١٢

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

عائلة الالكترونيات

المسار المهني - 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	د. صبري صيدم
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

٢٠٢٣ م/ ١٤٤٤ 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 / ٢٠١٩

مـقـدمـة

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

واللهَ نسأل أن نكون قد وفّقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البنّاءة؛ ليتمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تامّاً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

فريق التأليف

المحتويات

كتاب الرسم الصناعي عائلة الإلكترونيات يضم التخصصات التالية:

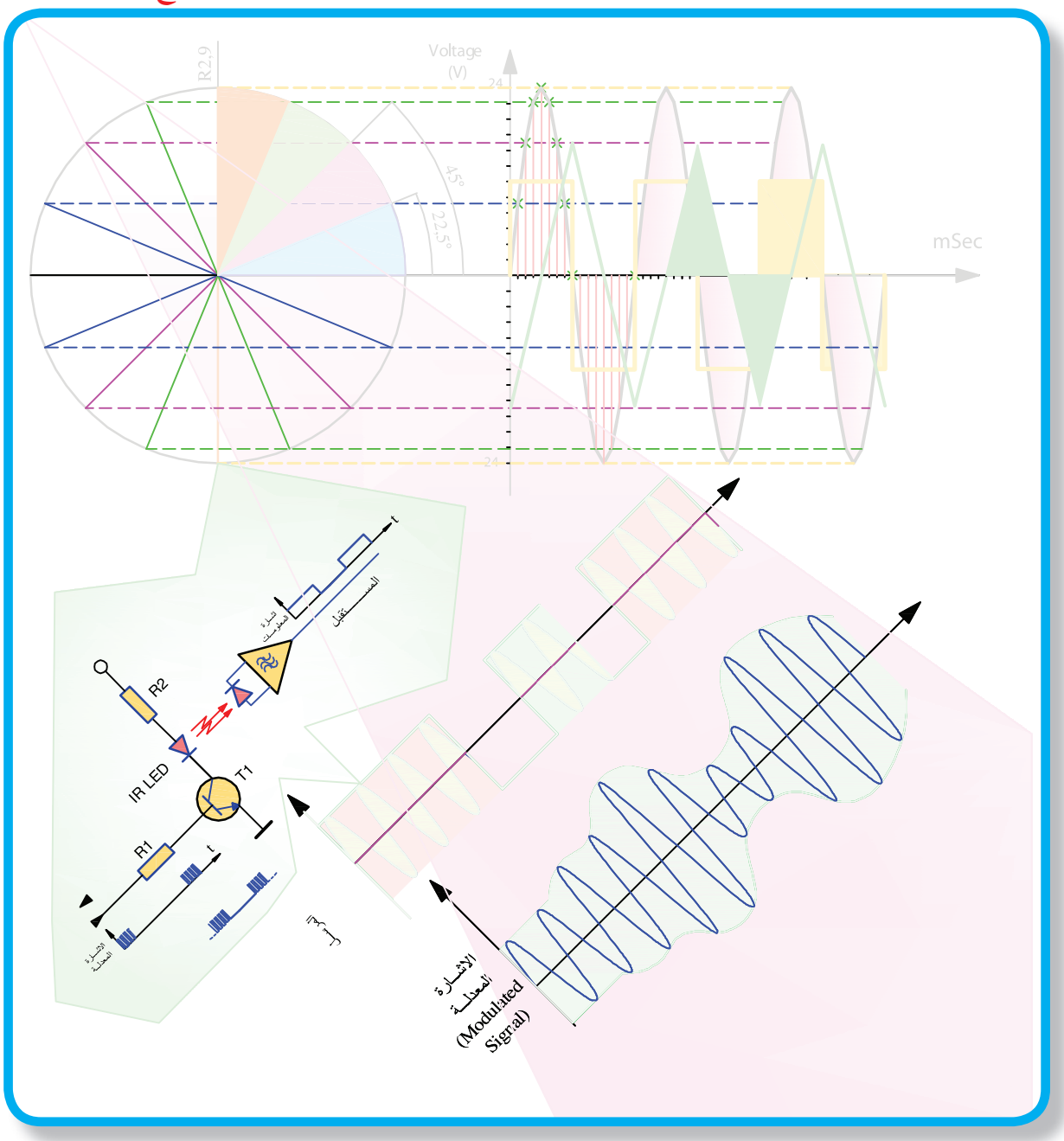
رقم الوحده	اسم الوحدة	المشغل	صفحة
الوحدة الأولى	وحدة مجموعة الإلكترونيات	جميع التخصصات	٢
الوحدة الثانية	الخوارزميات ومخططات سير العمليات	صيانة الحاسوب وتطبيقات الهواتف وتصميم صفحات الويب	٤٨
الوحدة الثالثة	صيانة الحاسوب	صيانة الحاسوب	٦١
الوحدة الرابعة	إلكترونيات صناعية	إلكترونيات صناعية	٨٦
الوحدة الخامسة	الإتصالات	الإتصالات	١١١
الوحدة السادسة	الصوتيات	الصوتيات	١٤٤
الوحدة السابعة	نظريّاتُ الألوانِ وتقنيّاتُها	التصميم الجرافيكي	١٧٧

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

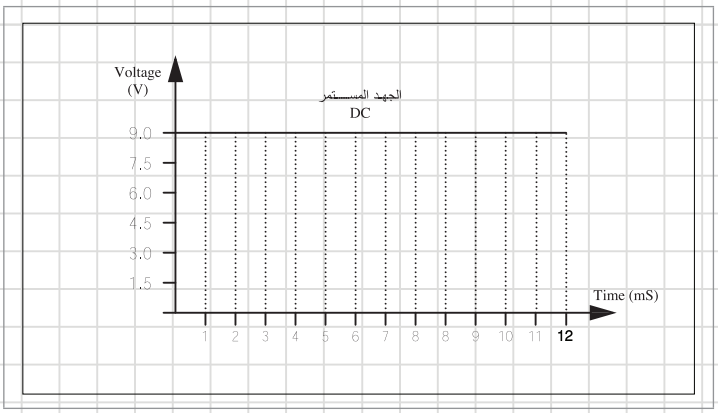
$$T = \frac{12}{1} \times 1 = 12cm$$

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)

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:

$$T = t1+t2$$

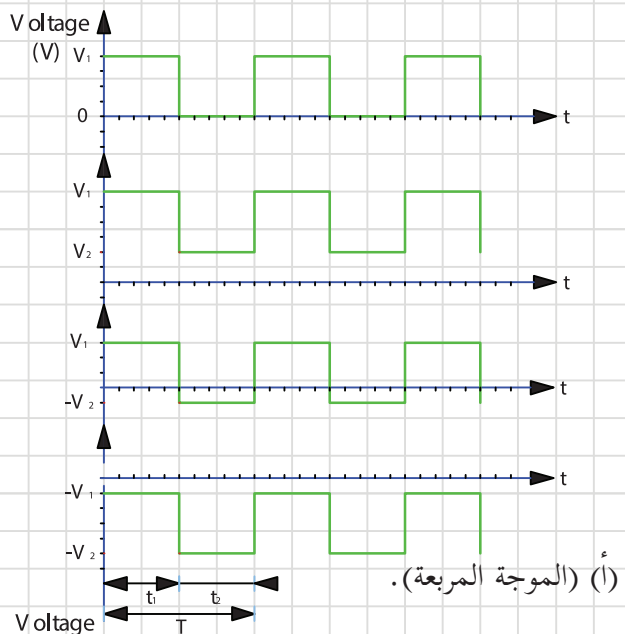
فعند تساوي هاتين الفترتين الزمنيتين تكون الموجة المربعة

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

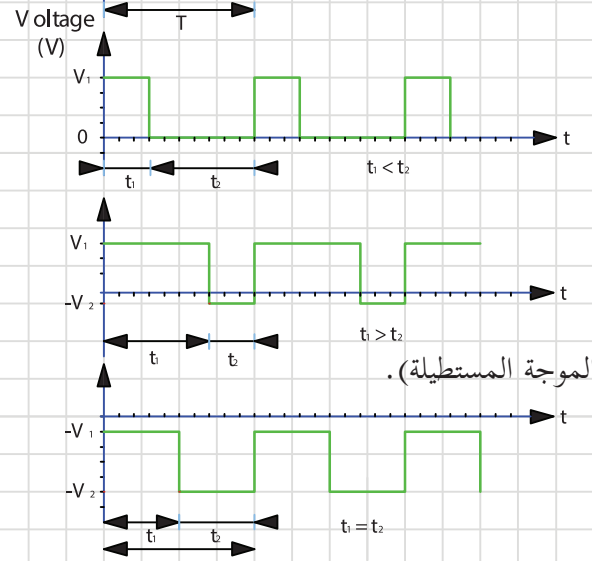
اما إذا كانت t1 لا تساوي t2 فإن الموجة تصبح (مستطيلة أو على شكل قطار من النبضات) كما في الشكل (٤-١ب).

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

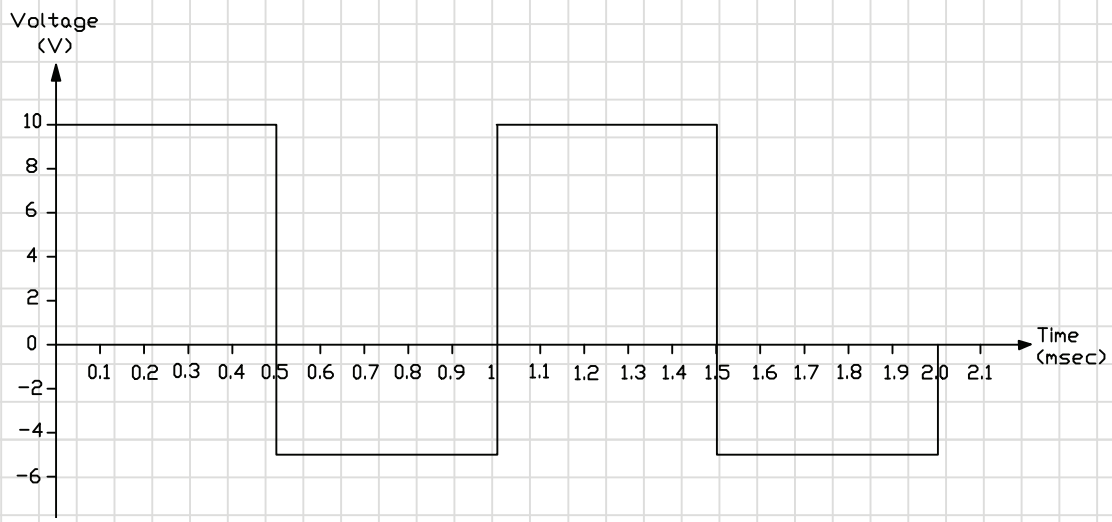
و تمثل : 10V ب 5Cm

- 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

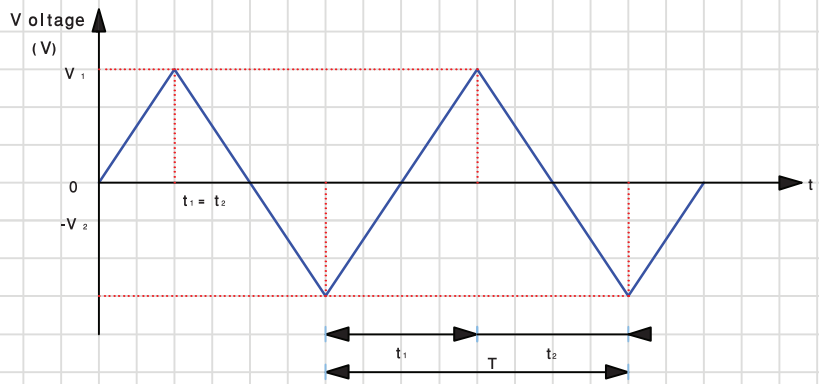
$$T = t1 + t2$$

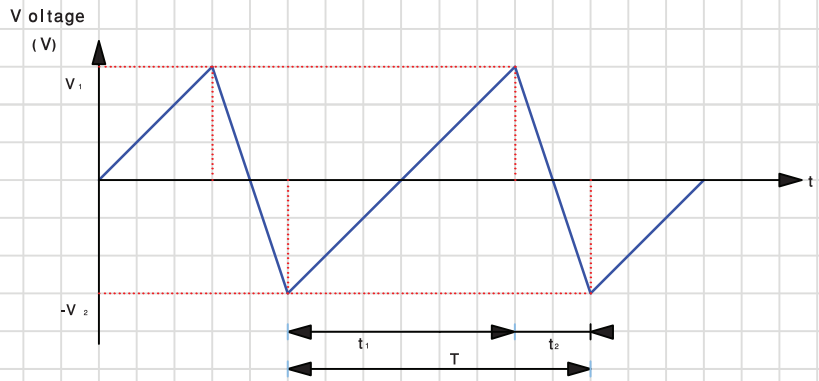
في الموجة المثلثة $t1 = t2 = \frac{T}{2}$

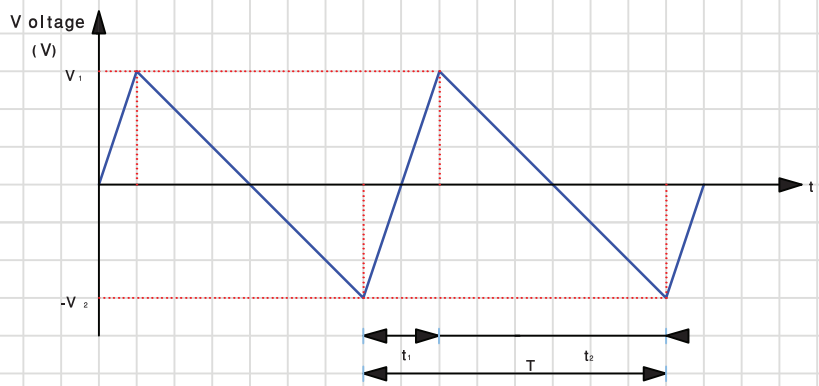
تمرين

(6- 1)

رسـم الموجـة المثلثـــــة وسـن المنشـــار







تمرين (1 -7)

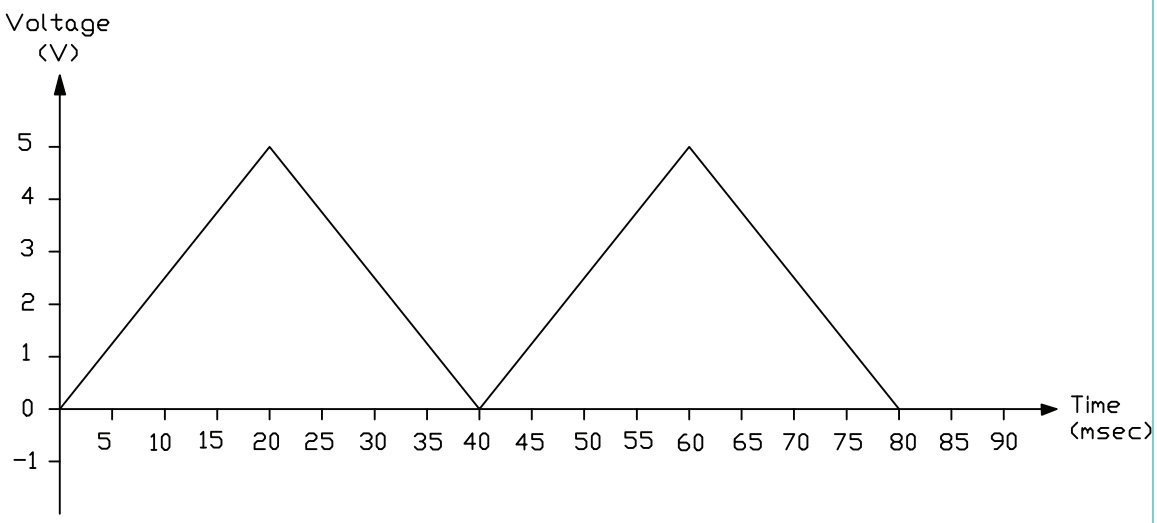
أرسم دورين كاملين لإشارة مثلثة ترددها 25 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 5 فولت وذلك بمقياس رسم 1 فولت /سم، 5 مللي ثانية / سم علماً بأنها تنحصر بين محور الزمن والقيمة العظمى الموجبة.

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

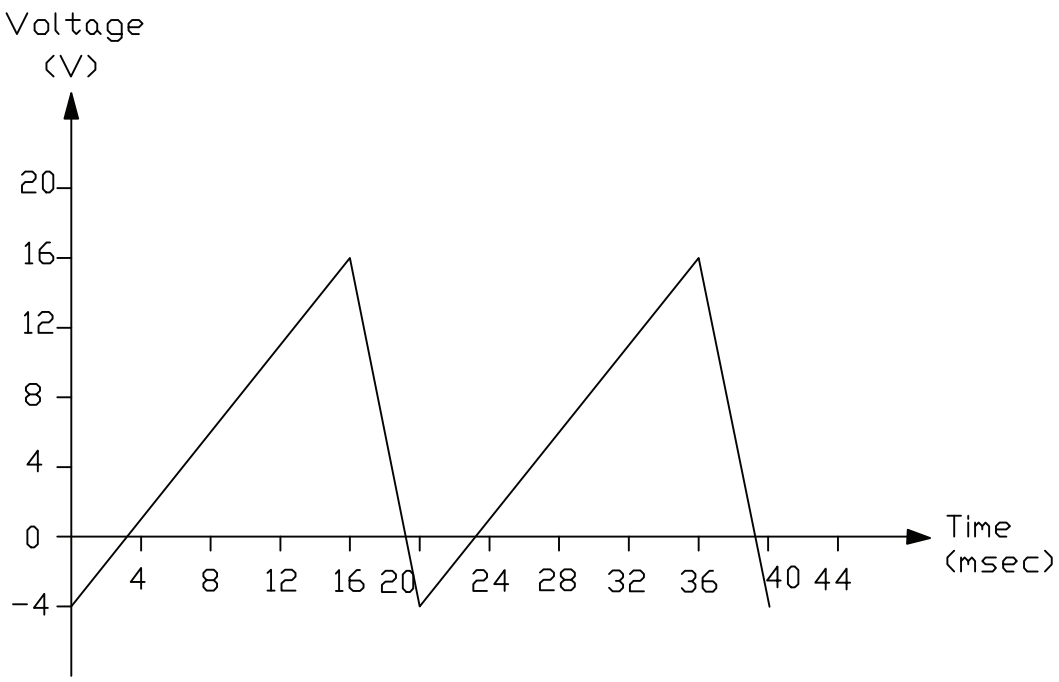
القيمة الدنيا للموجة = -4 فولت

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.

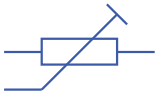
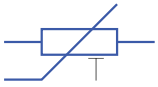
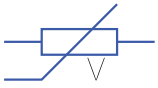
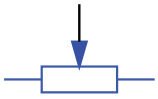
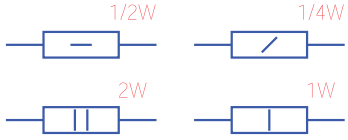
الشكل يبين المقاسات القياسية للمقاومة ورموزها المختلفة المستخدمة في الدارات الالكترونية المختلفة:

- 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

(17- 1)

الاشـــكال التاليـــــة تبيـــــن رموز المقاومـــات المختلفـــــة المســـتخدمة فـــي الأجهزة الالكترونيـــــة ، ادرسها بعنايـــــة واعد رسمها فـــي المكـــان المخصـــص لـــذلك

مقاومة ثابتـــة	R	
مقاومة ضـــبط	Rv	
مقاومة ضـــبط دقيق	R	
مقاومة محكومة بـــالحرارة (ثيرمســـــتور)	RT	
مقاومة محكومة بالجهـــد (VDR)	VR	
مقاومة متغـــيرة بـــذراع منزلقـــة	Rv	
مقاومة ثابتـــــة مع تبيـــــان اســـتهلاك 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.

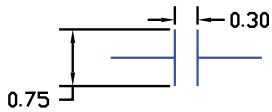
تقاس سعة المكثف بوحدة أجزاء الفاراد ويميزها أيضا جهد التشغيل الذي يحدد الجهود التي يمكن ان تعمل عندها المكثفات. والأشكال توضح الأنواع المختلفة لهذه المكثفات وأبعادها المعيارية.

- 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 . ادرسها بعنايـــــة واعد رسمها

مكثف ثابـــت (عام) Fixed Capacitor	C	
مكثـف الكتروليـــــــتي قطـبي Polarized Electrolytic Capacitor	C	
مكثف الكتروليـــــــتي غير قطـبي Unpolarized Electrolytic Capacitor	C	
مكثف الضـــبط الـــدقيق Trimmer	C_T	
مكثف متغـــير Variable Capacitor	C_V	

الملفات (Coils):

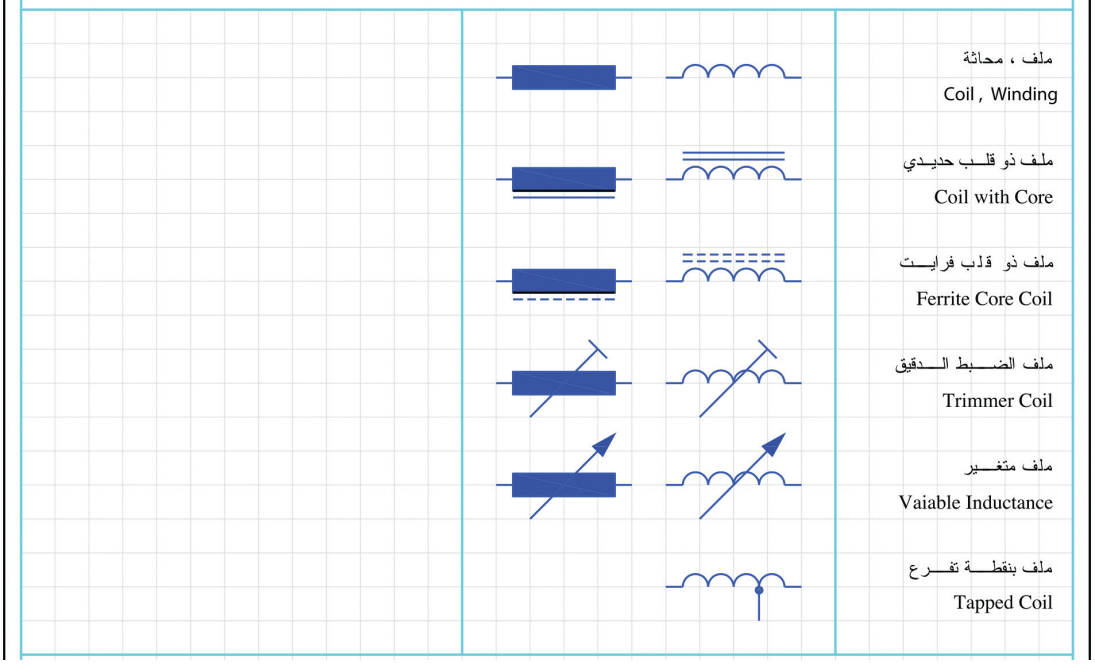
يتكون الملف من مجموعة من الأسلاك (اللفات) الملفوفة على قلب يختلف تبعا للحثية المطلوب للملف وغالبا ما تكون هذه الملفات ذات قلب حديدي أو فرايت أو هوائي تبعا للتطبيق المطلوب ففي حين تستخدم القلوب الحديدية للمحولات والملفات عند الترددات المنخفضة ، تكون قلوب هذه الملفات من الفرايت عند الترددات الأعلى أو هوائية 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.

تمرين (1 -19)

الاشكال التالية تبين رموز الملفات المختلفة ادرسها بعناية واعد رسمها



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:

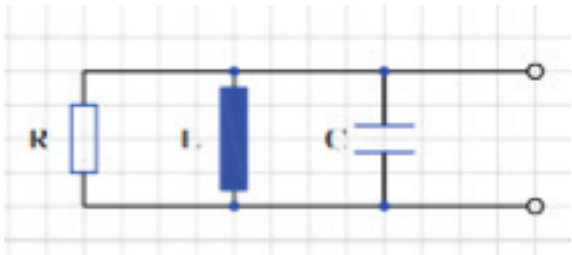
- الرمز العام للمحول.
- محول أحادي الطور.
- محول ذو قلب فرايت.
- ثلاث ملفات منفرده.
- محول ذاتي (Auto Transformer).

نشاط:

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

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

يبين الشكل دارة رنين مكونة من مقاومة ومكثف وملف على الطالب اعادة رسمها



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	
محول ذاتي Auto Transformer	

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 رموزاالثنائيـــــات المختلفـــــة المســـــتخدمة فـــي الأجهزة الالكترونيـــــة أعد رسمها مع الانتبـــــاه للطريقـــــة الصـــــحيحة للرســـم

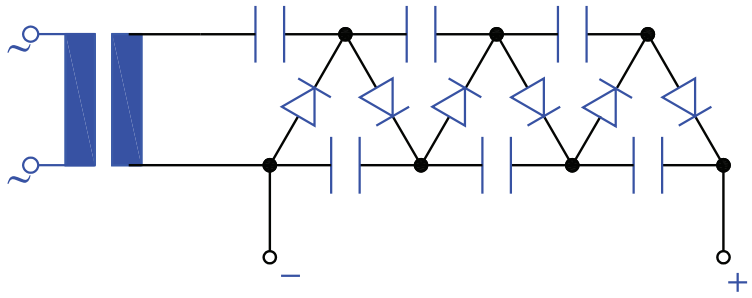
ثـــائي	Diode	D
ثـــائي زيـــنر	Zenner Diode	Dz
ثـــائي نفقـــي	Tunnel Diode	DT
ثـــائي سعوي	Varactor (Vricap)	Dv
ثـــائي زيـــنر	Zenner Diode	DZ

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.

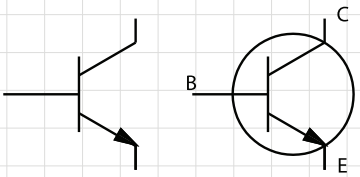
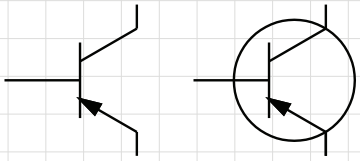
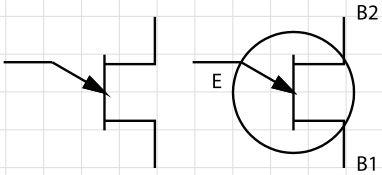
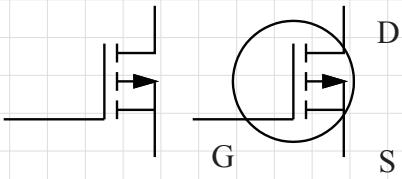
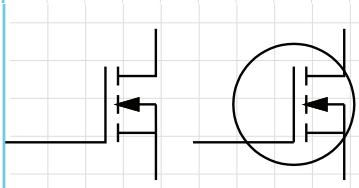
الشكل يبين بالإضافة إلى الأبعاد المعيارية للترانزستور الأشكال المختلفة للرموز المستخدمة للانواع المختلفة للترانزستورات:

- 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	 NPN Bipolar Transistor	 PNP Bipolar Transistor
ترانزســـــتور أحادي الوصـــلة UJT		
ترانزســـــتور تـــأثير المجال أكســـيد المعدن - MOSFET	 قناة موجبة	 قناة سالبة

الالكترونيات الضوئية (Photo and Light Emitting Components):

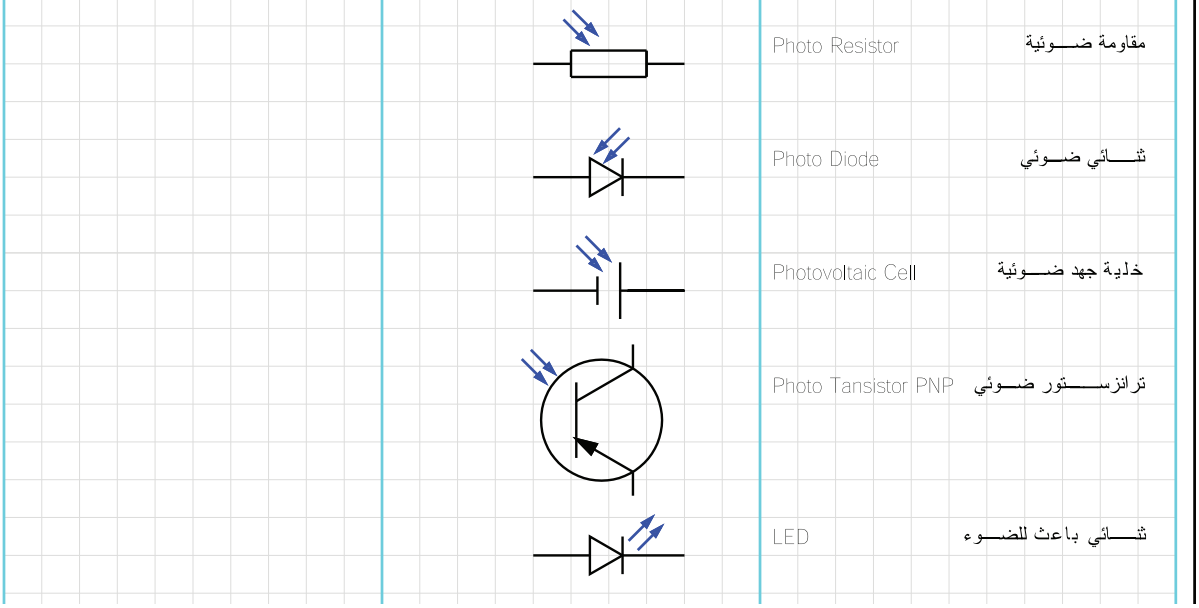
تعرف العناصر الضوئية بأنها تلك العناصر التي تتغير خواصها تبعا للضوء الساقط عليها، فيمكن أن تتغير قيمة المقاومة أو مقدار موصلية العنصر تبعا للضوء الساقط وبالتالي تستخدم هذه العناصر كمجسات (Sensors) في كثير من الأحيان في دارات التحكم الالكترونية كما تستخدم في الكثير من دارات الإرسال والاستقبال.

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 العناصـــر الضـــوئية المبينـــة رموزه فـــي الشـــكل أدنـاه.



عناصر الدارات الالكترونية:

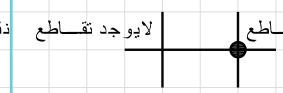
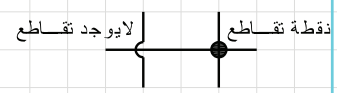
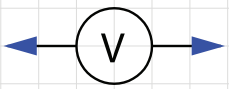
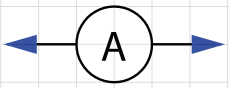
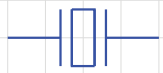
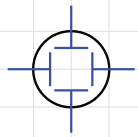
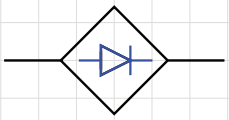
في اللوحة التالية وبالإضافة إلى ما تم التعرف عليه ورسمه من العناصر الالكترونية سيتم استكمال عناصر الدارة الالكترونية وهنا تظهر اللوحة:

- 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	

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.

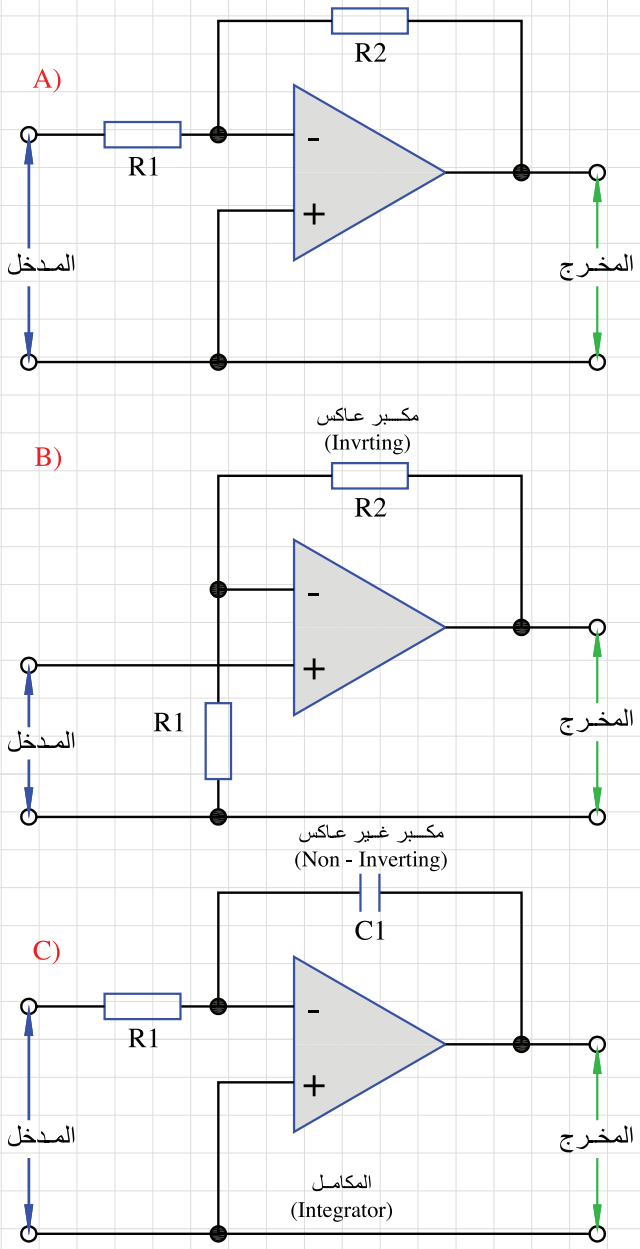
يجب مراعاة الأمور التالية عند رسم هذه التمارين:

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.

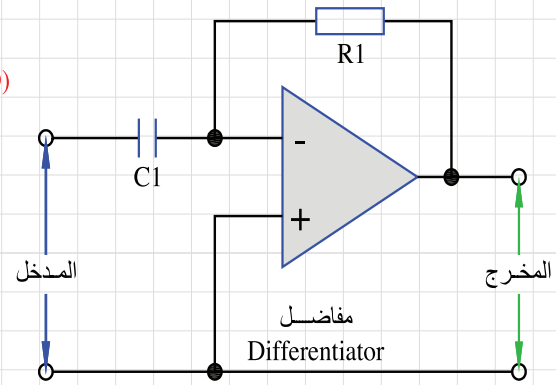


تمرين

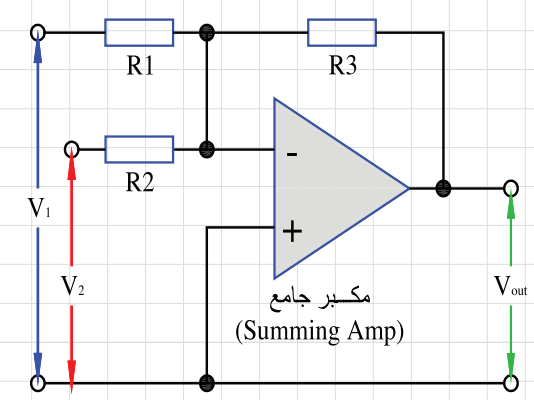
(30- 1)

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

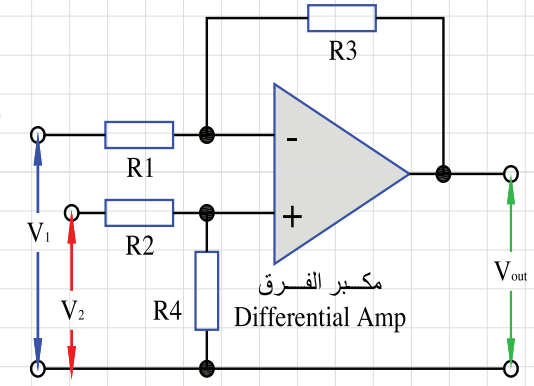
D)



E)



F)

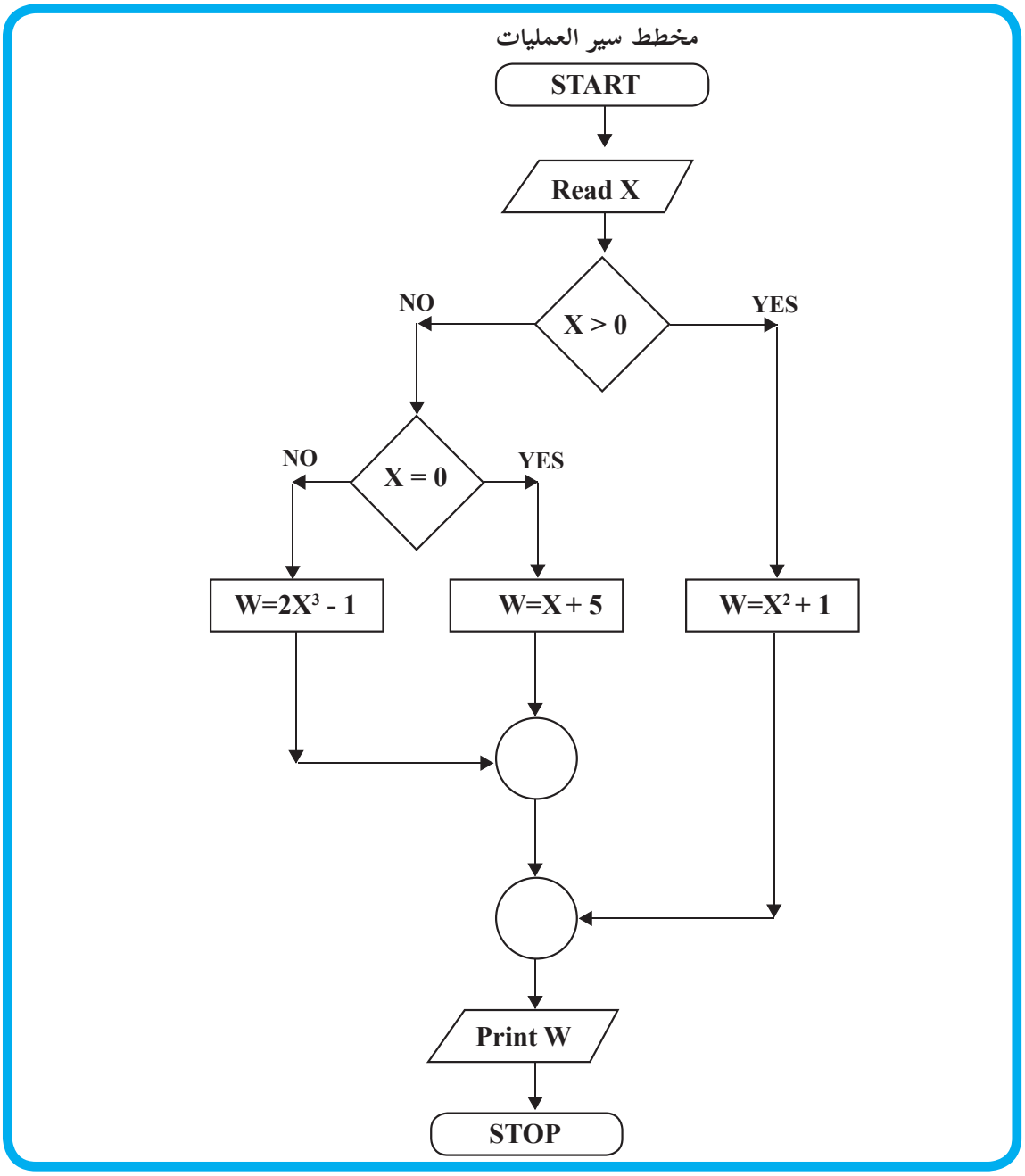


الوحدة

٢

الخوارزميات ومخططات سير العمليات

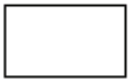
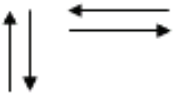
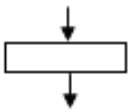
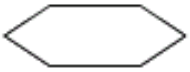
المطلوب فقط لجميع التخصصات رسم مخططات سير العمليات، أما كتابة الخوارزميات فهي لتسهيل رسم مخططات سير العمليات.



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).

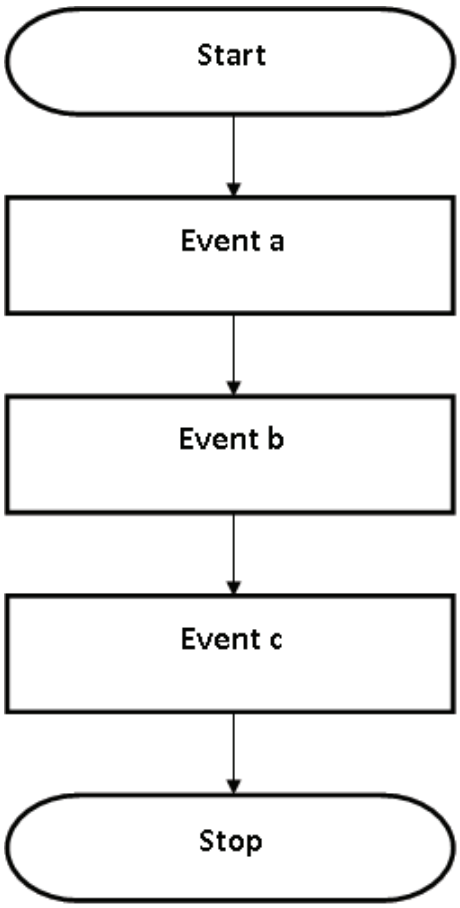
٣. خرائط الدوران البسيط (Loop Flowchart).

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 = πR^2

محيط الدائرة = $2\pi R$

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

الخوارزمية:

١. ابدأ.

٢. اقرأ قيمة R .

٣. ضع قيمة PIE = 3,14

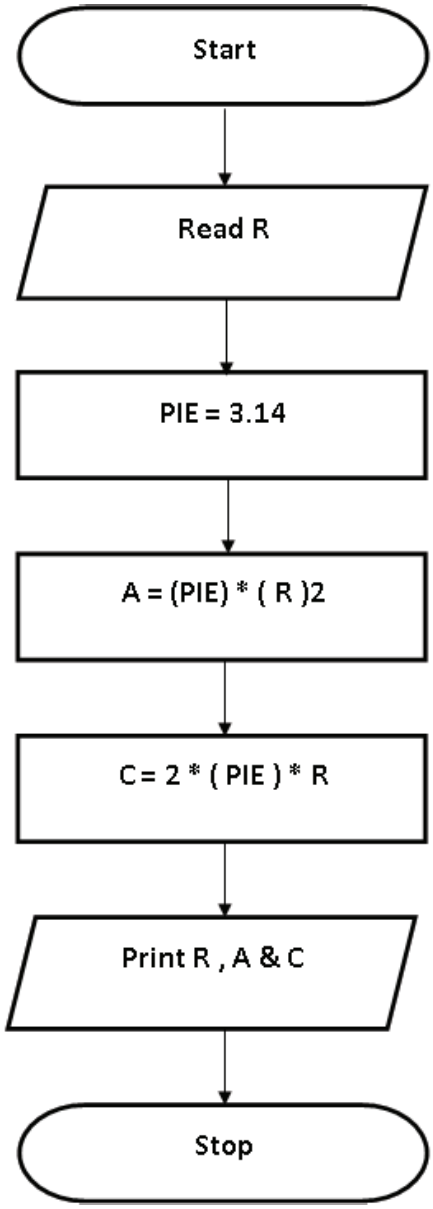
٤. احسب المساحة (A) من المعادلة A = (PIE) * R * R.

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.

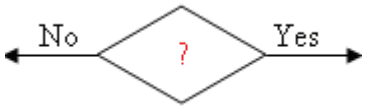
حجم كرة = $3/4\ \pi R^2$

مساحة سطح الكرة = $4\ \pi R^2$

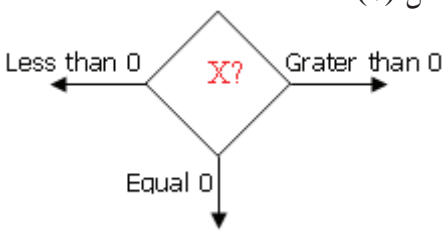
و قيمة π العددية ثابتة و تساوي 3,14 بينما R متغير.

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).



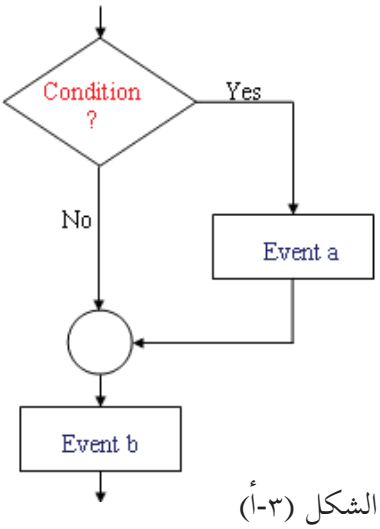
قرار ذو تفرعين



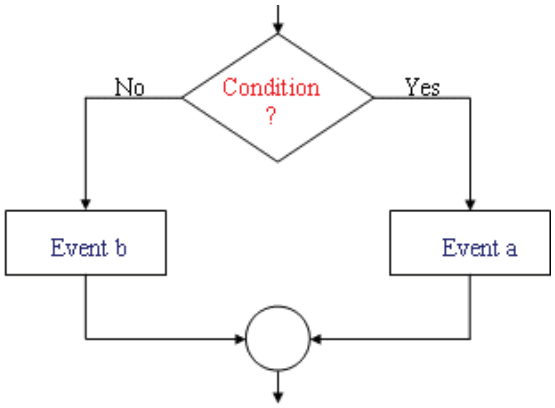
قرار ذو ثلاثة تفرعات

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)

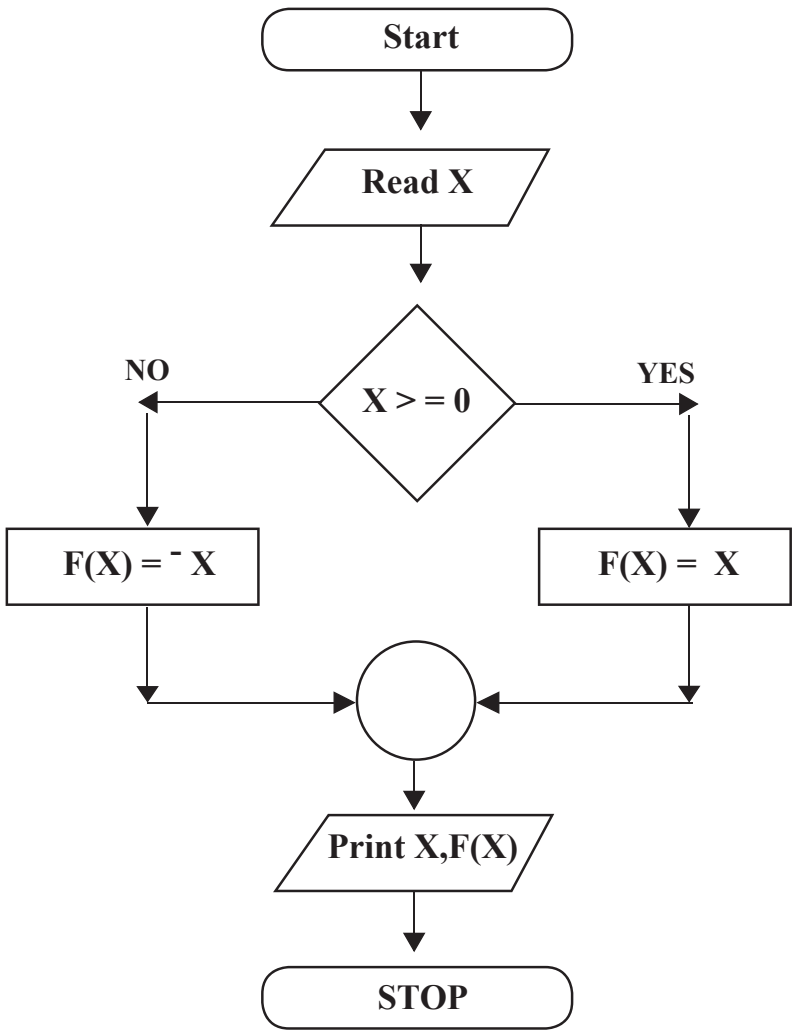
واضح من الشكل (٣- أ) أن الحدث a سينفذ اذا تحقق الشرط (اذا كان الجواب (YES، ومن ثم ينفذ الحدث b، اما اذا لم يتحقق الشرط، (اذا كان الجواب NO) فينفذ الحدث b، ولا ينفذ الحدث a.
أما في الشكل (٣- ب) فالحدث a ينفذ اذا تحقق الشرط اذا كان الجواب (YES)، و الحدث b ينفذ اذا لم يتحقق الشرط (اذا كان الجواب NO).

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



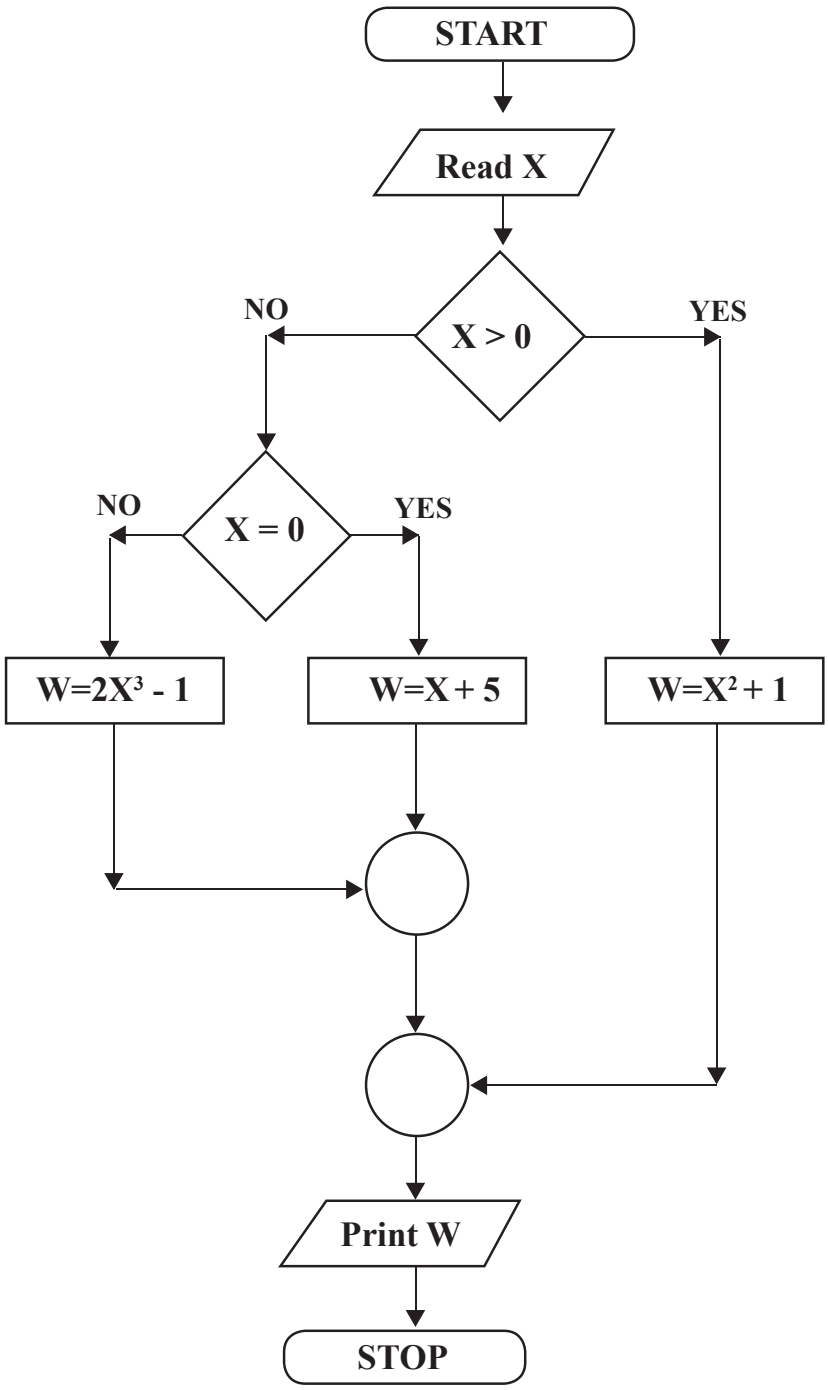
مثال (٣): ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة Wطبقًا للمعادلات الآتية علمًا بأن قيمة المتغير × معلومة:

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

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



لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	د. بصري صالح	م. فواز مجاهد
أ. ثروت زيد	أ. عبد الحكيم أبو جاموس	م. وسام نخلة
د. سمية النخالة		

تمّ بحمد الله وتوفيقه