

الترانزستورات TRANSISTORS

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

يوجد نوعان رئيسيان من الترانزستورات وهما:-

1/ ثنائي القطب BJT.

2/ تأثير المجال FET.

والترانزستور هو عبارة عن ثنائيين متماثلين مع بعضهما وهو نوعين الأول هو نوع PNP
والثاني هو نوع NPN .

حيث الرمز الإلكتروني لنوع PNP هو:-



أما الرمز الإلكتروني لنوع NPN هو:-



تركيبه:-

يتكون الترانزستور من ثلاث مناطق من شبه الموصل متصلة بوسيلتين من النوع P-N
وهي:-

1. المنطقة الوسطى وتسمى القاعدة (Base B) .

ب. المنطقة الصغيرة وتسمى المشع أو انبعاث Emit

ج. المنطقة الكبيرة وتسمى المجمع "C" Collect

طريقة عمل الترانزستور :-

مثلا اذا اخذنا النوع PNP كمثال لطريقة عمل الترانزستور فلدينا ثلاث مناطق P,N,P وسوف يتشكل مجال داخلي G1 في الحد بين المنطقتين N.P أي بين القاعدة والمجمع ويحدث ذلك بسبب انتشار الإلكترونات الذ منه باتجاه المشع والمجمع وافراقات المشع والمجمع باتجاه القاعدة أي مجال آخر 2 حيث بذلك يحتاج الترانزستور الي أكثر من منبع ليعمل وهي منابع مستمرة الجهد بين القاعدة والمجمع ويسمى الجهد VBB وبين المشع والمجمع ويسمى VCC .

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

والترانزستورات تختلف من حيث استيعاب القدرة ولها انواع صغيرة القدرة وتستخدم من خلاص خارجي بلاستيكي أما الاخرى فهي بلاستيكية وغلافها حديدي نسبة لعملية التسخين الذي يتسبب فيه التيار العالي الناتج عن التسخين .

للترانزستور عدة تطبيقات منها :-

أ- يستخدم كمفتاح or /off switch

ب- يستخدم كمضخم Amplifier

ج- يستخدم لتوليد الاذبذبات oscillating

- يعتبر الترانزستور هو العنصر الذي أحدثه الطفرة العاليه في علم الالكترونيات .

أما الترانزستورات المستخدمة في دوائر المشروع فهي تغطي كلا النوعين من الترانزستورات أي ذات القدرة العاليه "منخفضه وذات الغلاف البلاستيكي والحديدي

وحاياته النوع NPN والنوع PNP ومحددات اثنين ترانزستور حيث ترانزستور T2 هو ذو القدرة الاعظم والغلاف الخارجي من الحديد وهو يمثل العنصر الاساسي بمرور التيار الاعظم اما الآخر فهو T1 وهو بلاستيكي وهو متحكم في الترانزستور T2 .

ايضاً للترانزستورات توصيلات عديدة منها :-

أ/ توصيله المشع المشترك Common Emitter

ب/ القاعده المشتركة Common base

ج/ المجمع المشترك Common Collector

حيث هنالك توصيل أكثر استعمالاً وهو التوصيل المباشر أي توصيل خرج الترانزستور إلى الذي يليه عن طريق القاعده .



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 علينا أن نعلم أن التخطيط يزيد من سهولة المهمة ، فلتصميم دائرة هذا الفان يجب حصر كل المكونات والمعدات التي يجب أن تحتل من خلال 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 ودايودات 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- مصامير تثبيت .
- 5- علبة خارجية لتجميع الجهاز ؟
- 6- مادة طلاء خارجي للناحية الجمالية لشكل الجهاز .
- 7- مفاتيح معدنية لأحرف البطارية .
- 8- فيض لمصدر الضرباء .

أما قيم المكونات ونوعيتها هي كالآتي :

- 1/ الفيوز أو القاسم وهو زجاجي ذو تيار قدره 3A .
والفواصم هي من أجل الحماية ليس إلا .
- 2/ المحول من 220/18V.AC
- 3/ الدايودات D1.....D4 وهي المكونة للقنطرة للفلتر ومصمتما هي التقويم التي جسد مستمر DC وهو نوع التقويم الحامل الموجه .

4/ المكثف C1 ومصدره هي الترشيع وإزالة التموجات او تقليلها حتي يشابه الجهد جهد مستمر عالي الجودة وهو مكثف ذو سعة 1000 ميكروفاراد.

5/ الثاني D5 وهذا الدايود مصدره هي التحكم في التيار المار الي البطارية ومن ثم حمايه الجهاز في حالة القصر ان تواجد بالبطارية من التلف او القصر الناتج من الموصلات الي البطارية

6/ الثاني D6 وهو دايود مصني led وهو يعمل عند عملية الشحن

7/ الثاني D7 وهو لحماية للترانزستور T2 من التيارات العاكسة من البطارية ان وجدت

مع مراعاة الثنائيات التي تتحمل القدرة العاليه أي ذات الحجم الكبير 6 أمبير

8/ المقاومة R1 وقدرها $10\text{ K}\Omega$ وهي لتثبيت جهد المنبع عند قيمة معينة وذلك بسبب ثبات جهد المصدر الناتج من سحب التيار المار الي البطارية .

9/ المقاومة R2 وقدرها $10\text{ K}\Omega$ وهي مقاومة انحياز الترانزستور T1 وتيارها يسبب تيار يمر بين الباعث والمجمع وهذا التيار المار يجعل الترانزستور T2 منحازاً أمامياً مما يجعل التيار يمر من الباعث الي المجمع خلال الثاني D8 الي البطارية .

10/ المقاومة R3 وقدرها $1\text{ K}\Omega$ وهي مقاومة حمل الترانزستور T1

11/ المقاومة R5 وقدرها 4.7Ω وهي لتحديد التيار المار الي البطارية عبر T2 وعبر D8 وهي مقاومة 5W مع ملاحظه ان جميع المقاومات لحدا R5 هي ذات قدره $\frac{1}{2}\text{W}$ وهي مقاومات كربونية .

12/ الترانزستور T1 ووظيفته هي التحكم في الترانسيور T2 وهو نوع بلاستيكي (D400-NPN) .

13/ الترانزستور T2 هو الترانزستور الرئيسي المار من خلاله التيار الاساسي من البطارية (PNP-Mj15016) .

مع ملاحظة أنه تم إضافة دايود ضوئي ومقاومة 1M أوم مع المصدر كحدائرة بيان ، وايضا تم إضافة مقاومة 470 أوم ودايود محادي مع المقاومة R3.

أما المعدات فهي تشمل :-

1. حماية للعام المكونات الإلكترونية .
2. لجام مناسب الجودة .
3. جمارك فالك اللجام .
4. قطع المونيووم من أجل التبريد .
5. جمارك راسم إشارات CRO للقياس .
6. جمارك ملتئمتر لقياس المقاومات والبصود والمكثفات والتيارات المارة في الدائرة .
7. حثريه وقسافة معزولتان .
8. مسابيح إضافية لزيادة وتركيز الضوء .
9. مفكات مختلفة الأنواع .

* مراحل تصنيع الشاحن :-

- تبدأ الخطوات العملية أولاً بتجميز الدوائر المطبوعة وذلك حسب كمية المكونات المراد وضعها عليها بصورة قياسية وتكونها من مسافات ثابتة لأن هذا يزيد من الجودة .

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

- بعد ذلك وضع المكونات الإلكترونية في أماكنها مع مراعاة المحافظة عليها ومراعاة جودة اللجام .

* ملحوظة :-

يجب أن تجمع الدائرة أو الدوائر الداخلية حسب نوع عملها فمثلاً دائرة التغطية الرئيسة والمحول توضعان على حدا وكذلك دائرة التحكم في الجهد ووضع المكونات التي يمر من خلالها تيار عالي القيمة في قطعة من الألمونيوم حتى تحسبها البرودة .

يجب اختبار كل مرحلة ثم تحسينها فمثلاً قياس الجهد عند كل مرحلة حتى نهاية الدائرة وكذلك إغلاق الدائرة وقياس التيار المار بها وذلك بواسطة الملتيميتر والراسم لملاحظة شكل الموجات قبل عملية التقويم وبعدها وقبل عملية الترشيح وبعدها .

وضع الدائرة وتثبيتها على علبه خارجية ذات أبعاد مناسبة وتصوية جيدة مع الحرس على 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 الضرباء العامة أو المنزلية المتوفرة .
- 2/ التصوية الجيدة وذلك حتى تستطيع قطع الالومنيوم بجميع أحبر قدر ممكن من الرطوبة التي تعتمها على 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 التصنيعية :

- 1- يجب إستخدام الأنواع الجيدة من المكونات والمعدات .
- 2- الاختبارات الدقيقة على كل المراحل .
- 3- التأكد من الوضع الصحيح لكل مرحلة .
- 4- مراجعة الدوائر المطبوعة والتأكد من سلامتها .
- 5- العمل التام لأماكن التيار والجهد العالي خصوصاً القابس العام 220V
- 6- لبس الجوارب والقفازات حتى لا يتأثر الشخص ببيئة العمل وحتى يكون العمل خاضعاً للبيئة المثالية .
- 7- فصل التيار أثناء العمل .

ما تم تطبيقه:-

أولاً- بدأنا بعملية فحص المكونات وتجريب كل مرحلة على حدا حيث كانت جميع المكونات سليمة وبدأنا بمرحلة تجريب الدائرة وبعد التأكد من سلامتها قمنا بتنفيذها وكانتم خطوات التنفيذ الآتية:-

ملاحظة:-

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

- قمنا بقطع لوح الفايبر بمقاس $20 \times 20 \text{ cm}$ وهذه مساحة كافية لإحتواء مكونات الدائرة بصورة مناسبة.

- ومن ثم قمنا برسم الدائرة على ورقة A4 وثقبته الورقة بحسب أماكن المكونات وثبتته الورقة على لوح الفايبر ومن ثم ثقب اللوح من خلالا بواسطة الدريكين الحصرياني.

- بعد ذلك قمنا بتثبيت المكونات على اللوح ووصلت كما موضح في مخطط الدائرة عن طريق الأسلاك المعزولة مستخدمين في تثبيتها مادة لاصقة (أمير الفا).

- وبعد ذلك قمنا بعملية اللحام بين العناصر على شكل نقاط عن طريق حاوي اللحام.

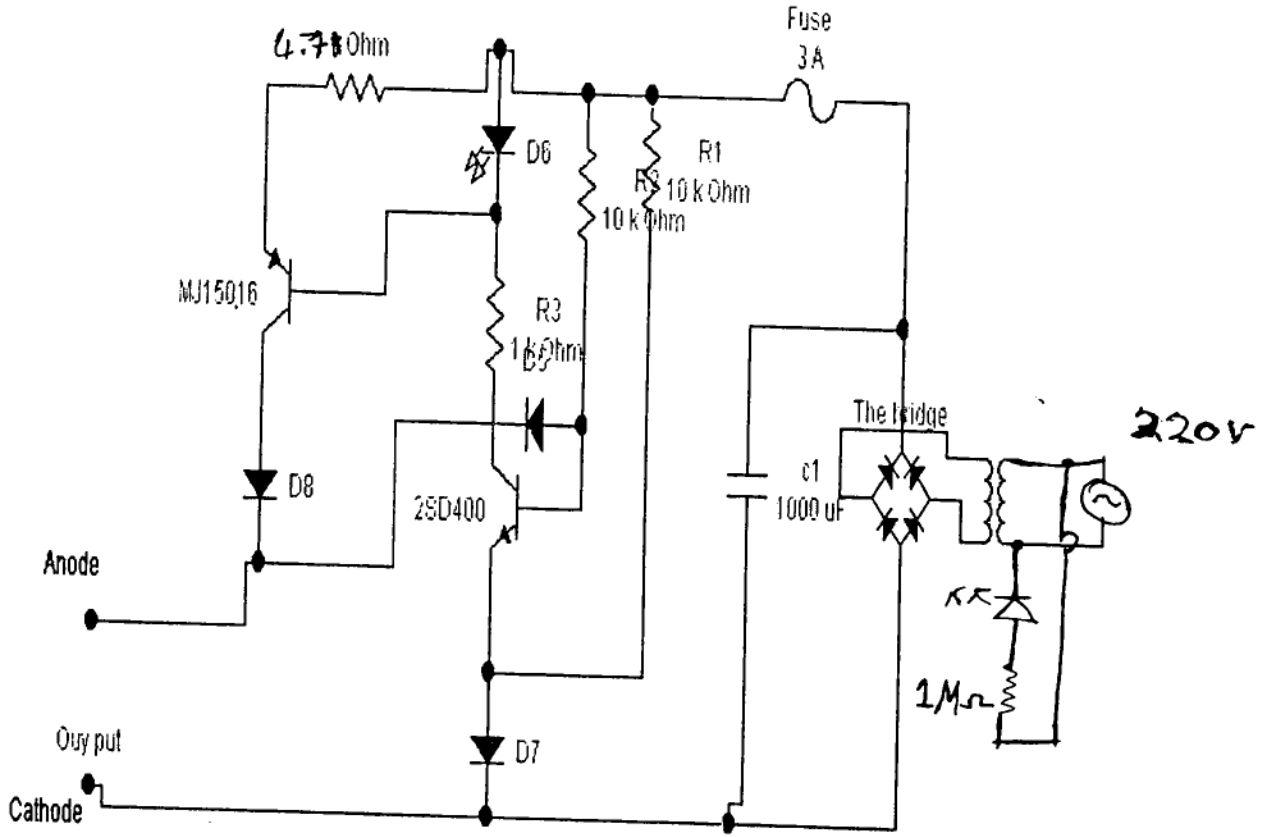
- بعد ذلك قمنا بإجراء التجربة النهائية للدائرة ووضعنا في صندوق خارجي مصنع من الحديد بتصوية مناسبة وفتحات من أجل وصلات الخرج والدخل والثنائيات المضيئة LED والمفتاح S.

- استخدم شريط الحرارة للعزل بين الأسلاك الخارجية وفي بعض نقاط التثبيت.

- طلي الصندوق بمادة لاصقة (إستيكر) من أجل المحافظة على الناحية الجمالية للمشروع.

- وأخيراً 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 على التوالي مع الترانزستور T2 وهو ترانزستور الطاقة الرئيسي الذي يتحكم في التيار المار الى البطارية وذلك من خلال موحد والطبي بدوره موصل على التوالي مع الطرف الموجب للبطارية (يعني ان طرف المصدر الموجب به بالترتيب فيوز والمقاومة R5 والترانزستور T2 والحايوت D8 بالاضافة الى مقاومة البطارية وهذه الاجزاء هي التي يمر من خلالها تيار الشحن)

لا يمر تيار في البطارية الا عندما يكون لدينا جهد ابعثار موصل مع قاعدة الترانزستور T2 وجهد الانحياز مالم يتوصل عليه من الترانزستور اخر اقل منه في الطاقة وهو T1 الطبي يمد الترانزستور T2 بالانحياز على المقاومة R3 الموصل بين مجمع T1 وقاعدة T2 ومضغ هذا الترانزستور موصل الى الجزء السالب من المصدر عن طريق ثنائي D7 اما قاعدة هذا الترانزستور موصل مع مقاومة انحياز وهي مربوطة مع الطرف الموجب للمصدر حتى يكون

لدينا انجياز موجب لـ T1 حيث يسبب مرور التيار في هذا الترانزستور فانه يمد الترانزستور T2 بالانجياز السالب الداخول المفتح الموصل مع المصدر الموجب ومجمع الترانزستور T1 له وظيفتين هما :

1/ يوصل مجمع الترانزستور T1 بالمصدر الموجب .

ب/ هو مبدئ لعملية الشحن .

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

المشاكل والصعوبات :-

بمحمد الله لم نواجه مشاكل تذكر لدرجة بعيدة سوى ان مقاومة التوالي التي يعبر من خلالها التيار العالي قد كانت صغيرة القدره حيث نتج عن ذلك تسخين عالي بها لدرجة قاربت تلفها حيث كان البديل لهذه المشكلة هو استبدالها باخرى ذات قدره أكبر لتحمل التيار الطي يمر من خلالها ، واخيرا تم توصيل عدد ثلاث مقاومات حرارية على التوازي من أجل الحصول على قدره عالية والحفاظ على قيمة المقاومة كما هو مطلوب .

التوصيات والمقترحات:-

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

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

الخلاصة :-

بحمد الله تعالى لقد تم تصميم وتنفيذ شاحن مراكز بسيط يعيد النشاط إلى المركز خلال فترة معينة من الزمن تتوقف على سعة المركز ($A.H$) كما ذكرنا في الفصول الماضية. وهذا الشاحن يشحن في فترات طويلة كلما كانت سعة البطارية كبيرة 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 ما قصدنا به كلمة بسيط .

تعتبر العوامل الجوية الخارجية عنصر فعال في أداء الشاحن مثل درجة الحرارة حيث كلما قلّت 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 (LED) $D6$ يقوم بالمهمة عن طريق إضاءته وتوقفه إضاءته عند احتمال عملية الشحن هذه المهمة التي كان يبديها جهاز الأميتر عن طريق مؤشر على شكل قراءات...

المراجع المستخدمة:-

1/ مبادئ الهندسة الكهربائية

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

2/ مبادئ الدوائر الإلكترونية

المؤلف: روجر

3/ موقع القرية الإلكترونية