةٌ بلاستيكيّةٌ سريعةُ الجفاف، وتحتفظُ برونْقها بعد جفافها، ولا تسيلُ بسهولة، وتحتاجُ لمهارةٍ خاصّة لصعوبةِ تعديل خَلْطِها على اللوحة؛ لسرعة جفافها، وهي مصنوعةٌ من صمغٍ صناعيّ يشبه البلاستيك، وتجفُّ حالما يتبخّر منها الماء وعند ذلك يُصبح اللون صُلباً، وغيرَ قابلٍ للذّوبان في الماء أو الزّيت.

استخداماتها:

- على سطحٍ معدنيٍّ؛ لأنّ ما يميّزُ هذه الألوان أنّها واضحةٌ برّاقةٌ، وتدوم وقتاً طويلاً، وبعد أنْ تجفّ تكتسبُ مناعةً ضدّ الماءِ، والتغيّرات المُناخيّة.
- على الورق المقوّى.
- الألواح الخشبيّة.
- على الجدران؛ لأنّه يقاومُ الهواء والرّطوبة.

ملاحظة: قبل أنْ يجفَّ اللون يُمكن تخفيفُه بالماء، كالألوان المائيّة، وتُتَّبَعُ الطريقةُ نفسُها عند مزج الألوان.
يجب أنْ تبقى الفرشاة في الماء مدّةَ فترة التلوين، وعند الانتهاء يجب تنظيفها.

دلالات الألوان السيكولوجيّة والفسيولوجيّة على الإنسان

فيما يأتي دلالات الألوان السيكولوجيّة والفسيولوجيّة على الإنسان:

اللون الأحمر:

إنّه لون النّار والدم، فهو يسبّب الإحساس بالحرارة، وإنّ إشعاعاته القريبة من منطقة تحت الحمراء في المجموعة الطيفيّة تتغلغل بعمقٍ في أنسجة جسم الإنسان، إنّ اللون الأحمر يزيد من الانفعال الثوريّ؛ ولهذا فإنّه يسبّب ضغطاً دموياً قويّاً، وتنفُّساً عميقاً. وهو لونُ الحيويّة والحركة، فهو ذو تأثيرٍ قويٍّفي طباع الإنسانومزاجه. وهو لونٌ ساخنٌ ومثيرٌ يزيد من حالات الالتهاب.

اللون البرتقاليّ:

لون التوهُّج والاحتدام والإشتعال، إنّه لونُ سطوعٍ، ويوحي بالدفء كما يوحي بالإثارة، وقد يكون له تأثيرٌ مهدّئ لبعض الأشخاص، في حين يراه البعض الآخر مسبّباً للتوتُّر.وهو محبّب للنفس واجتماعيّ، لون محثٌّ محرّك يزيد نبضات القلب بنسبةٍ طفيفة. يُعطي إحساساً بالراحة والمرح، كما يساعد في حركة الهضم ويسهّلهاعند الإنسان.

اللون الأصفر:

لون ضَوء الشمس، إنّ التجارب السيكولوجيّة قد أثبتت أنّه لونُ المزاج المعتدل والسرور.وأنّ مركز نورانيّته شديدة في مجموعة ألوان الطّيف. وأنّه لون محرّك منهّض للأعصاب. ولو أنذ بعض الألوان الصفراء الساخنة قادرة على تهدئة بعض الحالات العصبيّة الشديدة، فيُستعمل أحياناً لعلاج بعض الأمراض العصبيّة، وبعض درجات اللون الأصفر يمكن أن تُهدِئ حالات عصبيّة معيّنة.

اللون الأخضر:

لون الطبيعة، منعش رطب مهدّئ يوحي بالراحة، إذ يُضفي بعض السكينة على النّفس، ويسمح للوقت أنْ يمرّ سريعاً، ويساعد الإنسان على الصّبر؛ لذا فقد استُعمل في معالجة بعض الأمراضالعقليّة، مثل الهستيريا وتَعبَ الأعصاب، وهو متفاهمٌ، سَمحٌ، يدعو للثقة وحسّاس، وهو أيضاً لونٌ مسكّنٌ ومنوّمٌ، فعّال في تهدئة حالات سرعة الغضب وفي حالات الأرق والتّعب، فهو يخفض ضغط الدم. ويُعَدُّ اللون الأخضر على العموم لوناً ذا تأثيرٍ مُسكّن، واستعماله لا يتسبّب عنه أيّ ردود أفعال ضارّة.

■ اللون الأزرق:

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

■ اللون البنفسجيّ:

من الألوان المهدّئة الرّطْبة الحالمة، والعاطفيّة والحسّاسة العقلانيّة، 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 والضّياء ومن الألوان الباعثة على الحريّة والإنطلاق، يتميّز بالصّفاء والنّقاء والحلم الجميل، لون المساحات الواسعة، يُعبّر عن السلام وطيبة القلب والعفو والتسامح والعظمة والعفّة والطّهارة؛ لأنّ أيّ شائب به يعكرُّه.

■ اللون الأسود:

من الألوان المحايدة يُمزَج معَ جميع الألوان ليعمل على تعتيمها بدرجات مختلفة، هو لون الليل والظّلمة، يثير إحساساً بالضّيق والخوف والبؤس والتشاؤُم، ويُعَدُّ من الألوان القويّة الحادّة الشامخة التي تضفي جوّ الوقار والسموّ والعظمة والرسميّات.

■ تأثيرات الألوان

هل تُؤثّر الألوان في سلوكك ومزاج الانسان؟

لكلِّ لونٍ تأثيرٌ على المزاج البشريّ، فهو عامل كبير، حيث يتمُّ تحديدُ سلوكِ الإنسان من خلال تَغيُّرِ اللونِ الّذي يفضّله، أو الّذي يراه أمامَه. ولعلّنانلاحظُأنّهُ مُنذُ آلاف السّنين قد اسْتُخدمتْ مجموعةٌ مختلفةٌ من الألوان في طلاءِ المنازل والجدرانِ المحيطةِ بالإنسان، دونَأنْ يعلمَ البشَرُأنّ لتلكَ الألوانِ تأثيراًإيجابيّاً أو سلبيّاً على صحّتهم، ومزاجهم أيضاً.

■ اللونُ الأبيضُ

يعملُ على إدخالِ مشاعرِ الهدوءِ، والسّلامِ، والطّمأنينةِ على الأشخاص،فهو يقضي على الشّعورِ بالغضبِ،وتحلّ السّكينةُ والرّاحة.



■ اللونُ النّيلي:

التأمُّل والتفكير، وكذلك الإبداع، فهو يساعدُ في التّواصل الداخليّ، ويعزّزالتّفكير.



■ اللونُ الأخضر

يُهدِّئُ النّفسَ، ويُدخلُ الأملَ فيها، فهو مرتبطٌ بالأماكن الواسعة، والخضرة والنباتات، ويُحفَظُ في ذاكرة الإنسان لأنّه مرتبطٌ بالحياةِ والإقبال عليها؛ ولذلك فهو مفيدٌ لِمنْ يعانون من الاكتئاب والإحباط لِيَبُثَّ الأملَ في نفوسهم.



■ اللونُ الأحمر

يساعدُ اللونُ الأحمرُ في التّخلص من الخمول والكسل، والإحساس الدائم بالإعياء، والإجهاد، والميل للنَّوْم فتراتٍ طويلة؛ أيّ أنّه يُعدُّ لوناً محفِّزاً ومنشّطاً للجسم.



■ اللونُ البنفسجيّ

يُعَدُّ مهدّئاً بوجهٍ عام، وخاصّة لمرضى الأمراضِ العصبيّة والنّفسيّة.

