الترانزستورات TRANSISTORS

يعتبر الترانزستور أحد أهم عناصر أشباه الموصلات التي تم إكتشافها في العصر الحديث ، ويستخدم الترانزستور بشكل عام في مكبرات الإشارة الكهربائية والمفاتيح الإلكترونية المختلفة وقد ساعدت عدة عوامل في ذلك وهي مثل صغر حجمه وسهولة تصنيعه وقلة تكاليفه وإستهلاكه القليل للطاقة الكهربائية.

يوجد نوعان رئيسيان من الترانزستورات وهما:-

1/ ثنائي القطبيه BJT.

2/ تأثير المجال FET.

والترانزستور هو عباره عن ثنائيين مدمجين مع بعضهما وهو نوعين الاول هو نوع PNP والثاني هو نوع NPN .

حيث الرمز الإلكتروني لنوع PNP هو:-

أما الرمز الإلكتروني لنوع NPN هو:-

تركيبه:-

يتركب الترانزستور من ثلاث مناطق من شبه الموصل مفصولة بوصلتين من النوع P-N وهي:-

أ. المنطقة الوسطى وتسمى القاعدة Base (B) .

ب. المنطقة الصغيره وتسمى المشع او الباعث Emitte

ج. المنطقة الكبيرة وتسمى المجمع "C" Collector

طريقة عمل الترانزستور :-

مثلا اذا اخذنا النوع PNP كمثال لطريقة عمل الترانزستور فلدينا ثلاث مناطق P,N,P وسوف يتشكل مجال داخلي G1 في المحدد بين المنطقتين N.P أي بين القاعدة والمجمع ويحدث ذلك بسبب انتشار الكترونات القاعده باتجاه المشع والمجمع وافراقات المشع والمجمع باتجاه القاعده أي مجال اخر G2 حيث بذلك يحتاج الترانزستور الي اكثر من منبع ليعمل وهي منابع مستمره الجهد بين القاعدة والمشع ويسمي الجهد VBB وبين المشع والمجمع ويسمي VCC .

الترانزستور يصنع من مادتين هما الجرمانيوم والسيليكون حيث جهد الجرمانيوم هو 0.3V اما النوع الاخر فهو ذو جهد 0.7V .

والترانزستورات تختلف من حيث استيعاب القدره ولها انواع صغيرة القدره وتصنع من غلاف خارجي بلاستيكي أما الاخرى فهي القدرة وغلافها حديدى نسبة لعملية التسخين الذي يتسبب فيه التيار العالي الناتج عن القدره الكبيره .

للترانزستور عده تطبيقات منها :-

أ- يستخدم كمفتاح or /off switch

ب- يستخدم كمكبر Amplifier

ج- يستخدم لتوليد الذبذبات oscilating

- يعتبر الترانزستور هو العنصر الذي احدث الطفره العاليه في علم الالكترونيات .

أما الترانزستورات المستخدمه في دائره المشروع فهي تغطي كلا النوعين من الترانزستورات أي ذات القدره العاليه والمنخفضه وذات الغلاف البلاستيكي والحديدى

وذات النوع NPN والنوع PNP وعددها عدد اثنين ترانزستور حيث الترانزستور T2 هو ذو القدره الاعظم والغلاف الخارجي من الحديد وهو يمثل العنصر الاساسي بمرور التيار الاعظم اما الاخر فهو T1 وهو بلاستيكي وهو متحكم في الترانزستور T2 .

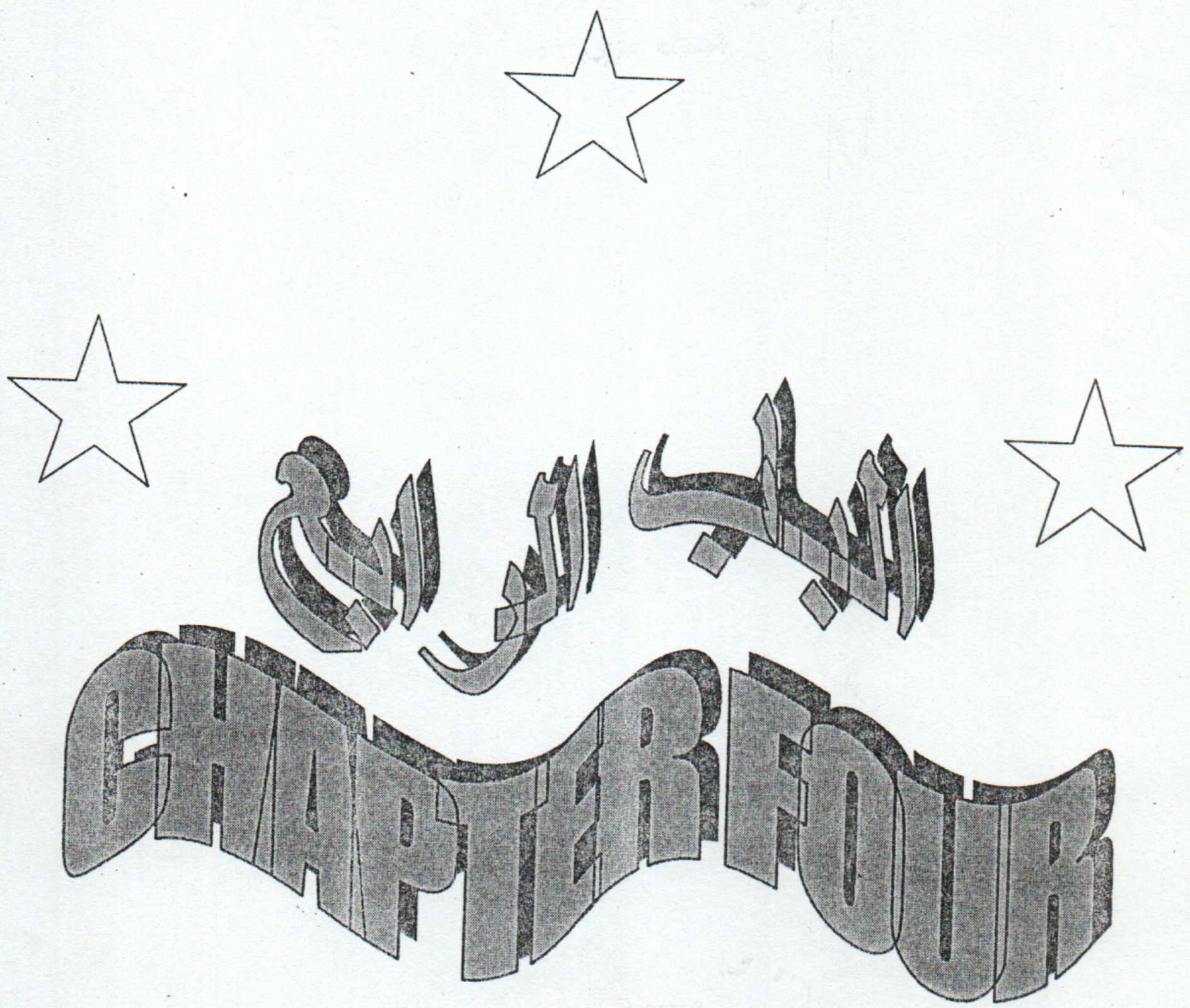
ايضاً للترانزستورات توصيلات عديده منها :-

أ/ توصيله المشع المشترك Common Emitter

ب/ القاعده المشتركة Common base

ج/ المجمع المشترك Common Collector

حيث هنالك توصيل اكثر استعمالاً وهو التوصيل المباشر أي توصيل خرج الترانزستور الى الذي يليه عن طريق القاعدة .



دائرة المشروع والتنفيذ

دائرة المشروع والتنفيذ

يجب وضع خطوات نظرية أولاً حتى يتم تنفيذها عملياً وإن كان الجانب النظري يبعد قليلاً عن العمل المراد فعله ولكن كلنا يعلم أن التخطيط يزيد من سهوله المهمة ، فلتصميم دائرة هذا الشاحن يجب حصر كل المكونات والمعدات التي يجب أن تكتمل من خلالها العملية هذه والنقاط التالية هي كل ما تحتاجه لقاء تنفيذ هذا المشروع بأقل مستوى مقبول من الكفاءة .

*** المكونات الواجب توفرها :-**

1- المكونات الإلكترونية بالدائرة من ترانزستورات وديودات ومكثفات ومقاومات ومحول .

2- دوائر مطبوعة Printed circuit board " PCB " وذلك لتثبيت المكونات الإلكترونية عليها وهي عبارة عن ألواح بكاليت مغطاة بالنحاس .

3- أسلاك توصيل وأسلاك خارجية معزولة .

4- مسامير تثبيت .

5- علبه خارجية لتجميع الجهاز ؟

6- مادة طلاء خارجي للناحية الجمالية لشكل الجهاز .

7- مشابك معدنية لأطراف البطارية .

8- فيشه لمصدر الكهرباء .

اما قيم المكونات ونوعيتها هي كالاتي :

1/ الفيوز أو الفاصمة وهو زجاجي ذو تيار قدره 3A .

والفواصم هي من اجل الحماية ليس إلا .

2/ المحول من 220/18V.Ac

3/ الدايودات D1.....D4 وهي المكونه للقنطرة للقنطره ومهمتها هي التقويم الي جهد مستمر Dc وهو نوع التقويم الكامل الموجه .

4/ المكثف C1 ومهمته هي الترشيح وازالة التموجات او تقليلها حتى يشابه الجهد جهد مستمر عالي الجودة وهو مكثف ذو سعة 1000 ميكروفاراد.

5/ الثنائي D5وهذا الدايود مهمته هي التحكم في التيار المار الي البطارية ومن ثم حمايه الجهاز في حاله القصر ان تواجد بالبطاريه من التلف او القصر الناتج من الموصلات الي البطاريه

6/ الثنائي D6 وهو دايود مضئ led وهو يعمل عند عملية الشحن

7/ الثنائي D7 وهو لحماية للترانزستور T2 من التيارات العاكسه من البطارية ان وجدت مع مراعاة الثنائيات التي تتحمل القدره العاليه أي ذات الحجم الكبير 6 امبير

8/ المقاومة R1 وقدرها 10 KΩ وهي لتثبيت جهد المنبع عند قيمة معينة وذلك بسبب ثبات جهد المصدر الناتج من سحب التيار المار الي البطارية .

9/ المقامة R2وقدرها10Kوهي مقاومة انحياز الترانزستور T1 وتيارها يسبب تيار يمر بين الباعث والمجمع وهذا التيار المار يجعل الترانزستور T2منحاز اماميا مما يجعل التيار يمر من الباعث الي المجمع خلال الثانئي D8الي البطارية .

10/ المقاومة R3وقدرها 1 KΩ وهي مقاومة حمل الترانزستور T1

11/ المقاومة R5 وقدرها 4.7Ω وهي لتحديد التيار المار الي البطارية عبر T2 وعبر D8 وهي مقاومة5W مع ملاحظه ان جميع المقاومات عدا R5 هي ذات قدره 1/2W وهي مقاومات كربونية .

12/ الترانزستورT1 ووظيفته هي التحكم في الترانسيور T2 وهو نوع بلاستيكي (D400-NPN) .

13/ الترانزستورT2 هو الترانزستورالرئيسي المار من خلاله التيار الاساسي من البطارية (PNP-Mj15016) .

مع ملاحظة أنه تم إضافة دايود ضوئي ومقاومة 1M أوم مع المصدر كدائرة بيان ، وأيضا تم إضافة مقاومة 470 أوم ودايود عادي مع المقاومة R3.

أما المعدات فهي تشمل :-

1. كاوية للحام المكونات الإلكترونية .
2. لحام مناسب الجودة .
3. جماز فاك اللحام .
4. قطع المونيوم من أجل التبريد .
5. جهاز راسم إشارات CRO للقياس .
6. جهاز ملتمتر لقياس المقاومات والجهود والمكثفات والتيارات المارة في الدائرة
7. ذرديه وقصافة معزولتان .
8. مصابيح إضافيه لزيادة وتركيز الضوء .
9. مفكات مختلفه الأنواع .

*** مراحل تصنيع الشاحن :-**

- تبدأ الخطوات العملية أولاً بتجهيز الدوائر المطبوعة وذلك حسب كمية المكونات المراد وضعها عليها بصوره قياسية وتكوينها من مسافات ثابتة لان هذا يزيد من الجودة .

*** ملحـــوظة :-** عند نمو المشروع يمكن الاستعانة بأجهزة عالية الجودة خاصة بطباعة الدوائر وتثبتها آلياً .

- بعد ذلك وضع المكونات الالكترونية في أماكنها مع مراعاة المحافظة عليها ومراعاة جـودة اللحام .

*** ملحـــوظة :-**

يجب أن تجمع الدائرة أو الدوائر الداخلية حسب نوع عملها فمـثلاً دائـرة التغذيـة الرئيسـة والمحول توضعان علي حدا وكذلك دائرة التحكم في الجهد ووضع المكونات التـي يمـر مـن خلالها تيار عالي القيمة في قطعة من الالمونيوم حتي تكسبها البرودة .

يجب اختبار كل مرحلة ثم تصنيعها فمثلاً قياس الجهد عند كل مرحلة حتي نهاية الدائرة وكذلك إغلاق الدائرة وقياس التيار المار بها وذلك بواسطة الملتميتر والراسم لملاحظة شكل الموجات قبل عملية التقويه وبعدها وقبل عملية الترشيح وبعدها .

وضع الدائرة وتثبيتها علي علبه خارجية ذات ابعاد مناسبة وتهوية جيدة مع الحرص علي أن يكون مفتاح التشغيل في وضع مناسب.

*** الاحتياجات الخدمية :-**

وهي مجموعة الفعاليات التي تجعل الدائرة تعمل بصورة مقبولة وذات كفاءة عالية والاحتياجات هذه تشمل :-

1/ مصدر قدرة 220V. Ac وهو الكهرباء العامة أو المنزلية المتوفرة .

2/ التهوية الجيدة وذلك حتى تستطيع قطع الالمونيوم تجميع أكبر قدر ممكن من الرطوبة التي تعكسها علي المكونات ذات القدرة العالية والتي تسخن عند عملية التشغيل المستمر حيث يمكن أن تتلف هذه المكونات عند عملية التشغيل إن لم تتوفر لها البرودة اللازمة .

- التوصيات عند هذه المراحل التصنيعيه :

1- يجب إستخدام الأنواع الجيدة من المكونات والمعدات .

2- الاختبارات الدقيقة علي كل المراحل .

3- التأكد من الوضع الصحيح لكل مرحله .

4- مراجعة الدوائر المطبوعة والتأكد من سلامتها .

5- العزل التام لأماكن التيار والجهد العالي خصوصاً القابس العام 220V

6- لبس الجواريب والقفازات حتى لايتاثر الشخص ببيئة العمل وحتي يكون العمل خاضعاً للبيئة المثالية .

7- فصل التيار أثناء العمل .

ما تم تطبيقه:-

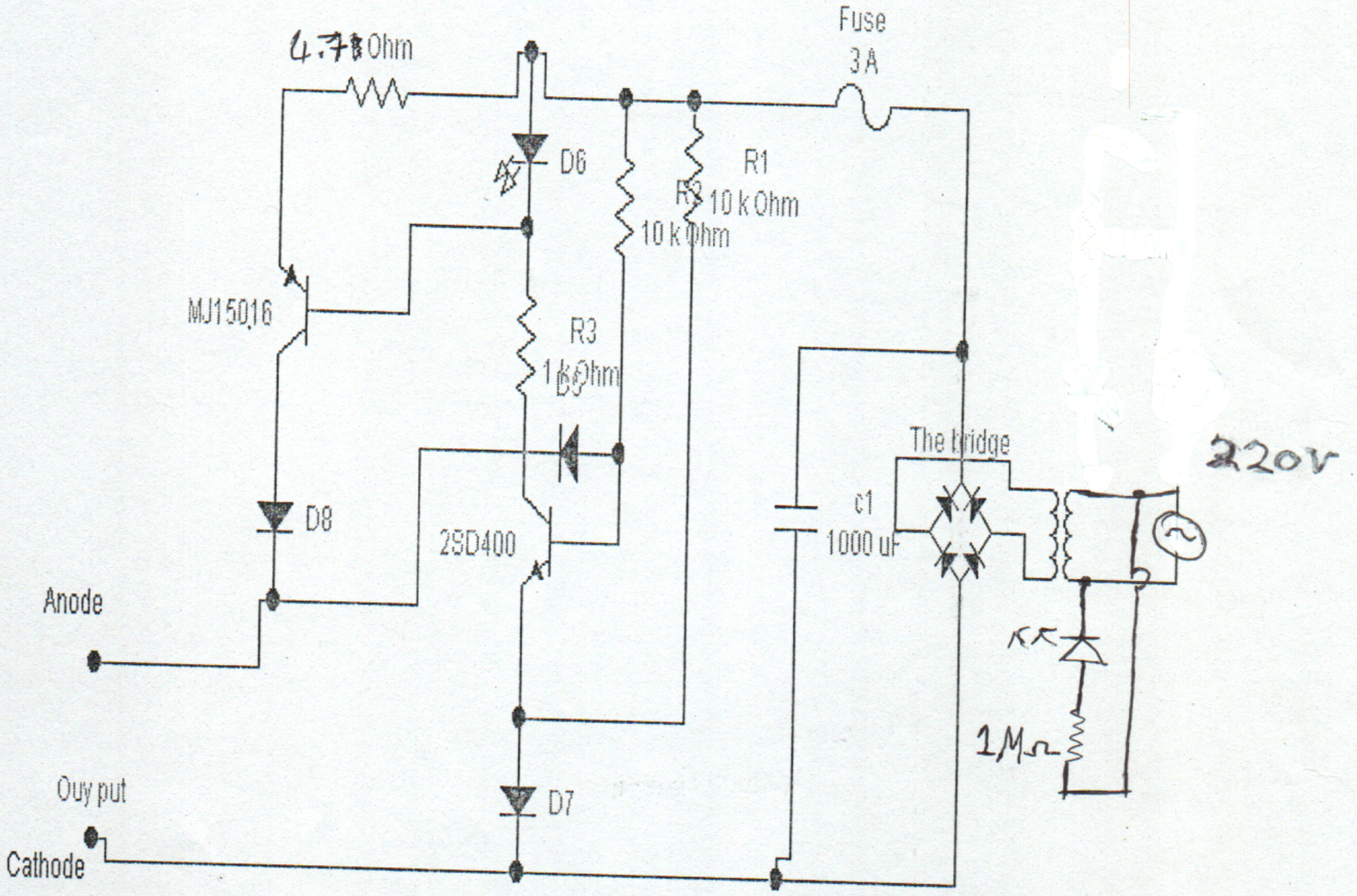
أولا:- بدأنا بعملية فحص المكونات وتجريب كل مرحلة علي حدا حيث كانت جميع المكونات سليمة وبدأنا بمرحلة تجريب الدائرة وبعد التأكد من سلامتها قمنا بتنفيذها وكانت خطوات التنفيذ كالآتي:-

ملاحظة:-

قد تم إستخدام لوح من الفايبر وذلك نسبة إلي أن اللوح المطبوع PCB يستعمل فقط عند التيارات الصغيرة.

- قمنا بقطع لوح الفايبر بمقاس 20×20cm وهذه مساحة كافية لإحتواء مكونات الدائرة بصورة مناسبة.
- ومن ثم قمنا برسم الدائرة علي ورقة A4 وثقبت الورقة بحسب أماكن المكونات وثبتت الورقة علي لوح الفايبر ومن ثم ثقب اللوح من خلالها بواسطة الدريكين الكهربائي.
- بعد ذلك قمنا بتثبيت المكونات علي اللوح ووصلت كما موضح في مخطط الدائرة عن طريق الأسلاك المعزولة مستخدمين في تثبيتها مادة لاصقة(أمير ألفا).
- وبعد ذلك قمنا بعملية اللحام بين العناصر علي شكل نقاط عن طريق كاوي اللحام.
- بعد ذلك قمنا بإجراء التجربة النهائية للدائرة ووضعت في صندوق خارجي مصنع من الحديد بتهوية مناسبة وفتحات من أجل وصلات الخرج والدخل والثنائيات المضيئة LED والمفتاح S .
- استخدم شريط الحرارة للعزل بين الأسلاك الخارجية وفي بعض نقاط التثبيت.
- طلي الصندوق بمادة لاصقة (إستيكر) من أجل المحافظة علي الناحية الجمالية للمشروع.
- وأخيرا قد تم تشغيل الدائرة لمسافات طويلة وتم التأكد التام من سلامتها.

الدائرة التي تم تنفيذها :-



طريقة عمل الدائرة:-

عند عملية التشغيل يكون لدينا مصدر الطاقة والجزء الموجب منه يوصل للبطارية عبر مقاومة لتحديد التيار R5 والموصل علي التوالي مع الترانزستور T2وهو ترانزاستور الطاقة الرئيسي الذي يتحكم في التيار المار الي البطارية وذلك من خلال موحد والذي بدوره موصل علي التوالي مع الطرف الموجب للبطارية (يعني ان طرف المصدر الموجب به بالترتيب فيوز والمقاومة R5 والترانزستور T2 والدايوت D8 بالاضافة الي مقاومة البطارية وهذه الاجزاء هي التي يمر من خلالها تيار الشحن)

لا يمر تيار في البطارية الا عندما يكون لدينا جهد انحيازموصل مع قاعدة الترانزستور T2 وجهد الانحياز سالب نتحصل عليه من الترانزستور اخر اقل منه في الطاقة وهو T1 الذي يمد الترانزستور T2 بالانحياز علي المقاومة R3 الموصله بين مجمع T1 وقاعدة T2 ومشع هذا الترانزستور موصل الي الجزء السالب من المصدر عن طرق ثنائي D7 اما قاعدة هذا الترانزستور موصله مع مقاومة انحياز وهي مربوطة مع الطرف الموجب للمصدر حتي يكون

لدينا انحياز موجب لـ T1 حيث يسبب مرور التيار في هذا الترانزستور فانه يمد الترانزستور T2 بالانحياز السالب الدايود المشع الموصل مع المصدر الموجب ومجمع الترانزستور T1 له وظيفتين هما :

أ/ توصل مجمع الترانزستور T1 بالمصدر الموجب .

ب/ هو مبين لعملية الشحن .

الجهاز يحمي نفسه من مرور تيار عالي عند حدوث قصر بالبطارية Short Circiut والذي يسبب مرور تيار عالي قد يتلف المكونات في الدائره العادية خلافه هذه الدائرة حيث يمر التيار في الثنائي D5 يتسبب في منع الانحياز السالب من الترانزستور الرئيسي T2 وبهذه الطريقه يمنع التلف الذي سوف يلحق بالدائرة بسبب مرور التيار العالي .

المشاكل والصعوبات:-

بحمد الله لم نواجه مشاكل تذكر لدرجة بعيدة سوى أن مقاومة التوالي التي يعبر من خلالها التيار العالي قد كانت صغيرة القدرة حيث نتج عن ذلك تسخين عالي بها لدرجة قاربت تلفها حيث كان البديل لهذه المشكلة هو إستبدالها بأخري ذات قدرة أكبر لتحمل التيار الذي يمر من خلالها . وأخيرا تم توصيل عدد ثلاث مقاومات حرارية علي التوازي من أجل الحصول علي قدرة عالية والحفاظ علي قيمة المقاومة كما هو مطلوب.

التوصيات والمقترحات:-

وبعد كتابة هذا البحث وتنفيذه عمليا نتمنى من زملائنا من بعدنا أن يطوروا هذا المشروع وهنا بعض الإقتراحات :-

يمكن التحكم في نوع الشاحن بجعله ذات قدرة عالية او منخفضة وذلك بالتغيير في قيم المكونات فقط.و يمكن إضافة بعض النواحي الأخرى مثل أجهزة القياس.

الخلاصـــة :-

بحمد الله تعالى لقد تم تصميم وتنفيذ شاحن مراكم بسيط يعيد النشاط إلى المركم خلال فترة معينة من الزمن تتوقف على سعة المركم ($A.H$) كما ذكرنا في الفصول الماضية.

وهذا الشاحن يشحن في فترات طويلة كلما كانت سعة البطارية كبيره والعكس صحيح لأن التيار الناتج عنه قليل نسبياً مقارنة بأجهزة الشحن الموجودة بالسوق وهذا ليس بالشئ الغريب لأن هدف المشروع أصلاً هو الشحن في فترات متقطعة من الزمن وهذا ماقصدنا به كلمة بسيط .

تعتبر العوامل الجوية الخارجية عنصر فعال في أداء الشاحن مثل درجة الحرارة حيث كلما قلت درجة الحرارة زادت كفاءة العمل والعكس صحيح .

من الملاحظ أن الشاحن لا يحتوي على أجهزة قياس أو بالأخص جهاز أميتر لقراءة التيار المسحوب بواسطة البطارية ولكن الدايود الضوئي $D6$ (LED) يقوم بالمهمة عن طريق إضاءته وتوقف إضاءته عند إكتمال عملية الشحن هذه المهمة التي كان يبديها جهاز الأميتر عن طريق مؤشرة على شكل قراءات..

المراجع المستخدمة:-

1/ مبادي الهندسة الكهربائية

المؤلف : د. محمد ذكي محمد و د.مظفر أنور

2/ مبادي الدوائر الإلكترونية

المؤلف : روجر

3/ موقع القرية الإلكترونية