جمهورية مصر العربية

وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

# دليــل الطالــب

## اجهزة القياس الكهربية والالكترونية

## برنامج: فني أجهزة الكترونية

**المستوى (3)**

**إعداد**


أ/نزيهه سليمان عبد الرازق
موجه اول علمي الكترونيات

أ/ محمود حافظ خليفة
ماجستير المناهج وطرق التدريس


**مراجعة**


م/هدي غريب
موجه عام مركزي علمي الكترونيات

أ/ خالد بسيوني
موجه عام مركزي عملي الكترونيات

## مقدمة الوحدة

مجال الإلكترونيات من المجالات التي تعتمد علي بشكل اساسي علي أجهزة القياس ، نظراً لانه يتضمن عناصر كهربية وإلكترونية يسري بها تيار كهربي وتحمل جهداً كهربياً بين طرفيها ، مما يجعل الاهتمام بإجهزة قياس الكميات الكهربية وأجهزة فحص واختبار العناصر والدوائر الإلكترونية وما تتضمنه من أجهزة توليد النبضات واستعراض الاشارات الإلكترونية والكهربية امر ضروري وهام لطلاب تخصص فني أجهزة إلكترونية .

تتضمن الوحدة علي مجموعة من أجهزة القياس الكهربية والإلكترونية تتمثل في الافوميتر والذي لا يستغني عنه فني أجهزة إلكترونية ، فهو بمثابة سماعة الطبيب، وكذلك أجهزة ودوائر أختبار العناصر الإلكترونية إمثال أجهزة إختبار الترانزستور والدوائر المتكاملة وقياس التردد ، وغيرها ، ونظراً لأهمية دراسة إشارات الدوائر الإلكترونية ، مما يستلزم الاحاط بمولدات الاشارات (الاشارة الجيبية ، الاشارة المربعة، الاشارة المثلثة، الاشارة سن منشار، الاشارة الرقمية.....).

وتختتم الوحدة بجهاز الاوسيلوسكوب الذي ، يمثل العرض المرئي للإشارات المختلفة ، ويستطيع قياس بعض الكميات الكهربية مثل فرق الجهد الكهربي و التردد ، مما يساعد الطالب علي دراسة العناصر الإلكترونية ، وتنمية مفاهيم ومعارف وإكتساب مهارات ، تسهم في تنفيذ دوائر إلكترونية مناسبة للإغراض التي صُممت هذه الدوائر من أجلها ، والذي يتفق مع نظام التعلم القائم علي الجدارات ،الذي تتبناه الدولة في سعيها نحو إعداد فني قادر علي إداء مهام تخصصه وفقاً لمتطلبات سوق العمل ، وتتضمن الوحدة مجموعة من المصادر الإثرائية التي يحتاج اليها الطالب لزيادة الحصيلة المعرفية والمهارية لديه ومعجم مصطلحات فنية.

المؤلفان،،

## مخرج تعلم (1): يجهز مكان العمل

### (1) الامن والصحة والسلامة المهنية طبقا للوائح والقوانين المنظمة.

ان سلامة الافراد اثناء العمل تستوجب الاخذ في الاعتبار عند تجهيز مكان العمل متطلبات الامن والسلامة والصحة المهنية للضرورة البالغة التي تفرض ذلك.

ويمكن اعتبار أن السلامة والصحة المهنية تتضمن المفاهيم الثلاثة التالية وهى:

- إيجاد بيئة عمل أمنة تتحقق فيها شروط السلامة والصحة المهنية.
- تطبيق مجموعة الإجراءات من ناحية تقنية وصحية وتنظيمه.
- تطبيق مجموعة من الإجراءات التي لها طابع وقائي بحيث تكون موجهة لمنع مسببات الحوادث واصابات العمل.

### اجراءات السلامة والصحة المهنية وحماية البيئة:

1. يجب ان يكون المكان جافاً
2. يجب ان يرتدي الملابس المناسبة أثناء إجراء عمليات القياس المختلفة
3. يجب ان تكون الايدي جافة اثناء التعامل مع التوصيلات والاجهزة الكهربية.
4. يجب عدم ارتداء المشغولات المعدنية أثناء إجراء عمليات القياس المختلفة
5. يجب اتباع دليل التشغيل عند التعامل مع الاجهزة الكهربية والالكترونية
6. يجب استخدام ادوات معزولة كهربيا.
7. يجب عزل وتغطية الاسلاك والوصلات الكهربائية قبل بدء التشغيل.
8. يجب مراعاة قيم الجهود والتيارات الموجودة بمآخذ القدرة داخل مكان العمل.
9. يجب بعد الانتهاء من إجراء عمليات القياس المختلفة فصل كابلات التغذية.
10. يجب أن تكون الاضاءة في مكان العمل كافياً
11. يجب مراعاة عدم استعمال الإضاءة شديدة الوهج، لتأثيرها على العينين

### الإضاءة: يجب التأكد من:

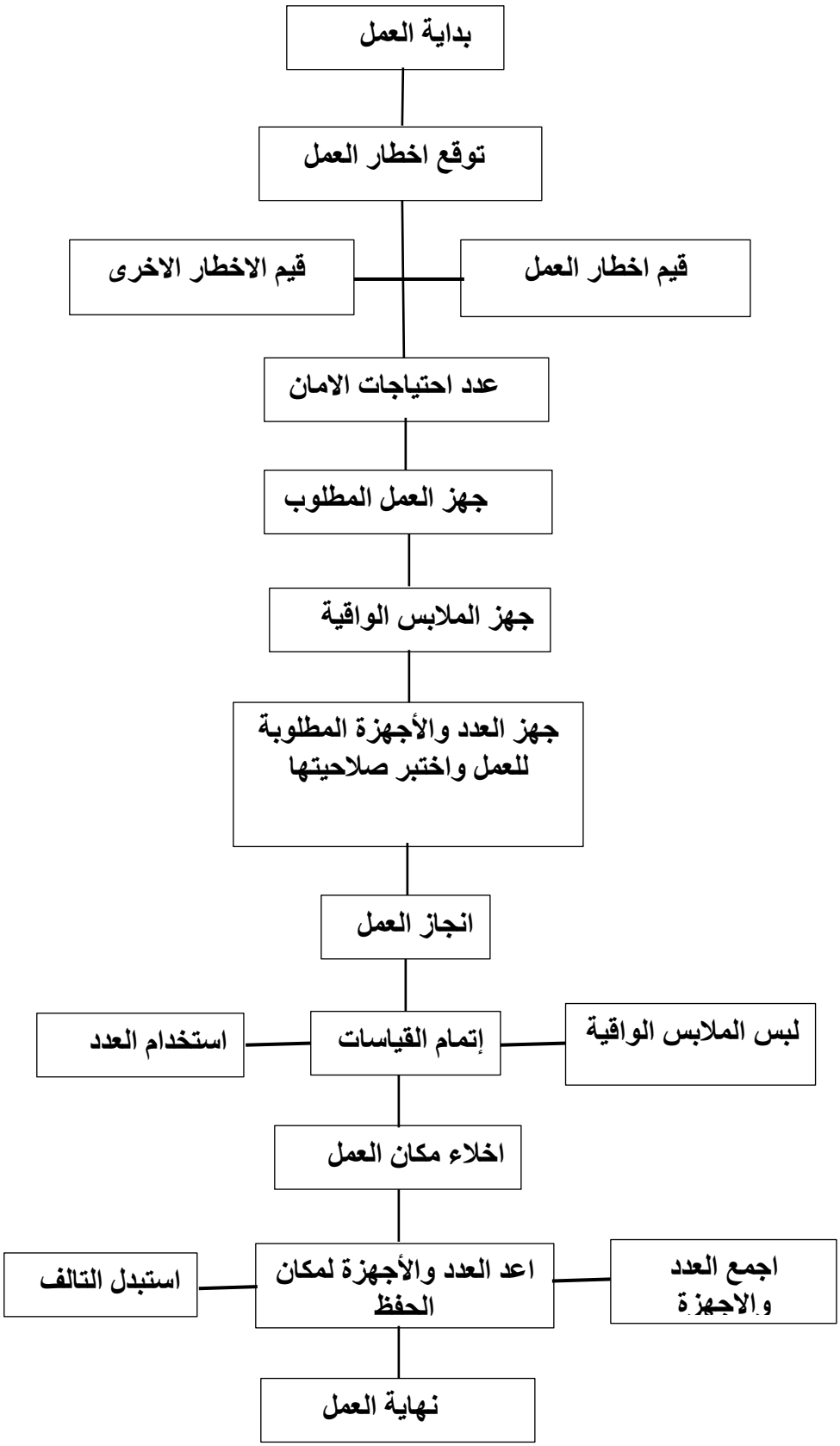
1 .أن يكون الضوء كافياً، وأن يتوافر طوال ساعات العمل، ويساعد على إيجاد الضوء الطبيعي و وجود نوافذ كافية لدخول أشعة الشمس.

2 .الامتناع عن استعمال الإضاءة شديدة الوهج، لتأثيرها على العينين، ويفضل إضاءة المكان إضاءة مناسبة.

**<u>التهوية : في أماكن العمل، يجب التأكد من:</u>**

1. يجب ان تكون التهوية مناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية.
2. توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية.
3. تركيب وسائل الشفط والمراوح أقرب ما يمكن إلى مكان تولد المواد المرغوب شفطها وتجاه انتشارها.
4. مراعاة صيانة الأجهزة الخاصة بالشفط والتحقق من سلامتها.

المخطط الانسيابي المبين بالشكل( 1 ) ادناه يمثل تعليمات واضحة لأي عملية مهنية او صناعية من اول العملية حتى الانتهاء منها وتحتوي جميع التعليمات والتوصيات الواجب اتباعها ومراعاتها بدقة لتوفير اماناً وسلامة في أداء عمله وتنظيما وترتيبا لمكان العمل حيث ينتج عن العمل بهذه التعليمات سلامة العامل وسلامة الالة وسلامة الورشة والمصنع وبالتالي جودة الاداء وسرعة الاداء بأقل جهد ممكن وأقل تكلفة.




شكل(1) مخطط تعليمات الصحة والسلامة

## (2) مصادر التغذية :

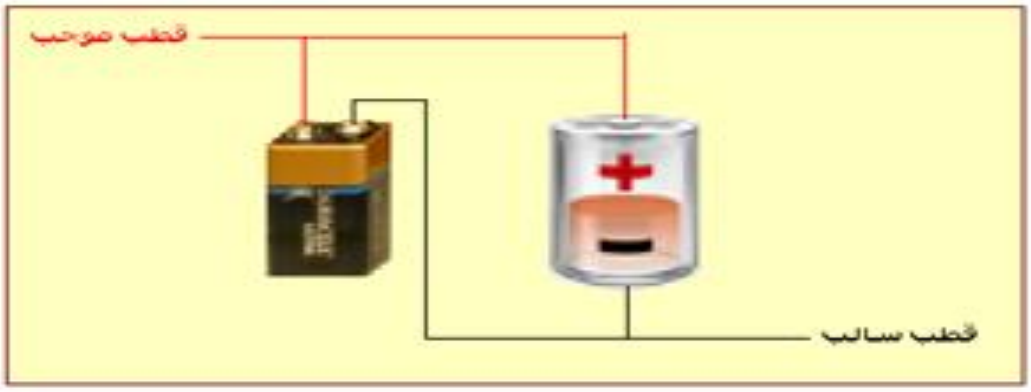
عند إجراء القياسات والاختبارات المختلفة للدوائر الالكترونية لابد من توافر مصدر تغذية يقوم بإمداد الدائرة محل الاختبار بالجهود اللازمة للتشغيل، ومصادر التغذية نوعان:-

أ. مصدر تيار مستمر Direct Current - DC

ب. مصدر تيار متردد Alternating Current - AC

**أولا: مصدر التيار المستمر Direct Current – DC ويتم الحصول عليه من:**

من خلال البطاريات الجافة (1.5 فولت – 3 فولت – 9 فولت – .....) و الشكل التالى يوضح بعض أشكال البطاريات




شكل(2) بعض البطاريات الجافة

**ثانيا: مصادر التيار المتردد Alternating Current – AC ويتم الحصول عليه من:-**

أ. من خلال مأخذ التيار 220 فولت وهو مصدر لا نحتاجه في اختبار الدوائر الالكترونية.

ب. من خلال مولدات الاشارة (مولد تردد منخفض – مولد تردد عالي)

**والشكل التالي يوضح بعض أشكال مصادر التيار المستمر**

الشكل ( 3) بعض أشكال مصادر التيار المستمر

**تـدريب:** فـي أحـد معامـل تخصـص الكترونيـات الموجـود فـي مدرسـتك قـم بتجهيـز هـذا المعمـل وفقـا لمتطلبات الامن والسلامة المهنية

**نشاط (1): اكمل**

1. مصادر التغذية نوعان .....و..... بينما مصدر التيار المستمر.....و.....
2. البطاريات الجافة لها قيم .....و.....و.....
3. مولدات الاشارة .....و.....

## (3) الأدوات والوصلات المساعدة :

نحتـاج لإتمـام عمليـة التوصـيل بـين الـدائرة الالكترونيـة محـل الاختبـار واجهـزة القيـاس مجموعة من الوصلات والاسلاك والشكل التالي يوضح بعض هذه الوصلات والتوصيلات.

شكل(4) بعض اشكال الوصلات والتوصيلات

**نشاط(2):** قم بأعداد بحث عن مصادر التغذية

مستعيناً بالاتي أ- مكتبات علمية.

ب- شبكة الانترنت.

## مخرج تعلم (2): يقيس الكميات الكهربية المطلوبة

**عملية القياس:** هي مقارنة قيمه مجهولة بأخري معلومة وفقا معايير متفق عليها دوليا.

**كميــة مقاســة: measured quantity :** هـي الكميـة الفيزيائيـة المـراد تقيمهـا وقـد تكـون درجة حرارة او تيار او جهد او مقاومة او تردد.

**وحدات القياس الاساسية**

أ. **وحدات القياس الكهربية:**

1- **وحدة شدة التيار (الأمبير):**

وهـو مقـدار التيـار المـار بصـفة ثابتـة فـى موصـلين مسـتقيمين ومتـوازيين بطـول لا نهـائي وبينهمـا مسـافة متـر واحـد فـى الفـراغ ولهـا مسـاحة مقطـع يمكـن إهمالهـا فينشـأ بينهـا قـوة مقـدارها $2\times 10^{-7}$ نيوتن لكل متر طولي أو هو عبارة عن كمية الكهرباء التي تمر فى الموصل كل ثانية.

ووحـدة قيـاس شـدة التيـار هـي الأمبيـر ويرمـز لهـا بـالرمز A والوحـدات العمليـة الأكبـر هـي كيلو أمبير= 1000أمبير.

والوحدات العملية الأصغر هي مللي أمبير= 0.001 من الأمبير

والوحدات العملية الأصغر جداً ميكرو أمبير = $10^{-6}$ أمبير.

2 - **وحدة فرق الجهد (الفولت):**

وهـو الوحـدة العمليـة لقيـاس فـرق الجهـد الكهربـي ويعـرف بأنـه مقـدار فـرق الجهـد الكهربـي بـين نقطتـين فـى دائـرة كهربيـة يمـر بهـا تيـار قيمتـه واحـد أمبيـر عنـدما تفقـد قـدرة قـدرها واحـد وات بين هاتين النقطتين والوحدات الكبيرة لفرق الجهد هي:

1 ميجا فولت =$10^{6}$ فولت

1كيلو فولت= 1000فولت

الوحدات الصغيرة لفرق الجهد هي:

1 مللي فولت = $10^{-3}$ فولت

1ميكرو فولت= $10^{-6}$ فولت

## 3- وحدة المقاومة (الأوم):

يعرف بأنه مقدار المقاومة الكهربية لموصل عندما يتصل بطرفيه فرق جهد كهربي قيمته واحد فولت فيمر به تيار قيمته واحد أمبير.

توجد علاقة رياضية بين الوحدات الكهربية السابقة تسمي قانون أوم.

الجهد = التيار × المقاومة

$V= I.R$

حيث : V فرق الجهد

I شدة التيار

R المقاومة

**ب. وحدة قياس القدرة الكهربية (الوات)**

قدرة الجهاز= الجهد × شدة التيار

$P=I \times V$

**ج. وحدة قياس القدرة الكهربية الوات**

والوات هو قيمة القدرة الكهربية بدائرة كهربية الجهد الكهربي المتصل بطرفيها واحد فولت والتيار المار بها واحد أمبير.

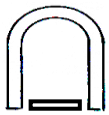
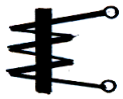
**د. وحدة قياس استهلاك الطاقة الكهربية (وات ساعة):**

يعرف بأنه قيمة الاستهلاك الكهربي لدائرة كهربية متصل بطرفيها جهد كهربي قيمته واحد فولت ويمر بها تيار كهربي قيمته واحد أمبير لمدة زمنية قدرها واحد ساعة.

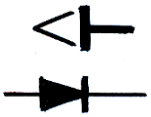
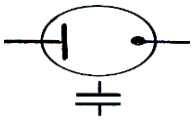
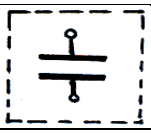
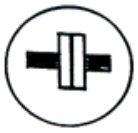
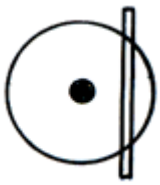
الوحدة التجارية للطاقة : هي كيلو وات ساعة= 1000 وات ساعة.

$E= P .H$

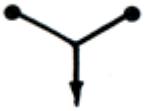
**والجدول التالي يوضح رموز أجهزة القياس:**

| الجهاز | الرمز |
|---|---|
| جهاز مغناطيسي دائم وملف متحرك وعزم إعادة ميكانيكي |  |
| جهاز مغناطيسي دائم وملف متحرك وبدون عزم إعادة ميكانيكي (جهاز نسبي) | |
| جهاز مغناطيسي دائم متحرك وعزم إعادة ميكانيكي. | |
| جهاز مغناطيسي دائم متحرك وبدون عزم إعادة ميكانيكي (جهاز نسبي). | |
| جهاز ذو قلب حديدي متحرك – لا استقطابي وبعزم إعادة ميكانيكي. |  |
| جهاز ذو قلب حديدي متحرك– ومغناطيسي دائم استقطابي وعزم إعادة ميكانيكي. | |
| جهز كهرو ديناميكي بقلب هوائي وعزم إعادة ميكانيك | |
| جهاز به موحد معدني. | |
| جهاز صمام الكتروني. | |
| جهاز مغناطيسي دائم وملف متحرك ومزود بمزدوج حراري معزول. | |

## تابع رموز أجهزة القياس

| الجهاز | الرمز |
|---|---|
| جهاز مغناطيسي دائم متحرك وبه موحد معدني. |  |
| جهاز كهروستاتيكي به حمام الكتروني. |  |
| جهاز به حماية من المجال الكهربي الخارجي. | |
| جهاز مغناطيسي دائم وملف متحرك مزود بحماية من المجال المغناطيسي | |
| جهاز كهروستاتيكي مزود بحماية من المجال الكهربي الخارجي |  |
| جهاز كهر وديناميكي بقلب هوائي وعزم إعادة ميكانيكي | |
| جهاز كهروديناميكي بقلب هوائي وبدون عزم إعادة ميكانيكي (جهاز نسبي) |  |
| جهاز كهروديناميكي بقلب حديدي مع عزم إعادة ميكانيكي. | |
| جهاز استنتاجي وعزم إعادة ميكانيكي. |  |
| جهاز استنتاجي وبدون عزم إعادة ميكانيكي. | |

**تابع رموز أجهزة القياس**

| الجهاز | الرمز |
|---|---|
| جهاز حراري بسلك ساخن. |  |
| جهاز حراري بمزدوج حراري. | |
| جهاز كهروستاتيكي. | |
| جهاز ذو ريش مهتزة. | |

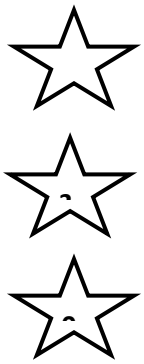
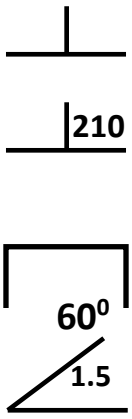
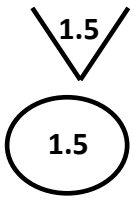
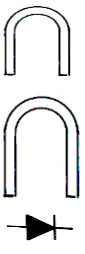
جدول (1) رموز أجهزة القياس

**الجدول التالي يوضح رموز ومعاني عوامل الضرب تضاف قبل الوحدات لبيان بعض المضاعفات العشرية**

| الرمز | تضاعف وحدة الكمية الفيزيائية | معامل الضرب |
|---|---|---|
| T تبرا | Tera | $10^{12}$ |
| G جيجا | Gaga | $10^{9}$ |
| M ميجا | Mega | $10^{6}$ |
| K كيلو | Kilo | $10^{3}$ |
| m ميللي | mille | $10^{-3}$ |
| M ميكرو | Micro | $10^{-6}$ |
| n نانو | nano | $10^{-9}$ |
| P بيكو | Pico | $10^{-12}$ |

**جدول (2) يوضح رموز ومعاني عوامل الضرب تضاف قبل الوحدات لبيان بعض المضاعفات العشرية**

**والجدول التالي يوضح تعليمات وبيانات أجهزة القياس**

| البيان | الرمز | المصطلح |
|---|---|---|
| جهد الاختبار |  | جهد الاختبار 500فولت<br>جهد الاختبار 2 كيلو فولت<br>بدون جهد اختبار |
| وضــع الجهــاز عنــد الاستعمال |  | وضع رأسي<br>وضع راسي مع سماح= درجة مئوية<br>وضع أفقي<br>وضع مائل بزاوية 60درجة |
| مرتبة الدقة |  | دقة قراءة الجهاز 1.5%<br>دقة قراءة جهاز القياس 1.5%<br>بالنسبة إلى زاوية تدريج الجهاز |
| نظام عمل الجهاز |  | جهاز قياس ذو ملف متحرك<br>جهــاز قيــاس ذو ملــف متحــرك مــزود بموحد |

جدول (3) يوضح تعليمات وبيانات أجهزة القياس

**الجدول التالي يوضح بعض المصطلحات والرموز ومختصرات الوحدات المشتقة من الوحدات الأساسية.**

| المصطلح بالعربية | المصطلح بالإنجليزية | الرمز | الوحدة |
|---|---|---|---|
| السعة | Capacitance | C | F فاراد |
| الشحنة | Charge | Q | C كولوم |
| التيار | Current | I | A أمبير |
| الجهد الكهربي | Electric potential | V | V فولت |
| الطاقة | Energy | W | I جول |
| الممانعة | Impedance | Z | Ω أوم |
| القدرة الفعالة | Active power | P | W وات |
| المقاومة | Resistance | R | Ω أوم |

جدول (4) يوضح بعض المصطلحات والرموز ومختصرات الوحدات المشتقة من الوحدات الأساسية

**<u>أسباب الأخطاء فى أجهزة القياس:</u>**

**<u>الخطأ</u>**: هو تقدير لقيمة الشك فى القراءة وهو الفرق بين القيمة الحقيقة والقيمة المقاسة.

ويمكن تقسيم أسباب الأخطاء فى أجهزة القياس إلى قسمين:

أ- **الأخطاء النظامية:** تنشأ من سوء القراءة أو الخلل فى الجهاز أو سوء الاختيار لنوع الجهاز أو نوع القياس وهذه الأنواع يمكن تصحيحها وتجنبها.

ب- **الأخطاء العشوائية:** هي التي لا يمكن التحكم فيها بالرغم من زوال جميع الأخطاء النظامية الأخرى وتنقسم الأخطاء النظامية إلى الأنواع الآتية.

1- **الأخطاء العامة:** سببها خطأ القراءة وعدم ضبط صفر الجهاز وسوء اختيار الجهاز أو التدريج المناسب (المدى المناسب).

2- **أخطاء الجهاز:** سببها خلل فى الجهاز ينتج عن خطأ فى تغيير أجزاءه أو خلل داخلي نتيجة تغيير إحدى قيم العناصر المكونة أو استهلاك أحد أجزاه.

3- **أخطاء البيئة:** تشمل هذه الأخطاء التأثيرات الفيزيائية على جهاز القياس المستخدم والقيمة المراد قياسها ومن هذه التأثيرات الحرارة- الرطوبة – الإضطرابات المفاجئة.

4- **أخطاء بإجراء القراءة:** تتضمن عدم كفاءة القارئ وعدم اتخاذ الوضع المناسب للقراءة وشخصية القارئ نفسه.

**ملاحظـــة** : الأخطـاء العشـوائية لا يمكـن تجزئتهـا كمـا فـى الأخطـاء النظاميـة بسـبب تبـاين مصـادرها الكثيـرة ومنهـا مـا هـو غيـر معـروف تمامـاً – وغالبـاً مـا يكـون سـببها تـراكم مجموعـة عوامل غير محددة المصدر.

5–(الخطـأ المطلـق– الخطـأ النسـبي– دقـة الجهـاز – طـرق تجنـب الأخطـاء) :سـبق وعرفنا القياس بأنه مقارنة بين كمية مجهولة بأخرى ذات وحدات قياسية معلومة.

الكميـة القياسـية تعـرف بالقيمـة الحقيقيـة (أ) والكميـة المقاسـة التـي يقيسـها الجهـاز تعـرف بالقيمـة (أم) ويكـون الفـرق بـين قـراءة الجهـاز (أم) والقيمـة الحقيقـة (أ) هـو الخطـأ المطلـق (ءأ) وتقـرأ دلتـا (أ) أي أن الخطـأ المطلـق = القيمـة المقاسـة (أم)– القيمـة الحقيقـة (أ) وهـو مقـدار الانحـراف بـين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقة، بغض النظر عن إشارة الخطأ.

تصحيح القراءة= القيمة الحقيقية (أ) – قراءة الجهاز (أم)

ء أ= (أ)– (أم)

ء أ = ( أ ) – ( أ/ م )

وتكون القيمة الحقيقية = القيمة المقاسة (العملية) أم + التصحيح فى القراءة (ء أ )

أي أن : (أ)= (أم) + ء أ

$$\text{الخطأ النسبي\%} = \frac{\text{الخطأ المطلق}}{\text{القيمة الحقيقية}} \times 100 = \frac{\text{ءأ}}{\text{أ}} \times 100$$

دقـة الجهـاز: هـي الفـرق بـين القيمـة المقاسـة بالجهـاز والقيمـة الحقيقيـة (القياسـية). منسـوبة إلـى القيمة القياسية أي أنها تساوي الخطأ النسبي.

الحساسـية: تقـدر حساسـية الجهـاز بالنسـبة بـين عـدد أقسـام تدريجـه إلـى قيمـة التيـار الـلازم للانحراف الكلي للمؤشر.

$$\text{حساسية الجهاز} = \frac{\text{عدد أقسام التدريج}}{\text{قيمة التيار اللازم للانحراف الكلي}}$$

**وهناك عدة مصادر أخرى للأخطاء في عملية القياس:**

أ. عوامل تتعلق بجهاز القياس مثل:

ب. نوع الجهاز (كهربي – الكتروني – رقمي).

ج. دقة الجهاز (مدي قدرة الجهاز على القراءة الدقيقة).

د. حالة الجهاز (سليم – متهالك).

هـ. عمر الجهاز (قديم – جديد).

و. عوامل تتعلق بالشخص المستخدم للجهاز مثل

ز. دقة نظر الشخص.

ح. اعتناء الشخص بعملية القياس.

ط. اختيار الشخص لمدي القياس المناسب.

**عوامل خارجية مثل:**

أ. العوامل الجوية المختلفة من درجة حرارة وضغط جوي ونسبة رطوبة.

ب. ظروف تشغيل كقرب جهاز القياس او بعده من الكمية المقاسة ومدي تأثره بالموجات الكهربية

**تصنيف أجهزة القياس تبعاً لدقة القياس:**

الأجهزة تنقسم تبعاً للمواصفات القياسية المصرية إلى 7 درجات من الدقة وهى: 0.1 ، 0.2 ، 0.5 ، 1 ، 1.5 ، 2.5 ، 5 ٪ وهذه الأرقام تمثل حدود الدقة في المائة من قيمة التدريج الكامل.

والجدول الآتي يوضح نوع الجهاز ( دقيق – تجارى ) ودرجة الدقة والتأثير على النتيجة في المائة :

| نوع الجهاز | دقيق | تجارى تجارى |
|---|---|---|
| درجة الدقة | 0.1 : 0.2 : 0.5 | 1 : 1.5 : 5 |
| التأثير على النتيجة في المائة | ± 0.1٪ ±0.2٪ ±0.5٪ | ± 1٪ ±1.5٪ ±5٪ |

جدول (5) يوضح نوع الجهاز ( دقيق – تجارى ) ودرجة الدقة والتأثير على النتيجة في المائة :

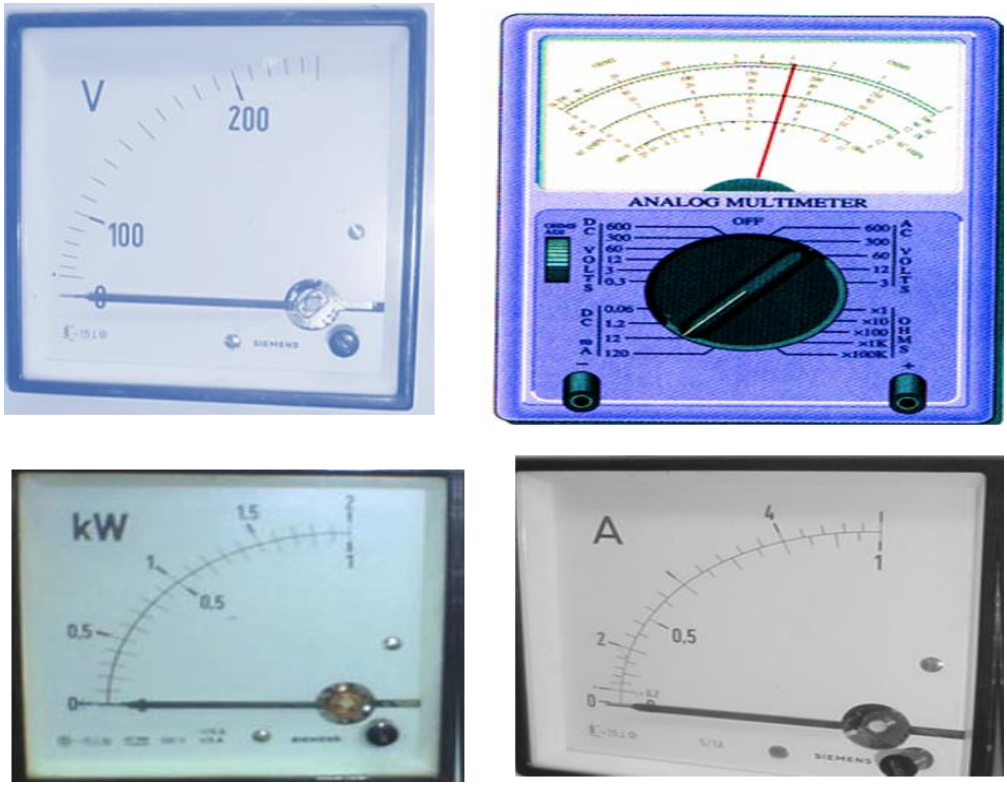
**<u>أجهـزة القيـاس الكهربيـة مـن حيـث التشـغيل : تنقسـم أجهـزة القيـاس الكهربـي مـن حيـث التشغيل إلى قسمين:</u>**

أ- **أجهــزة قيــاس مطلقــة:** هــي لا تعطــي قيمــة مباشــرة للكميــة الكهربيــة المــراد قياســها، وإنمــا تعطــي قيمــة محــددة دالــة فــي الكميــة المقاســة ومــن أكثــر هــذه الأجهــزة شــيوعاً الجلفــان ومتـرات التـي تعطـي انحـراف زوايـا وعـن طريقـة ظـل زاويـة الانحـراف تحـدد قيمـة التيـار المقـاس كدالة في ظل زاوية الانحراف.

**ب- أجهــزة قيــاس مباشــرة:** هــي الأكثــر شــيوعاً وتعطــي القــيم الكهربيــة مقــدرة بوحــداتها الكهربيــة مباشــرة وتعــاير باســتخدام الأجهــزة المطلقــة ويمكــن تقســيم أجهــزة القيــاس المباشــرة إلــى أربعة أقسام رئيسية هي:

1. **<u>أجهزة القياس البيانية التناظرية</u>**

هــي الأجهــزة ذات المؤشــر الــذي يتحــرك أمــام التــدريج المعــاير لبيــان مقــدار الكميــة المقاســة والتــي ســببت حركــة المؤشــر ومثــال لهــذا النــوع جهــاز الأمبيــر وميتــر- جهــاز الفــولتميتر. والشــكل التالي يبين بعض الاشكال




شكل (5 ) يبين بعض الاشكال للأجهزة التناظرية

## جهاز قياس الافوميتر التناظري (Analog Avometer )

هـو مـن اشـهر أجهـزة القيـاس التناظريـة (التماثليـة هـو جهـاز قيـاس الافـوميتر التنـاظري وهـو جهـز قيـاس متعـدد القياسـات يقـوم بقيـاس التيـار و الجهـد و المقاومـة .أي انـه جهـاز شـامل جمــع بــين الامبيروميتــر لقيــاس التيــار A(Ammeter ) والفــولتميتر لقيــاس الجهــد بالفولــت V (Voltmeter ) والا وميتــر لقيــاس المقاومــة O(Ohmmeter ) والشــكل (6) يبــين هــذا النــوع ويتم عن طريقة

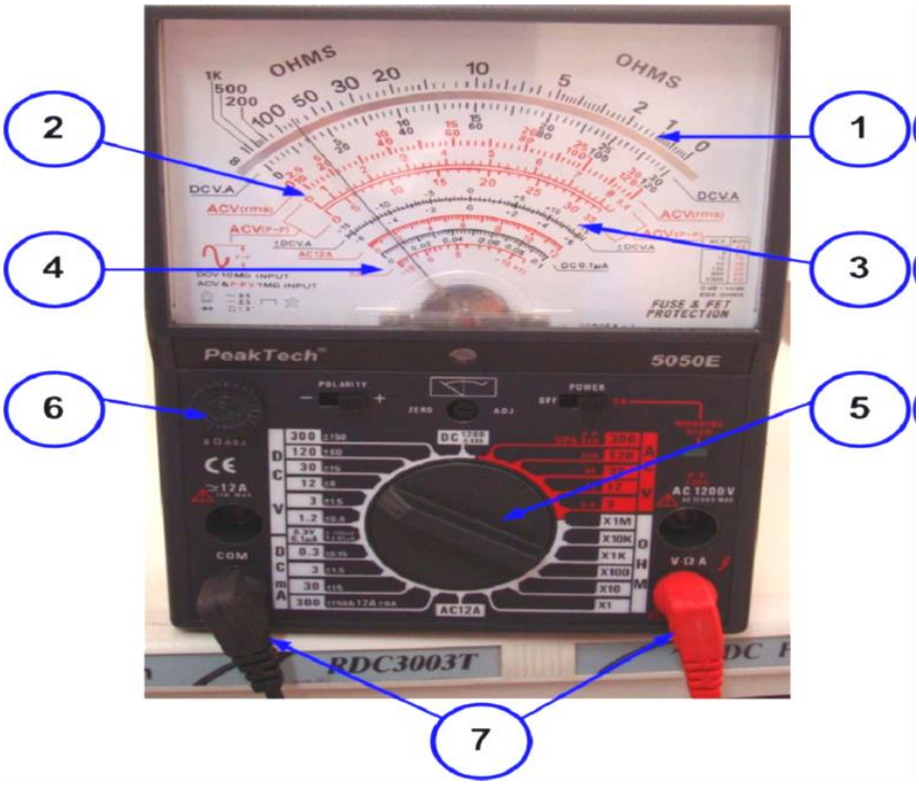
1-قياس الجهد المستمر والمتردد

2- قياس التيار المستمر والمتردد

3-قياس المقاومات بأنواعها المختلفة

كيفية قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام جهاز الافوميتر التناظري

واجهة الجهاز




شكل (6) يبين هذا النوع من الأفوميترات التناظرية

**بيانات الجهاز كالاتي:**

1-التدريج العلوى للجهاز ويتم عن طريقة قياس الاوم(Ω )

2- تدريج لقياس الجهد المستمر والمتردد (ACV – DCV ) ومقسم لثلاث قيم تدرج او اكثر حسب نوع الجهاز (250-50-10 )

3- تدريج لقياس التيار المستمر(DC) واصبح هناك أنواع حديثة تقيس التيار المتردد

4- تدريج لقياس مستوى الكسب بالدي سبل(dB )

5-مفتاح اختيار التدريج وانطاق المطوب قياسه( Ω-DCV – ACV - Ma DC )

6-مفتاح ضبط الصفر

7-اطراف مداخل مجسات القياس

## مميزات اجهزة الافوميتر التناظرية

1- سهولة الاستعمال

2-صغر الحجم وخفة الوزن

3-سهولة نقله من مكان إلى أخر

4-العامل الفني الكهربي أو الالكتروني لابد من تواجد جهاز الافوميتر معه من ضمن المكونات الأساسية للعدد والمعدات اللازمة لأداء عمله.

## عيوب اجهزة الافوميتر التناظرية

1-القراءة معرضة لخطأ العنصر البشرى .

2- القراءة معرضة للخطأ نتيجة التداخلات المغناطيسية والحرارية المحيطة .

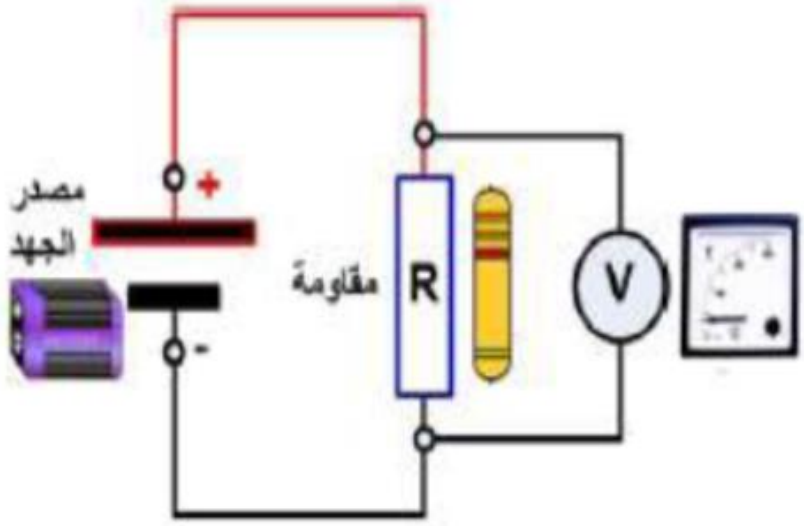
3- القراءة غير دقيقة

4- غالى الثمن

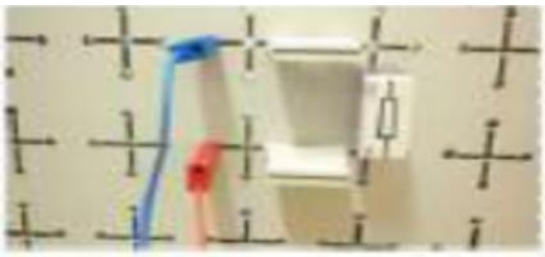
# تجربة (1)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | قياس الجهد باستخدام الفولتميتر التناظري | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | يقيس الجهد باستخدام الفولتميتر التناظري | | | |

الدائرة النظرية




الدائرة العملية



| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1-مصدر جهد مستمر | 3- كابلات توصيل |
| 2-مقاومة100 Ω | 4-مصدر قدرة بالتيار المستمر |
| 5- لوحة التجارب Breadboard | 6- الفولتميتر التناظري |

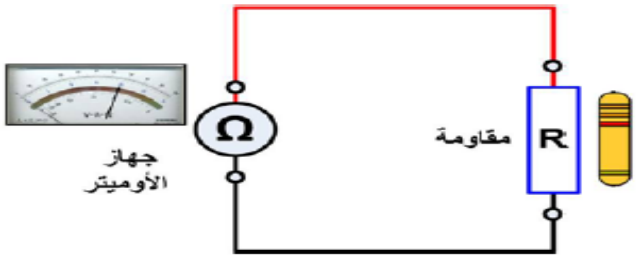
| خطوات التنفيذ |
|---|
| 1. وصل الدائرة كما بالشكل والتأكد من إطفاء مصدر القدرة<br>2-ا ضبط مصدر القدرة على 5v<br>3. ضع الافوميتر على وضع الجهد<br>4.اضبط الفولتميتر على اعلى جهد<br>5. وصيل الفولتميتر بالتوازي مع العنصر المراد قياسه<br>6.سجيل الجهد من خلال المؤشر<br>7.غير في قيمة جهد المصدر لقيم اعلى من الموجودة<br>8.لاحظ تغير قراءة المؤشر على الفولتميتر<br>9.دون الكميات المقاسة في نموذج التسجيل المصمم لذلك ثم اكتب استنتاجاتك |
| عمل الطالب |
| .....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |
| الاستنتاج |
| .....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |
| قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة |
| احرص على توصيل الأميتر بالتوالي مع العنصر المراد قياسه<br>ابعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر<br>احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء |

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
|---|---|---|---|
| | | | |

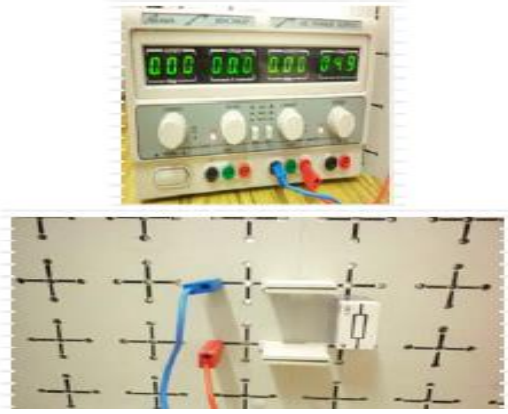
## تجربة (2)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | قياس المقاومة باستخدام الأميتر التناظري | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | يقيس المقاومة باستخدام الأميتر التناظري | | | |

### الدائرة النظرية




### الدائرة العملية



| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1-مصدر جهد مستمر | 3- كابلات توصيل |
| 2-مقاومة100 Ω | 4-مصدر قدرة بالتيار المستمر |
| 5- لوحة التجارب Breadboard | 6- أوميتر تناظري |
| 7- مقاومات قيم مختلفة | . |

## خطوات التنفيذ

**1- وصيل الدائرة كما بالشكل**

**2-ا فصل مصدر القدرة عن المقاومة قبل القياس**

**3-لا يشترط وضع معين لجهاز الاوميتر**

**4- سجل المقاومة من خلال المؤشر**

**5-غير المقاومة بمقاومات ذات قيم مختلفة**

**6-لاحظ تغير قراءة المؤشر من مقاومة لأخرى**

**7-دون الكميات المقاسة في نموذج التسجيل المصمم لذلك ثم اكتب استنتاجاتك.**

## عمل الطالب

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## الاستنتاج

.....

.....

.....

.....

.....

.....

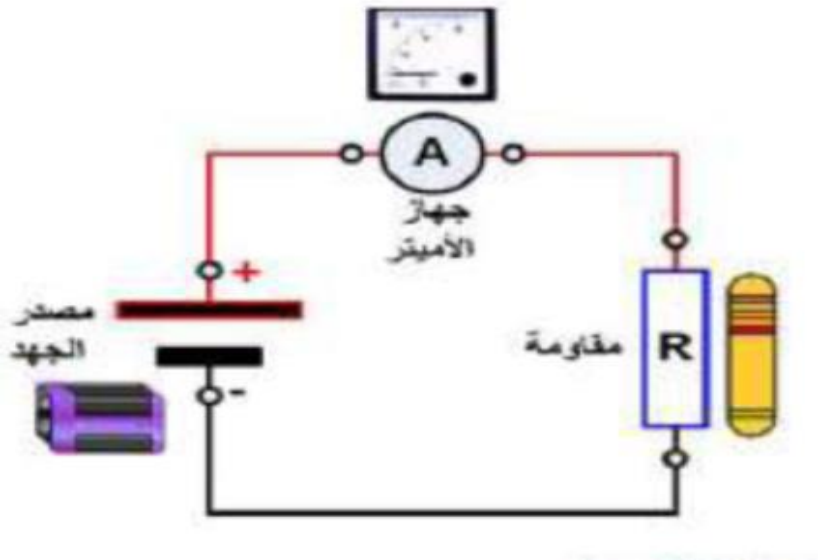
.....

.....

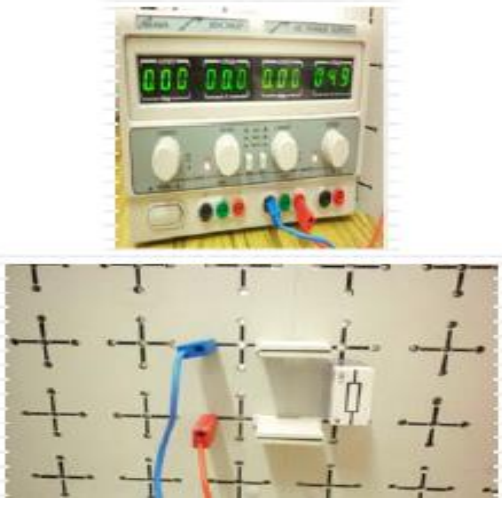
| قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة | | | |
|---|---|---|---|
| 1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل<br>2- احرص على تنظيم وترتيب الأدوات والأجهزة في اماكنها<br>3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء | | | |
| **اسم الطالب** | **توقيع الطالب** | **اسم المدرس** | **توقيع الطالب** |
| | | | |

| تجربة (3) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | قياس التيار باستخدام الأميتر التناظري | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | | مدة التنفيذ | |
| الهدف | يقيس التيار باستخدام الأميتر<br>تفسر خرج الجهاز | | | |

**الدائرة النظرية**




**الدائرة العملية**



| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1-مصدر جهد مستمر | 3- كابلات توصيل |
| 2-مقاومة100 Ω | 4-مصدر قدرة بالتيار المستمر |
| 5- لوحة التجارب Breadboard | **6- أميتر تناظري** |

**خطوات التنفيذ**

**1. وصل الدائرة كما بالشكل**

**2.اضبط مصدر القدرة على v5**

**3. ضع الأميتر على وضع التيار**

**4.اضبط الأميتر على اعلى تيار**

**5. وصل الأميتر بالتولي مع العنصر المراد قياسه**

**6.سجيل التيار من خلال المؤشر**

**7.غير في قيمة تيار المصدر لقيم اعلى من الموجودة**

**8.لاحظ تغير قراءة المؤشر على الأميتر**

**9.دون الكميات المقاسة في نموذج التسجيل المصمم لذلك ثم اكتب استنتاجاتك**

**عمل الطالب**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

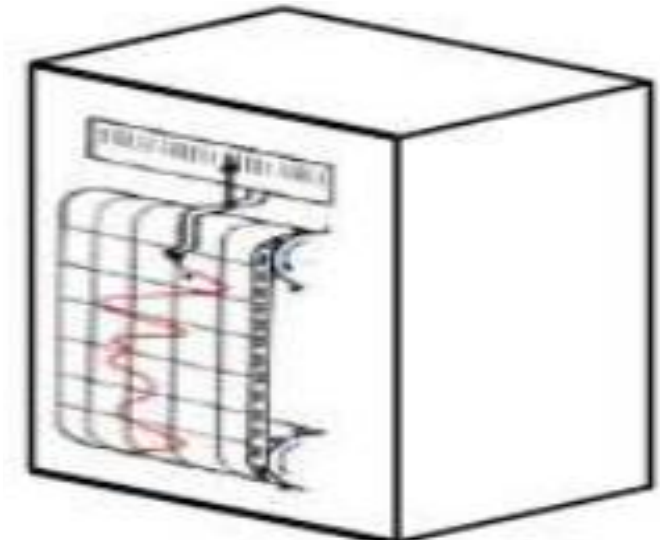
| الاستنتاج |
| --- |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |

| قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة |
| --- |
| 1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل |
| 2- احرص على توصيل الأميتر بالتوالي مع العنصر المراد قياسه |
| 3- ابعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر |
| 4- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء |

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | |

## أجهزة القياس التسجيلية

هـي أجهـزة قيـاس الطاقـة الفعالـة والطاقـة الغيـر فعالـة فـى محطـات توليـد الطاقـة الكهربية وفى محطات توزيع الطاقة الكهربية. الشكل التالي يوضح أجهزة قياس تسجيليه



**شكل (7) أجهزة قياس تسجيليه**

### أجهزة القياس من النوع التكاملي:

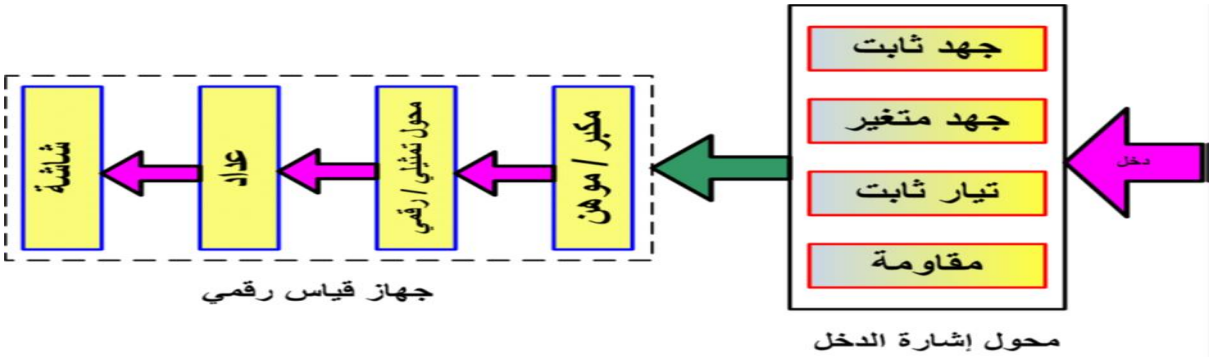
هـي أجهـزة مثـل اجهـزة البيـان مـن حيـث نظريـة التشـغيل ولكـن يسـتبدل المؤشـر بمجموعـة مـن التـروس المتناسـبة فـي الحركـة مـع الـزمن لقيـاس الكميـة الكهربيـة وهذه الأجهزة مثل العداد المستخدم في المنازل.الشكل التالي يبين بعض هذه الاشكال

شكل (8) يبين بعض اشكال عداد الطاقة الكهربية

**الأجهزة الرقمية:**

هي أجهزة الكترونية حديثة تعمل على تحويل القيمة المقاسة إلى نبضات كهربية يمكن مقارنتها بنبضات قياسية مولده داخل الجهاز ثم تدخل إلى عداد الكتروني لتظهر القراءة على الشاشة

وتمتاز الأجهزة الرقمية بدقيقة القياس خالية من الأخطاء البشرية ولكنها تتأثر بدرجة حرارة الوسط المحيط و الشكل التالي يبين فكرة تشغيل الأجهزة الرقمية




**شكل (9) يبين فكرة تشغيل الأجهزة الرقمية**

**الشكل التالي يوضح واجهة جهاز القياس المتعدد الرقمي**

**شكل(10) يبين جهاز القياس المتعدد الرقمي (الافوميتر)**

**1- <u>شاشــة العـرض الرقميــة</u>** :وتظهـر النتـائج فـي صـورة ارقـام علـى الشاشـة ومـن عـدة خانات لايضاح الأجزاء العشرية للنتائج

**شكل(11) يبين شاشة جهاز القياس المتعدد الرقمي (الافوميتر)**

2- **<u>تــدريج الجهــاز</u>** : هـو مفتـاح متعـدد الاختيـارات لاختيـار نـوع القيـاس ونـوع الكمية المقاسة

**شكل(12) يبين تدريج جهاز القياس المتعدد الرقمي (الافوميتر)**

3- **<u>مــدخل مجســات القيــاس</u>**: منافـذ توصـيل جهـاز القيـاس المتعـدد الرقمـي (الافوميتر)

**شكل(13) يبين منافذ توصيل جهاز القياس المتعدد الرقمي (الافوميتر)**

**مزايا الافوميتر الرقمي:**

1- ذات مقاومة دخل عالية تصل إلى أكثر من 1 ميجا أوم وبذلك يمكن أخذ قياسات الدوائر الإلكترونية ذات مقاومة خرج كيرة.

2- ذات حساسية عالية لاحتواء الجهاز على دوائر تكبير مما يساعد على قياس الجهود الصغيرة القيمة.

3- لا تمثل هذه الأجهزة أحمالاً على الدائرة المراد قياس جهدها مما يزيد من دقتها.

**ويعيب الأفوميترات الإلكترونية:** انها تحتاج لمصدر تغذية لتشغيل دوائر الجهاز.

**نشاط(3):** قم بأعداد بحث عن الافوميترات الرقمية والتناظرية

مستعيناً بالاتي أ- مكتبات علمية.

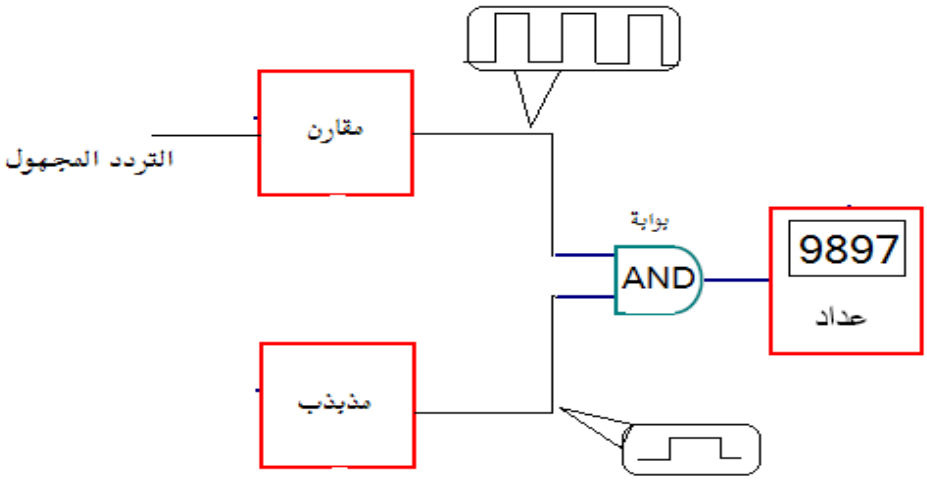
ب- شبكة الانترنت.

## جهاز رقمي لقياس التردد:

يستخدم هذا الجهاز عندما يتطلب الأمر درجة عالية من الدقة للتردد المقاس الشكل التالي يبين جهاز رقمي لقياس الترد

شكل (14) يبين هذا جهاز رقمي لقياس الترد

**والشكل التالي يوضح الرسم التخطيطي لجهاز رقمي لقياس التردد**




شكل (15) يوضح الرسم التخطيطي لجهاز رقمي لقياس التردد

## مراحل عمل جهاز رقمي لقياس التردد

1) تحويل الشكل الموجي المطلوب قياس تردده إلى مجموعة من النبضات بواسطة دائرة تشكيل النبضات (عنصر مقارن Comparator) ،

2) يغذي خرج دائرة تشكيل النبضات عداد عشري عن طريق أحد دخلي بوابة (و) (AND).

3) الدخل الآخر للبوابة فيأتي من مذبذب بللوري على قدر كبير جدا من استقرار التردد.

4) يعطي هذا المذبذب نبضات ذات عرض يستغرق فترة زمنية معينة ولتكن (T)

5) تسمح البوابة بمرور مجموعة من النبضات (من التردد المجهول) من دائرة تشكيل النبضات (عددها 9897) خلال هذه الفترة الزمنية (واحد ثانية مثلا) إلى العداد الرقمي الذي يظهر قيمة التردد المراد قياسه (9897 Hz).

6) يمكن التحكم في مدى القياس لجهاز القياس الرقمي للتردد عن طريق التحكم في فترة زمن النبضة (T) بالمذبذب البللوري

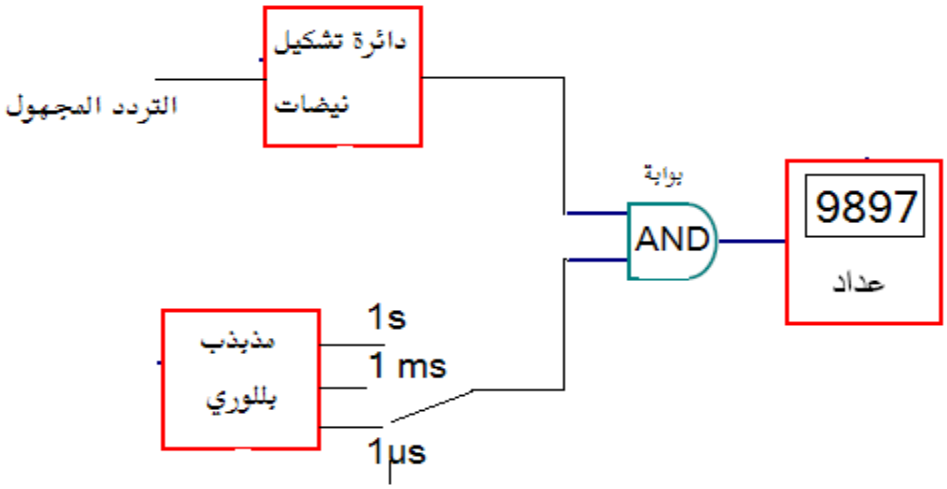
عند ضبط زمن النبضة على T = 1 s فإن قيمة القراءة المجهولة للتردد تكون بالهرتز

بينما عند الوضع T = 1 ms تكون القراءة بالكيلوهرتز وهكذا عند الوضع T = 1 µs تكون القراءة بالميجاهرتز .

في بعض أجهزة القياس الرقمي للتردد يتم تغيير مدى القياس أليا auto ranging حيث يتم توليد جهد يتناسب مع قيمة التردد المراد قياسه .

تتوقف درجة الدقة accuracy للتردد المقاس بأجهزة القياس الرقمي للتردد على دقة قياس الفترة الزمنية للنبضة (T).

الشكل التالي يوضح كيفية التحكم في مدى القياس لجهاز القياس الرقمي الترددي




شكل(16) يوضح كيفية التحكم في مدى القياس لجهاز القياس الرقمي الترددي

## عداد رقمي لقياس الزمن الدوري

في بعض التطبيقات يتطلب الأمر معرفة الزمن الدوري لإشارة معينة وليس ترددها ، وحيث أن الزمن الدوري هو مقلوب التردد ، فإنه يمكن قياس الزمن الدوري بسهولة باستخدام إشارة الدخل (T) كنبضات للتحكم في غلق وفتح البوابة ويتم تحديد قيمة الزمن الدوري عن طريق عداد النبضات للتردد المعلوم (الخرج من المذبذب البللوري) التي مرت خلال البوابة كالآتي والشكل التالي يبين رسم تخطيطي لقياس الزمن الدوري باستخدام عداد رقمي

$$T = N / F$$

**حيث أن :**

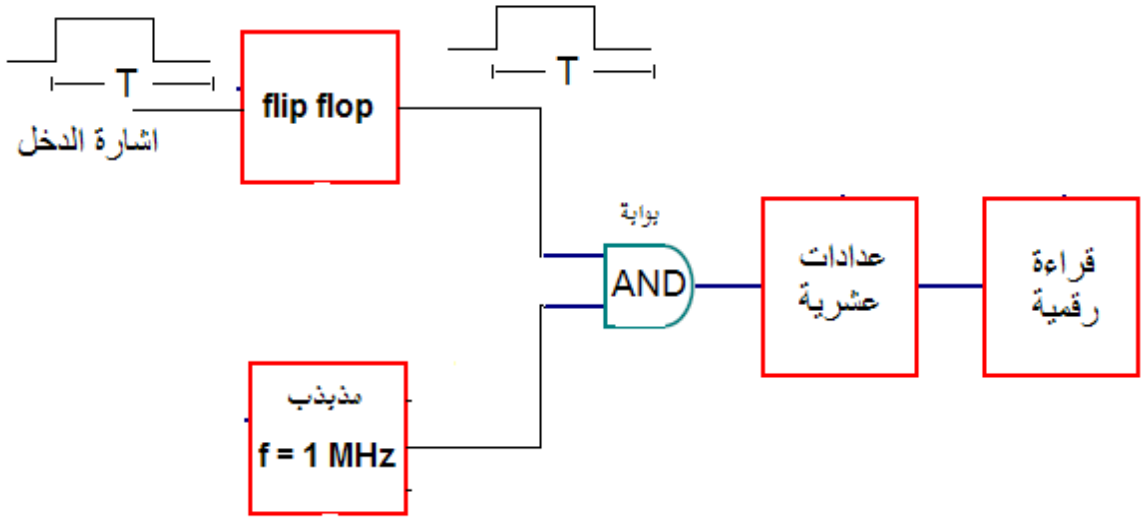
**T = الزمن الدوري لإشارة الدخل**

**N = عدد النبضات التي تم عدها**

**F = تردد المذبذب**

فمثلا إذا كان التردد (F) للمذبذب البللوري واحد ميجاهرتز وكانت القراءة لعداد النبضات بالعداد (5) فإن T:

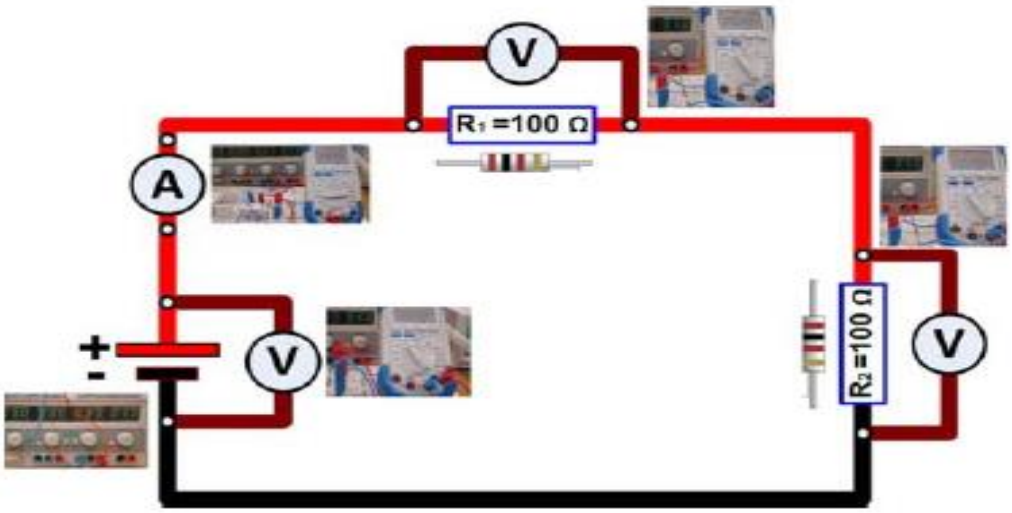
$T = 5 / 10^6 = 5\ \mu s$

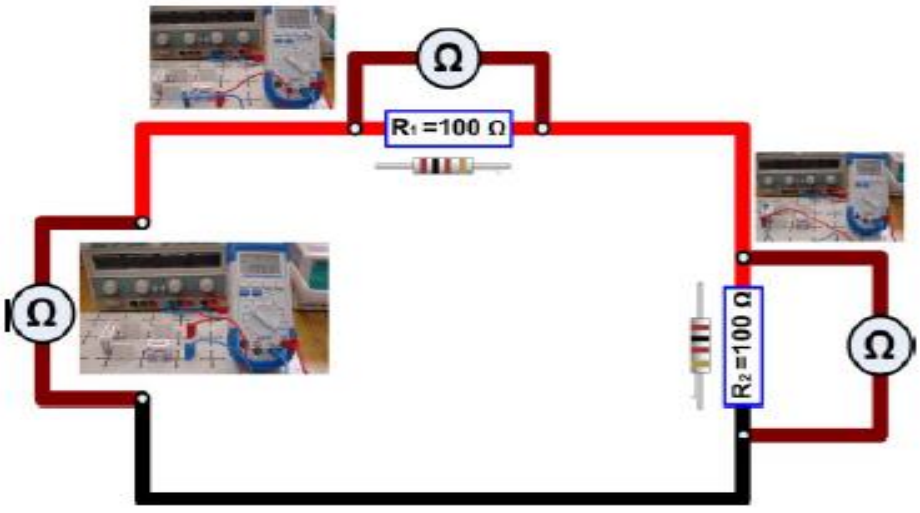



**شكل (17) رسم تخطيطي لقياس الزمن الدوري باستخدام عداد رقمي**

| تجربة (4) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام الأجهزة متعددة القياس الرقمي | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | | مدة التنفيذ |
| الهدف | يقيس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام الأجهزة متعددة القياس الرقمية Multi meter | | | |

الدائرة النظرية



| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1-مصدر جهد مستمر | 3- كابلات توصيل |
| 2-مقاومة100 Ω | 4- جهاز قيس رقمى متعدد |
| 5- لوحة التجارب Breadboard | |

**خطوات التنفيذ**

**1. وصيل الدائرة كما بالشكل والتأكد من إطفاء مصدر القدرة**

**2.ا ضبط مصدر القدرة على v5**

**3. قيس جهد المصدر بواسطة ضبط جهاز القياس الرقمي على قياس الجهد المِتمر ( DC )**

**4. قيس الجهد على كل مقاومة بتوصيلة بالتوازي مع كل مقاومة كما بالشكل**

**5.اضبط جهاز القياس المتعدد لقياس التيار على وضع ( Ma ) ووصلة بالتوالي مع المصدر كما بالشكل**

**6.اضبط جهاز القياس المتعدد لقياس المقاومةΩ ثم افصل مصدر القدرة لقياس المقاومة الكلية للدائرة كما بالرسم**

**7.غير في قيمة جهد المصدر لقيم اعلى من الموجودة**

**8.لاحظ تغير قراءة المؤشر على الافوميتر**

**9.دون الكميات المقاسة في نموذج التسجيل المصمم لذلك ثم اكتب استنتاجاتك**

**عمل الطالب**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

| الاستنتاج |
| --- |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |

| قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة |
| --- |
| 1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل |
| 2- احرص على توصيل الأميتر بالتوالي مع العنصر المراد قياسه |
| 3- ابعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر |
| 4- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء |

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | |

| مصادر اثرائية للتعلم | |
|---|---|
| عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي<br>تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي. | |
| https ://m.youtube.com | |
| https ://youtube habib( arbaoui – Khalid Turkista– .com) | |
| – http ://www.aifreed–ph.com | |
| http ://www.makktaba.com | |
| http ://download–internet–pdf–ebooks.com | |
| https ://ar.m.wikipedia.org | |
| http ://www.et3lemdelivery.com | |

**مخرج تعلم (3) : يفحص العناصر الالكترونية باستخدام أجهزة القياس.**

1) **<u>جهـــاز اختبـــار الترانزســـتور</u>** : و الشـكل التـالي يبـين بعـض الصـور لأجهـزة اختبار الترانزستور

شكل (18) يبين بعض الصور لأجهزة اختبار الترانزستور

**<u>الترانزســتور نبيطــه تعمــل بالتيــار</u>**، بمعنــى أن التيــار المــار بــدائرة المشــع والقاعــدة يـتحكم فـي التيـار المـار بـدائرة المجمـع. وحيـث أن للترانزسـتور ثلاثـة أطـراف هـي كمـا نعلـم: المشــع Emitter – القاعــدة Base – المجمــع Collector، ويكــون أحــد الأطــراف هــو طـرف الـدخل، والطـرف الثـاني هـو طـرف الخـرج، بينمـا الطـرف الثالـث فيكـون مشـتركاً بـين الـدخل والخـرج. وعلـى ذلـك فإنـه توجـد ثـلاث طـرق لتوصـيل الترانزسـتور بالـدائرة هـي طريقـة

المشـع المشـترك – طريقـة القاعـدة المشـترك – طريقـة المجمـع المشـترك، تختلـف خـواص كل طريقة عن الأخرى.

**تركيب جهاز اختبار الترانزستور Transistor Tester**

هـذا الجهـاز لاختبـار الترانزسـتور العـادي، والترانزسـتور ذي التـأثير المجـالي (FET)، والثايرسـتور (SCR)، والتأكـد مـن صـلاحيتها، ومعرفـة أطرافهـا سـواء كانـت داخـل الـدائرة أو خارج الدائرة وتتكون دائرة الجهاز فى أبسط صورة

أ. دائـرة مولـد نبضـات: ويسـتخدم لتوليـد تيـار نـابض لتغذيـة قاعـدة الترانزسـتور تحـت الاختبار.

ب. وحـدة تغذيـة بجهـود مختلفـة: وتقـوم بتوليـد جهـود مختلفـة لتغذيـة الترانزسـتور تحـت الاختبار بالجهود اللازمة لتشغيله، على حسب نوع الترانزستور المراد اختباره.

ج. قاعدة: لوضع العنصر المراد اختباره فيها وتوجد على واجهة الجهاز.

د. دائرة مكبر: لتكبير نتائج الاختبار قبل توصيلها إلى دائرة القياس.

هـ. جهاز قياس متعدد: ويستخدم لقياس معامل تكبير الترانزستور، وتيار التسرب.

كمـا تتـوفر وسـيلة بيـان يمكـن عـن طريقهـا بيـان نـوع الترانزسـتور NPN أو PNP، وتتـوفر أيضاً أطراف توصيل لاستخدامها عند اختبار العنصر داخل الدائرة.

**نظرية عمل الجهاز :**

تقـوم وحـدة مولـد النبضـات بتوليـد نبضـات توصـل إلـى قاعـدة الترانزسـتور تحـت الاختبـار، وفـى نفـس الوقـت يـتم تغذيتـه بـالجهود اللازمـة لتشـغيله عـن طريـق وحـدة التغذيـة. الإشـارات الخارجـة مـن الترانزسـتور توصـل إلـى مكبـر لتكبيرهـا، ثـم توصـل إلـى جهـاز قيـاس لإظهـار النتـائج. و الشـكل التـالي يبـين الواجهـة الأماميـة لجهـاز اختبـار الترانزسـتور مبينـا عليهـا مجموعـة مفـاتيح وفتحـات لوضـع الترانزسـتور المـراد اختبـاره بهـا، وأيضـاً مجموعـة لمبات لبيان نتيجة الاختبار، وسنوضح عمل كل منها كالآتي:

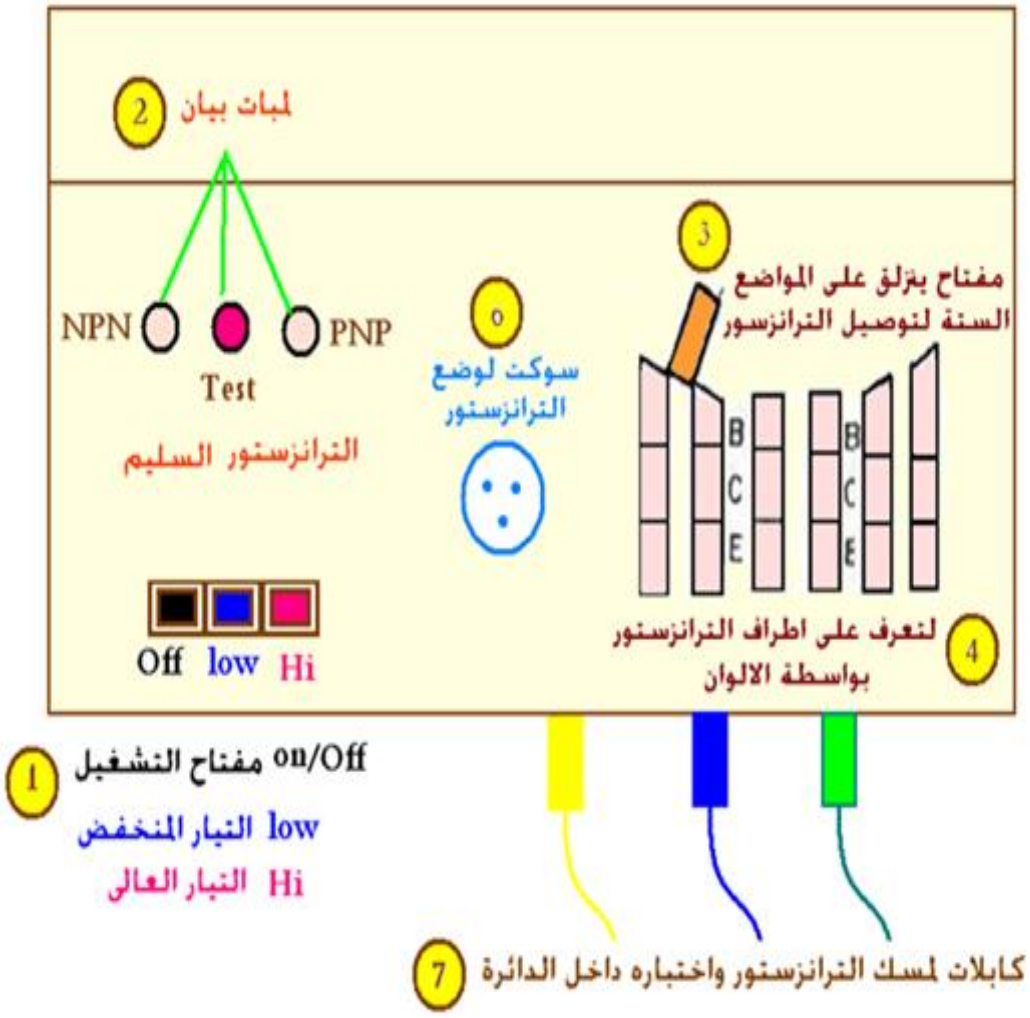
**مفتاح (Off-Low-Hi):**

يسـتخدم هـذا المفتـاح لمـد الجهـاز بالقـدرة لاختبـار الترانزسـتور، وذلـك بوضـع المفتـاح فـى الوضـع Lo أو الوضـع Hi. ويسـتخدم الوضـع Lo للتعـرف علـى الترانزسـتور، وأطرافـه

التـي تسـحب تيـاراً منخفضـاً، وذلـك إذا كـان موضـوعا داخـل أو خـارج الـدائرة، ويسـتخدم الوضـع Hi لاختبـار الترانزسـتور داخـل الـدائرة أو اختبـار كـل مـن FET أو SCR حيـث يسحب العنصر المختبر في هذه الحالة تياراً عالياً.

**لمبات الاختبار:**

وهـي لمبـات حمـراء، تـومض اللمبـة التـي فـي المنتصـف إذا كـان الجهـاز جـاهزا للاختبار، وتطفئ عندما تضئ إحدى لمبات الاختبار الأخرى بـ NPN أو PNP.




**الشكل (19) يبين الواجهة الأمامية لجهاز اختبار الترانزستور**

**مفتـاح الاختبـار:** عـن طريقـه يـتم اختبـار التوصـيلة الملائمـة للعنصـر المـراد اختبـاره مـن التوصيلات الستة المختلفة.

**مبين:** للتعرف على أطراف العنصر المراد اختباره عن طريق الألوان.

**لمبات الـ NPN أو PNP** :التى تبين قطبية وسلامة ونوع العنصر المختبر.

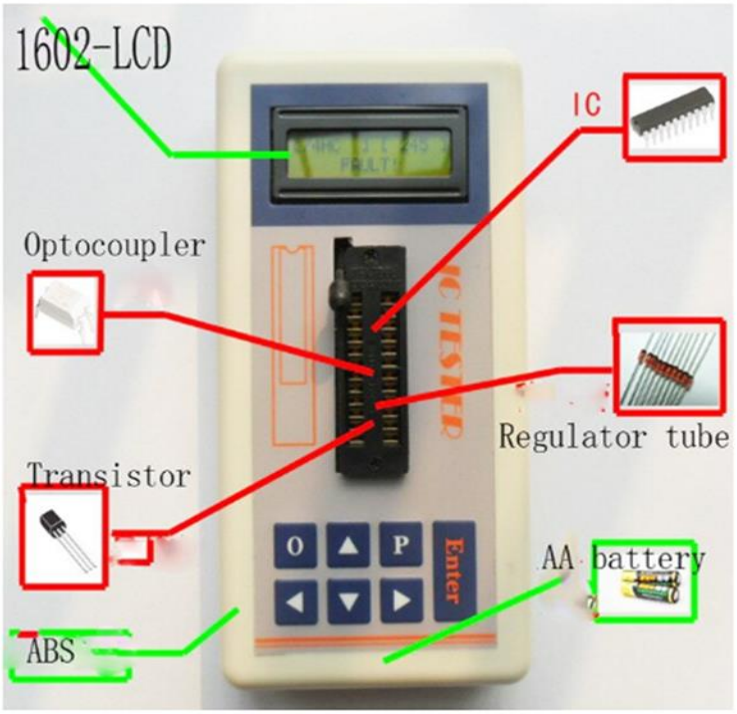
**سوكت** :به ثلاث فتحات لوضع أرجل العنصر المراد اختباره خارج الدائرة.

**ثلاثة أطراف بالكابلات:** لمسك أطراف العنصر المراد اختباره داخل الدائرة.

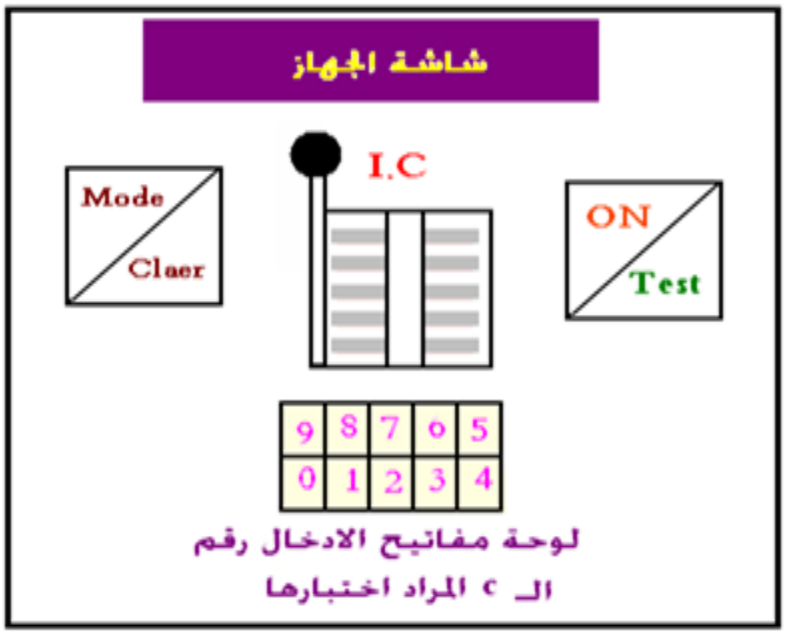
**غطـاء** :يوجد خلف الجهاز غطاء ينزع لتركيب بطارية تشغيل الجهاز ثم يعاد لمكانه ثانية.

### 2) اختبار الدوائر الخطية المتكاملة Linear I.C Tester:

العمل الأساسي لهذا الجهاز هو اختبار الدوائر المتكاملة الخطية، مثال مكبر العمليات، أو الدوائر المتكاملة المستخدمة لتوليد الإشارات، أو دوائر المقارنة؛ وذلك لاختبار صلاحيتها، أو معرفة خصائصها، كما هو بالشكل(20) وشكل (21)



**شكل(20) أجهزة اختبار الدوائر المتكاملة**




**شكل(21) الواجهة الامامية لأجهزة اختبار الدوائر المتكاملة**

**نظرية عمل الجهاز:**

تعتمد نظرية عمل الجهاز على تسليط نبضات مناسبة من مولد النبضات على أطراف الـ IC تحت الاختبار بعد تثبيتها في قاعدة التثبيت، وتغذى بالجهود اللازمة لتشغيلها عن طريق دائرة التخزين. خرج الـ IC تحت الاختبار يوصل إلى دائرة مقارنة يوصل إليها أيضاً بيانات نموذجية لنفس رقم الـ IC تحت الاختبار من الذاكرة حيث يحفظ بها بيانات مجموعة كبيرة من الـ IC`s، يقوم المقارن بمقارنة بيانات الـ IC تحت الاختبار مع بيانات الـ IC العيارية أو النموذجية وتوصل نتائج المقارنة إلى دائرة فك الشفرة (المحول) لتحويلها إلى كميات مقاسة لتظهر نتائج الاختبار على شاشة العرض.

**مصادر إثرائية**

| مصادر اثرائية للتعلم |
| --- |
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** |
| • **http ://download-internet-pdf-ebooks.com** |
| **https ://www.eletorial.com** |
| **watch test transistor /http ://www.youtube.com** |

## تجربة (5)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | اختبار اعطال الدوائر المتكاملة IC | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | اتقان اختبار اعطال الدوائر المتكاملة IC | | | |

الاجهزة والتجهيزات

| | |
|---|---|
| 1- جهاز اختبار الدوائر المتكاملة IC | 2. الدوائر المتكاملة IC |
| 3.مصدر تغذية | 4- كابلات توصيل |
| 5- جهاز قيس رقمي متعدد | |

**خطوات التنفيذ**

1. **ثبت الدائرة المتكاملة IC فى مقدمة قاعدة تثبيت الـ IC ذات الأربعين طرف.**
2. **تأكد أن ذراع التركيب المثبت فى قاعدة الـ I.C. مفتوحة.**
3. **اضغط مفتاح Test/Exec لتنفيذ خطوات اختبار الـ IC .**
4. **ادخل رقم الدائرة وسجل الرسالة التي ستظهر.**
5. **أدخل رقم الدائرة المطلوب اختبارها .**
6. **إذا كان رقم الـ I.C. الذى تم إدخاله غير مدون فى مكتبة الجهاز، فسوف تظهر على الشاشة الرسالة الآتية "Unknown" ومعناها "غير معروف".**

**أما إذا كانت الـ I.C. رقمها صحيح، فبعد فترة من الاختبار سوف تظهر الرسالة التالية**

| عمل الطالب |
| --- |
| .....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |
| **الاستنتاج** |
| .....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |
| **قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة** |
| **1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل**<br>**2- ابعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر**<br>**3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء** |

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | |

## 3) أجهزة محللات المنطق Logic Analyzers

هـو جهـاز يشـبه فـي شـكله وعملـه جهـاز الاوسيلوسـكوب، لكنـه خـاص بتحليـل الـدوائر الرقميـة التـي تعتمـد علـى (1 أو 0)، وهـو يحتـوى علـى عـدة أطـراف، عـادة (8) أطـراف أو أكثـر .ويمكن مـن خـلال هـذا الجهـاز، بنظـرة واحـدة، اختبـار الـدائرة المتكاملـة – تحليـل وفهـم الـدائرة الرقميـة – معرفـة بدايـة ونهايـة الموجـة بالإضـافة إلـى أشـياء أخرى،هـذا الجهـاز يصـنع بأشـكال كثيـرة مختلفـة، منهـا البسـيط والـرخيص نسـبياً، ومنهـا المعقـد الغـالي جـداً، وعـادة لا يتـوفر إلا عنـد الشـركات والـورش المتخصصـة. كمـا يتـوفر الجهـاز علـى هيئـة برنـامج كمبيوتر ،والشـكل التـالي يوضـح منظـراً عامـاً لأحـد أجهـزة محلـلات المنطـق. وهـو عبـارة عـن أوسيلوسـكوب متعـدد القنـوات، لـه قـدرة علـى اكتشـاف وإظهـار النتـائج بتنسـيقات متعـددة هي:يسـتخدم الجهـاز فـي هـذه الحالـة لعـرض منحنـى الإشـارة علـى الشاشـة وهذا لإمكانية قياس بعض خواص النبضات والإشارة.

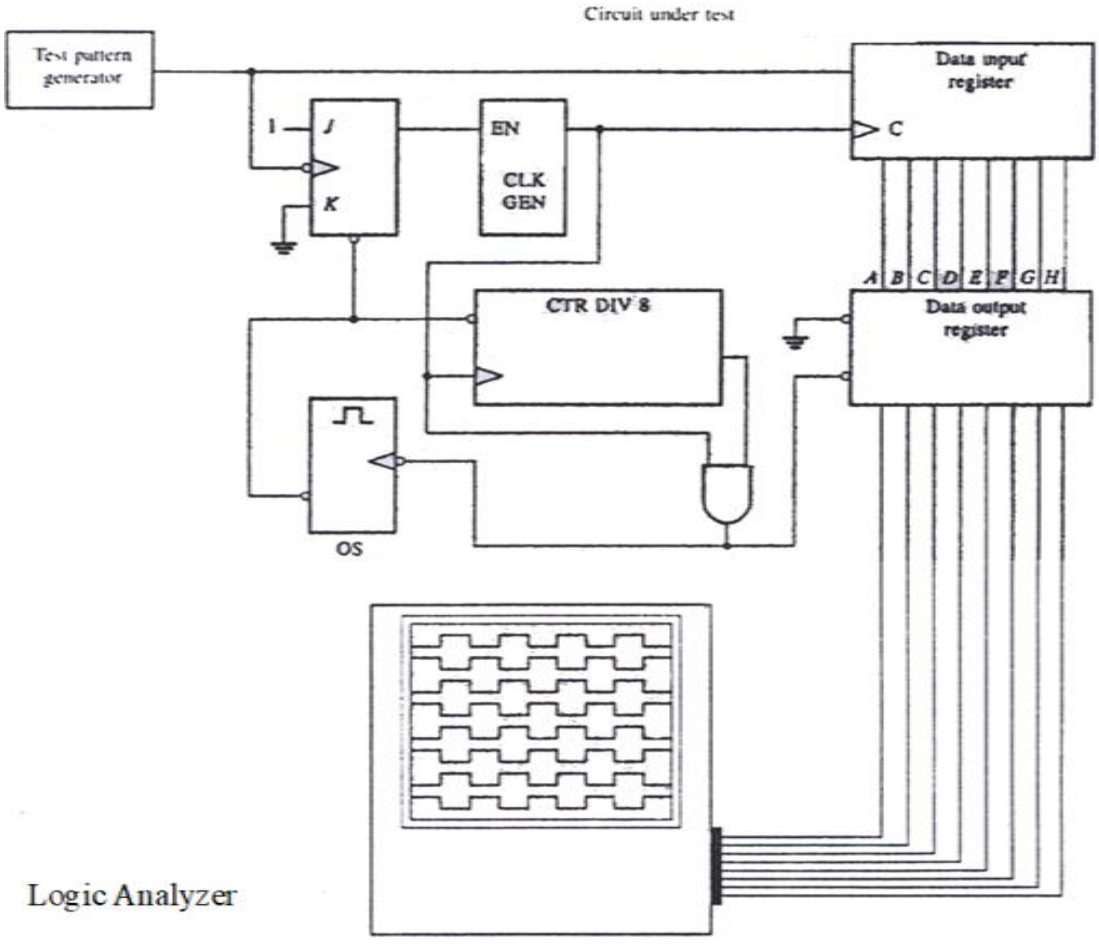
**1.تنسـيق المخطـط الزمنـي Timing Diagram:**يمكـن للمحلـل المنطقـي عـرض سـتة عشـر موجـة ممـا يمكـن مـن تحليـل مجموعـة الموجـات مـع إظهـار العلاقـة الزمنيـة الموجـودة بينهـا، بينمـا تنسـيق الأرقـام (bit format) يظهـر نسـقا للأرقـام bit (a pattern) مـن الوحايـد والأصـفار (0,1) علـى الشاشـة، حيـث يقـارن النـاتج مـن وحـدة الوظـائف (functioning unit) مـع نسـق أرقـام (bit pattern) للوحـدة المعطوبـة (faulty unit).

**2.تنسيق جداول الحالات State Table:**يستطيع المحلل المنطقي فى هذه الحالة عرض البيانات على شكل جداول بعدة أنظمة كالثنائي (Binary: 0 and 1)، والثماني (Octal: 0,1,2 ....7) والسداسي عشر(Hexadecimal: 0,1, ,9,A,B,C,D,E,F) والثنائي المشفر عشرياً BCD وتشفيرات ASCII.

**شكل (22) يمثل المحلل المنطقي**

## تجربة (6)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **اسم التجربة** | استخدم محللات المنطق فى اكتشاف الأعطال فى دوائر التتابع المنطقية. | | **الدرجة** | |
| **تاريخ البداية** | | **تاريخ الانتهاء** | **مدة التنفيذ** | |
| **الهدف** | اتقان اختبار دائرة تحويل من التوالي إلى التوازي( serial-to-parallel converter) | | | |




| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1- جهاز المحلل المنطقي | 2. جهاز أوسليوسكوب |
| 3.مصدر تغذية | 4- كابلات توصيل |
| 5- مولد اشارة | |

## خطوات التنفيذ

1. وصل الدائرة كما بالشكل

2 تسليط نموذج معروف من أشكال الموجات (Stimulus)، على دخل النظام

3. لاحظ ان كل المعلومات التي ستظهر فى الخرج على التوازي (parallel data output

4. يجب ملاحظة هذه الإشارة مع كل نموذج اختبار فى الدخل (input test pattern) مكون من مجموعة من الأصفار و الوحايد (1`s and 0`s) بالتبادل والتي تزاح إلى مسجل الدخل (data input register).

.يمكن ملاحظة كل خرج على حدة، أو ملاحظة خرجين فى نفس الوقت عن طريق جهاز الاوسيلوسكوب ذى القناتين (dual-trace oscilloscope)

6..يمكن ملاحظة كل الخرج باستخدام المحلل المنطقي (logic analyzer)، على أن يكون فى وضع التشغيل الخاص بالتحليل الزمنى (configured for timing analysis).

## عمل الطالب

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## الاستنتاج

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة

1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل

2- ابعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر

3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 4) جهاز قياس شدة الإضاءة – قياس الضوء الطيفي ..اللوكس Lux Meter“

قياس الضوء الطيفي ..اللوكس “Lux” أو “Lx” هي واحدة قياس شدة الإنارة أو الإضاءة “illuminance” وهي تعادل ما يسمى ليومن “Lumen” على كل متر مربع ..– Take Control Of Photographic Lighting ..ويقاس بالواط على المتر المربع و الشكل التالي يوضح جهاز قياس شدة الإضاءة – قياس الضوء الطيفي

**يمكننا تلخيص ما يحدث في المضواء الطيفي بالخطوات التالية:**

أ. يرد الضوء من المنبع الضوئي خلال العينة.

ب. تمتص العينة الضوء.

ج. يلتقط اللاقط الضوئي كمية الضوء الباقية بعد مرورها خلال العينة.

ح. يحول اللاقط الضوئي كمية الضوء الممتصة من قبل العينة إلى رقم.

خ. ترسم النتيجة ضمن مخطط مباشرة، أو تنقل إلى حاسوب لمعالجتها (تنعيم المنحني، تصحيح الخط المرجعي).

د. معظم الإمضاءات الطيفية يجب أن تعاير في عملية تسمى التصفير(zeroing) ، حيث تعتبر امتصاصية بعض المواد المرجعية كقيمة للخط المرجعي، ولذلك تسجل الامتصاصية لجميع المواد نسبة إلى مادة مبدئية مصفرة. يظهر عندها المضواء الطيفي الامتصاصية كنسبة مئوية (كمية الضوء الممتص نسبة إلى المادة الأولية)

شكل (23) جهاز قياس شدة الإضاءة – قياس الضوء الطيفي

| مصادر اثرائية للتعلم |
| --- |
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** |
| – http ://download-internet-pdf-ebooks.com |
| – https ://www.eletorial.com |
| **watch test transistor /** – http ://www.youtube.com |

**مخرج التعلم (4): يستخدم مولدات الاشارة في اختبار الدوائر الالكترونية.**

**أجهزة توليد الذبذبات**

**ظهرت الحاجة إلى توليد الذبذبات المختلفة لإجراء الاختبارات المختلفة للأجهزة والدوائر الإلكترونية، ولتوليد موجات التردد العالي الحامل للإشارات فى أجهزة الإرسال، وتنقسم مولدات الذبذبات إلى مولدات إشارة ذات تردد منخفض، ومولدات إشارة ذات تردد عالي والشكل التالي يبين بعض هذه الاشكال**

شكل (24) امثلة لمولدات الذبذبات

**ويجب أن تتوفر فى مولدات الذبذبات المستخدمة فى الاختبارات عدة شروط هي:**

أ. أن يكون ترددها معلوم القيمة، يمكن بيان قيمته عن طريق مؤشر أو مبين رقمي، مع إمكانية تغييره خلال نطاق محدد.

ب. أن يكون الشكل الموجي للإشارة مطابق للشكل الموجي المطلوب.

ج. أن يكون الخرج خلال أطراف توصيل وليس بالإشعاع.

د. أن تكون الإشارة الخارجة ذات استقرار فى التردد والجهد.

هـ. إمكانية تغيير جهد الخرج للتحكم فيه.

و. أن تتوفر فى مولدات التردد العالي إمكانية الحصول على إشارات مشكلة ترددياً أو إتساعيا

1) **مولدات الإشارة ذات التردد السمعي (المنخفض) Frequency Generators Audio، وتستخدم هذه المولدات في :**

**أ)** توليد موجات جيبيه، وأحياناً مربعة بتردد فى حدود من 20 هرتز إلى 20 كيلو هرتز للترددات السمعية، وقد يصل ترددها إلى 100 كيلو هرتز، وأحيانا يصل ترددها إلى 200 ك هرتز، وتزود بمبين لجهد الإشارة الخارجة وموهن Attenuator للتحكم فى جهد الخرج.

**ب)** اختبار وتحديد أعطال مكبرات الترددات السمعية ، والسماعات وجميع الأجهزة الإلكترونية فى نطاق التردد السمعي و الشكل التالي يوضح منظر لمكبر تردد منخفض

شكل (25) يوضح منظر لمكبر تردد منخفض

## نظرية عمل مولدات الإشارة ذات التردد المنخفض.

تعتمد نظرية عمل مولدات الإشارة ذات التردد المنخفض على أنه عند توصيل الجهاز بمصدر التغذية يعمل المذبذب، ويولد التردد المضبوط عليه الجهاز. ويمكن تغيير التردد عن طريق تغيير مفتاح تدريج التردد على واجهة الجهاز، ويتم تكبير خرج هذه المرحلة عدة مرات بدائرة مكبر ابتدائي، ثم يكبر مرة أخرى بدائرة مكبر الخرج، ويوصل إلى المرحلة تحت الاختبار.

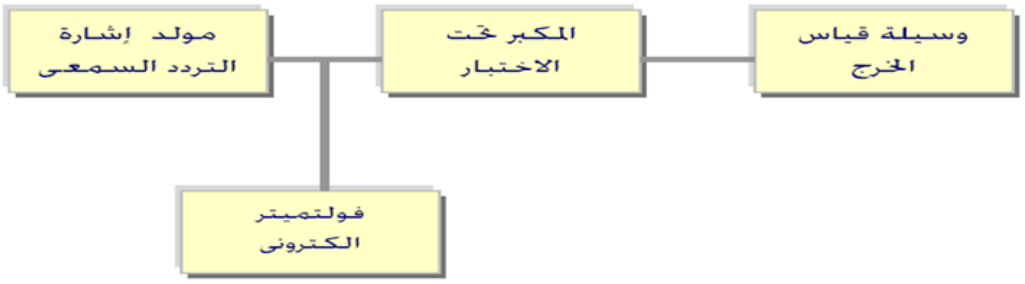
## المواصفات الفنية لمولدات التردد السمعي:

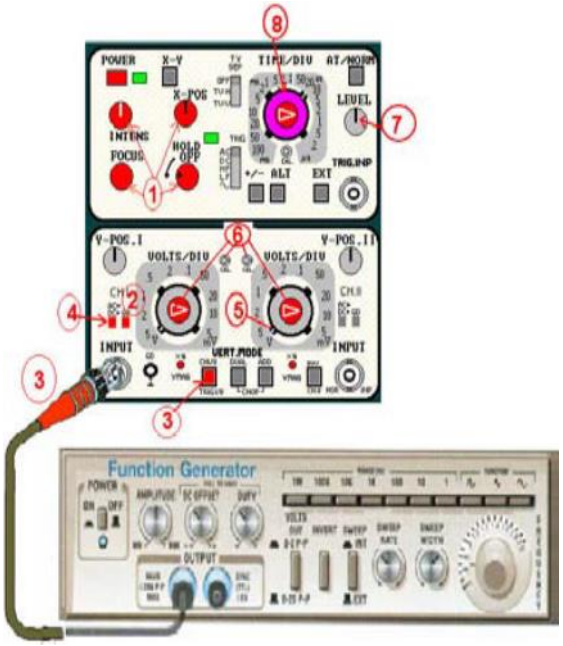
| | |
|---|---|
| مدى التردد وعدد التريجات | Frequency Range : :20Hz– 100 KHz in 3 ranges |
| **الشكل الموجي للخرج;** | Output Waveform: sine wave and square wave |
| **جهد الخرج** | Output Voltage:10 volt peak to peak |
| **معاوقة الخرج** | Output impedance :600Ω |
| **مقدار التشوية بالخرج** | Distortion:0.005% or less(10 Hz – 20 KHz) |

| مصادر اثرائية للتعلم | |
|---|---|
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** | |
| http ://www.you tube function generator walid issa | |
| – http ://www.researchgate.net | |

## تجربة (1)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | استخدام اجهزة مولدات التردد المنخفض | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | اتقان استخدام اجهزة مولدات التردد المنخفض | | | |




### الاجهزة والتجهيزات

| | |
|---|---|
| 1- جهاز أوسليوسكوب | 2- مولد تردد منخفض |
| 3- كابلات توصيل | 4-مكبر تحت الاختبار |
| 5-Digital Multimater جهاز قياس متعدد | |

### خطوات التنفيذ

1.وصل الأجهزة كما فى الشكل

2. اضبط خرج المولد على الإشارة الجيبية على جهد معين .

3.ضبط التردد على قيمة تناسب بداية عرض نطاق المرحلة تحت الاختبار.

4. قيس جهد خرج مولد الإشارة (جهد دخل المكبر) عند هذا التردد .

5. قيس جهد خرج المكبر تحت الاختبار.

6.غير فى تردد مولد الإشارة إلى قيمة أعلى من تردد النقطة الأولى.

7. قيس جهد الخرج ثم كرر ما سبق لتغطية عرض النطاق للمكبر، مع مراعاة أن يكون جهد الدخل ثابتاً، وأن يقاس جهد الخرج إما بفولتميتر إلكتروني، أو بجهاز أوسليوسكوب،

8.سجل قراءة التردد وجهد الدخل وجهد الخرج عند كل نقطة.

7.احسب التكبير عند كل نقطة بقسمة الخرج على الدخل ع، وارسم منحنى العلاقة بين التردد على المحور الأفقي والتكبير ويمثله المحور الراسي.

## عمل الطالب

.....

.....

.....

.....

## الاستنتاج

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة

1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل

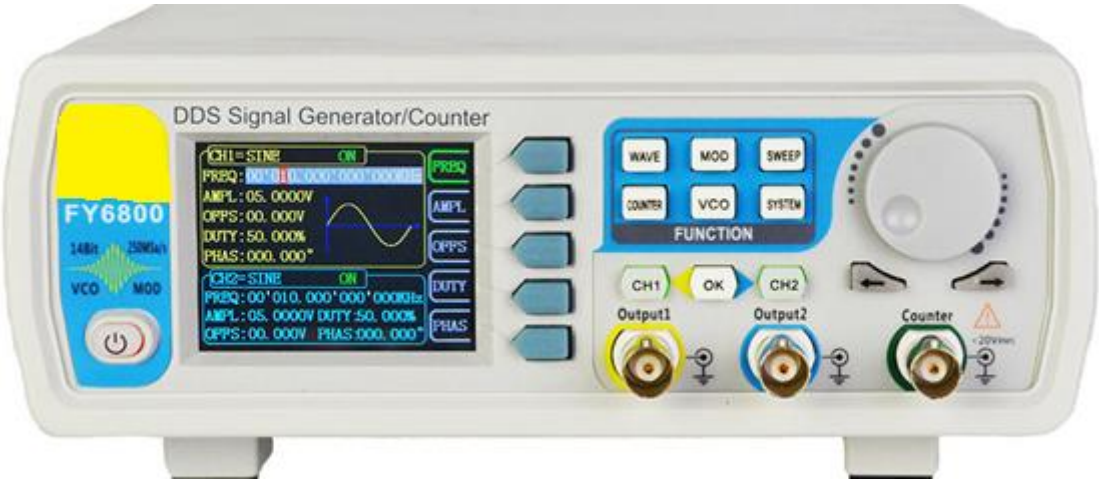
2- احرص على تنظيم وترتيب الأدوات والأجهزة في اماكنها

3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 2) مولدات الإشارة ذات التردد العالي

والشكل التالي يوضح جهاز مولد التردد العالى




الشكل (26) يوضح جهاز مولد التردد العالى

**يوجد عدة أنواع لمولدات الإشارة ذات التردد العالي:-**

أ. **مولـدات الإشـارة ذات التـردد العـالي (ذات تشـكيل AM-FM)**:تقـوم بتوليـد إشـارات ذات تـردد عـال، أعلـى مـن 30 كيلـو هرتـز وتـزود بمـوهن خـرج دقيـق لضـبط مسـتوى جهد الخرج، ومقاومة الخرج عادة لهذه المولدات هي 50 أوم.

ب. **مولـدات الإشـارة ذات تشـكيل الاتسـاعى AM Signal Generator** : تولـد هـذه المولـدات إشـارة فـى المـدى مـن 100كيلـو هرتـز: 30 ميجـا هرتـز، وهـذا التـردد يشـمل نطـاق الموجـات الطوليـة والمتوسـطة والقصـيرة، ويسـتخدم فـى اختيـار وضـبط وإصـــلاح مكبـــرات التـــردد العـــالي وأجهـــزة الاســـتقبال (الراديـــو) للموجـــات المشـــكلة A.M.

ج. **مولـدات الإشـارة ذات تشـكيل التـردد FM Signal Generator**:فـى هـذا المولـد يكـون مـدى التـردد العـالي مـن (7.5 إلـى27.5) ميجـا هرتـز لضـبط مرحلـة التـردد البيني ومن (87 إلى 108) ميجا هرتز لضبط واختبار مراحل التردد العالي.

د. **مولدات الإشارة المشكلة إتساعيا وترديديا AM/FM Signal Generator**

هـذا النـوع لا يختلـف عـن مولـدات الإشـارة ذات التـردد العـالي والمشـكلة A.M، إلا أنه يحتوى على مرحلة تشكيل ترددي.

## المواصفات الفنية لمولدات الإشارة المشكلة AM/FM

| | |
|---|---|
| **Carrier Frequency**<br>**Frequency range**<br>**Accuracy** | **1-التردد العالي (الحامل)**<br>**تذكر بداية ونهاية المدى لهذا التردد درجة الدقة له** |
| **RF output Voltage** | **2-جهد الخرج للتردد العالي**<br>**يذكر المدى الذى تتغير فيه قيمة جهد لخرج.** |
| **Output Impedance** | **3-معاوقة الخرج**<br>**تذكر قيمة معاوقة الخرج، بالأوم.** |
| **Modulation**<br>**Modulation depth**<br>**AM external**<br>**FM internal**<br>**FM external** | **4- التعديل**<br>**أولا: تعديل الاتساع AM**<br>**التعديل الاتساعى داخلياً**<br>**التعديل الاتساعى خارجياً**<br>**التعديل الترددي داخلياً**<br>**التعديل الترددي خارجياً** |

**3) مولدات الدوال Function Generator:والشكل التالي يوضح جهاز مولد الدوال**

**الشكل (27) يوضح جهاز مولد الدوال**

هو من أهم الأجهزة الخاصة بالقياسات حيث تعطى فى مخرجها أشكال موجية لنبضات الخرج فى نطاق واسع من الترددات، والإشارة الأساسية عبارة عن موجة جيبيه Sine Wave، أو مربعة Square، أو مثلثة Triangle، أو تصاعدية Ramp، ونبضات Pulse، وذلك فى نطاق واسع من الترددات تبدأ من نطاق تردد منخفض إلى نطاق تردد عال، قد يصل إلى 12 ميجا هرتز أو أكثر من ذلك. ويختلف مولد الدالة عن مولد الترددات السمعية فى أن مولد الدوال يستخدم لتوليد

موجات ذات أشكال موجية مختلفة. فمولد الترددات السمعية يولد أشكالاً موجية جيبيه ومربعة، بينما مولد الدوال يولد أشكالاً موجية جيبيه ومربعة ومثلثة، ونبضات، وموجات قدح (Trigger)، وغيرها.

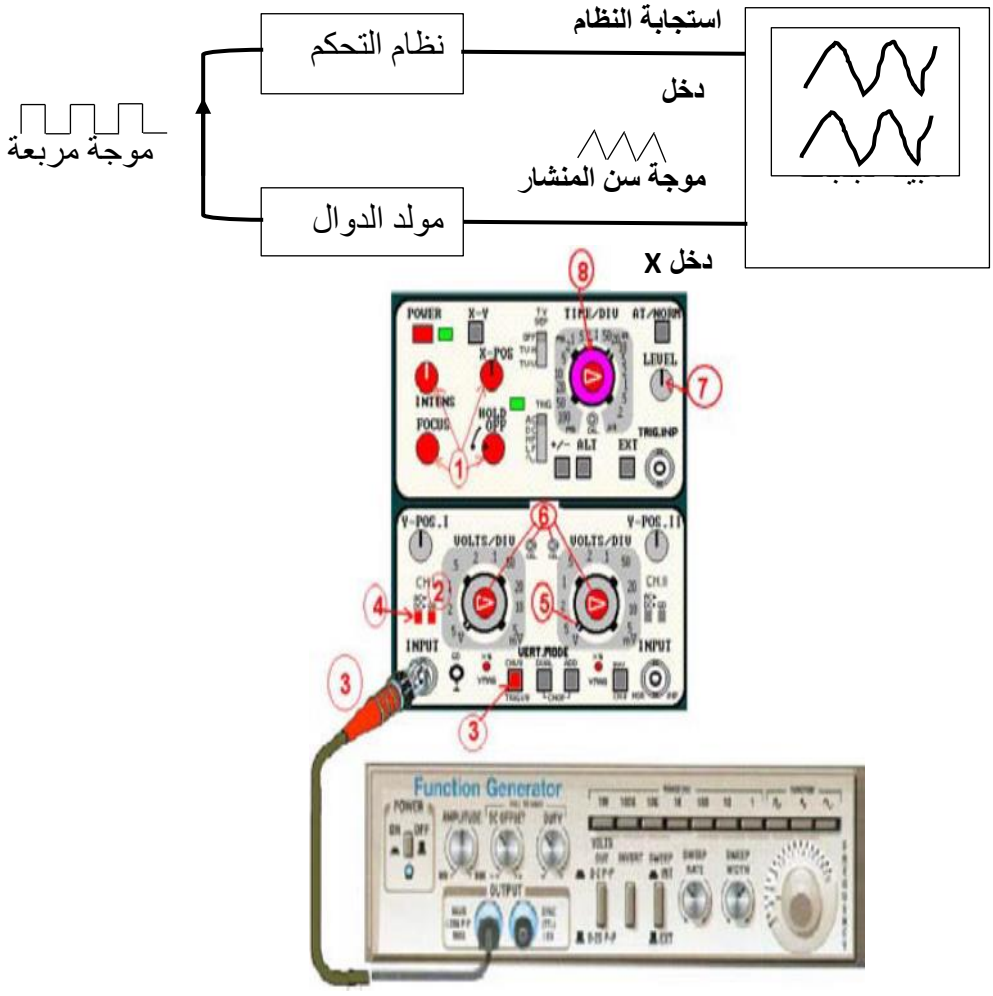
**المواصفات الفنية لمولد الدوال يمكن تحديدها كالآتي:**

| |
|---|
| مدى التردد وعدد التريجات. |
| الشكل الموجي للخرج. |
| جهد الخرج. |
| معاوقة الخرج. |
| التشوية بالخرج. |
| جهد ونوع تيار التغذية الذى يعمل عليه الجهاز |

| مصادر اثرائية للتعلم | |
|---|---|
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** | |
| – http ://www.youtube function generator walid issa | |
| – http ://www.researchgate.net | |
| – https ://scholar.cu.edu.eg | |

## تجربة (2)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | استخدام اجهزة مولد الدوال واختبار الموجة المربعة | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | اتقان استخدام اجهزة مولد الدوال واختبار الموجة المربعة | | | |




| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1- جهاز أوسليوسكوب | 2- مولد الدوال |
| 3- كابلات توصيل | 4- نظام التحكم |

| خطوات التنفيذ |
|---|
| 1.يتم توصيل الأجهزة كما فى الشكل التي تستخدم فيها مبينة ذبذبات لها أنبوبة أشعة مهبط ذات ديمومة طويلة ( يظل الشكل على الشاشة لمدة معينة، بعد توقف تصادم الإلكترونات بها)<br>2. يتم تغذية نظام التحكم تحت الاختبار بالموجة المربعة، ودخل ألواح الانحراف الأفقية (X) بموجة سن المنشار، لإمداد المبينة بمحور الزمن (القاعدة الزمنية Time base).<br>4. يظهر منحنى الاستجابة على الشاشة، ويمكن ضبط استجابته إلى حد الإخماد الحرج (Critical damping) بكل سهولة. |

| عمل الطالب |
|---|
| .....<br>.....<br>.....<br>..... |

| الاستنتاج |
|---|
| .....<br>.....<br>.....<br>..... |

| قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة |
|---|
| 1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل<br>2- احرص على تنظيم وترتيب الأدوات والأجهزة في اماكنها<br>3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء |

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
|---|---|---|---|
| | | | |

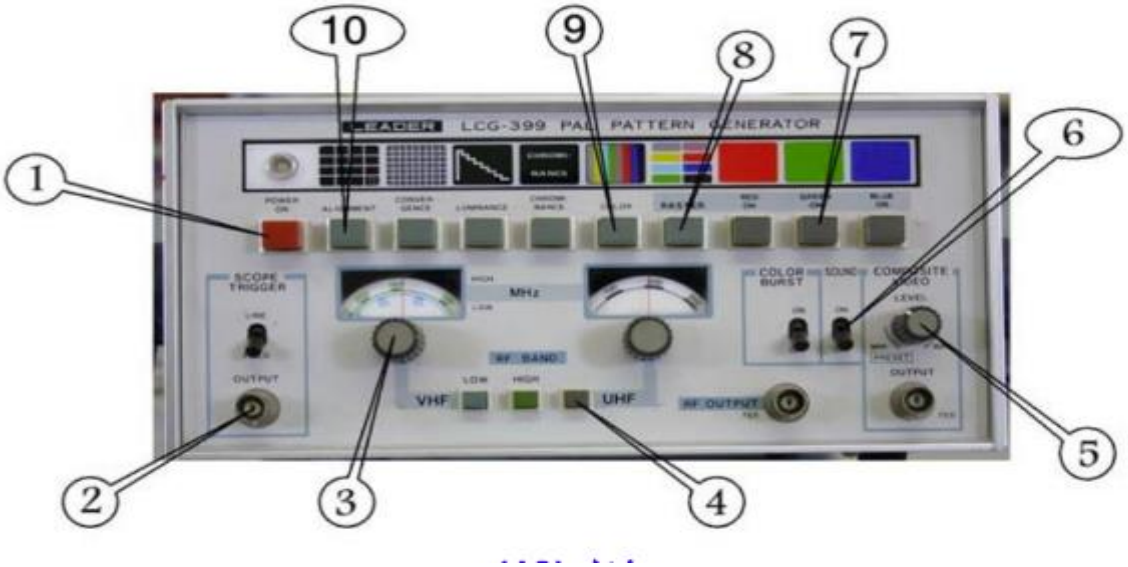
## 4) مولد النموذج: Pattern Generator

تعمل أجهزة مولد النموذج التليفزيونية على التيار المتناوب (A.C ) 220V او التيار المستمر (A.C 12 V) فتقوم بتوليد إشارة تجريبية وهو ضروري لإجراء معايرات ضبط الألوان والتقارب الديناميكي و الاستاتيكى للأشعة الإلكترونية. وهو وسيلة ممتازة لملاحقة الأعطال والشكل التالي يبين منظر عام لمولد النموذج

**شكل (28) يبين منظر عام لمولد النموذج**

**نشاط:4**

**تعرف على مفاتيح التحكم لجهاز مولد النموذج واكتب الاسم الصحيح لكل مفتاح امام الرقم المناسب**




1-.....

2-.....

3-.....

4-.....

5-.....

6-.....

7-.....

8-.....

9-.....

10-.....

| مصادر اثرائية للتعلم |
| --- |
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** |
| – http ://www.monitortech.com/productinfo/proximity/mechanicals.shtml |
| http ://www.monitortech.com |
| https ://scholar.cu.edu.eg |

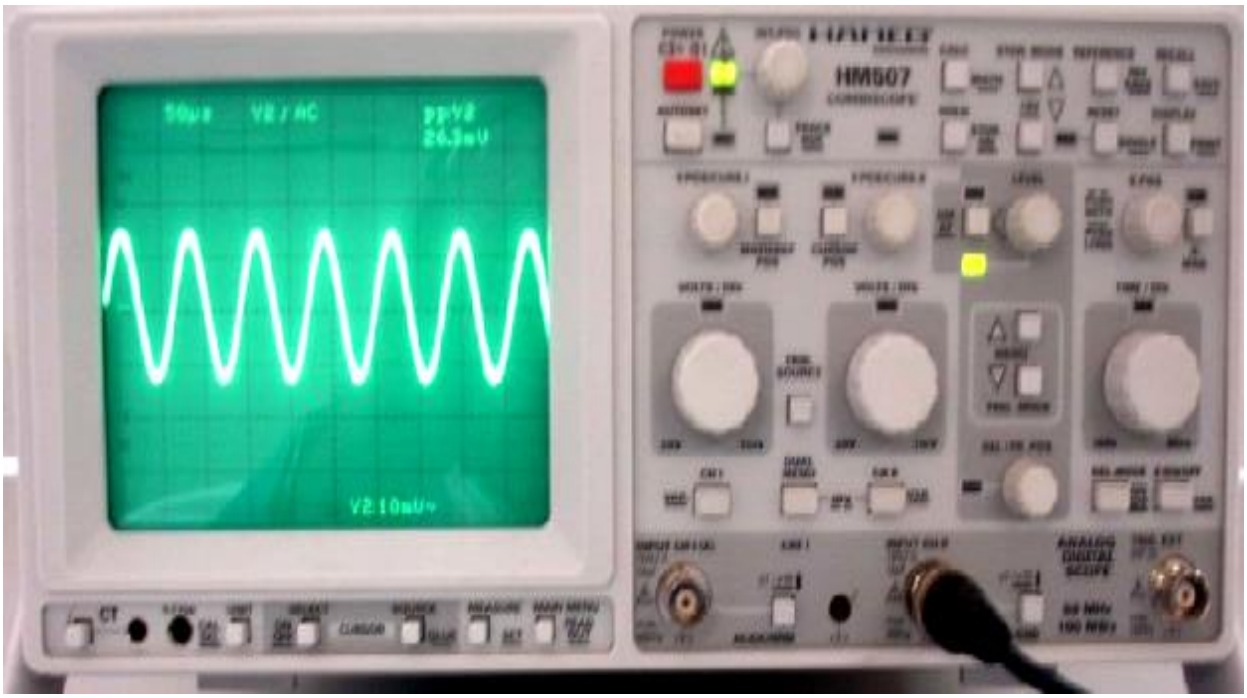
## مخرج تعلم( 5): يستخدم جهاز الاوسيلوسكوب

### 1) جهاز راسم الذبذبات ذو الشعاعين " الاوسيلوسكوب " Oscilloscope

يعتبر الاوسيلوسكوب "راسم الاشارة " من أهم أجهزة قياس واختبار الدوائر الإليكترونية حيث أنه يمكننا من رؤية الإشارات في نقاط متعددة من الدائرة وبالتالي نستطيع اكتشاف ما إذا كان أي جزء يعمل بطريقة صحيحة أم لا. وهو ما يطلق عليه يعطي بيانات مرئية على شاشة فلورية حيث تظهر أية تغييرات حتى لو كانت فائقة السرعة حيث يستخدم الراسم شعاع إلكتروني يستجيب ويسجل هذه التغييرات. ويستخدم في مشاهدة ومتابعة اشكال الإشارة المختلفة وفى صيانة الأجهزة الالكترونية وضبطها وقياس جهد إشارة والشكل التالي يوضح جهاز راسم الذبذبات " الاوسيلوسكوب " Oscilloscope وقد تختلف الأشكال من جهاز إلى آخر ولكنها جميعاً تحتوي على أزره تحكم متشابهة كما هو موضح بالشكل

**المواصفات الفنية لجهاز الأوسيلوسكوب .**

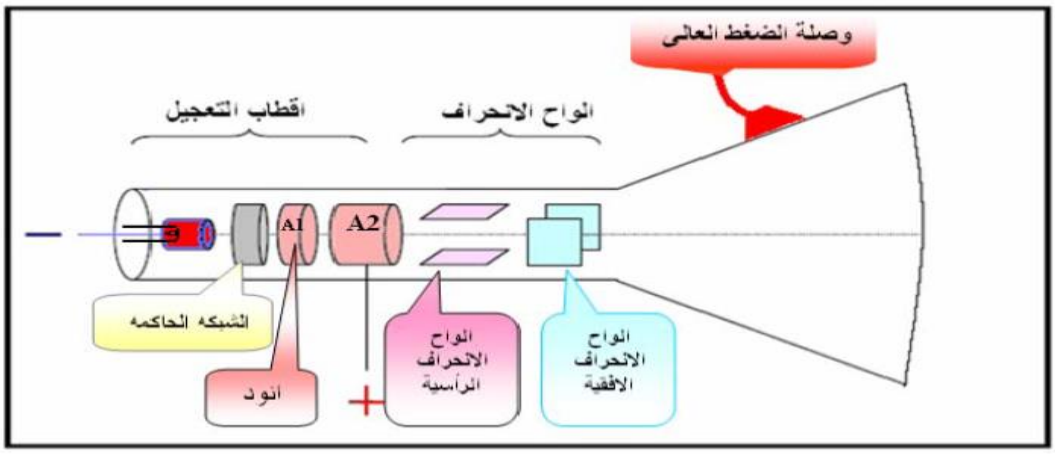
| | |
|---|---|
| مقاس الشاشة | 6 IN( 8X10) div |
| الحساسية | 5 mv/div–5v/div |
| ممانعة الدخل | 1 M اوم |
| اقصى دخل | 600V p–p |
| مفرد /مزدوج | Ch1–ch2 |
| زمن المسح الافقى ( الحساسية) | 0.1 ميكرو /ث : 0.5 s/ dv |
| اقصى زمن مسح | 20n s/ div |
| مصدر التغذية | 220 v |




الشكل (29)جهاز راسم الذبذبات " الاوسيلوسكوب " Oscilloscope

**تركيب جهاز الأوسيلوسكوب:** يتركب جهاز الأوسيلوسكوب من اجزاء اهمها انبوبة اشعة المهبط:

(أ) **أنبوبة أشعة المهبط CRT** حيث تظهر على شاشتها أشكال الموجات المطلوب مشاهدتها أو اختبارها. وتتركب كما موضح بالشكل التالي من انتفاخ زجاجي مفرغ مخروطي الشكل، ينتهى بعنق يحتوى على:




**شكل (30) يبين الرسم التخطيطي أنبوبة أشعة المهبط**

- **القاذفة الإلكترونية:**وتشمل الأقطاب التى تولد شعاعا من الإلكترونات، وتزوده بالسرعة اللازمة ليصطدم بالشاشة بسرعة عالية ، فيجعل الشاشة تضىء وهذه الاقطاب هى:
- **الفتيلة:** وتقوم بتوليد طاقة حرارية عند مرور التيار الكهربى بها
- **الكاثود:** ويصنع من مادة مشعة للإلكترونيات يتم تسخينه بواسطة الفتيلة، فيتحرر من مادته عدد
- كبير من الإلكترونات.
- **الشبكة الحاكمة:** وهى على شكل إسطوانة بها ثقب صغير جدا تمر منه الإلكترونات المنطلقة من الكاثود على هيئة حزمة الكترونية، وتوصل بجهد سالب للتحكم فى كمية الإلكترونات المارة خلالها.
- **أقطاب التعجيل:**وتتكون من مصعدين A2،A1 وكل منهما على شكل اسطوانة، يوصل المصعد A1 بجهد موجب يجذب الإلكترونات، فتزيد سرعتها، وتصبح على شكل شعاع. أما المصعد الثانى A2 فيوصل بجهد موجب أعلى من جهد A1 عدة مرات (يصل إلى عدة كيلو فولطات)، وهو على شكل طبقة جرافيت يدهن بها السطح الداخلى لمخروط الشاشة، ويعمل على تركيز الشعاع الإلكترونى نتيجة لاختلاف الجهد الموجب بين A1، A2.
- **ألواح الانحراف:** وهى مجموعتان (مجموعة الانحراف الرأسى، و مجموعة الانحراف الأفقى). مجموعة الانحراف الرأسى، وهى لوحان متوازيان يوضعان فى وضع أفقى ويسببان انحراف رأسى عند توصيل الموجة المطلوب مشاهدتها. ومجموعة الانحراف الأفقي، عبارة عن لوحان متوازيان يوضعان فى وضع رأسى و يسببان انحرافا أفقياً.
- **الشاشة الفلورية:** وهى تمثل قاعدة المخروط، وتغطى بمادة فلوريةلها القدرة على إشعاع ضوء عند اصتدام الإلكترونات بها بسرعة عالية، ويختلف لون الضوء المنبعث منها حسب نوع المادة المستخدمة فى طلاء الشاشة.

**(ب) دائرة مكبر الانحراف الرأسي:** Y Amp هى دائرة مكبر تتكون من مرحلتين: مكبر تمهيدي Pre-Amplifier، ومكبر رئيسى Main Amplifier، تقوم دائرة المكبر الرأسي بتكبير جهد الإشارة المراد إظهارها على الشاشة إلى القيمة التى تؤدى إلى انحراف ظاهر للشعاع

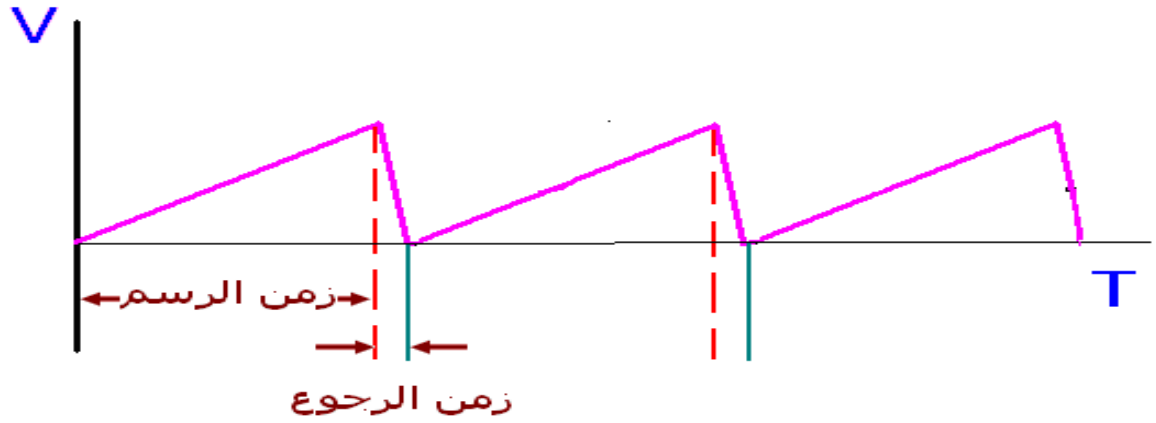
الإلكتروني فى الاتجاه الرأسي، ويوصل بدخل دائرة المكبر الرأسى مجزئ جهد يستخدم للتحكم فى جهد الإشارة المراد اختبارها لتظهر فى حدود الشاشة. ويوصل خرج المكبر إلى ألواح الانحراف الرأسية.

**(ج) دائرة مكبر الانحراف الأفقى:** دائرة مكبر الانحراف الأفقى تستخدم لتكبير إشارة نبضات المسح الأفقى (سن المنشار) والتى تولد بواسطة مولدات سن المنشار داخل الجهاز INT أو من خارج الجهاز EXT وتتكون دائرة المكبر من مكبر تمهيدى وآخر رئيسى ويوصل خرج المكبر الأفقى إلى الواح الانحراف الأفقى X Amp

**ويجب أن تتوفر فى المكبرات الرأسية والأفقية عدة شروط منها:**

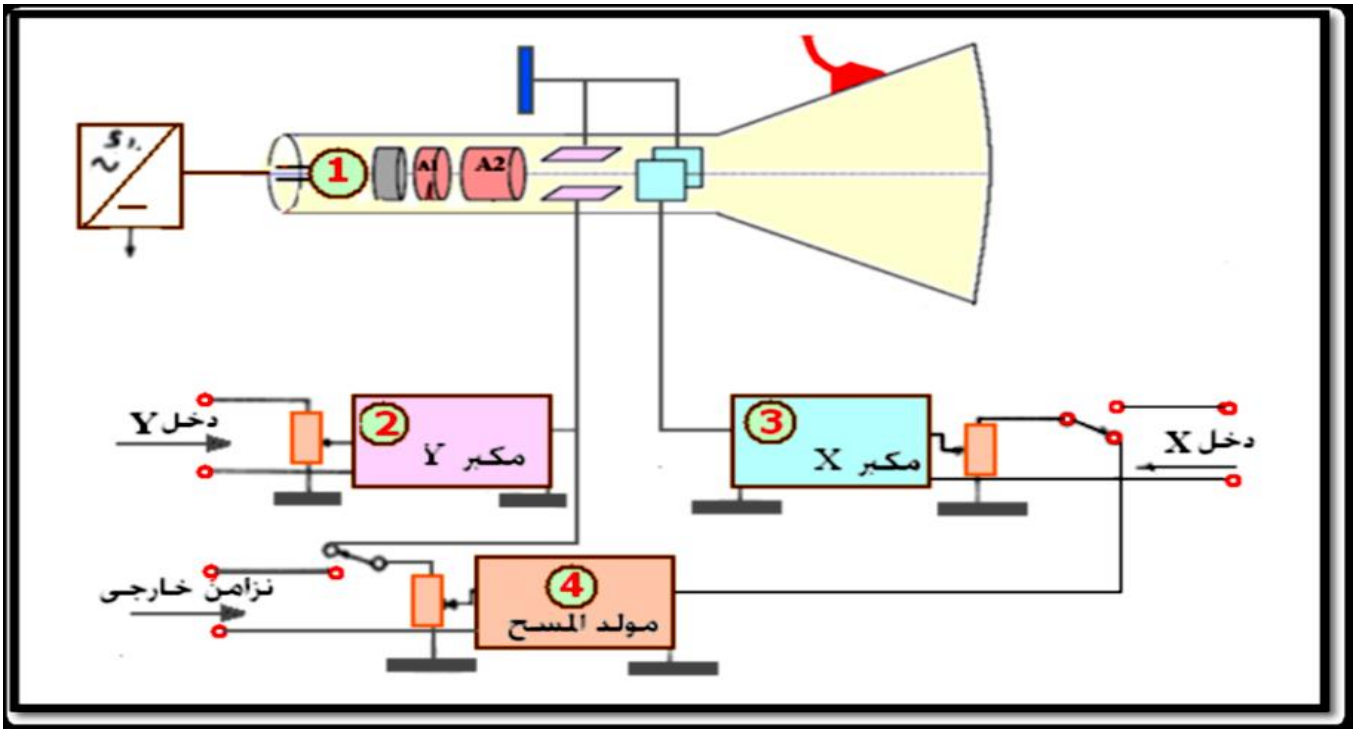
- أن يكون التكبير منتظم فى نطاق الترددات المراد اختبارها، ألا يحدث أى نوع من التشويه للإشارة المكررة.
- يجب أن تكون ممانعة الدخل لها كبيرة حتى لا يحدث تحميل على الدائرة المراد اختبارها
- أن يكون هناك مجال لتغيير التكبير ليمكن مشاهدة الإشارات ذات الجهد المختلف.

**(د) مولد المسح: SG** يقوم بتوليد إشارة على شكل سن المنشار، ويسمى أحيانا بمولد قاعدة الزمن Time base، ويكون شكل الموجة المتولدة بحيث يزداد الجهد خطياً من الصفر إلى قيمة كبيرة مع الزمن ثم يقل فجأة إلى الصفر، كما بالشكل التالي وتغذى هذه الموجات إلى ملفات الانحراف الأفقي بعد تكبيرها لإحداث انحراف أفقي.



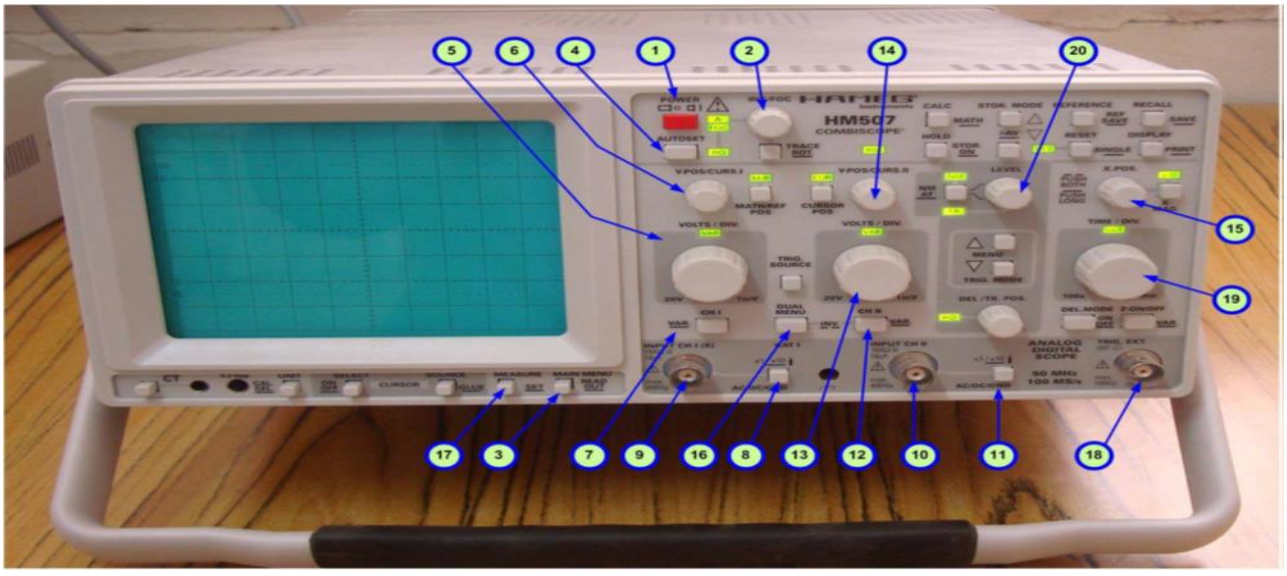

شكل (31) نبضات سن المنشار

**(هـــ) دائـــرة التغذيـــة بالتيـــار: PS** وتقـــوم بتغذيـــة جميـــع مراحـــل جهـــاز الأوسيلوسـكوب بالتيـار الـلازم لتشـغيل كـل مرحلـة، والشـكل التـالي يوضـح رسـم تخطيطـي للمراحـــل الرئيســـية لجهـــاز الأوسيلوسكوبالأقســـام الرئيســـية التـــي يتكـــون منهـــا جهـــاز الاوسيلوسكوب .




الشكل (32) يوضح للمراحل الأساسية لجهاز الاوسيلوسكوب

**الأقسام والمفاتيح لجهاز الأوسيلوسكوب:**




شكل (33) يوضح الأقسام والمفاتيح لجهاز الأوسيلوسكوب

الجـــدول يوضـــح وظـــائف المفـــاتيح الخاصـــة بجهـــاز راســـم الإشـــارة ( Oscilloscope)

| مسلسل | اسم المفتاح | الوظيفة |
|---|---|---|
| 1 | مفتاح Power | عند الضغط عليه يعمل الجهاز وتضئ الشاشة مظهرة خط أفقي |
| 2 | مفتاح INT/FOC | يتم عن طريقة التحكم في شدة الاستضاءة ( Intensty ) للشكل الموجي على الشاشة والتحكم في (Focus ) تركيز الشعاع للإشارة |
| 3 | مفتاح Main Menu | لإظهار الشاشة الرئيسية للجهاز وقائمة اختبارات ضبط الجهاز |
| 4 | مفتاح Auto set | يقوم بضبط الإشارة واظهارها بأبعاد مناسبة |
| 5 | مفتاح.Volt/ Div | يتم عن طريقة التحكم في نسبة قياس الجهد في الرسم المعروض على الشاشة حتى نتمكن من عرض صورة واضحة للإشارات لمدخل القناة CH1 |
| 6 | Y Pos Curs I | يقوم بضبط الإشارة في الوضع العمودي لمدخل القناة CH1 وتحريك الإشارة لأعلى واسفل |
| 7 | VAR (CHI) | يستخدم لضبط الجهاز للعمل واستقبال إشارة من مدخل القناة CH1 وتحديد معاملاتها على الشاشة |
| 8 | مفتاح ضاغط (AC– DC–GND) | زر اختيار نوع الإشارة (AC–DC–GND) بدون إشارة مدخل القناة CH1 |
| 9 | منفذ(CHI) | مدخل القناة الاولى CH1 لتوصيل كبل الدخل |
| 10 | منفذ(CHII) | مدخل القناة الاولى CH2 لتوصيل كبل الدخل |
| 11 | مفتاح ضاغط (AC– DC–GND) | زر اختيار نوع الإشارة (AC–DC–GND) بدون إشارة مدخل القناة CH2 |
| 12 | VAR (CHII) | يستخدم لضبط الجهاز للعمل واستقبال إشارة من مدخل القناة CH2 وتحديد معاملاتها على الشاشة |

## تابع وظائف المفاتيح الخاصة بجهاز راسم الإشارة ( Oscilloscope)

| مسلسل | اسم المفتاح | الوظيفة |
|---|---|---|
| 13 | مفتاح.Volt/ Div | يتم عن طريقة التحكم في نسبة قياس الجهد في الرسم المعروض على الشاشة حتى نتمكن من عرض صورة واضحة للإشارات لمدخل القناة CH2 |
| 14 | Y Pos Cursl l | يقوم بضبط الإشارة في الوضع العمودي لمدخل القناة CH2 وتحريك الإشارة لأعلى واسفل |
| 15 | X Pos | يقوم بضبط الإشارة في الوضع العمودي لمدخل القناة CH2اوCH2 وتحريك الإشارة يمينا ويسارا |
| 16 | مفتاح ضاغطDUAL Menu | يستخدم لاختيار مدخل القناة CH2اوCH2او الاثنين معاً او جمعهما او طرحهما او اخذ مقطع لهما وذلك للظهور على شاشة الجهاز |
| 17 | مفتاح ضاغط Measure | لإظهار قائمة القياسات وتحديد المطلوب معرفته وإظهاره على اعلى يمين الشاشة وذلك عن طريق مفاتيح التحكم في الاختيار لأعلى واسفل والخروج منها |
| 18 | مدخل Trig– Ext | مدخل إشارة خارجية تستخدم في القدح والتزمن بدلا من إشارة سن المنشار الداخلية |
| 19 | مفتاح / Time Div. | مفتاح التحكم في نسبة قياس الزمن في الرسم البياني المعروض على الشاشة حتى نتمكن من عرض صورة واضحة للإشارات وتظهر قيمة الزمن اعلى يسار الشاشة |
| 20 | مفتاح .Level | يستخدم لضبط بداية التزامن (ثبات الشكل الموجي على الشاشة ) وتحديد مستوى الإشارة |

| مصادر اثرائية للتعلم | |
|---|---|
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** | |
| - https ://www.youtube oscilloscope (walid issa or taher abed ) | |
| - https ://www.researchgate.net | |
| - https ://download-angineering-pdf-ebooks.com | |

2) **الأوسيلوسكوب الرقمي** : والشكل التالي يبين مخطط لتركيب جهاز الأوسيلوسكوب الرقمى ويتكون الجهاز من:

1- دائرة القسم الرأسى

2-دائرة القسم الأفقى.

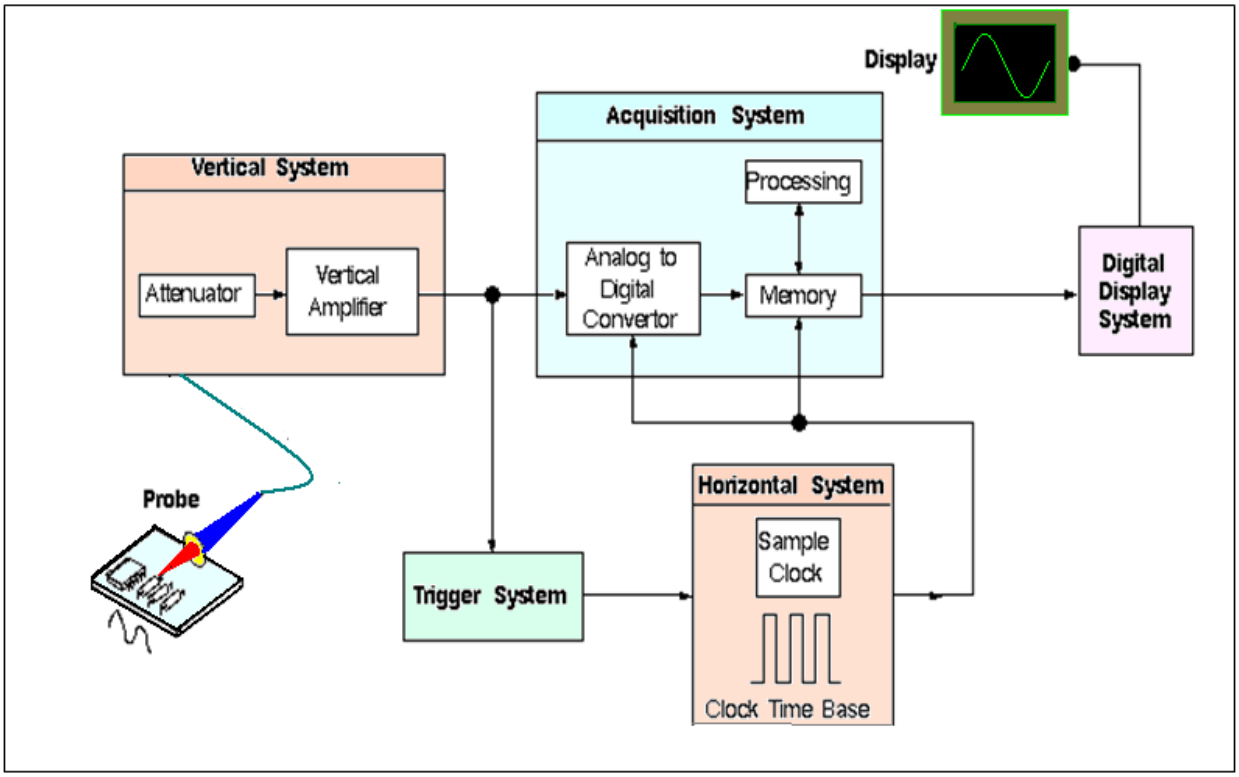
3-دائرة نظام القدح (Trigger System)

4-دائرة نظام التحصيل

**ويتكون هذا القسم من:**

- دائرة محول تماثلى رقمى ADC
- الذاكر
- قسم المعالجة

5- نظام العرض الرقمى Digital Display System:




**الشكل (34) يبين مخطط لتركيب جهاز الأوسيلوسكوب الرقمى**

**نظرية عمل جهاز الأوسيلوسكوب الرقمى:**

يتم توصيل الإشارة المراد مشاهدتها ودراستها إلى الدخل الرأسى Y لجهاز الأوسيلوسكوب، تكبر فى المكبر الرأسى، ويتم التحكم فى درجة التكبير عن طريق الموهن، لتظهر الصورة على شاشة جهاز الأوسيلوسكوب كاملة. تقوم دائرة المحول التماثلى الرقمى ADC بتحويل الإشارة من إشارة تماثلية إلى إشاراة رقمية توصل إلى الذاكرة.

يقوم القسم الأفقى بتوليد نبضات الانحراف الأفقى، وكذلك توليد نبضات مؤقت نظام العينات، الذى يحدد كيفية عمل المحول التماثلى الرقمى لأخذ العينات من الموجة الداخلة، كما يحدد بداية ونهاية زمن تسجيل أخذ العينات بحيث يتناسب مع زمن الموجة المطلوب مشاهدتها، وتقوم الذاكرة بتوصيل المعلومات عن الإشارة ونبضات مؤقت العينات إلى دائرة المعالجة لتقوم بمعالجة الإشارتين وإجراء العمليات المطلوبة على الإشارة، ثم تعود النتائج إلى الذاكرة لتتعامل معها من حيث تخزينها أو إرسالها إلى وسيلة الإظهار، (الشاشة)، لإظهار شكل الموجة، وأيضاً إظهار نتائج المعالجة (جميع البيانات المراد معرفتها عن الإشارة)، فى صورة رقمية مكتوبه.

**مميزات الأوسيلوسكوب الرقمى:**

1- يمكن استخدامه كأوسيلوسكوب تماثلي بجانب عمله كأوسيلوسكوب رقمي

2- يمكنه إظهار أحسن صورة للإشارة، بالضغط على مفتاح واحد فقط (Auto)، دون استخدام مفاتيح الحساسية الأفقية والرأسية.

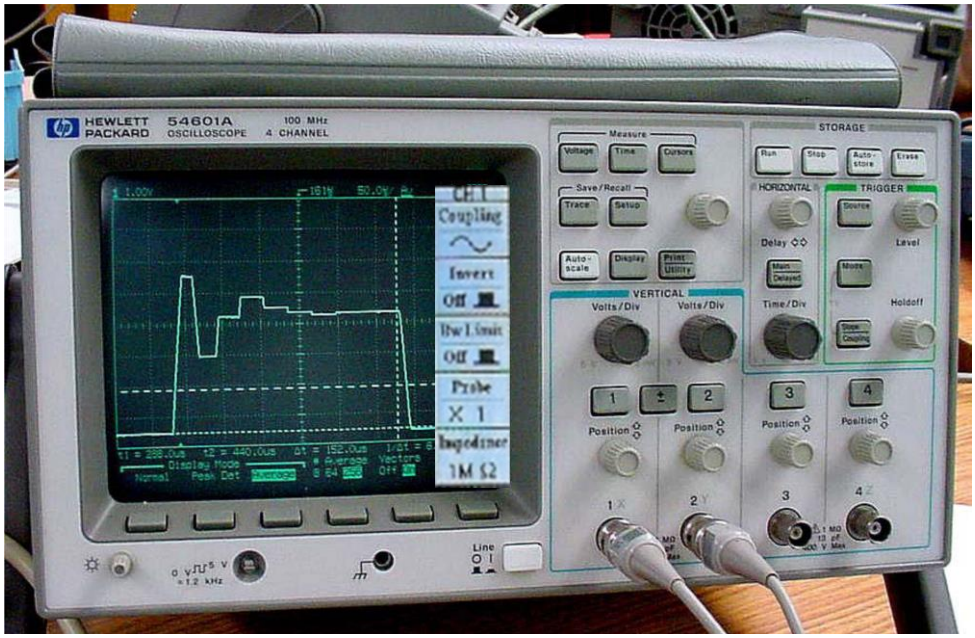
3- يمكنه إظهار جميع القياسات الخاصة بالدخل على الشاشة بصورة رقمية مثل الأفوميتر (جهاز قياس الجهد والتيار الكهربى) الرقمى.

4- يمكنه إتمام عمليات حسابية، مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، لكل من الجهد والتردد والزمن للإشارتين الداخلتين على القناتين (X,Y).

5- يمكنه تثبيت (توقيف) للإشارة عن طريق مفتاح Run–Stop.

6- يمكنه تخزين الإشارة، بالضغط على مفتاح Storage، بنفس ترددها وشكلها، كما يمكنه تخزين لعشرة موجات عينات فى نفس الوقت، بشرط إعطاء كل موجة رقم تخزين (من 1:10) تحفظ به فى الذاكرة.

7- يمكنـه إجـراء الاختبـارات والقياسـات التـى تـتم علـى Mode X-Y، كقيـاس التـردد بالمقارنـة، وإظهـار أشـكال ليسـا جـوس والشـكل التـالي يبـين منظـراً عامـاً لجهـاز الأوسيلوسكوب الرقمى:




الشكل (35) يبين منظراً عاماً لجهاز الأوسيلوسكوب الرقمى

**<u>أوسلوسيكوب التخزين الرقمى :</u>**

يمكـن اسـتخدام الاوسيلوسـكوب العـادي لتخـزين أشـكال موجيـه والاحتفـاظ بهـا لمـده طويلـه تتـراوح بـين (150:10 سـاعه) بعـد إنتـاج النمـوذج ، ويـتم ذلـك باسـتخدام أنبوبـة CRT خاصـه مثـل الأنبوبـة العاديـة مـع إضـافة شـبكه للتخـزين خلـف الشاشـة الفسـفورية ، ونظـرا للتطـور ولعيـوب CRT الخازنـة السـابق الإشـارة اليهـا . وهـى حاجتهـا الـى توصـيل التيـار الكهربـى للمحافظـة علـى الشـكل المخـزن طـول فتـرة التخـزين – الاثـر المخـزن لا يكـون دقيقـا – كمـا تقـل سـرعة إظهـار العينـة علـى الشاشـة – لا يمكـن تخـزين أكثـر مـن صوره .

والطريقـة المتبعـة لتخـزين اثـر الموجـات هـى أوسليوسـكوب التخـزين الرقمـى DSO Digital Storage OSC حيـث يسـتخدم ذاكـره رقميـه يخـزن بهـا الشـكل المطلـوب تخزينـه بعنـوان معـين ويمكـن تخـزين عـدد مـن الاشـكال ويـتم إظهـار الشـكل عـدة مـرات طالمـا أن

القدرة الكهربية مسلطه على الذاكرة ويستخدم لذلك بطاريه حتى لا تفقد الاشكال عند قطع القدرة الكهربية عن جهاز الاوسيلوسكوب ، والشكل التالي يبين دائرة تخطيطيه لاوسيلوسكوب تخزين رقمي . حيث يتكون من:

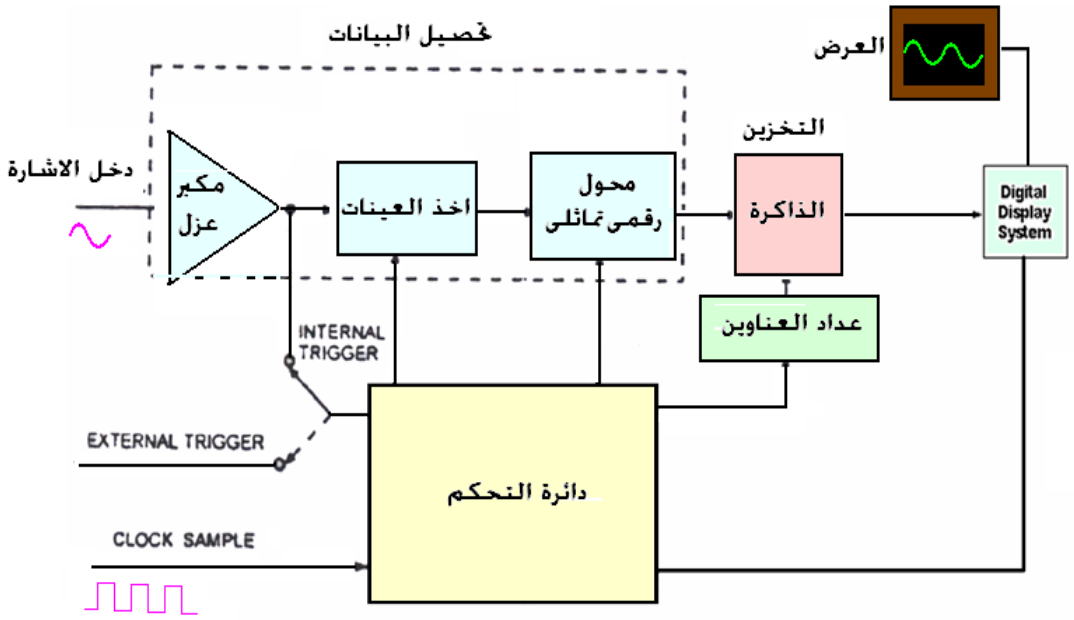
أ. قسم تحصيل البيانات :ويتكون من مكبر عزل لعزل دائرة دخل المكبر الرأسى عن الجهاز ، ودائرة أخذ العينات ثم دائرة محول تماثلي / رقمي ADC .

ب. الذاكرة : وتستخدم لتخزين العينات والأشكال المطلوب تخزينها بعد إعطائها عنوان بالذاكرة عن طريق دائرة عداد العناوين .

ج. دائرة تحكم :وتستخدم للتحكم فى أخذ العينات والتحكم فى خط الأساس الزمنى الأفقى .

د. دائرة عداد العناوين :لإعطاء عناوين بالذاكرة للعينات المخزنة .

هـ. **دائرة الإظهار** : وتحتوى دائرة محول رقمي تماثلي Analogdigital (ADC) converterلتحويل المعلومات الرقمية إلى إشارة تماثليه ، وتحتوى أيضاً دائرة مكبر إنحراف رأسي ومكبر إنحراف أفقي ، والشاشة التى تقوم برسم صورة الإشارة المطلوب إظهارها والمعلومات الخاصة بهذه الإشارة .




شكل (36) دائرة تخطيطيه لأوسيلوسكوب تخزين رقمى

**طريقة عمل أوسليوسكوب التخزين الرقمي :**

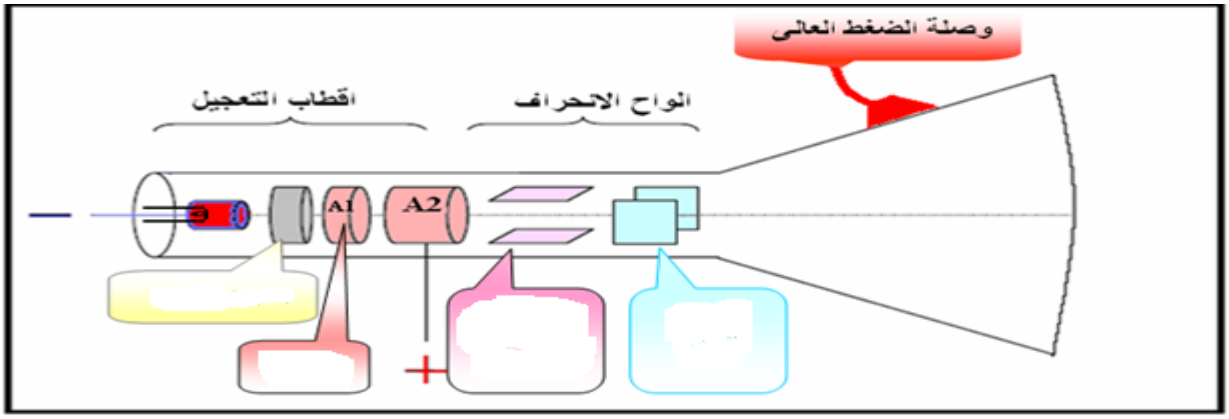
تعتمد فكرة التخزين الرقمي لاوسيلوسكوب على وجود ذاكره يتم فيها تخزين الإشارات المطلوب تخزينها بعد إعطاء كل إشارة رقم معين بالذاكرة.

تدخل الإشارة المراد دراستها وتخزينها من الدخل الرأسي إلى محول ADC يحولها إلى عينات توصل إلى الذاكرة حيث تأخذ عنوان معين عن طريق دائرة عداد العناوين وبإعطاء أمر تخزين عن طريق مفتاح Storage فيتم تخزين الإشارة وهكذا بالنسبة لأى إشارات أخرى ويمتاز نظام التخزين الرقمي بطول مدة التخزين طالما وجد مصدر تغذيه للذاكرة حيث تستخدم بطاريه صغيره تعمل لفتره طويله. كما أن الشكل الموجي المرقم بالذاكرة يمكن تحليله بواسطة الأوسيلوسكوب أو بتحميل محتويات الذاكرة إلى جهاز كمبيوتر .

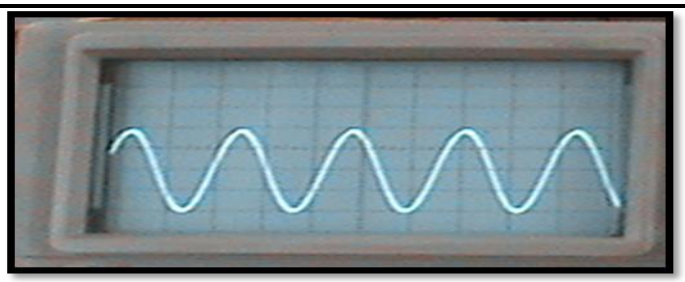
بالنسبة لمواصفات جهاز الأوسيلوسكوب الرقمى فهي نفس مواصفات الاوسيلوسكوب العادي مضافة اليها الاتي: حجم الذاكرة– عدد الاشكال الممكن حفظها بالذاكرة – نسبة زمن العينات – عدد التفاصيل الرأسية

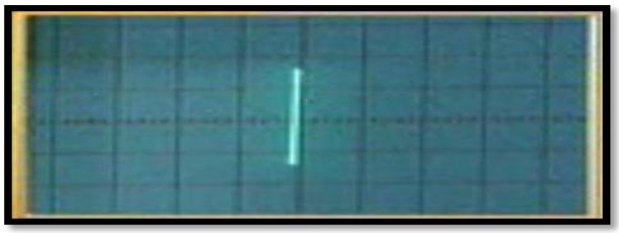
و حاليا يوجد جهاز أوسليوسكوب رقمي بالإضافة الى جهاز متعدد القياس ( أفوميتر) فى جهاز واحد يدوى ( يمكن حمله ) و الشكل يبين منظر عام للجهاز

**نشاط5 :- اكمل بيانات الشكل الاتي**



| تجربة (1) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اسم التجربة | رسم الإشارة الجيبيه باستخدام الاوسيلوسكوب | | الدرجة | |
| تاريخ البداية | | تاريخ الانتهاء | مدة التنفيذ | |
| الهدف | اتقان استخدام جهاز الأوسيلوسكوب لمشاهدة الشكل الموجي لإشارة وقياس جهدها | | | |





| الاجهزة والتجهيزات | |
|---|---|
| 1- جهاز أوسليوسكوب | 2. مولد تردد منخفض |
| 3- كابلات توصيل | |

**خطوات التنفيذ**

1. صل الاوسيلوسكوب بمصدر التغذية
2. صل جهاز الاوسيلوسكوب بمصدر توليد اشارات جيبيه علي الطرف (y).
3. حرك النموذج الذى يظهر على الشاشة فى الاتجاه الرأسى.
4. حرك النموذج الذى يظهر على الشاشة فى الاتجاه الأفقى.
5. اضبط على وضع DC بالنسبة لكل الاشارات،

**6.امنع مركبة التيار المستمر من الظهور علي شاشة الاوسيلوسكوب.**

**7.افصل الإشارة عن المكبر Y .**

**8.قيس جهد الإشارة الظاهرة علي الشاشة.**

## عمل الطالب

.....

.....

.....

.....

## الاستنتاج

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتجربة

**1- تقيد باستخدام الأجهزة والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختل**

**2- احرص على تنظيم وترتيب الأدوات والأجهزة في اماكنها**

**3- احرص على اتباع تعليمات المدرب في التوصيل والتشغيل وانتبه من مخاطر الكهرباء**

| اسم الطالب | توقيع الطالب | اسم المدرس | توقيع الطالب |
|---|---|---|---|
| | | | |

## المجسات PROBES :

تتعدد انواع المجسات المستخدمة في الاوسيلوسكوب ومنها على سبيل المثال المستخدمة مع الاوسيلوسكوب في الشكل التالي .

شكل (37) يوضح أحد أشكال المجسات

**الوظيفة:-**

1-عمل توافق بين ممانعة الاوسيلوسكوب والدوائر المراد اجراء الاختبار لها.

2- زيادة مقاومة الدخل للاوسيلوسكوب لحماية من الجهود العالية.

3- تسهل قياس بعض الكميات الكهربية مثل مجس قياس التيار الكهربي.

**انواع المجسات:-**

أ. مجس اخاذ

ب. مجس فعال

ج. مجس تيار

**أولا:- مجس الموهن(الأخاذ) :-** من أنواعه (مجسات توهين – مجسات توهين ذات معادل) ويستخدم في حالة الترددات الصغيرة للتيار المتردد أو التيار المستمر

يتركب مجس توهين ذات معادل من(مقاومة – مكثف متغير)

**ثانيا:- المجس الفعال:-** يستخدم في اختبار الدوائر ذات الترددات العالية ويعتمد تركيبة علي استخدام الترانزستور ذو التأثير المجالي ويعيبه ارتفاع ثمنه.

**ثالثـا:- مجـس تيـار:-** يستخدم فـي قيـاس شـدة التيـار المسـتمر و المتغيـر فـي حدود(1MA-1A).

## جهاز اقتفاء اثر التيار

جهـاز اقتفـاء أثـر التيـار (tracing current)، يعتبـر مـن الأجهـزة ذات الأهميـة الكبيـرة فـى معظـم الحـالات التـى يتطلـب فيهـا تحديـد مكـان العطـل، حيـث يكـون مـن الصـعوبة تحديـد العنصـر الموجـود بـه العطـل إذا كـان مرتبطـاً مـع عناصـر أخـرى علـى نفـس العقـدة (node)، وهـذه العقـدة معلقـة علـى إحـدى الحـالات المنطقيـة (stuck at one logic state)، فى هذه الحالة يكون اقتفاء أثر التيار هو التقنية المفيدة.

جهـاز اقتفـاء أثـر التيـار الممسـوك باليـد لـه لمبـة بيـان واحـدة، تضـئ عنـدما يوضـع الجهـاز علـى مسـار عنـدما يمـر بـه تيـار نـابض. والشـكل التـالي يوضـح شـكل جهـاز اقتفـاء اثر التيار .

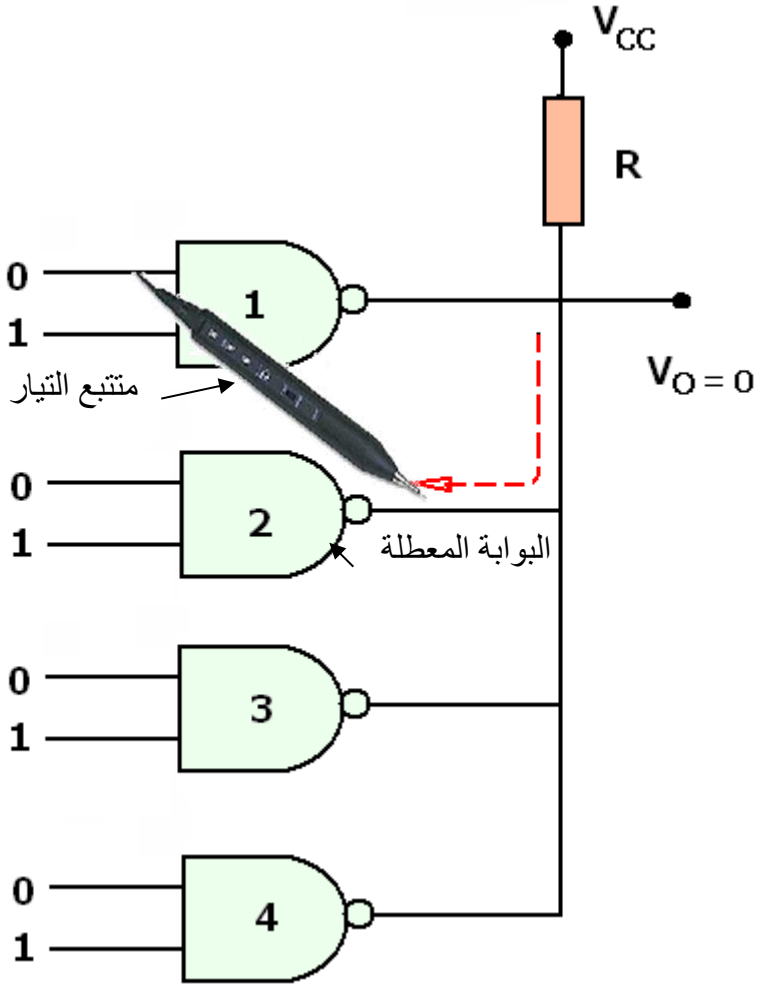
**شكل(38) جهاز اقتفاء اثر التيار**

يسـتخدم جهـاز اقتفـاء اثـر التيـار لمعرفـة مـا اذا كـان هنـاك تيـار يمـر ام لا ومكـان مـرور التيـار، وعلـي سـبيل المثـال اذا كانـت هنـاك عقـدة موجـودة علـي جهـد مـنخفض نتيجـة وجـود قصـر فـي احـد العناصـر المتصـلة بهـا ، ولهـذا يمـر بهـذا العنصـر تيـار كبيـر بـين العقـدة المغذيـة بالتيـار والعقـدة الموجـودة بهـا. وبفـرض الاكتشـاف يجـب ان يكـون التيـار

نـابض، فـاذا لـم يكـن ذلـك متـوفرا بالـدائرة نسـتخدم مولـد النبضـات المنطقـي عنـد نقطـة التغذيـة ثم نقوم باقتفاء أثر التيار علي العنصر المعطوب.

**تطبيقات استخدام جهاز اقتفاء اثر التيار**

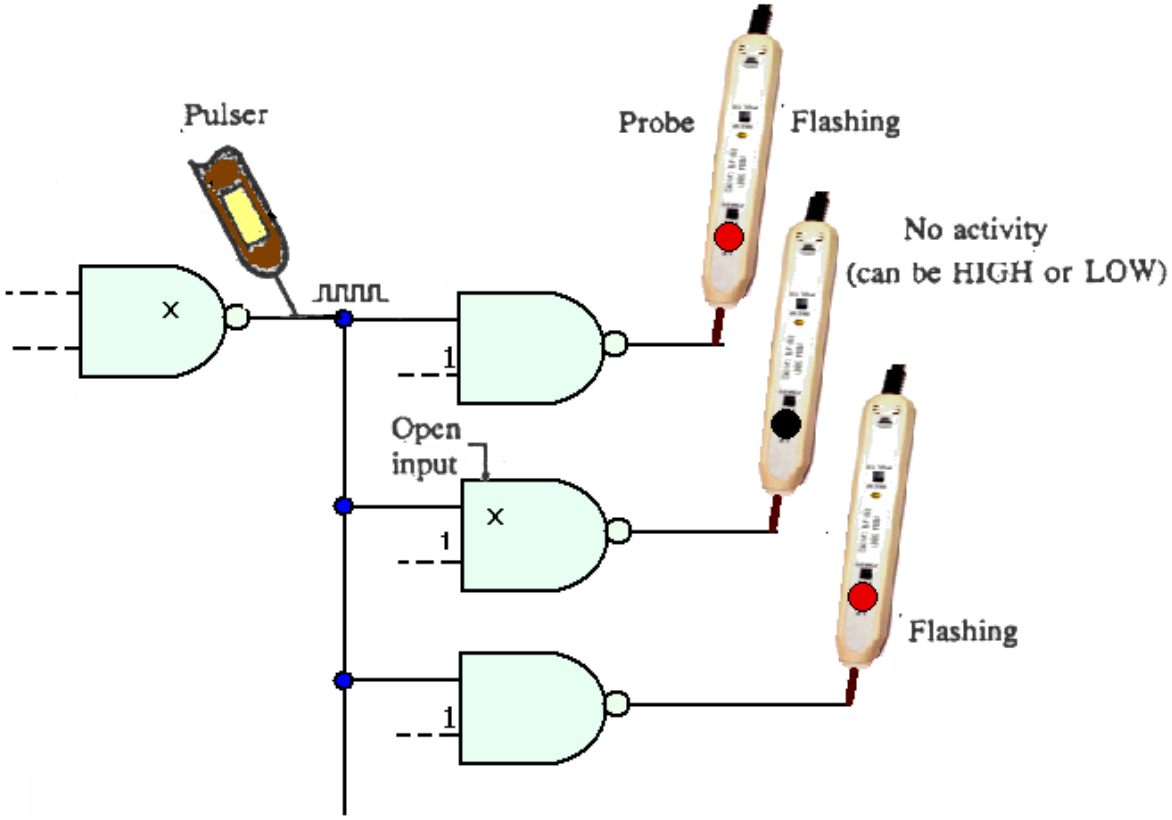
الشـكل التـالي يوضـح أحـد الاجهـزة المسـتخدمة فـي الكشـف عـن أعطـال الـدوائر المنطقيـة وهـو يسـتعمل فـي تحديـد العطـل فـي الامـاكن التـي بهـا مقاومـة منخفضـة القيمـة جـدا (تقريبـا ارضـي) ، وذلـك بالتـأثر بالمجـال المغناطيسـي النـاتج عـن نبضـات التيـار المـار بمنطقـة العطـل سـواء هـذا التيـار مـن نفـس الـدائرة أو مـأخوذاً مـن النـابض المنطقـي والكشـف يكون عن طريق لمبة تضئ عند المكان الذي فيه المقاومة الصغيرة (عطل ارضي) .




**الشكل (39)**

**فتح فى دخل بوابة الحمل (Open Input in a Load Gate):**

وكما هو موضح فى الشكل التالي إذا كانت إحدى بوابات الحمل لها طرف دخل مفتوح، فتوصيل الـ pulser logic فى الدخل وملاحظة خرج كل بوابة بواسطة الـ pulser logic، فإن البوابة التى لا يتجاوب فيها الخرج تكون هى البوابة التى بها طرف دخل مفتوح.




شكل (40) إختبار فتح فى دخل بوابة الحمل

## مخرج التعلم (6): يقيم أداءه الخاص ويخطط لتحسينه

**المحتوى:**

**المهمة: لقد أكملت مؤخرًا مخرجات التعلم لهذه الوحدة. فكر في أدائك الخاص أثناء عمليات التعلم والتقييم.**

**باستخدام الجزء الأول من ورقة العمل المقدمة، حدد نقاط القوة والضعف في هذه العمليات – على سبيل المثال. ماذا وجدت من التحديات، وما كان السهل بالنسبة لك، وماذا ستفعل بشكل مختلف إذا كان لديك الفرصة للقيام بذلك مرة أخرى؟**

**بمجرد تحديد نقاط القوة والضعف الخاصة بك، استخدم الجزء الثاني من ورقة العمل، للتخطيط لكيفية تحسين أدائك فيما يتعلق بنقاط الضعف التي لاحظتها – على سبيل المثال. "أنا بحاجة إلى الاستماع بعناية أكثر إلى ما يقوله الآخرون. يجب أن أكتب الأشياء قبل أن أنساها " – يجب ان اقراء دليل التشغيل لجهاز الاوسيلوسكوب بتركيز لأتمكن من اتقان تشغيله**

**عند الانتهاء من ورقة العمل الخاصة بك، يرجى مناقشة التقييم والتخطيط مع مُعَلمك.**

| مصادر اثرائية للتعلم | |
|---|---|
| **عزيزي الطالب يمكن الدخول على شبكة الانترنت وكتابة الروابط التالية، أو استخدام أي تطبيق مجاني لمسح رمز الـ QR باستخدام كاميرا هاتفك الذكي.** | |
| - https ://youtube habib( arbaoui – Khalid Turkista | |
| - https ://m.youtube.com | |
| - http ://www.aifreed-ph.com | |
| http ://www.makktaba.com | |
| http ://www.mobt3ath.com | |
| http ://www.aifred-libray.com - | |
| http ://download-internet-pdf-ebooks.com | |

| | |
|---|---|
| | - http ://www.electrobrahim.com |
| | - http ://www.et3lemdelivery.com |
| | - http ://www.noor-book.com |
| | - http ://www.elec-plc.com |
| | - http ://www.researchgate.net |
| | - https ://scholar.cu.edu.eg |
| | - http ://zoom-teach.blogspot.com |
| | - https ://download-angineering-pdf- ebooks.com |
| | - https :// download-stories -pdf- ebooks.com |

## المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| A | |
| **Absolute** | مطلق |
| **Absolute error** | خطأ مطلق |
| **Accuracy** | دقة |
| **Air damping** | مانع الذبذبة الهوائى |
| **Air gap** | ثغرة هوائية |
| **Alternating** | متغير |
| **Alternating current** | تيار متغير |
| **Aluminum disk** | قرص الومنيوم |
| **Analoge** | تناظرى |
| **Ammeter** | أميتر |
| **Attract** | يجذب |
| **Attaction** | جذب |
| **Attaction type** | نوع تجاذب |
| **Ammeter Shunt** | مجزئ تيار |
| **B** | |
| **Balance** | توازن |
| **Band** | نطاق |
| **Basic** | أساس |
| **Bridge** | قنطرة |
| **C** | |
| **Calbrat** | يعاير |
| **Calbration** | معاير |
| **Casing** | غلاف |

## تابع المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| **Circuit** | دائرة كهربية |
| **Coil** | ملف |
| **Constant** | ثابت |
| **Control** | تحكم |
| **Controlling torque** | عزم التحكم |
| **Current** | تيار |
| **Cylindercal** | أسطوانى |
| **D** | |
| **Deflect** | ينحرف |
| **Deflection** | انحراف |
| **Deflection torque** | عزم الانحراف |
| **Density** | كثافة |
| **Dielectric** | وسط عازل |
| **Direct current** | تيار مستمر |
| **Disk** | قرص |
| **Displacement** | ازاحة |
| **Disadvantage** | عيوب |
| **Digital** | رقمى |
| **E** | |
| **Effective** | فعال |
| **Electrical** | كهربى |
| **Error** | خطأ |
| **F** | |
| **Factor** | معامل |

## تابع المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| **Field** | مجال |
| **Force** | قوة |
| **Full Scale** | أقصى تدريج |
| **Fundamental** | أساس |
| **G** | |
| **Gap** | ثغرة |
| **H** | |
| **Horizontal** | أفقى |
| **I** | |
| **Indicating** | مبين |
| **Input** | دخل |
| **Instrument** | جهاز |
| **J** | |
| **Junction** | وصلة |
| **L** | |
| **Leakage** | تسرب |
| **Load** | حمل |
| **Loop** | حلقة |
| **Low Volltage** | جهد منخفض |
| **M** | |
| **Magnetic** | مغناطيس |
| **Magnetic Field** | مجال مغناطيسى |
| **Main** | أساسى |
| **Measurements** | قياسات |

## تابع المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| **Moving** | متحرك |
| **Moving Coil** | ملف متحرك |
| **O** | |
| **Ohm** | أوم |
| **Ohm–Meter** | أوميتر |
| **Output** | خرج |
| **P** | |
| **Paralell** | توازى |
| **Permanent** | دائم |
| **Permanent Magnet** | مغناطيس دائم |
| **Piston** | مكبس |
| **Pointer** | مؤشر |
| **Power** | قدرة |
| **Power Supply** | منبع قدرة |
| **Power Measurement** | قياس القدرة |
| **Potential Difference** | فرق الجهد |
| **Precise** | ضبط |
| **Q** | |
| **Quantity** | كمية |
| **Quality** | جودة |
| **R** | |
| **Random Error** | أخطأ عشوائية |
| **Range** | مدى |
| **Rectifire** | موحد |

## تابع المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| **Relative Error** | خطأ نسبى |
| **Rheostat** | مقاومة متغيرة ( ريوستات ) |
| **Resist** | يقاوم |
| **Resistance** | مقاومة مادية |
| **Resistevitiy** | مقاومة نوعية |
| **S** | |
| **Scale** | تدريج |
| **Scale Range** | مدى التدريج |
| **Sensitivity** | حساسية |
| **Series** | توالى |
| **Standard** | قياس عيارى |
| **Spring** | يای |
| **Stable** | مستقر |
| **System** | نظام |
| **T** | |
| **Technical** | فنى |
| **Turn** | لفة |
| **U** | |
| **Unite** | وحدة |
| **Unites Conversion** | تحويل الوحدات |
| **V** | |
| **Variable** | متغير |
| **Vertical** | رأسى |
| **Voltage** | جهد |

## تابع المصطلحات الفنية

| | |
|---|---|
| **Voltage Drop** | هبوط الجهد |
| **Voltage Multiplier** | مضاعف الجهد |
| **Voltmeter** | فولتميتر |
| **W** | |
| **Watt-meter** | الواتميتر |
| **Wave** | موجة |
| **Wave Form** | شكل الموجة |
| **Work** | شغل |
| **Z** | |
| **Zero Position** | وضع الصفر ( التصفير) |

## المراجـــــــع


**أولاً : المراجع العربية :**

**1- القياسات الكهربية : د/ مصطفى أنور النعمة – د/ سناء محمود العطا – جامعة الموصل .**

**2- مذكرات فى القياسات والأجهزة – كلية ينبع الصناعية بالسعودية (سلسلة المعرفة)**

**3- كتاب أجهزة القياس – د. سعود بن حميد اللحياني- الفيزياء كوم.**

**4- المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني . " انواع اجهزة القياس ومعايرتها:. الرياض**

**5- ملزمة التجارب العملية قياسات – الجامعة التكنولوجية**

**6- كتاب الفيزياء والقياس – سيروي**

**ثانياً : المراجع الأجنبية :**

**1-"Electronic Instruments and Measurements. "Larry D. Jones, A. Foster Chin. Prentice-Hall, Inc. A Division of Simon & Schuster Englewood Cliffs, New Jersey, 1991.**

**2-"The Measurements, Instrumentation and Sensors Handbook. G. Webster Spring -Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG Hardcover- December 1998.**

**3-"Sensors for Measurement and Control. "Peter Elgar Longman Paperback – 19 January 1998 .**

**4-Electrical Measurements - By : V. Popov.**

**5-Electrical Principals and testing methods – parry McGraw hill = 1974 , isbn 070942994 wood lard**

**6- Electronic measurements – Kantrowitz – Kousourou L Zucher prentice hall =1979 – sine 13 2517698**

**7-Electrical and electronic measurements and inshumentaticin A.K Sawhney, Delhi 1985**

**8- Electrical measurements and calibratiam fundamentals and Application " Lawrence M. Thompson**

**9-Instrumentation system poper back – june 1994**

## الفهـــــرس


| م | الموضوع | حدود الصفحات |
|---|---|---|
| 1 | مقدمة | (1) |
| 2 | يجهز مكان العمل. | (6-2) |
| 3 | يقيس الكميات الكهربية. | (37-7) |
| 4 | يفحص العناصر الالكترونية باستخدام أجهزة القياس. | (51-38) |
| 5 | يستخدم مولدات الاشارة في اختبار الدوائر الالكترونية. | (65-52) |
| 6 | يستخدم جهاز الاوسيلوسكوب. | (84-66) |
| 7 | يقيم اداءه الخاص ويخطط لتحسينه. | (85) |
| 8 | مصادر إثرائيه اضافية | (87-86) |
| 9 | مصطلحات | (93-88) |
| 10 | المراجع | (95-94) |