1 – 1 المقدمــة :

ترجــع اهميــة مصــادر الجهــد المســتمر الــي تعــدد اســتخداماتها بــالرغم مــن ان التيــار المتــردد قــد تــم تبنيــه عالمــاً لتوليــد ونقــل وتوزيــع واســتهلاك القــدرة الكهربائيــة لانــه اكثــر اقتصــادية مــن التيــار المســتمر ومــع ذلــك فــي بعــض الحــالات فان استخدام التيار المستمر يكون اما اساسياً او اكثر تميزاً عن التيار المتردد

اذ يــتم اســتخدامه لتغذيــة احمــال معينــة كمحركــات التيــار المســتمر التــي يكثــر اســتخدامها فــي العديــد مــن التطبيقــات لمــا لهــا مــن خصــائص ، وكــالاجهزة الالكترونية ، والاثارة لمولدات التيار المتردد ولشحن البطاريات وغيرها .

يمكــن الحصــول علــي التيــار المســتمر مــن مولــدات التيــار المســتمر او الخلايــا الشمســية او البطاريــات او تقــديم التيــار المتــردد الــي التيــار مســتمر ويكثــر اســتخدام النــوع الاخيــر لتــوفير التيــار المتــردد وســهولة عمليــة تحويــل التيــار المتردد الي تيار مستمر

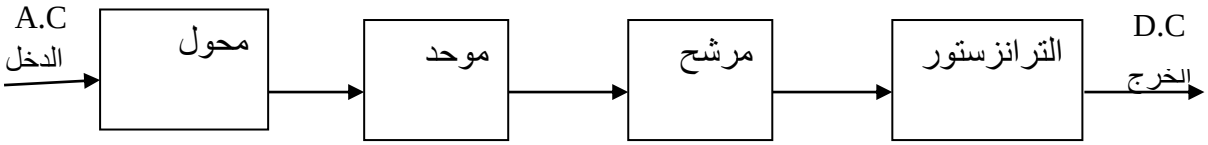
قبــل تقــديم تكنولوجيــا الكترونيــات القــدرة كــان يــتم اســتخدام الصــمامات لتقــويم التيــار المتــردد الــي تيــار مســتمر الا انهــا تســتهلك قــدر كبيــر مــن القــدرة تبــددها فــي شكل حرارة

بظهــور عناصــر الكترونيــات القــدرة كثنائيــات القــدرة وترانزســتورات القــدرة والترانزستورات انتشر استخدامها للتقويم واستخدامات اخري متعددة .

1-2 مكونات المصدر بصورة عامة

1-2-1 نظرية عمل المصدر :

نظرية عمل المصدر تتمثل في المخطط الصندوقي الاتي :



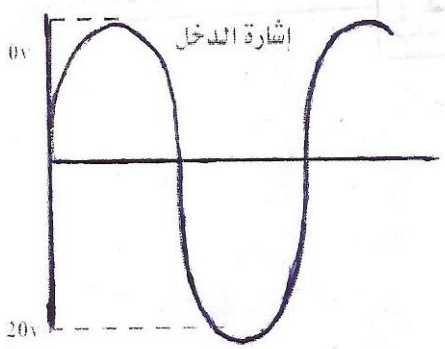
شكل (1 - 1)

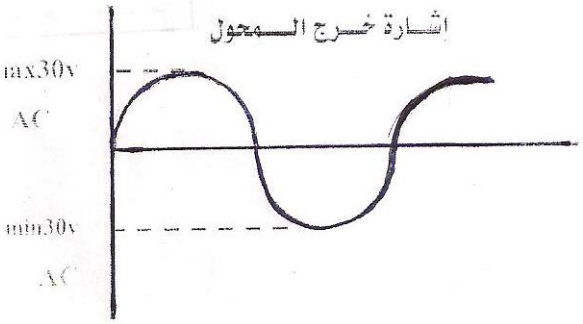
في بداية الامر يتم ادخال المصدر المتناوب 220v الي الدائرة عن طريق المحول ثم يقوم المحول بتخفيض الفولتية من (220 – 12v)

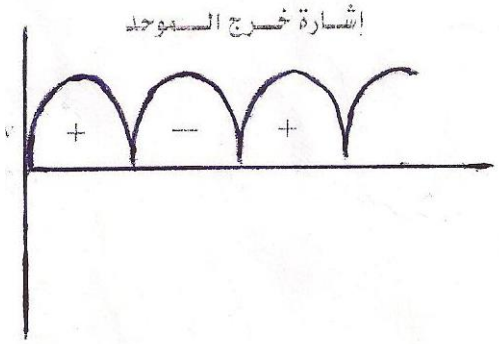
بعدها تدخل الاشارة الخارجة من المحول الي المقوم وهو مقوم قنطري يقوم بتحولي الاشارة المترددة الي اشارة مستمرة يتم ادخال الاشارة الخارجة من المقوم باستخدامها كدخل الي المرشح الذي يقوم بترشيح الاشارة

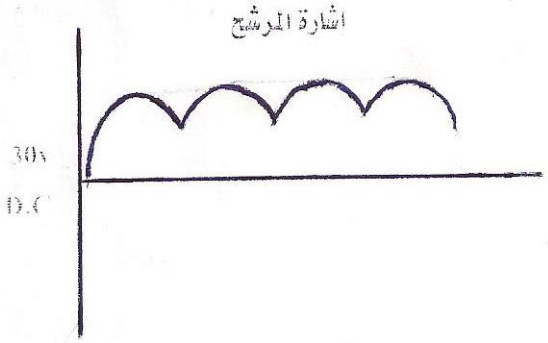
يقوم الترانزستور بتكبير الاشارة الخارجية ، تخرج الاشارة من الترانزستور الي الحمل بقيمة ثابتة يتم التحكم في تغير قيمة الفولتية عن طريق مقاومة متغيرة .

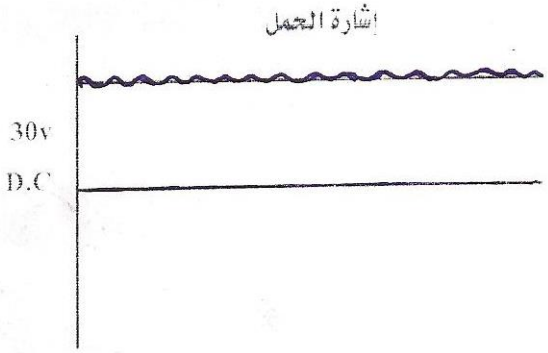
1-3الاشارات في الاجزاء المكونة للدائرة :











2-1 نبذة تاريخية عن المحولات :

كان فاراداي أول من اكتشف في عام 1831 ميلادية ظاهرة التحريض المتبادل بين ملفين منفصلين متواجدين علي قلب مغناطيسي واحد نقاس عملياً القوة الدافعة الكهربائية في احد الملفين نتيجة مرور تيار متغير في الملف الاخر واستخدمت هذه الظاهرة لاول مرة في عام 1876 م لتصميم محول كهربائي يعمل علي مبدأ التحريض المتبادل بين الملفين

لتحويل الطاقة ثلاثية الطور كانت تستخدم ثلاث محولات احادية الطور وكان هذا يعني زيادة استهلاك المواد زيادة كبيرة 0

وكان العالم الروسي (دوليف) اول من اخترع المحولة ثلاث ية الطور في عام 1889م كان للمحولات ثلاثية الطور شكل فراغي في البداية ومن ثم تطورت الي محولات مستوية لازالت تستخدم حتي يومنا الحاضر

2-2 المحولات : Transformers :

2-2-1 التعريف :

المحول الكهربائي عبارة عن آلة او جهاز كهرومغناطيسي استاتيكي يقوم بتحويل قيمة الجهد الكهربائي من قيمة الي قيمة اما بتخفيضها او برفعها عن القيمة الاصلية (الدخل) وبنفس تردد المصدر

2-2-2 تركيب المحول :

يتألف المحول الكهربائي من الاجزاء الرئيسية التالية :

1. القلب الحديدي
2. الملفات

2-2-2-1 القلب الحديدي :

يتكون من شرائح من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها البعض بمادة عازلة (الورنيش) وذلك من اجل الفقودات الحديدية الناتجة عن التيارات الاعصارية الدوامية المتولدة في القلب الحديدي بفعل التردد

2-2-2-2 الملفات :

تصنع الملفات من مادة نحاسية وكل ملف مستقلاً عن الملف الاخر ومفصولاً كهربائية عن باقي الملفات ما عدا في المحول الذاتي وفي غير المحول الذاتي تتكون المحولات من ملف الابتدائي وملف ثانوي والملف الابتدائي يوصل مع مصدر التغذية والملف الثانوي يوصل مع الحمل (load)

2-3 انواع المحولات من حيث القلب :

يوجد ثلاثة انواع رئيسية بالنسبة لتركيب القلب :

- محول بقلب حديدي co retype
- محولات مغلق اللفائف shell type
- محول ثمرة التوت Berry type

2-4 انواع المحولات من حيث الملفات :

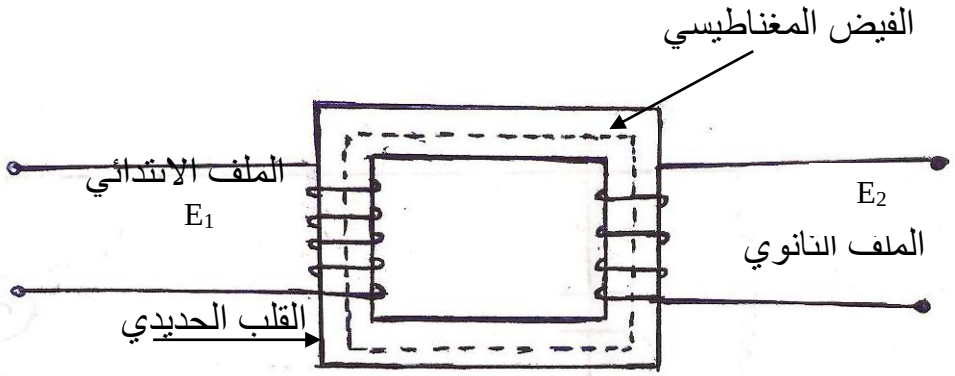
تنقسم المحولات من حيث الملفات الي :

أ/ المحول ذو الملفين

ب/ المحول الذاتي

2-4-1 المحول ذو الملفين :

يحتوي علي ملفين او اكثر يوجد اتصال مغناطيسي فقط بين الملفات كما في الشكل ادناه



الشكل (1 – 2)

2-4-1-1 مبدأ عملة :

عندما يطبق جهد كهربائي متردد علي الملف الابتدائي الموصل مع المصدر فان ذلك سوف يؤدي الي سريان تيار متناوب في هذا الملف مما يؤدي الي انتاج فيض مغناطيسي متناوب في القلب الحديدي مما يعني زيادة ونقصان عدد خطوط الفيض وتغير اتجاهه دورياً في القلب الحديدي حركة هذا الفيض تقطع كل من الملف الابتدائي والثانوي وبالتالي تتولد قوتان كهربائيتان تعتمد قيمة كل منهما علي عدد لغات كل ملف وتعطي القوة الدافعة الكهربائية المتولدة .

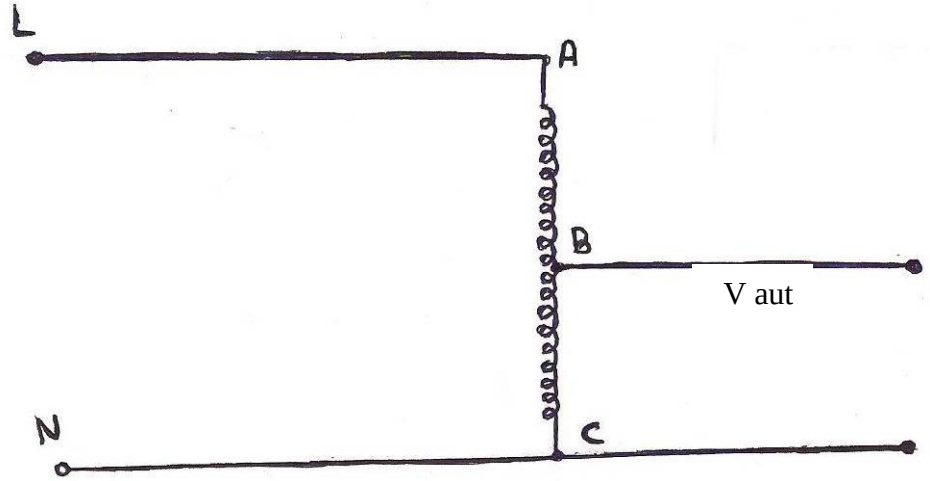
2-4-2 المحول الذاتي :

وهـــو محـــول ذو ملـــف واحـــد وهـــو بســـيط التركيـــب ومـــنخفض الـــثمن مقارنـــة بـــالمحول ذو الملفـــين الا ان المحـــول الـــذاتي لا يـــوفر العـــزل الكهربـــائي اذا كـــان هنالـــك اتصـــال كهربـــائي بـــين الجانـــب الابتـــدائي والجانـــب الثـــانوي والشـــكل (2-2) يبـــين بســـاطة المحـــول الـــذاتي مـــن المحـــول ذو الملفـــين وذلـــك بتوصـــيل الملفـــين علـــي التـــوالي اذا كـــان AB يمثـــل الجانـــب الابتـــدائي للمحـــول ذو الملفـــين ، BC الجانـــب الثـــانوي فـــان الجانـــب الابتـــدائي للمحـــول الـــذاتي هـــو A بينمـــا يكـــون الجانـــب الثـــانوي هو اللفائف BC وتبعاً لذلك تكون نسبة اللفائف التحويل للمحول الذاتي هي :

$$a_1 = \frac{EAB + EBC}{EBC} = \frac{NAB + NBC}{NBC} = a + 1$$

$$a_1 = \frac{E_{AC}}{E_{BC}} = \frac{N_{AC}}{N_{BC}}$$

حيـــث a = نســـبة تحويـــل الجهـــد فـــي المحـــول الاصـــلي ذو الملفـــين ويتضـــح ان نســـبة التحويـــل اعلـــي فـــي المحـــول الـــذاتي كمـــا ان القـــدرة الظاهريـــة تكـــون اكبـــر نســـبة لان القدرة لا تنتقل بالحث فقط بل بالتوصيل الكهربائي المباشر .



الشكل (2 – 2)

2-4-2-1 مبدأ عمله :

مبـــادئ العمـــل والتركيـــب العـــام للمحـــول الـــذاتي هـــي نفســـها الخاصـــة بـــالمحول التقليـــدي المكـــون مـــن ملفـــين والمحـــول الـــذاتي يختلـــف عـــن المحـــول التقليـــدي فـــي العلاقـــة بـــين الملفـــين حيـــث فـــي المحـــول التقليـــدي الملفـــات الابتدائيـــة والثانويـــة

معزولة عن بعضها البعض ولكن في المحول الذاتي تكون الملفات متصلتين كهربائياً

استخدامات المحول الذاتي وتطبيقاته العملية :

- المحول الذاتي المتغير الجهد له تطبيقات متعددة في معامل الاختبار الكهربي
- المحولات الذاتية تستخدم كمحولات منظمة للجهد .

2-2-4-3 مزايا المحول الذاتي :

1. يمكن الحصول علي تغير مستمر في الجهد ومنتظم يناسب الاحمال المطلوبة
2. الملف الابتدائي والثانوي هما ملف واحد يأخذ جزء من الملف الاساس ليعمل كملف ثانوي ومن ثم تقل المواد المستخدمة الي حد كبير
3. ذو كفاءة اكثر من المحول ذو الملفين

2-2-4-4 مقارنة بين المحول الذاتي والمحول ذو الملفين :

المحول الذاتي	المحول ذو الحدين
يحتوي علي ملف واحد	يحتوي علي ملفين
يوجد اتصال مغناطيسي وكهربائي بين الملفات	يوجد اتصال مغناطيسي فقط بين الملفات
المفاقيد ($I^2 * R$) اقل منها في المحول العادي عند نفس كثافة التيار ونفس كثافة الفيض	المفاقيد ($I^2 * R$) اكثر منها في المحول الذاتي عند نفس كثافة التيار ونفس كثافة الفيض

2-5. المحول المثالي Ideal transformer :

تتمثل المكونات الاساسية للمحول في القلب والملف الابتدائي N_1 والملف الثانوي N_2 ويعتمد عمل المحول علي قانون فراداي للحث الكهرومغناطيسي وعليه فان الفيض المقترن باللفافة يتغير مع الزمن ويولد فيها قوة دافعة كهرومغناطيسية (ق – د – ك)

2-5-1 مميزات المحول المثالي :

- انعدام الفقودات الكهربائية أي ان مقاومات الملفات مهملة
- انعدام الفقودات الحديدية في القلب الحديدي ($R=O , X = 0$)
- انعدام المقاومة المغناطيسية

- انعـــدام التســـرب المغناطيســـي ، أي ان الفـــيض المغناطيســـي الكلـــي النـــاتج فـــي الملفات يكمل مساره عبر القالب الحديدي ويتشابك مع كلا الملفين

2-6 المحول العملي :

عنـدما يكـون المحـول تحـت الحمـل لا يمـر التـدفق المغناطيسـي الكلـي عبـر الملـف الثـانوي وهـذا التـدفق المغناطيسـي المتسـرب ينـتج مفاعلـة بـين الملفـات الأوليـة والملفـات الثانويـة يعـرف باسـم مفاعلـة التسـرب ويعبـر عنهـا امـا بشـكل نسـبة مئوية او بالاوم

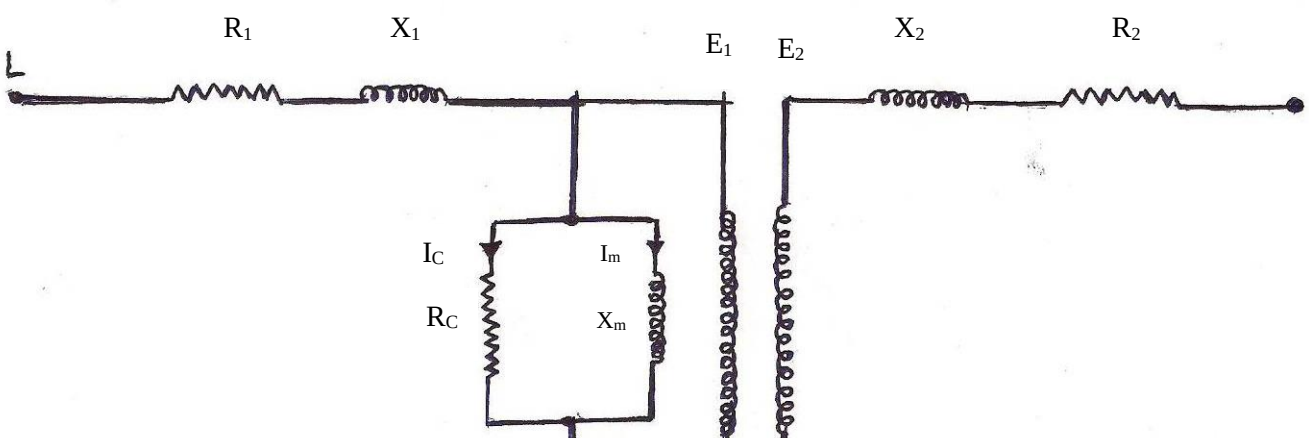
لـذلك تكـون الفولتيـة فـي حالـة غيـاب الحمـل 10% ولكـن عنـدما يسـلط حمـل علـي المحـول تـنخفض الفولتيـة عنـد الخـرج بسـبب وجـود مقاومـة الملفـات الابتدائيـة والثانويـة وبسـبب مفاعلـة التسـرب ايضـاً وهـذا الهبـوط فـي فولتيـة خـرج المحـول يزيد مع زيادة الحمل Load

2-7 انواع المحولات حسب عدد اطوارها :

- محولات احادية الطور Single phase transformers
- محولات ثلاثية الطور Three phase transformers
- محولات متعددة الاطوار multi Phase trans formeis

محولات احادية الطور :

المحـولات احاديـة الطـور : هـي المحـولات التـي يـتم تغـذيتها مـن مصـدر جهـد آحـادي الطـور وهـي تشـمل ذو الملفـين والمحـول الـذاتي وهـي تتـألف مـن دائـرتين منفصـلتين كهربائيـاً ومتصـلتين مغناطيسـياً كمـا فـي الشـكل ادنـاه الـذي يبـين الدائرة المكافئة للمحول .



شكل رقم (2-3)

(x_1 , x_2) = ممانعة التسرب الابتدائي والثانوي

(I_m , x_m) ممانعة وتيار فرع التمغنط

(I_c , R_c) = تيار وممانعة الفقر الحديدي

(E_1 , E_2) = الحهد المتولد الابتدائي والثانوي

في الشكل السابق لا يرتبط الجانب الابتدائي مع الجانب الثانوي الا بالحث المتبادل ويمكن ربط الجانبين كهربائياً بالاتصال المباشر بنسب عناصر الجانب الابتدائي الي الجانب الثانوي او العكس

2-7-2 محولات ثلاثية الطور :

تستخدم هذه المحولات في عمليات نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وفي المنشآت الصناعية

2-7-3 محولات متعدد الاطوار :

وتستخدم عادة في محطات المقومات وبعض الاستخدامات الخاصة الاخري

- **انواع المحولات من حيث نسب التحويل :**
  - محولات خافضة الجهد
  - محولات رافعة الجهد

محولات خافضة الجهد :

وهي تقوم بتحويل جهد الملف الاولي المرتفع V_1 الي جهد منخفض في الملف الثانوي V_2

محولات رافعة الجهد :

وهي تقوم بتحويل جهد الملف الاولي V_1 الي جهد مرتفع في الملف الثانوي V_2

2-9 مفاقيد المحولات Transforme losses :

حيث لا توجد اجزاء دوارة في المحولات فانه لا يوجد فقد احتكاك بالهواء والمفاقيد في المحول تنقسم الي نوعين هما :

- المفاقيد الحديدية Coreiron losses
- المفاقيد النحاسية Copper losses

2-9-1 المفاقيد الحديدية :

وهي القدرة الضائعة في القلب الحديدي وهي تنقسم الي قسمين

التخلف المغناطيسي : وهو الفترة التي يحتاجها القلب الحديدي علي التأثير علي أجزائه مع التغير من (S الي N) .

التيار الاعصارية الدوامية وهي التيارات التي تتولد داخل القلب بفعل التردد ويمكن تخفيف هذه الفقودات باستخدام الواح رقيقة (مزولة عن بعضها البعض) من الصلب المطعم بالسليكون بنسبة 3.5% ويمكن تحديد المفاقيد الحديدية باختبار الدائرة المفتوحة للمحول .

2-9-2 المفاقيد النحاسية Copper losses :

وهذا الفقد يكون في مقاومة ملفات المحول (R) وهي مفقودات متغيرة ، تعتمد علي حالة تحميل المحول (التيار) ويمكن تحديد هذه المفقودات باختبار دائرة القصر علي المحول

2-10 نظامية الجهد Voltage Regulation :

يتأرجح جهد الجانب الثانوي للمحول نتيجة هبوط الجهد فيه وانخفاض شدة الفيض في القلب عند تغير الحمل لذلك يجب تنظيم هذا الجهد بحيث يكون ثابت علي طرفي الحمل .

2-11 اعطال المحولات الكهربائية :

من الاخطاء التي يتعرض لها المحول هي :

- حالة تجاوز الحمل Over loading
- حالة قصر الدائرة Short Ciruit
- الحالات المرتبطة بحدوث عيب في الوسط العازل والتبريد

2-12 كفاءة المحولات :

تعرف كفاءة المحولات بانها نسبة القدرة الخارجة الي القدرة الداخلة

$$\text{كفاءة المحول} = \frac{\text{القدرة الخارجة (بالواط)}}{\text{القدرة الداخلة (بالواط)}}$$

القدرة الداخلة = القدرة الخارجة + المفاقيد

3-1 أشباه الموصلات : Semi Conductors :

استخدمت في السابق الريليهات الكهرومغناطيسية في التحكم في الآلات الكهربية ولكن وجد ان لها مجموعة م العيوب ولاجل ذلك اتجه المصممون الي استخدام اشباه الموصلات لتحكن في الآلات الكهربية ، حيث يفضل الاداء الأمثل والسعر المنخفض

وهي مواد عازلة عند درجة حرارة الصفر المطلق ($273c^o$) اذ ان المواد شبه الموصلة لا تجد طاقة كافية للالكترونات للانتقال من مدار التكافؤ الي مدار التوصيل وعند درجة الغرفة ($25c^o$) تكتسب الالكترونات في مدار التكافؤ طاقة وتنتقل بعضها الي مدار التوصيل مولده تيار ضعيف جداً (MA)

3-1-1 يمكن تقسيم اشباه الموصلات الي قسمين اساسيين هما :

- اشباه موصلات القوي وهي تستخدم في التحكم في الجهد والتيارات الكبيرة
- أشباه موصلات الاشارة وهي تستخدم في عمليات التحكم كعناصر ثانوية

3-2 زيادة القدرة التوصيلية لشبه الموصلات

لان زيادة قابلية شبه الموصلات تزداد بزيادة درجة الحرارة نتيجة انتقال الالكترونات من مدار التكافؤ الي مدار التوصيل لان زيادة درجة الحرارة لا تعتبر طريقة مرغوب فيها لزيادة قابلية التوصيل لشبه الموصلات اضافة الي احتمال تعرض شبه الموصل الي التلف

فالطريقة الاخري لذلك يتم السيطرة علي زيادة توصيل المواد شبه الموصلة بعملية التطعيم وتعرف عملية التطعيم (Doping) بانها اضافة نسبة قليلة جداً من شوائب الي مئة مليون ذرة من مادة شبة موصل فانها تزيد التوصيل من 10 – 15 مرة زيادة في التوصيل .

10 مواد شبه موصلة + 1 من الشوائب ← من 10 - 15 مرة زيادة في التوصيل

3-2-1 اما الشوائب تنقسم الي نوعين :

* شوائب خماسية التكافؤ أي لها خمسة الكترونات في مدارها الخارجي مثل الزرنيخ والفسفور
- شوائب ثلاثية التكافؤ أي لها ثلاثة الكترونات في مدارها الخارجي مثل الفاليوم والالمونيوم

وتنقسم بلورات شبه الموصل الي نوعين :

بلورات نوع سالب N type

بلورات نوع موجب P type

3-3-1 المواد نوع N- N- type material

تسمي العناصر التي لها خمسة الكترونات بالغلاف الخارجي عناصر المجموعة الخامسة v في الجدول الدوري) عناصر خماسية الموصلات وهي الفسفور الزرنيخ الانتيمون والبزموت) يتم السيطرة عليها في حدود جزء واحد لكل 10 مليون الي بلورة الجرمانيوم النقية او السليكون النقية بمعالجة تدعي التطعيم (Doping)

3-3-2 المادة شبة الموصلة نوع الموجبة P- type

وهو شبه الموصل الغير نقي الذي يتم فيه استبدال بعض ذرات السليكون او الجرمانيوم بذرات من عنصر ثلاثي التكافؤ الكيميائي مثل الجاليوم ويتكون من ثلاثة روابط تساهمية من ثلاثة الكترونات الجاليوم الخارجية الثلاثة ويتبقي الكترون رابع وتظل الرابطة التساهمية الرابعة للجاليوم مع السليكون والجرمانيوم غير مكتملة فتنشا فجوة تسمح بانتقال الالكترونات اليها من رابطة تساهمية اخري وتنكسر هذه الرابطة وتصبح بدورها رابطة غير مكتملة وتتولد فجوة جديدة ينتقل اليها الالكترون من رابطة اخري وتتكرر هذه العملية .

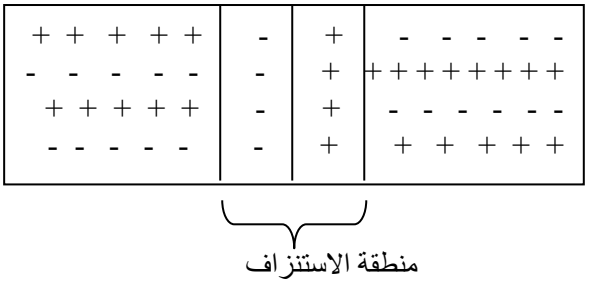
3-4الثنائيات Diodes :

تتكون الوصلة الثنائية p,n من بلورة من مادة شبه موصلة تشتمل علي منطقتين متجاورتين احداهما موجبة Ptype والاخري سالبة N-type ويمكن ان تنتشر الفجوات من الجانب p الي الجانب N او العكس لتملأ الفجوات في المنطقة الموجبة علي جانبي الوصلة مما يؤدي الي تجميع الالكترونات في منطقة تسمي الاستنزاف Depletion region وهي طبقة رقيقة تتكون عند تلامس قطعتي شبه موصل نوع P -N وتصبح كثافة الشحنات عند الموصلة مساوية للصفر .

وبذلك يتكون جهد كهربائي عكسي يسمي بفولتية كسر الحاجز مقدارها 0.7v بالنسبة لثنائي السليكون و 0.3v بالنسبة لثنائي الجرمانيوم وتتميز هذه الطبقة بما يلي :

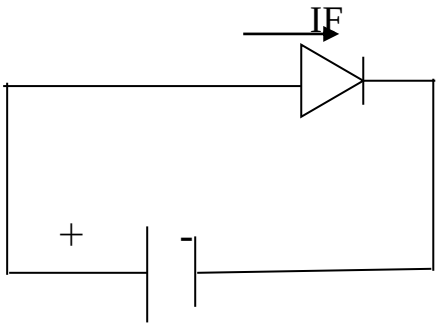
- لا تحتوي علي نواقل في الشحنة الحرة بسبب تعادلها كهربائياً نتيجة لانتقال الكترونات والفجوات مولدة منطقة متعادلة كهربائي اً لها فرق جهد كهربائي معاكس تسمي بفولتية كسر الحاجز

نوع P type نوع N type



3-4-1 الانحياز الامامي for ward bios :

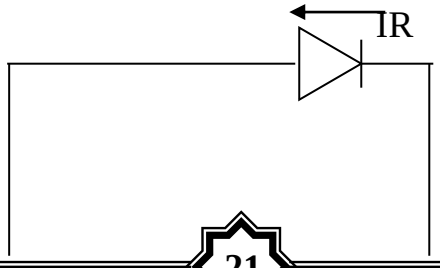
نحصل علي الرابط الامامي خلال ربط الموجب للبطارية مع القطعة P والسالبة للبطارية مع القطعة N ولان الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر فتقوم الالكترونات والفجوات بالتحرك نحو التقاء القطعتين (نحو طبقة الاستنزاف) فيقلل سمك الطبقة مع زيادة الفولتية المسلطة الي ان تتلاشي عند (0.3 – 0.7 V) عندما يمر بسهولة ويسر التيار الامامي للدايود IF

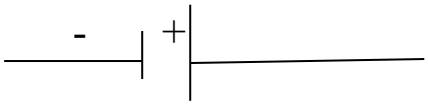


شكل (3-2)

3-4-2 الانحياز العكسي Reverse bias :

نحصل علي الرابط العكسي من خلال ربط سالب للبطارية مع الطرف الموجب للدايود وموجب البطارية بالطرف السالب للدايود لان الشحنات المختلفة تتجاذب فتنجذب الالكترونات مع القطب الموجب للبطارية وتنجذب الفجوات نحو القطب السالب للبطارية مبتعدة عن طبقة الاستنزاف مما يؤدي الي زيادة عرض طبقة الاستنزاف وزيادة المقاومة ومنع التيار من المرور والتيار يساوي صفر في حالة الانحياز العكسي .





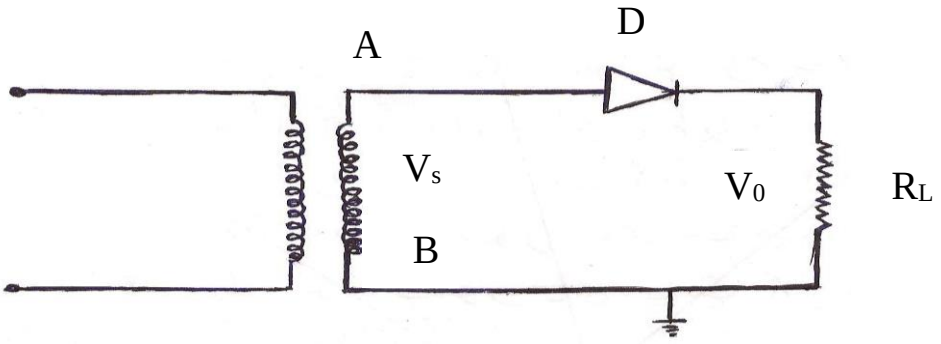
شكل (3-3)

3-5دوائر التقويم :

التقـــويم هـــو عبـــارة عـــن عمليـــة تحويـــل الاشـــارة المتناوبـــة الـــي اشـــارة مســـتمرة حيـــث يـــتم الاســـتفادة فـــي مبـــادئ عمـــل الثنـــائي كونـــه يمـــرر التيـــار فـــي اتجاهـــه الامـــامي ويمنعـــه فـــي الاتجـــاه العكســـي وهـــي مفتـــاح on فـــي حالـــة الانحيـــاز الامامي ومفتاح off في حالة الانحياز العكسي

3-5-1 تنقسم دوائر التقويم الي آحادية الوجه

- دوائر تقويم نصف موجة
- دوائر تقويم موجبة كاملة باستخدام محول بنقطة منتصف
- دوائر تقويم موجة كاملة باستخدام قنطرة توحيد ذات اربعة ثنائيات
- دوائر التقويم نصف موجة

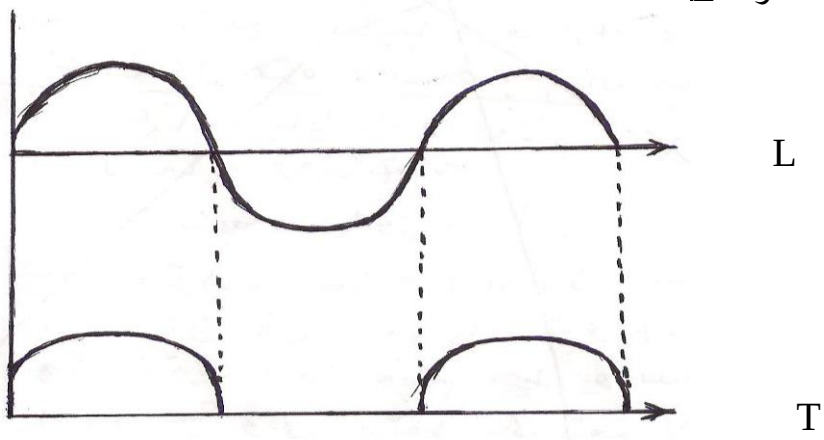


الشكل (4- 3)

عنـــدما يكـــون فـــرق الجهـــد بـــين النقطـــة (A,B) اكبـــر مـــن 0.7V فـــان الثنـــائي D يتحـــول الـــي حالـــة الوصـــل on وهـــذا يـــؤدي الـــي وصـــل التيـــار الكهربـــي الـــي المقاومـــة RL وبمجـــرد انخفـــاض فـــرق الجهـــد بـــين النقطـــة (A,B) عـــن 0.7V فـــان الثنـــائي ســـوف يتحـــول الـــي حالـــة الفصـــل off فـــي هـــذه الحالـــة ينقطـــع مـــرور التيار الكهربي والمقاومة RL وهكذا

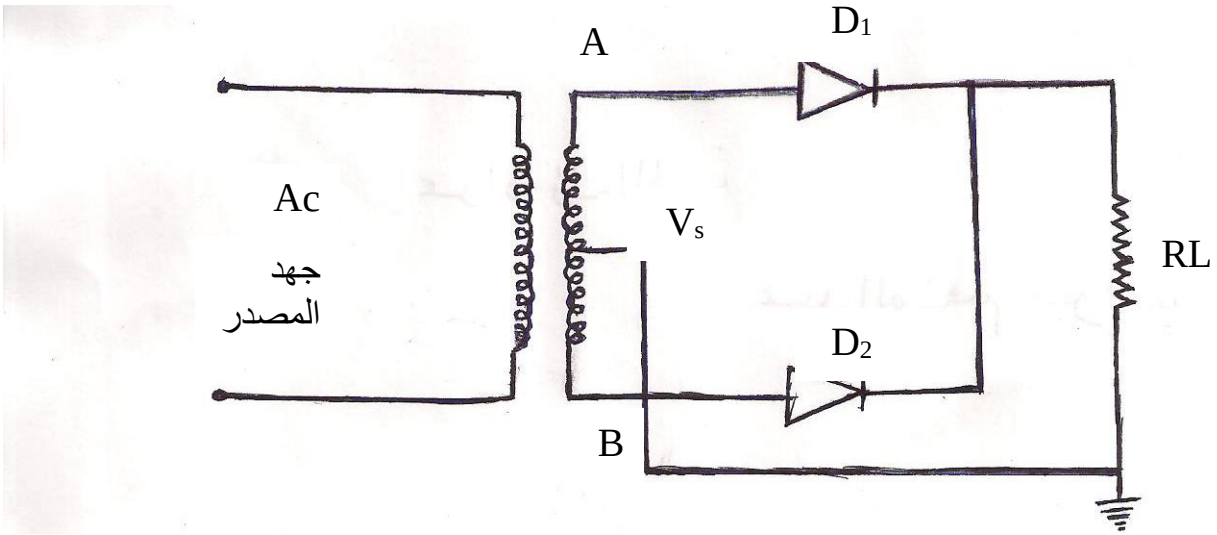
الشـــكل (3-5) يبـــين شـــكل موجـــة الجهـــد Vs علـــي اطـــراف الملـــف الثـــانوي للمحـــول T_1 وكـــذلك شـــكل موجـــة الخـــرج Vo علـــي اطـــراف المقاومـــة RL فـــي دائرة التقويم نصف موجة

ويلاحظ ان نصف الموجة الموجبة هي التي فقط تظهر علي اطراف المقاومة RL



الشكل (3-5)

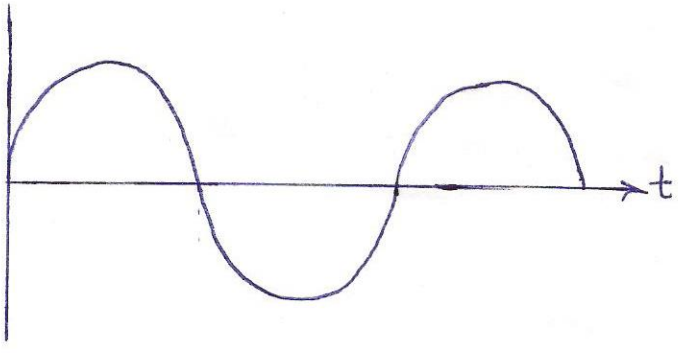
دوائر تقويم موجة كاملة باستخدام محول بنقطة منتصف :



الشكل (3-6)

عندما يكون الطرف A موجباً فان الثنائي D_1 سيكون في حالة on ويمر التيار الكهربائي خلال وصلة الي المقاومة RL وذلك في نصف الموجة الموجبة للجهد V_S .

وعندما يكون جهد الطرف B موجب فان الثنائي D_2 سيكون في حالة وصل on ويمر التيار الكهربي خلاله وصولاً للمقاومة RL وذلك خلال نصف الموجة السالبة للجهد V_S .



اشارة المدخل

t

اشارة D_1

t

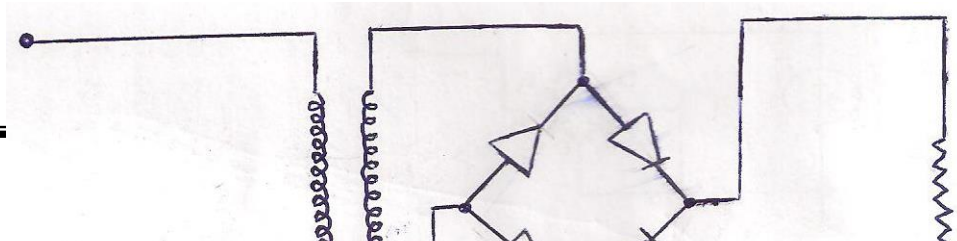
اشارة D_2

t

اشارة الخرج

الشكل رقم (7-3)

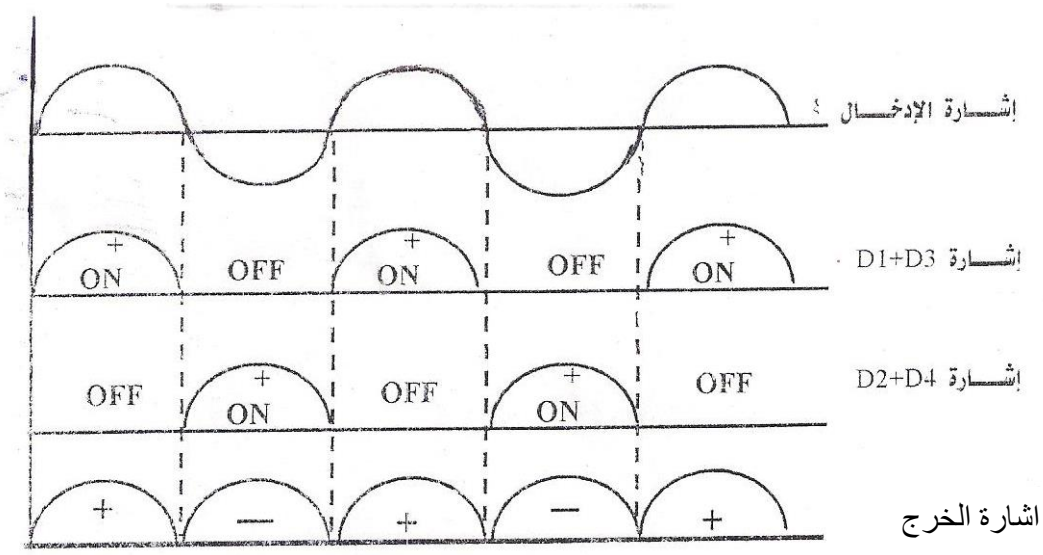
- دوائر تقويم موجة كاملة باستخدام قنطرة تقويم ذات اربعة ثنائيات :



R

الشكل (3-8)

خـلال النصـف الموجبـة لاشـارة الادخـال يكـون D_3 , D_1 فـي حالـة انحيـاز امـامي وعنـدما تمـر الاشـارة خـلال المقاومـة RL عبـر المسـار C-D-B-A وفـي نفـس الوقـت تكـون D_2 , D_1 فـي حالـة انحيـاز عكسـي وبـذلك تمـر الاشـارة السـالبة خـلال المقاومـة RL وعبـر D_1 , D_4 عبـر مسـار C- B- D-A الي الحمل .



شكل رقم (3-9)

3-6 مقارنة بين دوائر التقويم :

بـالرغم مـن ان مقـوم نصـف الموجـة لـه بعـض التطبيقـات الا ان اسـتخدام مقـوم الموجـة الكاملـة اكثـر انتشـاراً لمصـادر قـدرة التيـار المسـتمر ، والفـرق

بـين تقـويم الموجـة لكاملـة وتقـويم نصـف الموجـة هـو ان مقـوم الموجـة الكاملـة يقـوم كـل الـدخل بينمـا يسـمح مقـوم نصـف الموجـة بمـرور التيـار خـلال النصـف الموجـب للموجـة فقـط ، ونتيجـة لـذلك فـان تـردد جهـد الخـرج فـي حالـة تقـويم الموجـة الكاملـة يسـاوي ضـعف تـردد جهـد الـدخل حيـث نحصـل فـي الخرج علي نبضتين موجبتين لكل دورة لجهد الدخل .

الجدول التالي يوضح اوجه المقارنة بين دوائر التقويم :

وجه المقارنة	مقوم نصف الموجة	مقوم الموجة الكاملة
عدد الثنائيات المستخدمة	ثنائي واحد	اثنين او اربعة ثنائيات
قيمة Vr.m.s	0.5	0.707
كفاءة المقوم	40.6%	81.2%

3-7 المرشحات filter :

فائـدة المرشـحات تعمـل علـي تنعـيم الاشـارة الخارجـة أي تقلـل التمـوج باشـارة الخـرج حيـث يقـل التمـوج كلمـا كـان زمـن التفريـغ اطـول وابسـط انـواع المرشـحات هـو المرشـح السـعوي وهـو عبـارة عـن متسـعة تـربط علـي التوازي مع مقاومة الحمل .

عامـل التمـوج يرمـز لـه بـالحرف (r) وهـو احـد المؤشـرات المهمـة لتحديـد كفـاءة الموجـة ويعـرف بانـه حاصـل قسـمة القيمـة الفعـال للتيـار او الفولتيـة المتناوبة علي قيمة التيار او الفولتية مستمرة .

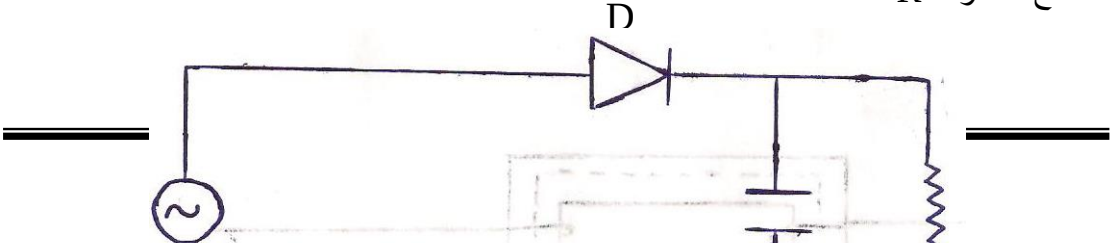
كلمـا قـل عامـل التنـاوب دل علـي جـودة المقـوم ، ولحسـاب قيمـة المتسـعة المطلوبة لاحداث عامل التموج المطلوب تستخدم العلاقة الاتية :

$$C = 0.0024r$$

حيث : RL = مقاومة الحمل

r = عامل التموج

وهـذه الـدائرة تبـين دائـرة ترشـيح عـن طريـق متسـعة مربوطـة علـي التـوازي مع المقاومة R



V R

C

شكل (10 - 3)

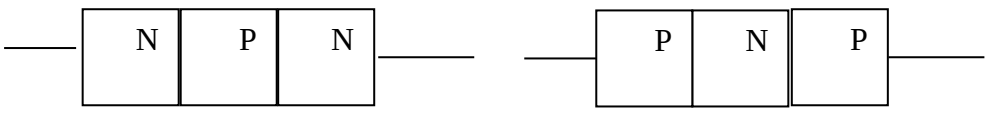
3-8 الترانزستورات Transistor :

الترانزستور هو عبارة عن ثنائيين في كلا النوعين من الترانزستور يحيط الباعث دائماً في الاتجاه الامامي لكي يجهز اكبر عدد ممكن من الالكترونات والفجوات الناقلة للكهرباء الي اطراف الترانزستور فاذا كان النوع N الباعث فانه يجهز الالكترونات واذا كان النوع P فانه يجهز الفجوات ويكون تشويب الباعث اكثر من تشويب القاعدة والجامع اما في ترانزستور نوع NPN يكون الباعث نوع N وهو الذي يجهز الالكترونات الحرة واتجاه السهم هو اتجاه التيار الكهربائي وعادة ما يعلم الباعث فقط في اطراف الترانزستور بين التشويب الكثير للجامع والتشويب القليل للقاعدة .

والقاعدة تمثل القسم الوسطي للترانزستور وتفصل دائرة الباعث عن دائرة الجامع وتكون رقيقة جداً وقليلة التشويب

وللترانزستور نوعين يتكون النوع الاول من (PNP) من بلورتين نوع P احداهما تمثل الباعث (Emitter) والذي يزود الترانزستور بالالكترونات الحرة والقيمة الثانية تمثل الجامع (Collector) وبينهما بلورة نوع N رقيقة تمثل القاعدة Base .

اما النوع الثاني (NpN) ويتكون من بلورتين N تمثل الباعث والجامع وبينهما رقيقة (P) تمثل القاعدة .



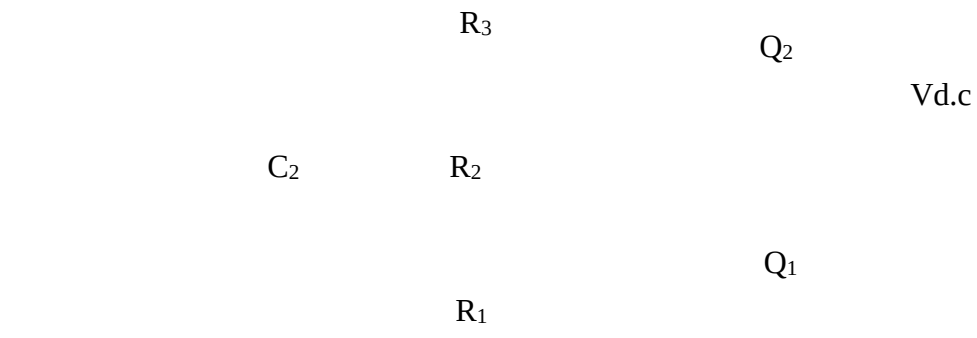
شكل (11-3)

لكـــي يعمـــل الترانزســـتور بشـــكل صـــحيح يجـــب ان تكـــون VcE المســـلطة عليـــه دائمـــاً تســـاوي فولتيـــة لاشـــباع ويجـــب ان يكـــون تيـــار الجـــامع دائمـــاً اقـــل مـــن تيـــار الاشباع وتثبت قيمة فولتية وتيار الاشباع ضمن استمارة المعلومات

التصميم

4-1تصميم دائرة مصدر الجهد

4-1-1 دائرة مصدر الجهد :



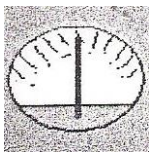
شكل (1 - 4)

4-1-2 نظرية عمل الدائرة :

عن طريق المحول وقنطرة التقويم ومكثف الترشيح C_2 نحصل علي جهد غير منتظم في حدود 33V وباستخدام مقاومة متغيرة يتم ضبط جهد الخرج بواسطة التحكم في قيمة المقاومة المتغيرة P_1 حيث يتغير جهد الخرج من 1V الي 33V ويكون معدل التيار في حدود 23mA ولزيادة تيار الدائرة تم توصيل الترانزستورين Q_1 , Q_2 علي التوالي بغرض التكبير .

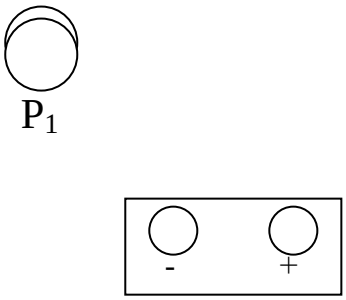
هنالك جهاز قياس Voltmeter لقياس قيمة جهد الخرج المتغير الذي يتم التحكم فيه بواسطة المقاومة المتغيرة p_1 وللحماية ضد الاخطاء الناتجة عن زيادة التيار التي تؤدي الي تلف الجهاز او جزء منه او أي اضرار اخري مستخدمة مصهرات Fuses

4-1-3 الواجهة الامامية الخارجية لمصدر الجهد والتي تحتوي علي جهاز فولتميتر ($V_{D.C}$) ، ومفتاح تشغيل (S) ، مصهر (F) ، ومقاومة متغيرة (P_1) ، اطراف المصدر (- , +) .



F S

V (d . c)



شكل (2 - 4)

المقترحات والتوصيات :

هــذا المشــروع مصــمم علــي حســب طبيعــة العمــل التــي تناســب الاجهــزة المعمليــة لــذلك نوصــي بــان يــتم تجميــع مثــل هــذه الاجهــزة محليــاً وبتكلفــة اقــل مــن المســتورد ونقتــرح بــان يــتم اضــافة منظمــات للجهــد للحصــول علــي جهــد مســتمر بقــيم ثابتــة ومنظمة .

الخلاصة :

نسبة لسهولة الحصول علي التيار المتردد من ناحية اقتصادية الا ان بعض الاجهزة الكهربائية تعمل بالتيار المستمر وهي تتفاوت في قيمة الفولتية علي حسب قدرة كل جهاز لذا قمنا بتصميم جهاز يلائم طبيعة كل جهاز علي حدا عن طريق مقاومة متغيرة

يتم تحديد القيمة المطلوبة علي حسب قدرة ذلك الجهاز المراد تشغيله ويتم ضبطها بعد ملاحظة قراءة جهاز الفولتميتر

المراجع والمصادر :

- الكترونات القدرة وتطبيقاتها العملية ، م / احمد عبد المتعال
- العناصر الالكترونية وتطبيقاتها ، م/ محمد عبد المنعم
- المحولات الكهربائية ، د/ م/ مصطفي سليمان دليلة
- المحولات الكهربائية ، د/ محمد احمد قمر
- اساسيات الالكترونات الرقمية الحديثة ، م/ ضياء العسال