الفصل الأول (الخطة والمقدمة العامة للمشروع)

المقدمـــــة

مما لا شك فيه أن عالم الإلكترونيات هو عالم المستقبل وهو عالم الغموض لدى من ليست لديهم خبرة به وهذا العالم بتطبيقاته لا تستغني عنه جميع التخصصات والمجالات بل ولا يمكن أن تقوم الصناعات إلا بواسطة هذا العالم المذهل الكبير والواسع وهو يُطبق في مجالات الصناعة بمختلف أنواعها ومعداتها حيث يدخل في المجال الطبي والهندسي والإعلامي ومجال النقل من سيارات وطائرات وصواريخ وفي مجال الحواسيب ، ولم تتطور الصناعة إلا بتطور الإلكترونيات ولم تصنع المركبات الفضائية وما تحمله من أقمار صناعية وتصعد إلى الفضاء الخارجي إلا بتطور الإلكترونيات وبهذا نصل إلى خلاصة واحدة وهي أن عالم الإلكترونيات هو عالم المستقبل والتقدم التكنولوجي.

ونحن نعلم أن الصناعات تحتاج إلى مكونات التصنيع وفي الإلكترونيات مكونات التصنيع هي العناصر الإلكترونية .. وهذه العناصر تختلف من عنصر لآخر وكل عنصر له مبدأ عمل خاص به وكل مهتم بهذا المجال يجب أن يتعلم مبدأ عمل كل عنصر وأن يتعلم كيفية الفحص لكل عنصر ومن هذا المنطلق قمنا بتصميم حقيبة الكترونية لفحص العناصر بشكل مباشر وتساعد على عدم الإصابة بالتشخيص الخاطئ والتي يمكن من خلاله أن نتعلم مبدأ عمل كل عنصر وبذلك نتمكن من فحص العناصر بشكل سهل وميسر.

وقد ظهرت في الفترة الأخيرة قطع إلكترونية جديدة أضيفت إلى حقل الإلكترونيات جعلت الأجهزة أكثر كفاءة وعمراً وبالتالي جعلنا هذا السبب نقوم بالبحث عن جميع طرق الفحص التي لاحظنا صعوبتها على المهتمين والهوة لهذا المجال فقمنا بصنع حقيبة الكترونية لفحص العناصر وبالتالي اضفنا بعضاً من الدوائر التي لم يكن من نصيبها اجهزة قياس وبحمد الله قمنا بابتكار اجهزة لفحص هذه العناصر :

اما من ناحية ان في المشروع مشكلة لا توجد سوى مشكلة الدعم فقط من ارباب العمل والدولة للاهتمام لمثل هذه المشاريع الواقعية والتي لا تحتاج الى تصنيع للمستخدم كونها تعمل بشكل مباشر للاستخدام .

وكما ذكرنا سابقاً وسنذكر للمرة الثانية على ان المشروع مهم من ناحية طلبة في سوق العمل ولعدم توفر مثل هذه الحقيبة .

ان الحقيبة الإلكترونية الحديثة قد ضربت الرقم القياسي في اجهزه القياس وهي توفر الجهد والوقت بحيث انها تقيس عدد كبير من العناصر الإلكترونية التي لا توجد لها اجهزه في الاسواق والملفت في الامر انها تقيس عناصر ليس لها اجهزه في أي مكان

مثل 324 -741- IC 555 والدوائر المنطقية وغيرة

وتفصيلها الى اربع وعشرون جهاز فحص وطاقة وغيرة وتنقسم في تكوينها الى خمسه اقسام

القسم الاول قسم مولدات الاشارات:

وتقوم بتوليد اشاره خرج جيبيه ومثلثيه ومربعه وسن المنشار وتتميز بالقدرة على التحكم في هذه الاشارات بواسطه مقاومات متغيره مثبته بجانب كل خرج للإشارة

القسم الثاني الفحص والقياس :

يتميز بشاشه اظهار للقيم المقاسة التي يتم قياسها مثل:-

(الجهد والتيار والمقاومة عبر الشاشات التي في الصف الاول للحقيبة)

القسم الثالث قسم الطاقة بانواعها :

ويتكون من عدة جهود متعددة منتظمة الاستقرار ويتم التحكم بهما من مقاومه متغيره .

القسم الرابع قسم اختبار العناصر الإلكترونية:

تتميز بكونها تقيس عدد كبير من العناصر الإلكترونية بشكل مباشر وسريع في اظهار التقرير بذلك سواًء عناصر خطية او رقمية او عناصر التحكم بالقوى او عناصر ضوئية او اشعة تحت الحمراء .

القسم الخامس قسم Test board:

وهي لوحه اختبار الدوائر الإلكترونية قبل القيام بتلحيمها ومن خلال استخدام الامكانيات الهائلة الموجودة في هذه الحقيبة الكترونية .

القسم الخامس قسم التصوير لمسارات اللوحة المطبوعة :

وهو جهاز مطلوب عند التصميم لدائرة جديدة وطباعتها على اللوحة المطبوعة .

ان هذه الحقيبة تمثل معمل متكامل حديث يمكن حمله الى أي مكان تريد بسهوله ويسر بواسطه حقيبة وكذلك تتميز بجانب سهولة التنقل انها تراعي الصحة والسلامة المهنية .

فريق العمل

رؤيـة

تتلخص الرؤية (بصمة ابداع)في النهوض بالمجتمع وتلبية حاجاته والاهتمام بالتنمية الشاملة عبر تأهيل الفرد القادر علي " الابداع والابتكار والتفاعل مع مجتمعه، واعلاء قيم المجتمع الروحية والانسانية وصولاً الي تقدم وتطور الامة.

الرسالة

- ❖ تقديم تعليم عال وفق معايير الجودة والكفاءة وقادر علي تزويد الطلاب بالمعارف والمهارات اللازمة لسوق العمل.
- ❖ إعداد الاطر العلمية والتقنية في مختلف المجالات والتخصصات.
- ❖ صناعة أجيال قادرة علي بناء وتمييز والرقي في المجتمع.
- ❖ ربط العلاقات واسعة ومتبادلة بين المجتمع والعالم الخارجي.

التكاليف الشاملة للتصنيع المشروع :

حيث ان المشروع العملي قابل لتنفيذ في أي مكان وهو مشروع واقعي يمكن الاستفادة به في كثير من المجالات .

حيث ان المشروع العملي يوجد لدية ملحق يوضح طريق الاستخدام في الشكل السليم ويمكن انتاج المشروع في احجام مختلفة

حيث ان المعمل الكتروني الحديث لفحص العناصر الكهربائية والكترونية تكاليف المعمل الواحد ٦٩ الف ريال .

مشكلة المشروع :

تتجسد المشكلة لما لاحظناه من سوء فهم لطريقة الفحص للعناصر الإلكترونية بشكل صحيح والسبب في ذلك هو عدم معرفة مبدأ عمل كل عنصر وانطلاقاً من هذه المشكلة قمنا بتصميم هذه الحقيبة التي تقوم بفحص العناصر الإلكترونية وفقاً لمبدأ عمل كل عنصر وبهذه الطريقة تمكنا من إيضاح الطريقة الصحيحة لفحص العناصر الإلكترونية بشكل مبسط.

وهناك أيضاً عدة مشاكل جعلتنا نصمم هذا المشروع هي أن أجهزة الفحص العادية لا يتوفر فيها طريقة لفحص بعض العناصر وإذا توفرت في بعض الأجهزة تكون ذات أسعار باهظة جداً ولا ننسى عدم توفر مثل هذه الأجهزة وايضا عند فحص الدوائر المتكاملة نحتاج الى مخططات واجهزة كاشف الاشارة لتأكد من الدخل والخرج للدائرة والحقيبة المبتكرة تنجز عملية الحقن للإشارات وفحص النتائج واعطاء نتيجة فورية بالصلاحية دون عناء .

أهداف المشروع :

١- يهدف هذا المشروع لفحص العناصر الإلكترونية وتنفيذ التجارب المعملية فيها
٢- ابتكار حقيبة غير متوفرة في سوق العمل أو في الخارج
٣- صغر حجم الحقيبة بحيث تتيح امكانية نقلها من مكان الى اخر بسهولة
٤- رخيصة الثمن وامكانية توفيرها لكافة المعاهد والمصانع والورش لغرض الفحص لتجنب التشخيص الخاطئ .
٥- وجود عدد من المختبرات الفعالة في هذه الحقيبة الإلكترونية وتناسب التطور المستقبلي .
٦- اضافة تطوير جديد بعد نجاح المشروع بإضافة معمل لتصوير مسارات اللوحة المطبوعة رخيص الثمن وطبعاً هذا الجهاز مكلف جداً كتجهيزات من الخارج وعقد في الصيانة والاستعمال .

الدراسات السابقة للمشروع:

أ/ ليس هناك دراسات سابقة لهذا المشروع (الحقيبة الكترونية لفحص العناصر الكترونية) محلية ودولية وانما هناك مشروع مبتكر اولي كحقيبة الكترونية لفحص العناصر في قسمنا التحكم الكتروني الصناعي في معهد الحوبان وتحت اشراف مشرفنا حيث تم تصميم فيها (ثمانية اجهزة تشخيص ومصدر للجهد فقط) ولأتوجد فيها معامل تصميم واجهزة حديثة تتناسب مع متطلبات سوق العمل.

ب/ توجيه بؤرة الدراسات السابقة لفريق العمل السابق لتطويره وجعله أكثر دقه وكفاءة وفاعلية ويتناسب مع متطلبات سوق العمل كون المشروع السابق تم تركيزه على ان يكون وحدة تدريبة لمادة فقط وليس خدمة كل من يعمل في المجال الفني والمهارى والتعليمي في مجال الكترونيات .

فرضيات المشروع :

أ-تصميم (الحقيبة الكترونية لفحص العناصر الكترونية) بأقل تكلفة وأكثر كفاءه .

ب-تصميم (الحقيبة الكترونية لفحص العناصر الكترونية) لتشمل كافة متطلبات الفنيين وذ المهارات والمدربين وكل من له علاقة في مجال الكترونيات وفي كافة التخصصات الفرعية لهندسة الكترونيات .

ج-إمكانية السرعة في معالجة عملية التشخيص لفحص العناصر الكترونية .

د-إمكانية التشغيل السلس لمستخدمي الحقيبة الكترونية لفحص العناصر .

هـ-إمكانية النقل للحقيبة من مكان الى اخر حسب متطلبات العمل المراد صيانته في المواقع المختلفة .

و-تصميم (الحقيبة الكترونية لفحص العناصر الكترونية) بصورة حديثة من حيث جمال التصميم وتوفر اشتراطات السلامة فيها .

ي-سهولة الصيانة فيها وذلك بسبب تركيزنا وتصميمنا على ان تكون تجميع الاجهزة في الحقيبة بواسطة اللوح المطبوعة والمصممة بواسطة برامج محوسبة .

الحدود الزمانية والمكانية لتنفيذ المشروع :

أ/لقد تم تنفيذ المشروع عملياً في ورشة الكترونية في محافظة–تعز .

ب/تم اخذ مكونات المشروع من السوق المحلي في مدينة تعز من أصحاب قطع غيار الأجهزة الإلكترونية والكهربائية ومحلات تجهيزات الورش .

ج/تم تنفيذ المشروع في أخر الفصل الرابع ١ /٢٠١٢/٥ من قبل فريق العمل .

مميزات المشروع :

أ/تشخيص عالي الدقة وسرعة توضيح النتائج من خلال اجهزة البيان الموجودة بالحقيبة .

ب/سهولة الاستخدام لهذا الحقيبة من كافة مستخدميه لوجود المصطلحات العلمية فيها وبلغة سهلة.

ج/الدقة في التصميم والتخطيط الهيكلي والتنفيذي للمشروع والتنظيم لمكوناته .

د/الكفاءة العالية والمرتفعة مقارنة بالمشاريع الأخرى والسابقة .

هـ/استخدام الأشياء المتاحة لخدمة الحاجة الإنسانية والبشرية .

و/تكلفة اقل ومكونات ابسط وحجم اصغر .

ن/المخاطبة للمستخدم الحقيبة .

ي/التنظيم الجيد في الحقيبة وتوفر كافة الاجهزة التي يحتاجها اصغر واكبر فني في مجال الكترونيات .

ط/وجود كافة الاشتراطات في السلامة المهنية في هذه الحقيبة الابتكارية الغير متوفرة بتاتاً.

ل/التخاطب معها بواسطة لمبات البيان والساعات الرقمية والسماعة الناطقة.

الجهة المستفيدة من المشروع :

أ/ كآفة المعاهد والجامعات والمدارس في اليمن والوطن العربي والعالم .

ب/ المنشآت الصناعية الحكومية والخاصة .

ج/ الورش والمعامل في سوق العمل .

د/كل من له علاقة في مجال الصيانة الكترونية والكهربائية لأي اجهزة سواء كانت صناعية او اجهزة مستهلك او اجهزة طبية وغيرة....

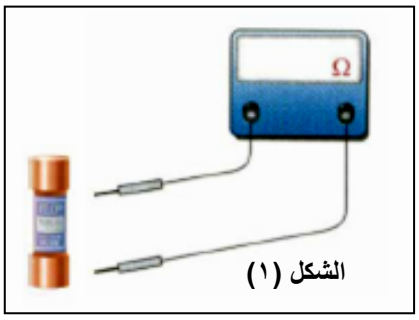
هـ/ /يمكن القول أنه يمكن الاستفادة من هذه الحقيبة اكثر من نتوقعه نحن مصممي هذه الحقيبة .

.

الفصل الثاني (الإطار النظري)

فحص استمرارية التوصيل (الفيوز ، الكابلات ، الأسلاك ، المفاتيح)

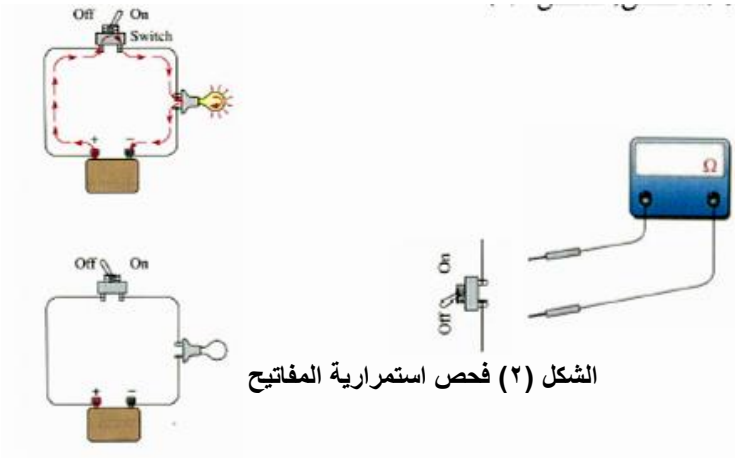
عند قياس الفيوز فإنه يجب أن يقيس استمرارية توصيل فعند قياس مقاومة الفيوز تعني إنه غير تالف إذا كانت قيمتها 0Ω ، أما مقاومة تساوي ما لا نهاية فتعني أن الفيوز تالف كما في الشكل (١).



الشكل (١)

وبما أن الفيوزات تقيس استمرارية توصيل فإن الكابلات والأسلاك يجب أن تقيس استمرارية توصيل أي 0Ω ، فالموصل الجيد له استمرارية توصيل والموصل التالف (مفتوح) ليس له استمرارية توصيل. بما أن الموصلات تستعمل كثيراً لذلك يجب التأكد من استمراريتها قبل استعمالها.

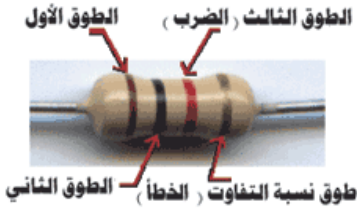
وكذلك المفاتيح الكهربائية نستعمل نفس الطريقة ولكن الفرق أن الاستمرارية تكون في اتجاه واحد وليس في الاتجاه المعاكس كما في الشكل (٢).



الشكل (٢) فحص استمرارية المفاتيح

فحـــــــص المقـــــــاومات

قراءة قيمة المقاومة



ميزت المقاومة بأطواق ملونة لمعرفة قيمتها ولإخراج قيمة المقاومة أنظر إلى الطوق الذهبي أو الفضي "وهو الطوق الذي يحدد نسبة التفاوت أو الخطأ في المقاومة" واجعل الطوق الذهبي أو الفضي على يمينك وابدأ القراءة من اليسار إلى اليمين "هناك بعض المقاومات ليس لها طوق ذهبي أو فضي فنبدأ القراءة من الطوق الأقرب لأي طرف من السلك".

الطوق الأول والثاني	الرقم	ضرب الطوق الثالث
الأسود	0	× 1
البني	1	× 10
الأحمر	2	× 100
البرتقالي	3	× 1000
الأصفر	4	× 10000
الأخضر	5	× 100000
الأزرق	6	× 100000
البنفسجي	7	× 10000000
الرمادي	8	× 100000000
الأبيض	9	نسبة التفاوت ذهبي=٥% فضي=١٠% بدون لون=٢٠%

مثال: احسب قيمة المقاومة بني اسود أحمر ذهبي مع نسبة خطأها؟

المقاومة تكون نسبة خطأها ٥% وقيمتها ما بين:

٩٥٠Ω إلى ١٠٥٠Ω.

وإذا المقاومة كانت ذات طوق فضي تكون نسبة خطأها ١٠% وقيمتها ما بين:

٩٠٠Ω إلى ١١٠٠Ω.

وإذا المقاومة كانت بدون طوق تكون نسبة خطأها ٢٠% وقيمتها ما بين:

٨٠٠Ω إلى ١٢٠٠Ω.

ملاحظة: **المصانع لا تضع قيمة المقاومة كالقيمة الفعلية بالضبط لكن هناك نسبة خطأ أو تفاوت في الخطأ Tolerance.**

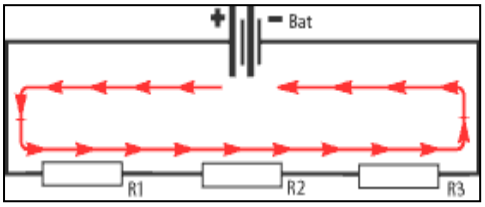
لذلك وضعت المصانع الطوق الأخير "الذهبي أو الفضي" لمعرفة دقة المقاومة وهي ببساطة تقاس على حسب لون الطوق فاللون الذهبي يعني أنه هناك نسبة خطأ بمقدار ٥% والفضي ١٠% و٢٠% للمقاومة من غير طوق أخير وفي المشاريع الصغيرة لا يراعي الدقة في قيمة المقاومة.

ملاحظة هامة :

عند توصيل مقاومات على التوالي أو على التوازي فإن ذلك يؤثر على قيمها وسنلاحظ ذلك فيما يأتي :

توصيل المقاومات على التوالي والتوازي

* دائرة التوالي:

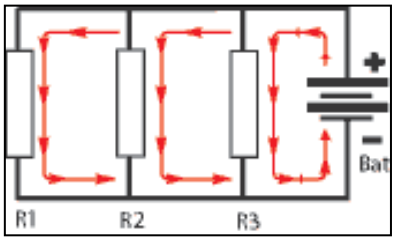


توصل المقاومات على التوالي أي أن المقاومة تلي المقاومة التالية حتى يوصل طرفيها لمصدر الجهد بمعنى أن التيار يمر باتجاه واحد كما في الشكل المقابل.

المقاومة: تكون قيمة المقاومة كليه هي مجموع قيم المقاومات

$$Rt=R1+R2+R3$$

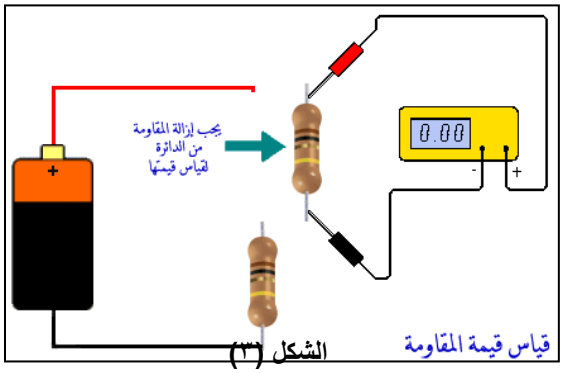
* دائرة التوازي:



توصل المقاومات على التوازي أي أن المقاومة توازي المقاومة التالية حتى يوصل طرفيها لمصدر الجهد بمعنى أن التيار يمر في اتجاهين أو أكثر بقدر عدد الممرات في الدائرة كما في الشكل المقابل.

المقاومة: تكون قيمة المقاومة كليه هي $1/Rt=1/R1+1/R2+1/R3$

طريقة القياس باستخدام الأوميتر :



لنفرض أن لدينا هذه الدائرة المكونة من بطارية تغذي مقاومتين كما في الشكل الذي أمامنا.

قياس المقاومة

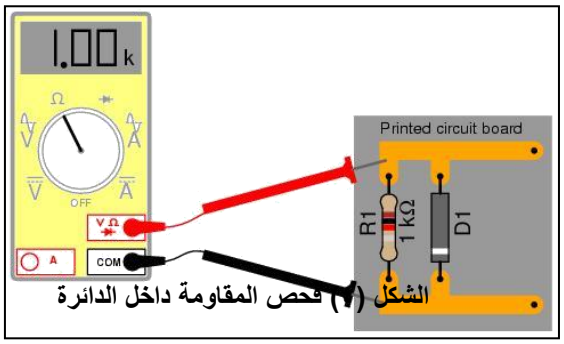
لو أردنا قياس قيمة مقاومة موصلة بدائرة ما فيجب إزالتها من الدائرة قبل بدء القياس حتى نحصل على القراءة الصحيحة كما في الشكل (٣).

ثم نقوم بتوصيل طرف المجس الأحمر (الموجب) بأحد أطراف المقاومة وطرف المجس الأسود (السالب) بطرف المقاومة الآخر وسوف تظهر لنا قيمة المقاومة في شاشة الأوميتر.

بعد ذلك نقوم بمقارنة القيمة الظاهرة على شاشة الأوميتر ومع القيمة المحددة بالألوان مع الأخذ بالاعتبار نسبة الخطأ فإذا كانت القيمة بعيدة جداً عن القيمة المحددة بالألوان يعني هذا أنها غير سليمة أما إذا كانت بعيدة بقيمة مساوية لنسبة الخطأ فإنها سليمة.

قياس المقاومة داخل الدائرة :

- يمكن اختبار المقاومة بشكل أولي وهي مثبته في الدائرة الالكترونية كما في الشكل (٤).. وبنتيجة مرضية في أكثر الأحيان..



الشكل (٤) فحص المقاومة داخل الدائرة

- ضع المقياس على الاوميتر..
- ضع أطراف المقياس على رجل المقاومة .. وخذ القراءة.
- استبدل أطراف المقياس بعكس القطبية.. وضعها على رجل المقاومة .. وخذ القراءة.
- أعلى قرأه من القيمتين هي اقرب لقيمة المقاومة الحقيقية .

فحـــــــص المكثفـــــــات

*** كيف نفحص المكثف أي كيف نتأكد أن المكثف تالف أم جيد ؟**

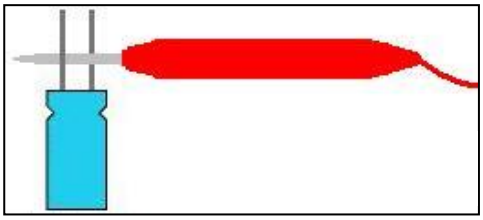
هناك عدة طرق لفحص المكثفات :

- قياس المقاومة بالأوميتر. Resistance measurement (Ohmmeter).
- كاشفات المكثفات Capacitor Checker.
- باختبار الشرارة Spark Test.
- طريقة الكوبري Bridging .

أولاً : عن طريق قياس المقاومة Resistance measurement (Ohmmeter) :

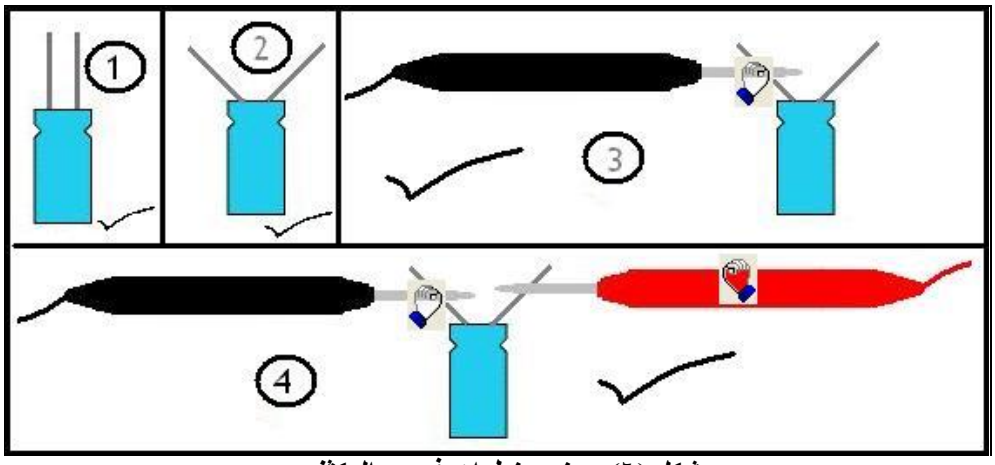
عند فحص المكثفات بهذه الطريقة يجب تفريغ المكثف من الشحنات قبل فحصه.

*** كيف نستطيع تفريغ شحنة المكثف ؟**


الشكل (٥) تفريح شحنة المكثف

عملية تفريغ شحنة المكثف هي جزء لا يتجزأ من عملية الفحص ففي كل مرة تفحص فيها المكثف يجب أن تفرغه ويتم ذلك بأخذ أحد أسلاك الأوميتر أو أي شي موصل والتوصيل بين طرفي المكثف كما هو موضح في الشكل (٥) :

الآن ننتقل إلى الخطوة الثانية حيث نبدأ أولاً بوضع المكثف كما في الشكل (٦ ، ١) ثم نقوم بتوسيع المسافة بين طرفي المكثف كما في الشكل (٦ ،٢) حتى نسهل من عملية الفحص ثم نوصل احد أطراف الأوميتر برجل المكثف الأولى كما في الشكل (٦ ،٣) و الطرف الآخر للأوميتر بالرجل الأخرى من المكثف و يجب الانتباه إلى نقطة مهمة عند الفحص وهي عدم ملامسة كلتا سلكي الأوميتر باليدين لأنه لن يقيس المكثف بل سيقيس مقاومة الجسم و سوف يعطيك قراءة خاطئة كما هو موضح في الشكل (٦ ،٤) .



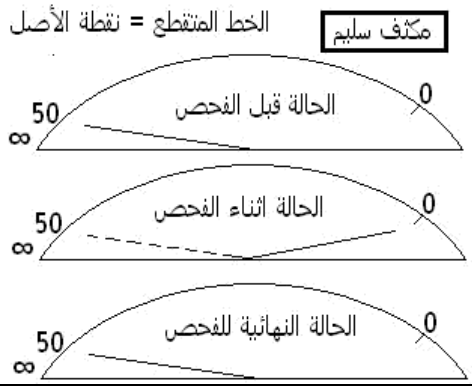
شكل (٦) يوضح خطوات فحص المكثف.

الآن و حسب القراء سوف نحدد نوع الفحص للمكثف و يجب علينا إعادة التجريب مراراً عديدة وكل مرة نعيد فيها التجريب يجب تفريغ المكثف كما أوضحنا سابقاً الآن ما هي القراءات التي سوف تظهر لنا؟ هناك ٤ حالات للمكثف هي :

إما يعمل Good، أو مفتوح open ، أو أن هناك قصر short ، أو ما يعرف بحالة الليكيج leakage و لكن كيف نميز بين هذه الحالات.

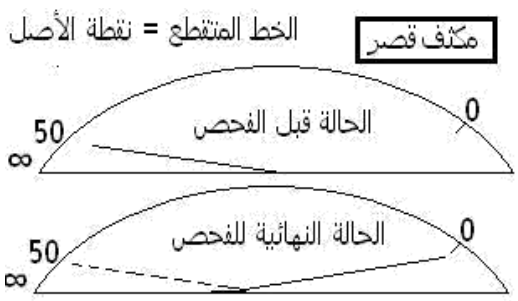
المكثف الجيد good :

يذهب المؤشر نحو مقاومة منخفضة ثم يعود إلى نقطة الأصل كما في الشكل.



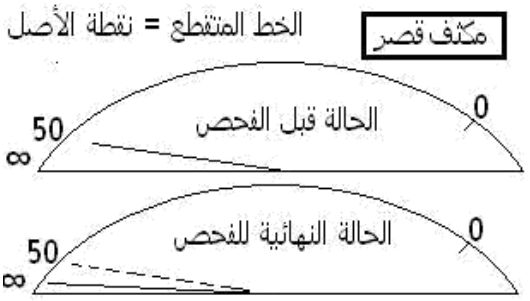
المكثف في حالة قصر short :

إذا ذهب المؤشر إلى الصفر و وقف و لم يرجع فهو مفتوح كما في الشكل.



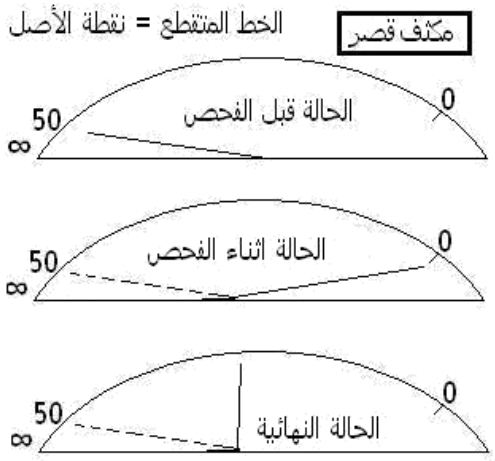
المكثف مفتوح **Open**:

إذا ذهب إلى ما لا نهاية ∞ كما في الشكل.



المكثف في حالة الليكيج **leakage** :

إذا ذهب إلى مقاومة منخفضة ثم عاد إلى النصف و لم يرجع إلى نقطة الأصل كما في الشكل.

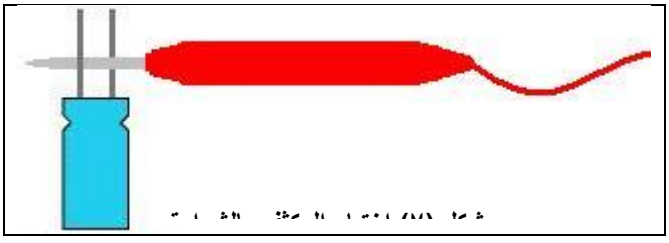


ثانياً : عن طريق كاشفات المكثفات Capacitor Checker

جهاز كاشف المكثفات هو جهاز مهم يساعد على اختبار أداء المكثف، بالإضافة إلى قياس سعة المكثف ، كما يمكن استعماله لإظهار مواصفات أخرى مثل التسريب والفتح، يمكن الكشف عن بعض المكثفات ولو من خلال الدوائر لكن يفضل الكشف عنها خارج الدائرة لتفادي كل الإشكاليات.

ثالثاً : باختبار الشرارة Spark Test :

تستعمل هذه الطريقة للكشف عن المكثفات كبيرة الحجم ذات السعات العالية. قبل البدء في عملية الكشف نوصل المكثف ولمدة ثانية إلى مصدر جهد لشحن المكثف. يجب ألا يتعدى هذا الوقت الثانية وإلا يتلف المكثف. كما يجب التأكد من أن الجهد المستعمل لا يتعدى الجهد الذي يتحمله المكثف والمحدد على المكثف، بعد شحن المكثف يوصل طرفاها ببعضهما (عملية قصر) بموصل حديدي ذي يد عازلة كما في الشكل (٧) ونتيجة هذه العملية هي أن المكثف الجيد سوف يظهر شرارة كهربائية عند الوصل.

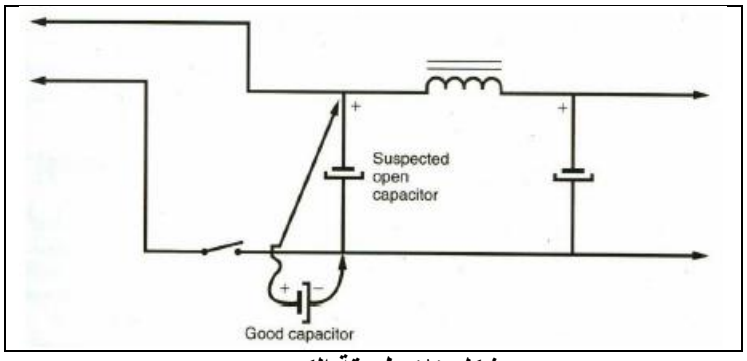


رابعاً : طريقة الكوبري Bridging :

وهي تقنية الاستبدال أو التعويض أو بمعنى استبدال عنصر به خلل بعنصر جديد. هذه الطريقة يمكنها أن تسرع من اكتشاف العطل.

فعندما يشك الفني بوجود عطل في المكثف مثلاً ، فيمكن استخدام طريقة التخطي أو التجنب (كوبري) Bridging بتوصيل مكثف جديد وعزل المكثف التالف كما في الشكل (٨) . فإذا عملت الدائرة بهذه الطريقة يعني أن المكثف تالف.

ولكن هذه الطريقة تستعمل عادة في حالة الدائرة المفتوحة وليس في حالة دائرة القصر. لأن استخدام الكوبري في حالة دائرة قصر يمكن أن يتلف العنصر الجديد.



شكل (٨) طريقة الكوبري

نصائح في فحص المكثفات :

يجب إعادة الفحص أكثر من مرة.

- **يجب تفريغ المكثف في كل مرة.**
- **يجب عدم التسرع في إعطاء الحكم بل انتظار آخر نقطة يصل إليها المؤشر**
- **نستدل على أن المكثف عاطل في الدائرة إذا كان ذو حرارة عالية أو به انتفاخ.**

فحـــــــص الملفـــــــات

أي كيف تتأكد أن الملف الذي تستخدمه سليم أو غير سليم؟

هناك أشكال عديد من الملفات الكهربائية Inductor .

ولفحص الملف نضع احد سلكي الأوميتر على الطرف الأول و السلك الآخر على الطرف الثاني كما هو موضح في الشكل (٩).

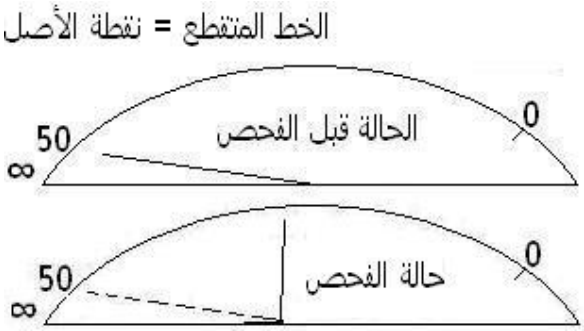
الشكل (٩)

الآن و حسب نتيجة الفحص سنعرف ما إذا كان الملف سليم أم فيه قصر Short أو مفتوح open.

أولاً: **في حالة الملف مفتوح open أي أن الملف مقصوص في نقطة معينة فستكون هناك مقاومة ∞Ω و ستكون النتيجة كما في الشكل.**

ثانياً : **أما إذا كانت الحالة قصر short هذه النتيجة تدل على أن هناك تشابك بين لفات الملف و ذلك لذوبان المادة العازلة أو ما شابه و ستكون النتيجة 0Ω كما في الشكل.**

ثالثاً : **أما إذا كان الملف سليم فسوف تكون هناك مقاومة لهذا الملف و هذا الشكل يوضح نتيجة فحص ملف سليم كما في الشكل.**



ملاحظات:

في حالة قصر الملفات لن يكون الأوميتر كافياً لقياس الملف بل لن يكون مجدياً أصلاً في حالة الملفات ذات السلك السميك أو ذات اللفات القليلة.

ففي هذه الحالة ما علينا سوى استخدام الطريقة الأخرى في القياس باستخدام جهاز قياس الحثية (L.C.R).

فعند فحص الملف بجهاز قياس الحثية وأعطى قيمة أقل من النصف فهذا يعني أن الملف غير سليم وهذا ما يعرف باسم فصل. وإذا أعطى أعلى قيمة من النصف يدل على أنه سليم ويكون القياس هنا بالميكرو هنري.

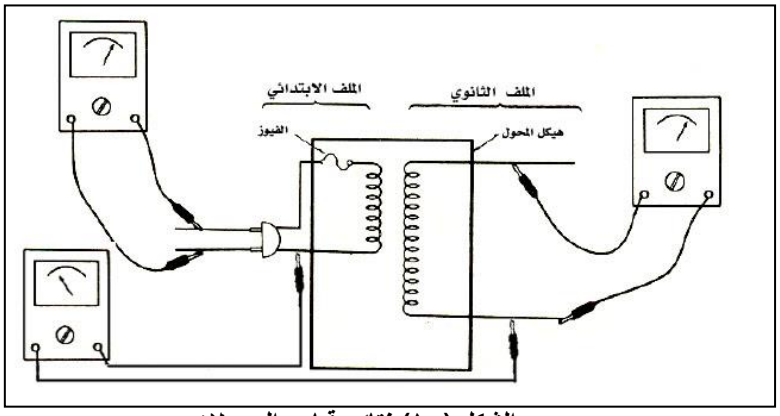
فحص الملفات

تتكون المحولات على ملفين أحدهما يسمى الملف الابتدائي والآخر الملف الثانوي ولذلك فإن طريقة فحص المحولات نفس طريقة فحص الملفات وكما سنلاحظ في الآتي.

في الغالب حينما يتم توصيل التيار الكهربائي للمحول (يطبق جهد على طرفي مدخله) فإنه سيعطي مقداراً منخفضاً للجهد على طرفيه في الخرج وذلك حسب نوع المحول وقيمة الخفض التي يحدثها. تجد المحولات في مزودات الطاقة لبعض الأجهزة الرقمية ويمكنك أن تجري فحصاً للمحول (ضمن الدائرة). أولاً قم بإطفاء المصدر الكهربائي وباستخدام مقياس الأوميتر سوف تتحق

ق من الاستمرارية (عدم وجود قطع) عبر الملف الابتدائي يجب أن يظهر المقياس مقاومة صفرية. بعد ذلك تحقق من الاستمرارية عبد الملف الثانوي وبنفس الطريقة للملف الابتدائي.

في حالات نادرة يمكن أن تعمل الملفات (قصراً) من هيكل المحول لذلك افحص الاستمرارية من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي والعكس يجب أن يظهر المقياس قراءة مقاومة لا نهائية في كل من هذين الفحصين الأخيرين. ونلاحظ نتائج القياس كما في الشكل (١٠).

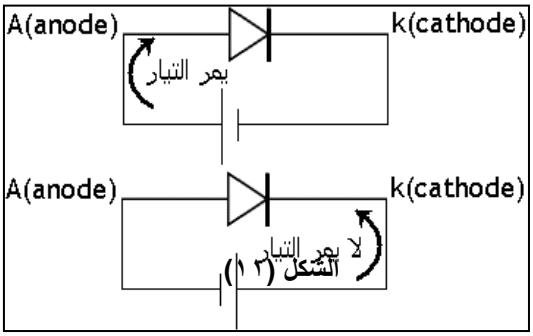


الشكل (١٠) نتائج قياس المحولات

فحـــــــص الدايـــــــود

ما هي وظيفة الدايود ؟

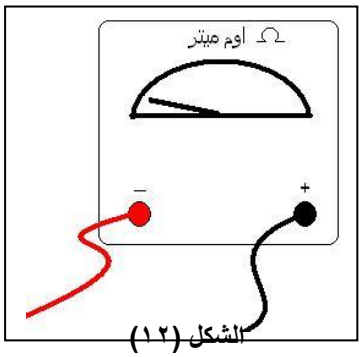
الدايود (الثنائي) هو واحد من أهم القطع الإلكترونية وهو يوحد اتجاه الفولتية والصورة التالية توضح لنا اتجاه الفولتية مع ملاحظة أن اتجاه التيار من الموجب نحو القطب السالب و ليس العكس كما في الشكل (١١).



الشكل (١٢)

يتم فحص الثنائي (الدايود) بإحدى الطريقتين التاليتين :

الطريقة الأولى : فحص الثنائي خارج الدائرة باستخدام الأوميتر :



الشكل (١٢)

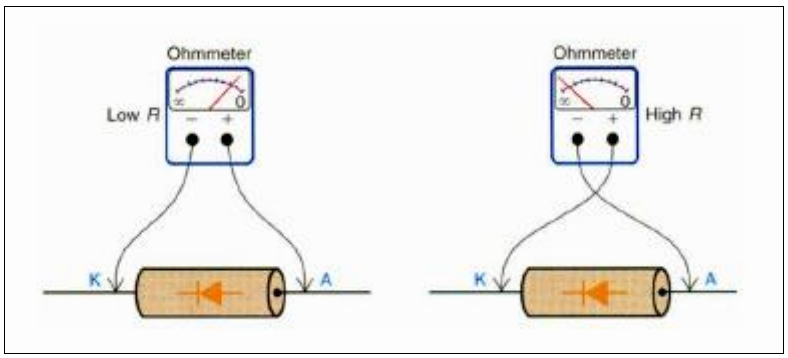
١- طريقة فحص الثنائي (الدايود) بالأوميتر التماثلي:

يتم فحص الثنائي بواسطة الأوميتر (التماثلي أو الرقمي) فبالتماثلي يجب عكس أسلاك الأوميتر كما في الشكل المقابل و السبب أن بطارية الأوميتر مقلوبة في الأساس بعكس الرقمي وهذا طبعاً عند فحص أشباه الموصلات فقط كما في الشكل (١٢).

ملاحظة:

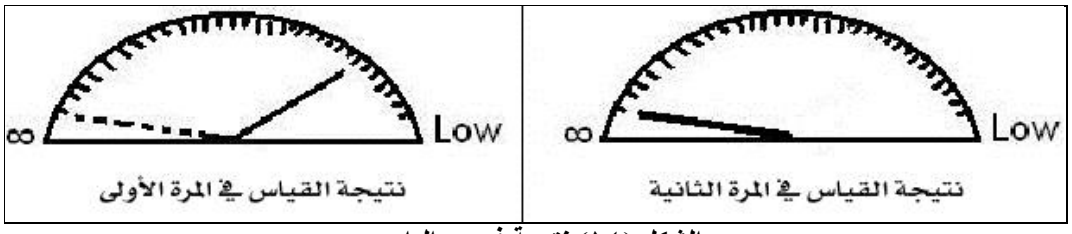
أثناء الفحص يجب عدم ملامسة أسلاك الأوميتر بكلتا اليدين بل امسك رجل الثنائي مع سلك بيد ، و ضع السلك الأخر على الرجل الأخرى دون ملامسة اليد الأخرى لرجل الثنائي ، و السبب في ذلك أن الأوميتر سوف يقيس مقاومة جسمك عند ملامستك لكلا السلكين.

الآن خذ الأوميتر و أنقل السلكين بين الرجلين كما هو في الشكل (١٣) :



الشكل (١٣)

الآن يجب أن تكون نتيجة الفحص الأول مختلفة عن نتيجة الفحص الآخر و الشكل (١٤) يوضح ذلك:

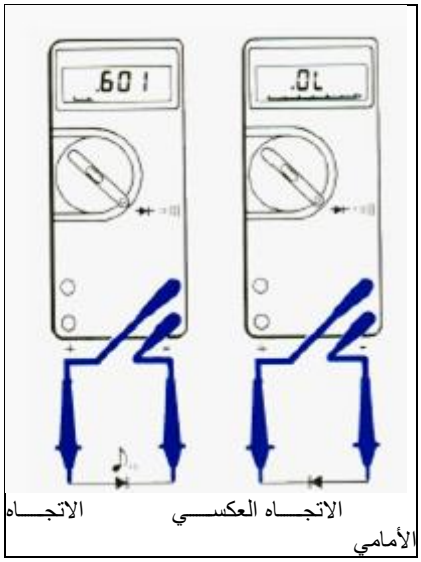


الشكل (١٤) نتيجة فحص الدايود

٢- طريقة فحص الثنائي (الدايود) بالأوميتر الرقمي:

- **ضع الطرف الموجب لجهاز الفاحص على طرف الانود .. والطرف الآخر على الكاثود كما في الشكل (١٥) جهة اليسار يجب أن تكون النتيجة short circuit أو مقاومة صغيرة جداً.**

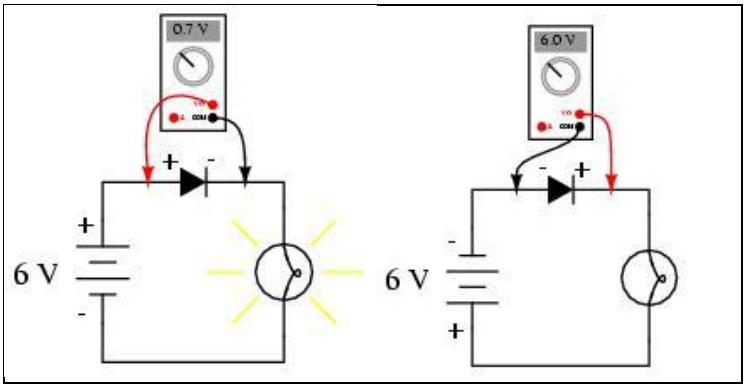
- ضع الطرف الموجب على الكاثود .. والسالب على الأنود كما في الشكل (١٥) جهة اليمين يجب أن تكون النتيجة **Open circuit** .



الشكل (١٥)

الطريقة الثانية : فحص الثنائي بواسطة دائرة :

حيث أننا نعلم أن للثنائي خاصية مميزة وهي أنه يسمح بمرور التيار باتجاه واحد فقط وهذا ما نلاحظه في الدائرة في الشكل (16):



الشكل (١٦)

فحـــــــص الثنائي الضوئي LED

إن طريقة الفحص للثنائي LED هي نفس الطريقة التي يفحص بها الثنائي العادي وتتم بواسطة الأوميتر أما إذا كانت هناك خاصية قياس الموحد الثنائي في جهاز الملتميتر فإنه في حالة وضعه منحازاً أمامياً نلاحظ إضاءة الموحد من تغذية بطارية جهاز القياس دليلاً على أن الموحد الضوئي يعمل ويجب أن تكون بطارية الأوميتر جيدة.

فحص الترانزستور ثنائي القطبية Bipolar Transistor Tester

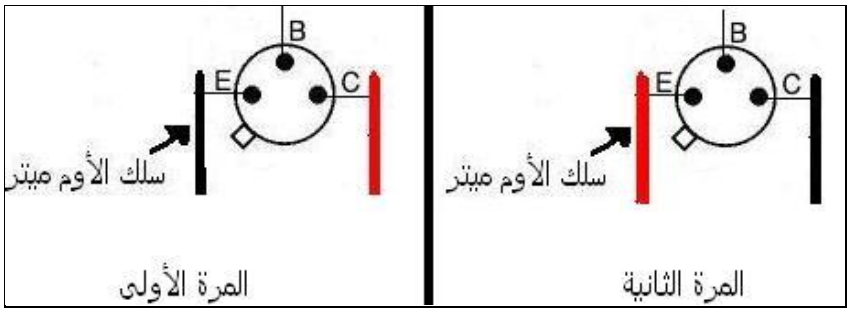
هناك عدة طرق لفحص الترانزستور وهو إما بواسطة فحص المقاومة بواسطة الأوميتر أو بواسطة بعض أجهزة الملتميتر التي تلحق بفتحات يوضع فيها الترانزيستور فيحدد نوعه وصلاحيته وقد يحدد مقدار التكبير للترانزستور.

أولاً : فحص مقاومة الترانزستور بواسطة الأوميتر (التماثلي أو الرقمي) :

في حالة فحص الترانزستور بواسطة الأوميتر التماثلي فقط فيجب علينا أولاً عكس أقطاب الترانزستور كما ذكرنا سابقاً. ويجب عدم لمس أقطاب الجهاز بكلتا اليدين حتى لا يقوم بقياس مقاومة الجسم.

كيف نحدد صلاحية الترانزستور :

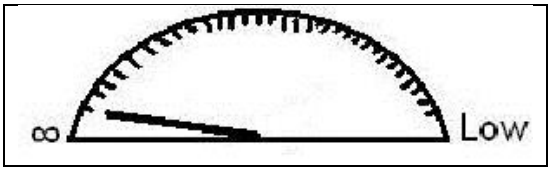
أي كيف تتأكد من أن الترانزستور الذي تستخدمه في الدائرة الإلكترونية سليم أم غير سليم مع علينا سوى وضع أطراف الأوميتر كما هو موضح في الشكل (١٧).



الشكل (١٧)

في الفحص السابق الترتيب غير مهم والنتائج تظهر كما يلي :

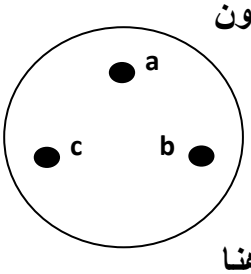
إذا ظهر أن في كلتا الحالتين المؤشر اتجه نحو مقاومة ما لا نهاية فذلك يدل أن الترانزستور سليم كما في الشكل (١٨) أما إذا كان في احد الحالتين مقاومة صغيرة low و الحالة الأخرى إلى ما نهاية فذلك يدل على أن الترانزستور تالف.



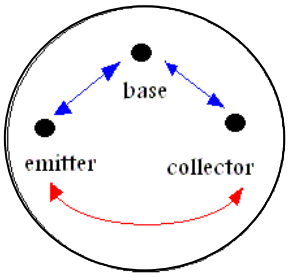
الشكل (١٨)

وهذا الفحص يمكن أن يكون فحص أولي في حالة معرفة الأطراف ولكن في حالة عدم معرفة الأطراف يلزمنا تحديد الأطراف كما سنلاحظ لاحقاً.

أولاً : تحديد أطراف الترانزيستور :



- لنتخيل أن الشكل المقابل هو عبارة عن ترانزيستور مجهول الأطراف حيث يتكون من ثلاثة أطراف (a , b , c).
- نأخذ القياس بين a و b فإذا لاحظنا أن الجهاز أعطانا قياس فهذا يعني أن أحد الطرفين هو القاعدة ننقل أطراف الجهاز بين الأطراف ولنأخذ a مع c إذا أعطانا قياس فهذا يعني أن الطرف a قد أعطانا قياس مع الطرفين b و c نتأكد هنا أن الطرف a هو القاعدة لأن القاعدة تعطي قياس مع الطرفين وأن الطرفين الآخرين هما المجمع والباعث وللتأكد من ذلك نقيس بين الطرفين b و c نلاحظ هنا أن المؤشر لن يتحرك لأنه سيعطي مقاومة عالية جداً في جهاز الأوميتر.



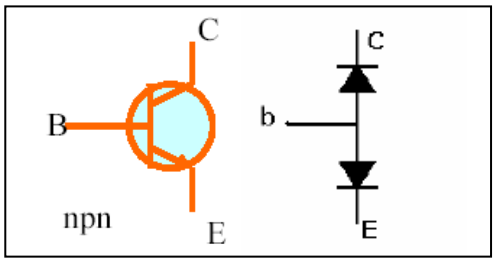
الشكل (١٩)

بعد أن تعرفنا أن الطرف a هو القاعدة وعرفنا أن الطرفين الآخرين أحدهما الباعث والآخر المجمع نريد الآن معرفة أيهما المجمع وأيهما الباعث وهذا يتم كما في الشكل (١٩) : حيث عند قياس القاعدة مع الباعث يعطي مقاومة عالية. وعند قياس القاعدة مع المجمع يعطي مقاومة أقل وبذلك نعرف أيهما المجمع وأيهما الباعث.

ثانياً : معرفة نوعية الترانزستور من نوعيه.

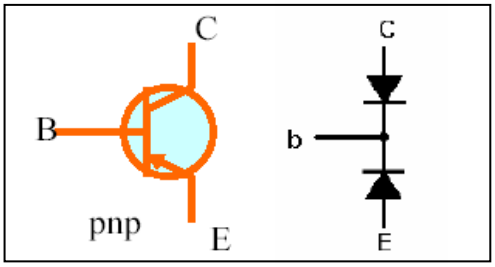
يتم معرفة نوعية الترانزيستور من حيث (NPN – PNP) وذلك وفقاً لم يلي :

- يكون نوعه NPN في حالة وضع الطرف الموجب لجهاز القياس على القاعدة والطرف السالب مع أحد الطرفين الآخرين وإعطاءه لقياس وذلك بسبب أنه يقيس دايود عادي في الانحياز الأمامي الموجب كما نلاحظ في الشكل (٢٠).



الشكل (٢٠)

- يكون نوعه PNP في حالة وضع الطرف السالب لجهاز القياس على القاعدة والطرف الموجب مع أحد الطرفين الآخرين وإعطاءه لقياس وذلك بسبب أنه يقيس دايود عادي في الانحياز الأمامي السالب كما نلاحظ في الشكل (٢١).



الشكل (٢١)

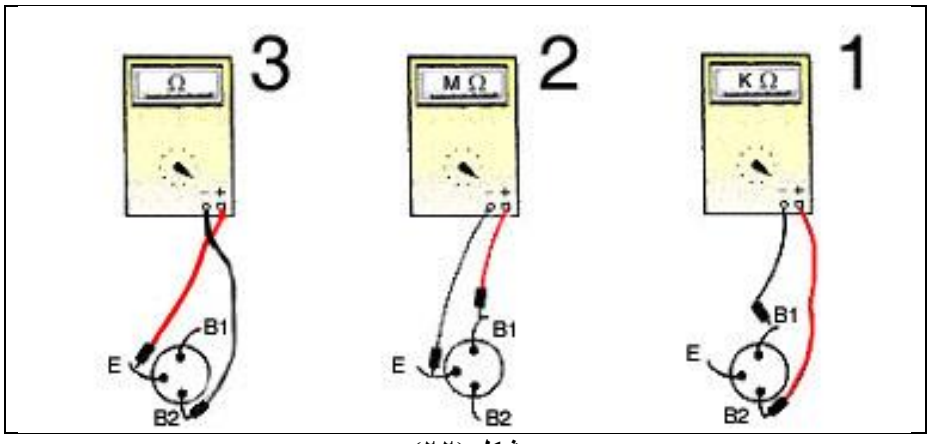
فحص ترانزيستور وحيد الوصلة UJT :

أن هذا النوع من الترانزستورات يتكون من باعث وقاعدتين ويمكن فحصه بواسطة الأوميتر بإتباع الخطوات التالية :

١. باستخدام جهاز الأوميتر الرقمي أو التماثلي ، اقرأ المقاومة بين القاعدة الأولى (Base1) والقاعدة الثانية (Base2) ، ثمَّ اعكِس وضع الأسلاك و خُذ قراءة أُخرى ، لا بُدَّ أن تتساوى القراءتين تقريباً على قيمة مقاومة مرتفِعة تقاس بالكيلو أوم كما في الشكل (٢٢ ، ١).

٢. وصِّل الآن السلك السالِب (−) من مقياس الاوميتر إلى باعِث الترانزيستور ، و باستخدام السلك الموجِب (+) قُم بقياس المُقاومة من الباعِث إلى القاعدة Base1 و من الباعِث إلى القاعدة Base2 لا بُدَّ أن تتساوى القراءتان تقريباً على قيَم مُقاومة مرتفِعة تقاس بالميجا أوم كما في الشكل (٢٢ ، ٢).

٣. وصِّل السلك الموجِب إلى الباعِث بدلاً من السالِب ، و قُم بقياس المُقاومة بين الباعِث وكل من القاعدتين Base1 وBase2 لا بُدَّ أن تتساوى القراءتين تقريباً على قيَم مقاومة منخفِضة تقاس بالأوم كما في الشكل (٢٢ ، ٣).



شكل (٢٢)

فحص ترانزستورات تأثير المجال FET:

يعرف ترانزيستور تأثير المجال بأنه عنصر من عناصر أشباه الموصلات يعتمد في عمله على التحكم في التيار خلاله بواسطة المجال الكهربائي.

وهو ينقسم إلى نوعين رئيسين هما :

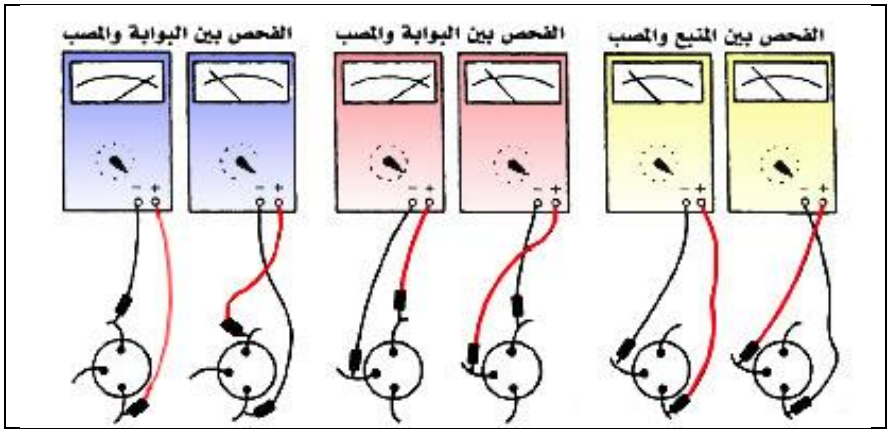
١- ترانزيستور تأثير المجال ذو الوصلة JEFET.

٢- ترانزيستور تأثير المجال المعدني شبه الموصل MOSFET.

أما طريقة فحص هذا النوع من الترانزيستور فهي كالتالي :

١- أولاً : فحص ترانزيستور تأثير المجال ذو الوصلة الـJFET:

هذا النوع من الترانزيستور يمكن الكشف عنه بواسطة الأوميتر. عند قراءة قياسين بين نهايتين (المصدر والبوابة ثم بين المصب والبوابة) إذا حصلنا على قيمتين ضعيفتين فهذا يعني أن هناك قصر. أما إذا حصلنا على قيمتين عاليتين فهذا يعني أن الدائرة مفتوحة كما نلاحظ ذلك في الشكل (٢٢) حيث يجب أن تكون نتائج الفحص كما في الشكل.



الشكل (٢٢)

٢- فحص ترانزيستور تأثير المجال المعدني شبه الموصل الـMOSFET :

يعتبر ترانزيستور Mosfet من العناصر الحساسة والتي تتطلب احتياطات في التعامل معها وله طريقتين بالفحص :

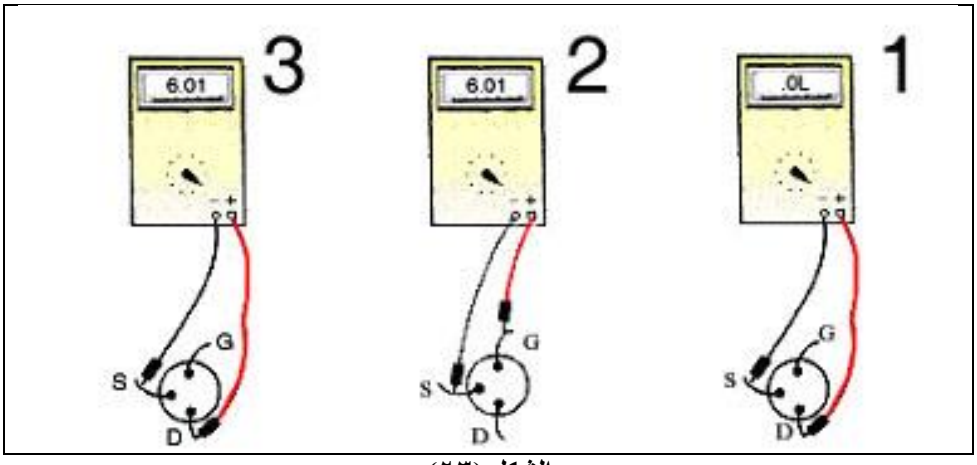
الطريقة الأولى باستخدام جهاز ملتميتر رقمي :

لأجراء الفحص تحتاج إلى جهاز ملتيميتر رقمي لأنه يعطي بين أطرافه جهد ما بين ٣-٤ فولت وهو كافي لتشغيل الترانزيستور بعكس الجهاز الملتميتر التماثلي الذي يعطي بين أطرافه جهد 1,5 فولت فقط.

ضع جهاز الملميتر الرقمي على تدريج فحص الدايود .. ثم امسك جسم الـ MOSFET وليس أطرافه .. ثبت طرف الجهاز السالب على المنبع Source والطرف الموجب منه على رجل المصرف Drain فإنه سيقيس مقاومة عالية كما في الشكل (٢٣ ، ١) ثم بعد ذلك ابقي على الطرف السالب للجهاز على المنبع Source وانقل الطرف الموجب إلى البوابة Gate للترانزيستور كما في الشكل (٢٣ ، ٢) وانتظر قليلاً ريثما يُشحن مكثف البوابة .. ثم حرك الطرف الموجب إلى مباشرةً الـ Drain مع بقاء الطرف السالب للجهاز على الـ Source ينبغي أن نحصل على قراءة صغيرة وهذا يدل على أن جهد جهاز الملتميتر قام بتشغيل ترانزيستور MOSFET كما في الشكل (٢٣ ،٣).

ثم بعد ذلك مع إبقاء الطرف الموجب للملتيميتر متصل مع Drain قم بأصبعك بلمس كل أطراف الترانزيستور .. هذا يؤدي إلى تفريغ الشحنة الموجودة على الترانزيستور ويجب أن يعطي جهاز الملتيميتر قراءة عدم توصيل كما كان في سابقاً

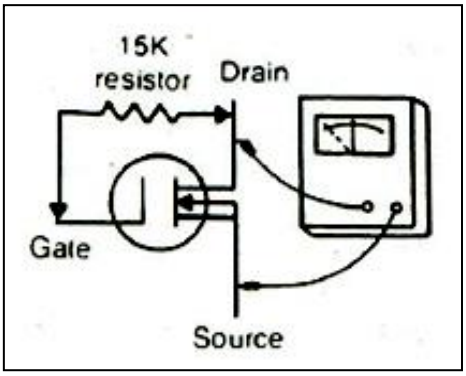
.



الشكل (٢٣)

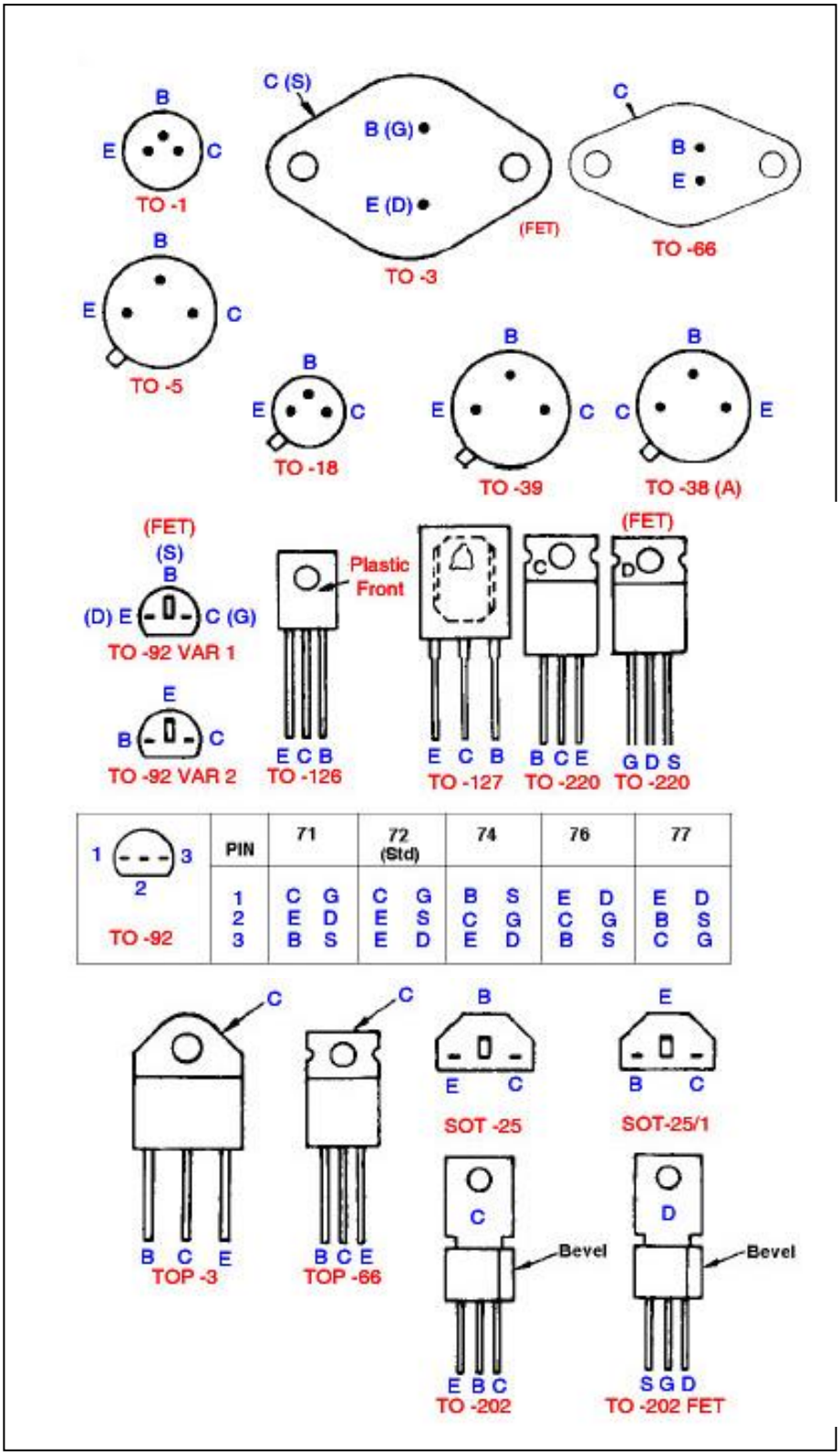
الطريقة الثانية : عن طريق الدائرة التالية:

كما نلاحظ من الشكل (٢٤) هذه طريقة الكشف عن MOSFET لاختبار الدائرة المفتوحة والقصر باستخدام الأوميتر. حيث توجد مقاومة صفر بين البوابة والمصب أو المصدر والقراءة على الأوميتر تعطينا دائرة قصر. للكشف عن وضع المصب والمصدر نضع مقاومة قيمتها 15KΩ فنلاحظ أن مقاومة الترانزستور قد تغيرت وهذا دليل على أنه جيد.



الشكل (٢٤)

أطراف بعض الترانزستورات المشهورة

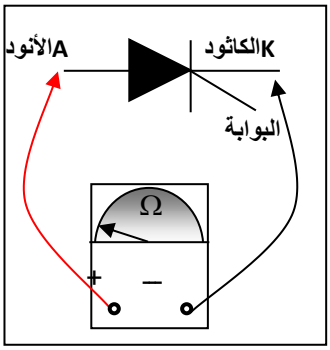


فحص الثايرستور SCR والترياك TRIAC:

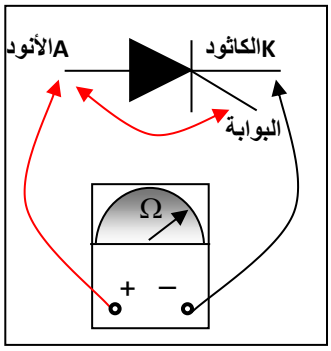
الثايرستور عنصر إلكتروني نستخدمه كمفتاح (OFF-ON)، ولتبسيط فكرة عمل الثايرستور نعتبر مفتاح (SWICH) يمكنه الفتح أو الغلق بواسطة إضافة أحد أطرافه بنبضة لا تتعدى 0.5V حيث أن الثايرستور له ثلاثة أطراف ، طرف يسمى Anode ويرمز له بالرمز A وطرف يسمى Cathode ويرمز له بالرمز K وطرف يسمى Gate ويرمز له بالرمز G ، ويتم توصيل الفولت من A إلى K كما في الشكل (٢٥) لكننا نلاحظ عدم مرور فولت الجهاز عبره ولكن بمجرد توصيل نبضة لا تتعدى 0.5V إلى البوابة G من طرف الأنود A يصبح الثايرستور شغال كما في الشكل (٢٦) ليؤدي دوره كمفتاح لتوصيل الفولت من الأنود إل الكاثود.

ويظل هذا الفولت مستمر من A إلى K إلى أن ينقطع الفولت من A فيصبح الثايرستور في حالة فتح أو إذا تم إبدال نبضة التيار المار من A إلى K بحيث يكون الموجب سالب والسالب موجب، أيضاً في هذه الحالة يتحول الثايرستور إلى حالة OFF ولمعرفة صلاحية الثايرستور من عدمه نقيسه على الأوم كما بالشكل (٢٦) حيث نلامس البوابة مع الأنود مع الطرف الموجب للأوميتر والطرف السالب مع الكاثود فيقرأ مقاومة منخفضة، معنى هذا أن الثايرستور سليم.

ملاحظة هامة : هذا بالنسبة لقياس الثايرستور أما بالنسبة لقياس الترياك فلا يختلف عنه سوى أنه يقبل نبضة موجبة من الأنود أو سالبة من الكاثود فقط أي يقبل النبضة الموجبة أو السالبة.



شكل (٢٥)

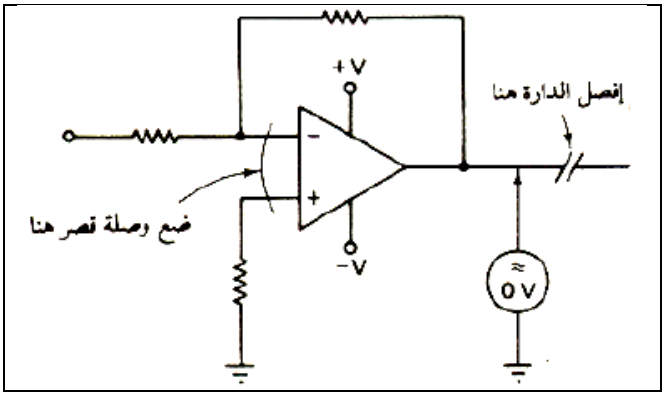


شكل (٢٦)

فحص مكبر العمليات Operitonal AMP

يستعمل مقياس (فولت) لفحص الجهود المستمرة لدائرة مكبر العمليات، يجب قياس جهد التغذية على الطرفين +V و -V .

إحدى طرق فحص المكبر هي بقصر مداخله معاً مؤدية إلى جعل جهد الخرج يحجب أي ينخفض للصفر إذا لم يحدث هذا فإن المكبر معطوب. الشكل (٢٧) يبين فحص جهد الخرج والتأكد من أنه يساوي الصفر عند قصر المداخل،.



الشكل (٢٧)

* هناك بعض المحاذير عند مباشرة عملية فحص المكبرات :

- التأكد من أن الأطراف التي يتم قصرها هي المداخل، لأن قصر أطراف أخرى قد يعطب الدائرة.
- افتح دائرة خرج المكبر خاصة إذا كانت موصولاً مباشرةً إلى دائرة أخرى لأن نتيجة الفحص قد تضر الدوائر التالية.

مبدأ عمل دوائر الفحص المستخدمة في المشروع ومكوناتها

* دائرة فحص الدايود (الثنائي) : Diode Tester Circuit :

الدائرة كما في الشكل (٢٨) وتعتمد فكرة عملها باستخدام الترانزستور كمفتاح فعندما يصل جهد موجب إلى قاعدة الترانزستور يغلق الترانزيستور فيكتمل مسار الدائرة فيضيء ثنائي الفحص Check LED ويتم توصيل الجهد الموجب إلى بوابة الترانزيستور عن طريق الدايود المراد فحصه وسيتم شرح ذلك فيما يلي:

- الوضع الأول : في حالة الدايود سليم ؟

عند وضع الدايود في الاتجاه الأمامي بالنسبة للجهد يمر الجهد عبر الدايود ومن ثم إلى بوابة الترانزيستور فيضيء ثنائي الفحص Check LED أما في حالة وضعه في الاتجاه العكسي لا يمر الجهد الموجب عبر الدايود فلا يصل إلى بوابة الترانزيستور مما يؤدي إلى عدم إضاءة ثنائي الفحص Check LED.

- الوضع الثاني في حالة الدايود غير سليم ؟

في حالة عدم حصولنا على النتيجة المذكورة سابقاً في الوضع الأول فهذا يعني أن الدايود غير سليم وغالباً ما تكون هذه الحالات كما يلي:

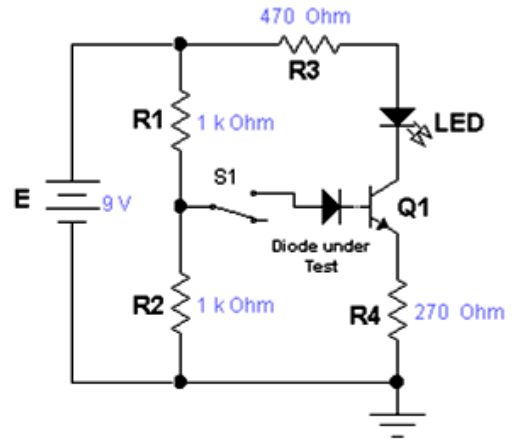
١- ثنائي الفحص لا يضيء عند توصيل الدايود في الاتجاه الأمامي.
٢- ثنائي الفحص يضيء عند توصيل الدايود في الاتجاه العكسي.
٣- ثنائي الفحص يضيء في الاتجاهين أو لا يضيء في الاتجاهين.

وعند ظهور هذه الحالات قد يكون الدايود عاطل أو في حالة تسريب.

*** ملاحظة مهمة : قد يضيء ثنائي الفحص عند وضع دايود تمريري أو مقاومة أو سلك عادي ولذلك تمكننا هذه الدائرة من فحص استمرارية التوصيل.**

مكونات الدائرة :

E	+9V dc
LED	ثنائي ضوئي لبيان حالة الفحص.
R1	1K ohm
R2	1K ohm
R3	470 ohm
R4	270 ohm
Q1	ترانزيستور ثنائي القطبية NPN بأي رقم.
S1	مفتاح Push button لعملية الفحص.



الشكل (٢٨)

* دائرة فحص الترانزيستور : Transistor Tester :

لكل ترانزيستور معامل تكبير، وهو النسبة بين تيار القاعدة وتيار المجمع ويعرف عامل تكبير الترانزيستور للتيار بـ (HFE).

وتنقسم الترانزستورات من حيث قيمة كسب التيار لها إلى ترانزستورات صنف (A)،

وهي الترانزستور التي لها قيمة كسب فيما بين : (140 – 270)

و ترانزستورات صنف (B) ، من (270 – 500).

وترانزستورات صنف (C) ، تبدأ من ٥٠٠ فأكثر.

وتستخدم الترانزستورات التي لها عامل تكبير (١٠٠ أو أكثر) في دوائر تكبير إشارة الصورة ، ودوائر التحكم الآلي في الكسب (AGC).

أما الترانزستورات التي لها عامل كسب ٣٠٠ مرة – أو أكثر – فتدخل في دوائر التكبير الأولى (PREAMPLIFIER) .

دوائر المزج الضوئي ، والتردد المتوسط (IF) ، والتردد الراديوي (RF)، ودوائر المذبذبات.

وبهذه الدائرة كما في الشكل (٢٩) نستطيع أن نحدد قيمة عامل تكبير الترانزيستور للتيار بالإضافة إلى أنها تُمكن من معرفة نوع الترانزيستور المفحوص إذا كان مجهولاً بالنسبة لك – سواء أكان من نوع PNP أو من نوع NPN.

وتتكون الدائرة من IC 555 .مكثف كيميائي10 ميكرو فاراد . ثنائي ضوئي أحمرLED1.

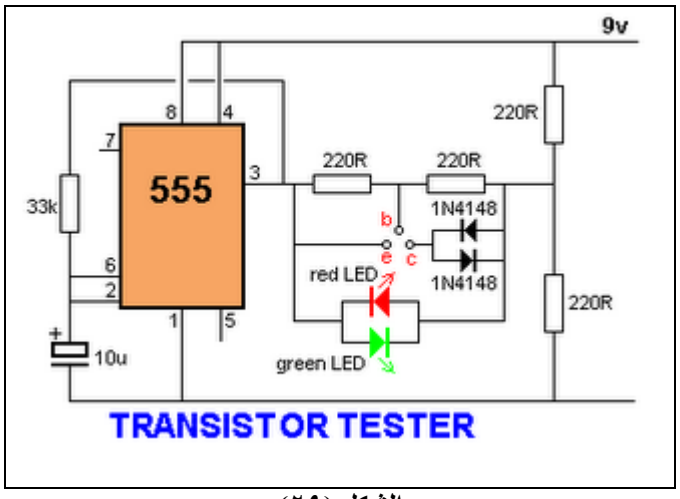
ثنائي ضوئي أخضر LED2 . D1,D2 موحد من نوع (IN4148).R1 مقاومة 3.3kΩ.

R2 R3 R4 R5 : مقاومة 220Ω .

مبدا عمل الدائرة :

عند تغذية الدائرة بمصدر جهد 9V يمر الى IC 555 من أرجل التغذية لدية و من ثم يمر الى الدائرة عن طريق الرجل الثالثة من ثم الى الدائرة وهنالك سنجد اطراف الترانستور المراد فحصة وأطراف الترانزستور يقسم كما يلي الباعث متصل مع طرف ال ايسي الثالثة و القاعدة متصلة ما بين المقاومتان R2-R3 ، والمجمع متصل مع الثنائيان D1-D2 ، أماعن دلائل الفحص فانة أذا وضع الترانزستور المراد فحصة على الأطراف المذكورة واذا أضيئ الثنائي الأحمر حين أذ يمكن ان نقول ان العنصر تالف ، و أذا أضيئ الثنائي الأخضر حين أذ يمكن ان نقول ان العنصر لا يوجد فيه أي عطل .

مخطط الدائرة



الشكل (٢٩)

مكونات الدائرة :

IC	**.TIMER 555**
C1	مكثف كيميائي **10uF**
LED1	ثنائي ضوئي أحمر اللون.
LED2	ثنائي ضوئي اخضر اللون.
D1,D2	موحد من نوع **(IN4148)**.
R1	مقاومة **3.3kΩ.**
R2	مقاومة **220Ω.**
R3	مقاومة **220Ω..**
R4	مقاومة **220Ω..**
R5	مقاومة **220Ω..**

حامل للترانزستور الذي نريد فحصه.

* دائرة فحص الثايرستور والترياك: Thyristor and Triac Tester Circuit:

تتكون دائرة فحص الثايرستور والترياك كما في الشكل (٣٠) وتعتمد الدائرة في تشغيلها على وضع الثايرستور أو الترياك كمفتاح الكتروني، فعند توصيل نبضة إلى بوابة (Gate –G)الثايرستور أو الترياك فإن الثايرستور أو الترياك يتحول من حالة الفصل إلى حالة الوصل وبذلك يوصل مسار التيار إلى ثنائي الفحص (Check LED) فيضيء أو لا يضيء حسب حالة العنصر (سليم أو غير سليم) وسيتم تحديد عملية الفحص للعنصرين كلاً على حدة كما يلي :

* أولاً : فحص الثايرستور Thyristor Tester :

يتم وضع القطعة المراد فحصها (الثايرستور) في المكان المحدد لها فبمجرد الضغط على مفتاح الفحص (Test) يقوم المفتاح بتوصيل نبضة موجبة إلى بوابة الثايرستور التي تحوله إلى حالة الغلق فيكتمل مسار التيار إلى ثنائي الفحص (Check LED) فيضيء الثنائي محدداً بذلك أن العنصر سليم ، أما في حالة عدم إضاءة الثنائي فهذا يعني أن الثايرستور غير سليم.

* ثانياً : فحص الترياك Triac Tester:

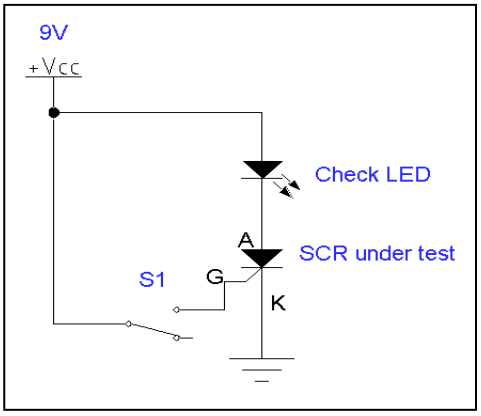
لا تختلف طريقة فحص الترياك عن الطريقة المتبعة في فحص الثايرستور وإنما هناك اختلاف واحد فقط أن الترياك يقوم بالتحول إلى حالة الوصل عند تعرضه لنبضة سواء كانت موجبة أو كانت سالبة خلاف الثايرستور الذي لا يتحول إلى حالة الفتح إلا عند تعرضه لنبضة موجبة فقط.

الحالات التي يكون فيها الثايرستور أو الترياك في حالة غير سليمة :

١- في حالة إضاءة ثنائي الفحص قبل وصول النبضة إلى بوابة العنصر.
٢- في حالة عدم إضاءة ثنائي الفحص بعد وصول النبضة إلى بوابة العنصر.
٣-

مكونات الدائرة :

مصدر جهد 9V DC.	+Vcc
دايود ضوئي لبيان حالة العنصر.	LED
مفتاح فحص Test Switch	S1
حامل لوضع الـ SCR.	

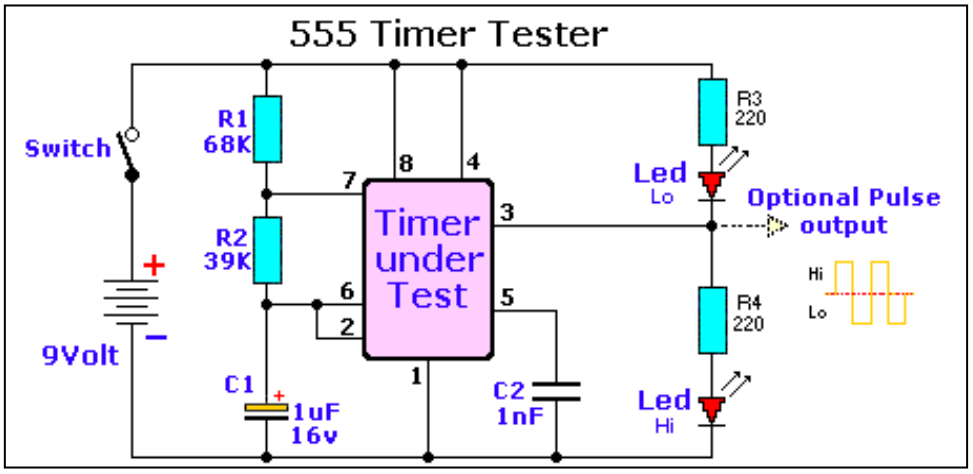


الشكل (٣٠)

* دائرة فحص مؤقت ٥٥٥ : 555 Timer Tester : Circuit

الدائرة كما في الشكل (٣١) ومبدأ عمل هذه الدائرة هو توليد موجات مربعة ثابتة وهي دائرة مؤقت ٥٥٥ غير مستقرة (As table) فعند وضع مؤقت ٥٥٥ في المكان المحدد له فإن الدائرة تكتمل ففي حالة ما يكون المؤقت سليم فإن هناك ثنائيان يضيئان بشكل متلاحق إحداهما يمثل الحافة الصاعدة للموجة والآخر يمثل الحافة الهابطة للموجة المربعة.

أما في حالة إضاءة أحد الثنائيان دون الآخر أو إضاءتهما معاً بدون تذبذب فإن المؤقت يعتبر غير سليم.



شكل (٣١)

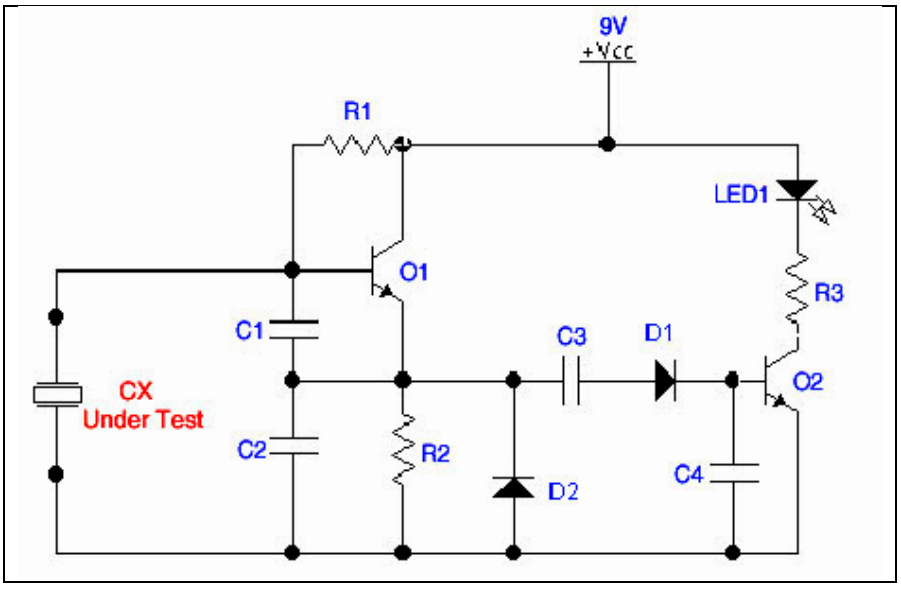
مكونات الدائرة :

+Vcc	مصدر جهد 9V DC.
S1	مفتاح ضاغط
R1	مقاومة 68KΩ.
R2	مقاومة 39KΩ.
R3 , R4	مقاومة 220Ω.
C1	مكثف كيميائي 1µF – 16V
C2	مكثف عدسي 1nF.
LED	عدد اثنين دايودات ضوئية.
	حامل للمؤقت المراد فحصه.

دائرة فحص البلورات الكريستالية : CX Crystal Tester :

الدائرة كما في الشكل (٣٢) ، بهذه الدائرة نستطيع تحديد ومعرفة ما إذا كانت البلورة الكريستالية الموجودة لدينا جيدة أو تالفة ومن المعروف أن البلورات الكريستالية يكثر استعمالها في أجهزة اللاسلكي ، وأجهزة الكمبيوتر ، والآلات الحاسبة ، والأجهزة الطبية الرقمية .. الخ ، وكل بلورة مدون عليها قيمة التردد الذي تستطيع توليده.

والدائرة عبارة عن مذبذب يعتمد في عمله على الترانزيستور O1 وعلى البلورة الكريستالية وعلى المكثفين C1 , C2 .. فإذا كانت البلورة الكريستالية الموضوعة قيد الفحص تالفة .. لن يعمل المذبذب ، وبالتالي لن تصل إشارة تشغيل للترانزستور O2 فلا يضيء الثنائي الضوئي – LED – ، أما إذا كانت البلورة في حالة جيدة وصالحة للعمل يهتز المذبذب بتردد يتغير تبعاً لتغير تردد البلورة المستعملة – ومع هذه الدائرة يمكننا استعمال بلورات لها ترددات فيما بين 100KH و 30MH وعندما يعمل المذبذب يتم توحيد تردده بالموحدين D1 و D2 لتصل إشارة تشغيل مقومة للترانزيستور O2 الذي يعمل كمفتاح الكتروني ، وتؤدي تلك الإشارة المقومة إلى قدح الترانزيستور O2 فيضيء الثنائي الضوئي LED للدلالة على أن البلورة المختبرة بحالة جيدة.



الشكل (٣٢)

مكونات الدائرة :

Vcc	**9V dc.**
O1 , O2	ترانزيستور **BC107** أو **BC108** أو **BC109** أو **BC550C** أو **2N3653** أو **2N706** أو **2N3654** أو **2N5770** أو أي ترانزيستور **TUN**.
LED	ثنائي ضوئي أي لون.
C1	مكثف **1nF** أو **680pF** .
C2	مكثف من **150pF** إلى **1000pF**.
C3	مكثف **1nF**.
C4	مكثف **0.0047µF** أو **4.7nF**.
D1 , D2	موحد **IN34** أو **OA91** أو **IN4148**.
R1	مقاومة من **27KΩ** إلى **39KΩ**
R2	مقاومة **1KΩ**
R3	مقاومة **100Ω** إذا أردنا تشغيل الدائرة على **3V** أو **560Ω** في حالة تشغيل الدائرة على **6V** أو **9V**.
S1	مفتاح ضغط.

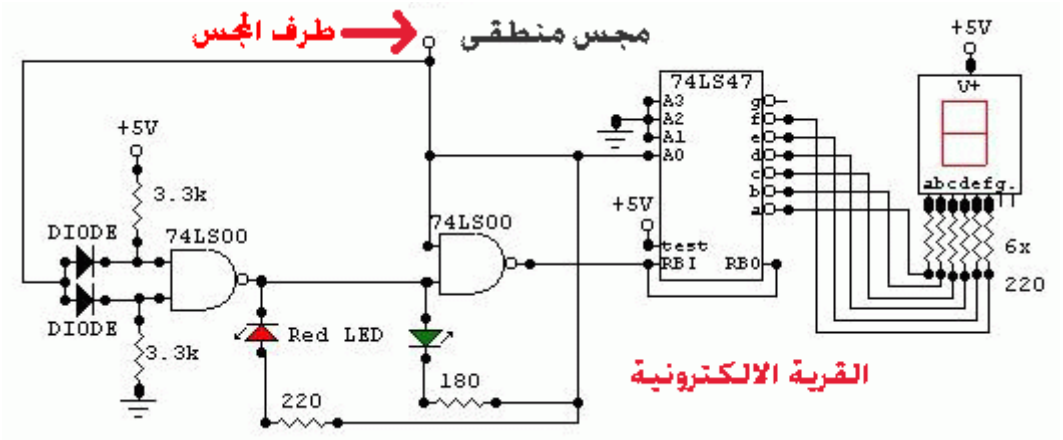
حامل لوضع البلورة الكريستالية المراد اختبارها.

* دائرة المجس المنطقي الرقمية : IC Digital Tester Circuit :

يستخدم المجس المنطقي لفحص الدارات المنطقية المختلفة ففي حالة إضاءة الثنائي الضوئي الأحمر(H) حين أذ يكون واحد منطقي وتظهر القيمة على الشاشة الرقمية ، اما في حالة إضاءة الثنائي الضوئي الأخضر(L) فان الخرج يكون صفر منطقي وتظهر القيمة على الشاشة الرقمية واذا حدث غير ذلك (لم يضيئ الثنائيات ") فان الدارة المنطقية عاطلة .

مبدا عمل المجس :-

يعمل المجس في حالة وضع طرف المجس على البوابة المراد فحصها و بالتالي ستوضح لنا المدلولات الموجودة في الدائرة من حيث الشاشة الرقمية او الثنائيات الضوئية .



الشكل (٣٥)

مكونات الدائرة :

+Vcc	IN. 5 V dc
IC2	بوابة NAND. 7400
IC2	.74LS47
R1- R2	مقاومة ثابتة 3.3 K ohm
R3-R10	مقاومة ثابتة 220 ohm
R4	مقاومة ثابتة 180 ohm
D1-D2	دايود IN914
LED	LED1 = Red , LED2 = Green
	شاشة عرض عشرية

دائرة فحص المتكاملة 324

كيفية فحص المتكاملة **324** :-

تحتوي هذه الدائرة على أربعة مكبرات عمليات

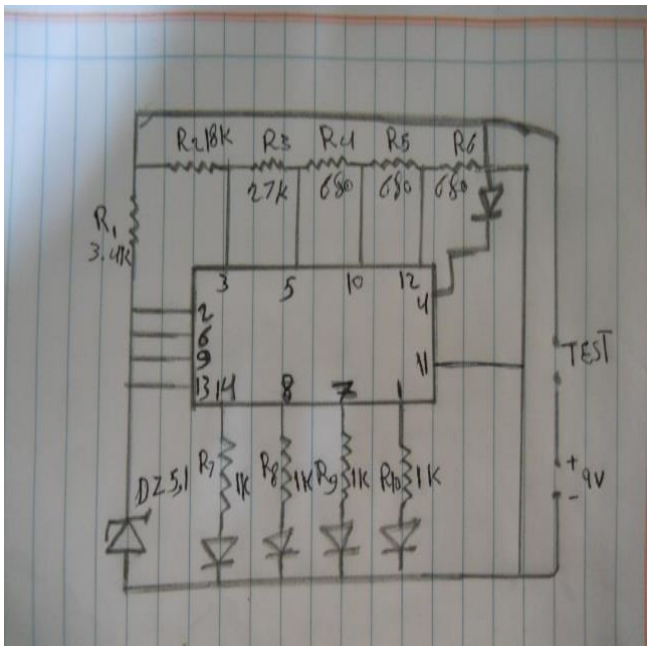
طريقة الفحص:-

نضع الدائرة المتكاملة **324** في المكان المخصص لفحصة في الحقيبة ومن ثم نقم بالضغط على مفتاح التشغيل **TEST** أذا لحظنا ان الثنائيات الضوئية الأربعة تضيئ فان الدائرة سليمة .

واذا لم يضيئ الثنائيات الأربعة أو لم يضيئ أحدهم فان الدائرة غير سليمة لان كل من هذه الثنائيات الأربعة مربوطة مع خرج هذا المكبر الدائرة موضحة في الشكل (٣٦).

مكونات الدائرة:-

R1	مقاومات **3.4k ohm**
R2	مقاومات **18k ohm**
R3	مقاومات **27k ohm**
R4-R5-R6	مقاومات **680 ohm**
R7-R8-R9-R10	مقاومات **1K ohm**
DZ1	دايود زينار **5.1**
D1	دايود **(1N7004)**
LED4	ثنائيات ضوئية .



شكل (٣٦)

دائرة فحص مكبر العمليات ٧٤١

مكبر العمليات ٧٤١ عبارة عن دارة متكاملة تستخدم في مجالات عديدة وسميت بمكبر العمليات لأنها تقوم بالعمليات الحسابية من جمع وطرح وقسمة وضرب ويقوم أيضاً بالعمل كمقارن بين الإشارات بحيث يقوم بمقارنة جهدين عند المدخلين وإنتاج إشارة تدل على أي الجهدين أكبر ، أي إذا طبقنا جهدين لطرفي دخل المكبر بحيث تكون إشارة الدخل العاكس أكبر من إشارة دخل الطرف غير العاكس فإن الخرج يكون معكوس والعكس صحيح.

ومن الدائرة كما في الشكل (٣٧) فإننا نلاحظ أن مبدأ عمل الدائرة هو العمل كمقارن بين دخلي المكبر عند طرفيه العاكس وغير العاكس ونلاحظ أنه يمكننا التحكم في القيمة عند دخلي المكبر عن طريق تغيير المقاومة المتغيرة RP1 ونلاحظ من الدائرة أننا نحتاج إلى أن يكون دخل الطرف العاكس أكبر من دخل الطرف غير العاكس حتى تكون الإشارة عند خرج المكبر معكوسة أي سالبة وبذلك يتصل طرف الكاثود للثنائي الضوئي بطرف السالب فيضيء.

لذلك قمنا بضبط قيمة المقاومة المتغيرة عند قيمة ثابتة تجعل المقاومة عند الطرف العاكس أقل من الطرف غير العاكس بذلك يكون الجهد عند دخل المكبر العاكس أكبر من دخل المكبر غير العاكس ؛ هذا يؤدي إلى جعل خرج المكبر معكوساً (سالباً) الذي بدوره يكمل مسار التيار عبر الدايود فيضيء.

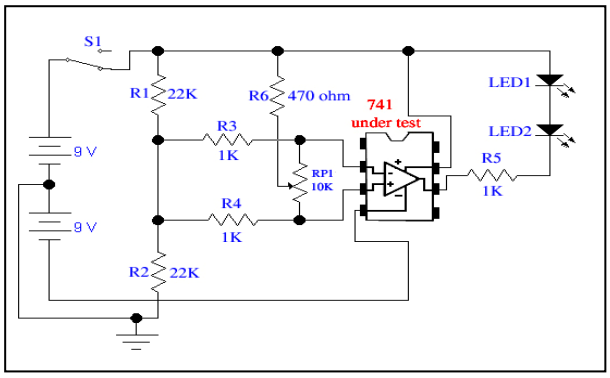
كيفية الفحص :

يتم الفحص بمجرد وضع شريحة المكبر في مكانها في الدائرة تكتمل الدائرة ، ففي حالة كان المكبر في حالة سليمة فإن الثنائيان سيضيئان ، أما في حالة كان المكبر في حالة غير سليمة فأنه لن يصل الطرف السالب إلى كاثود الدايود الضوئي فلا يضيء دالاً على أن المكبر تالف.

مكونات الدائرة :

+Vcc	مصدر جهد 9V DC.
S1	مفتاح ضاغط
R1 , R2	مقاومة ثابتة 22KΩ
R3 , R4 , R5	مقاومة ثابتة 1KΩ
R6	مقاومة ثابتة 470Ω
RP1	مقاومة متغيرة 10KΩ
LED1 , LED2	عدد اثنين دايودات ضوئية.

حامل للمكبر المراد فحصه.



شكل (٣٧)

دائرة فحص الدياك

الدياك هو عنصر له طرفين ويحتوى علي خمسة طبقات ، وهو عنصر ثنائي الاتجاه يمكنه التحول من حالة القطع (off) الى حالة التوصيل (on) بصرف النظر عن اتجاه القطبية عبر طرفية.
الدياك Diac .

عندما يسلط جهد سالب أو موجب عبر أطراف الدياك ، سوف يمر خلاله تيار تسريب صغير جدا ، ومع زيادة هذا الجهد فان تيار التسريب يزداد قليلا ولكن تظل قيمة التيار قليلة IBO ويظل الدياك مفتوحا لا يمرر تيارا الى أن يصل الجهد على طرفي الدياك الى جهد قيمته Break over voltag VBOعندئذ تنهار وصلة الدياك وتصبح مقاومتها سالبة ، بمعنى أن التيار خلال الدياك يزداد مع نقص الجهد المسلط عليه.

أي أنه عندما تقل قيمة الجهد المسلط على الدياك عن VBO يسمح الدياك بمرور تيار كبير نسبيا.
ومن ذلك يتضح أن الدياك يمرر تيارا كبيرا عند جهد قيمته Vw ولكن لابد من المرور على جهد ال Break over voltage

طريقة قياس الدياك:-

في هذه الدائرة سوف نتعلم كيفية فحص عنصر الدياك ، عند وضع الدياك المراد قياسه يكون متصل مع قاعدة الثايرستور والطرف الأخر متصل مع طرف المقومة والمكثف فحين نغذي الدائرة تقوم لمبة البيان بعملها فاذا أنارت فانة يدل على ان الدياك شغال ، واذا لم تنير اللمبة فان الدياك غير سليم .

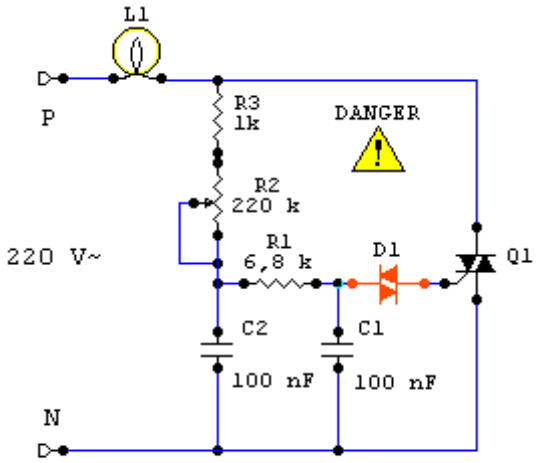


Figure 1 Gradateur de lumière شكل (٣٨)

مكونات الدائرة:-

L1	لمبة بيان
Q1	ترانزستور
C1-C2	مكثفان 100F
R1	مقاومة 1K
R2	مقاومة 220 K
R3	مقاومة 6.8 K
	مصدر تغذية 220V

دائرة فحص الأشعة تحت الحمراء

عندما تضغط على زر في الريموت تغلق حلقة محددة على الدارة داخل جهاز الريموت فانة يولد إشارة موجود في رأس الريموت إلى ضوء غير مرئي (LED) كهربائية تترجم هذه الأشارة في الدائرة الى من مرتبة اشعة تحت حمراء ينبعث هذا الضوء ليصل إلى المستقبل في التلفاز مثلاً ، وفي المستقبل تنعكس الصورة بحيث تترجم الإشارة الضوئية إلا إشارة كهربائية تولد أمر معين في دارة التلفاز مثل يمكن رؤية الضوء المنبعث من الريموت بواسطة كاميرا الموبايل يمكن تجربة ذلك بأمان تغيير المحطة

طريقة الفحص في الدائرة:-

عند امداد الدائرة بمصدر تغذية بمقدار خمسة فولت مستمر فان الدائرة تعمل على ايضاح ان الريموت او ما يصدر اشعة تحت حمرا سليم او لا فاذا اصدر الثنائي الضوئي اشارة او السماعة صوت فان الجهاز المرسل سليم واذا لم يوضح ذألك فان الجهاز عير سليم .

مكونات الدائرة:-

مصدر تغذية **5V DS**

LED1 ثنائي ضوئي

R1 مقاومة **220 ohm**

سماعة من لعب اطفال

مستقبل أشاره **C945**

شكل (٣٩)

دائرة فحص الدوائر المتكاملة المنطقية وفقاً للجدول المرفق

مبدا عمل هذه الدائرة حيث انهو اذا وضع احدا الدوائر المتكاملات المرفقة مع الحقيبة فانة سوف يدل عليها المفاتيح الثمانية الموجودة في الدائرة حيث ان خرج كل بوابة موجوده في الدائرة المتكاملة متصلة مع احدا المفاتيح الثمانية حيث انه اذا وضعة الدائرة المتكاملة نقوم بالضغط على المفاتيح فاذا اضاءت فأنه اشارة على ان خرج البوابة الموجدة سليمة ، واذا لم يضيئ فان خرج البوابة غير سليمة .

مكونات الدائرة:-

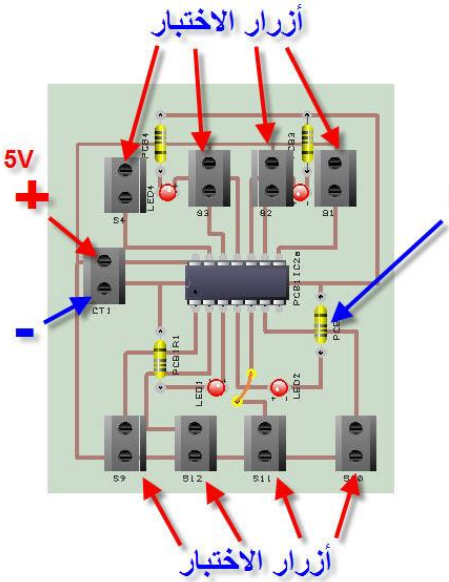
مصدر تغذية **5v**

حاكل الدائرة المتكاملة المراد فحصها

مقاومات 220 ohm R1-R2-R3-R4

LED أربعة ثنائيات ضوئية

S8 ثمانية مفاتيح اختيار

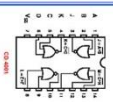


صور الوضعيات	خروج	دخول ب	دخول أ
	1	1	0
	1	0	1
	0	1	1
	0	0	0

الدالة: EXCLUSIVE OR
CD 4070

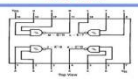
صور الوضعيات	خروج	دخول ب	دخول أ
	0	1	0
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	0

الدالة: NOR GATE
CD4001



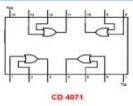
صور الوضعيات	خروج	دخول ب	دخول أ
	1	1	0
	1	0	1
	0	1	1
	1	0	0

الدالة: SCHMITT – NAND GATE
CD 4093



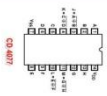
صور الوضعيات	خروج	دخول ب	دخول أ
	1	1	0
	1	0	1
	1	1	1
	0	0	0

الدالة: OR GATE
CD 4071



صور الوضعيات	خروج	دخول ب	دخول أ
	0	1	0
	0	0	1
	1	1	1
	1	0	0

الدالة: EXCLUSIVE – NOR GATE
CD 4077

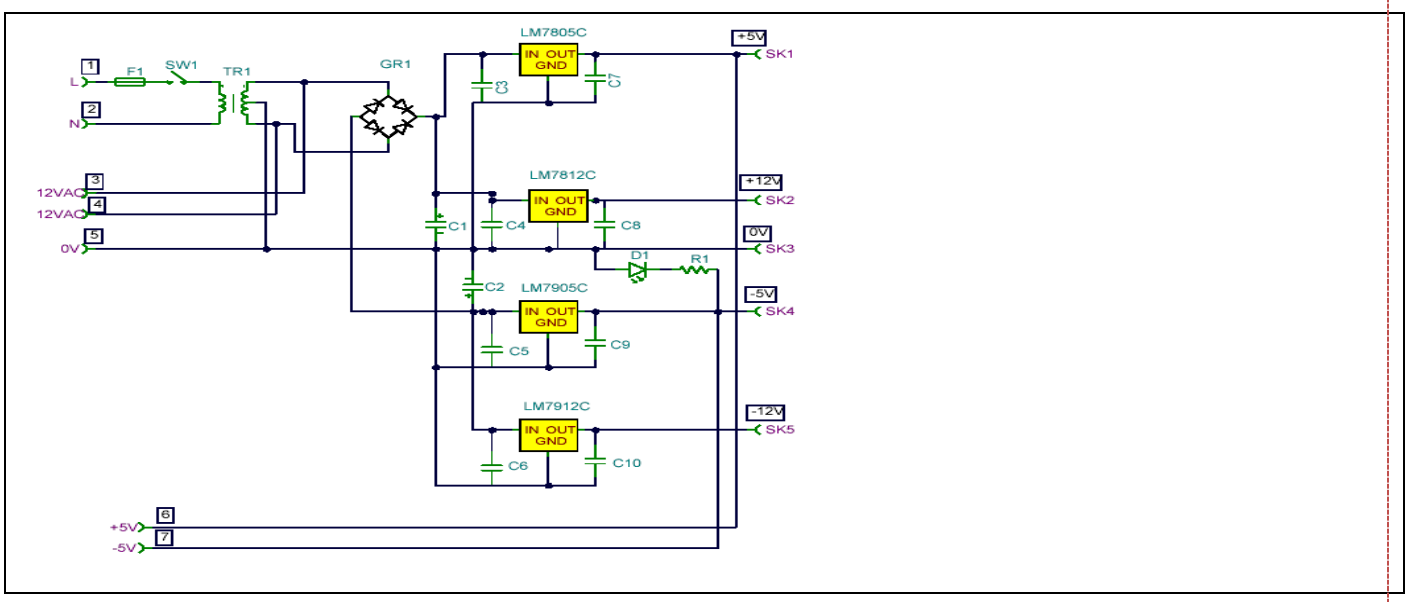


* دائرة القدرة : Power Supply Circuit :

تتكون الدائرة المستخدمة كما في الشكل (٣٧) من محول خافض للجهد متردد 3A – 24/220V ذو نقطة متوسطة للحصول على جهد 12V AC ، ثم بعد ذلك قمنا بعمل دائرة لتوحيد الجهد لنحصل على جهد مستمر ومقداره 24Vdc وحصلنا عليه من خرج دائرة التوحيد مباشرةً وتم استخدام منظمات الجهد للحصول على جهود مستمرة موجبة وسالبة حسب حاجة الوحدة التدريبية حيث قمنا باستخدام منظمات الجهود التالية:

قيمة الجهد	منظم الجهد (IC)
+12 V dc	LM7812
-12 V dc	LM7912
+5 V dc	LM7805
- 5 V dc	LM7905
0 V dc	

وهنالك ايضاً مقاومة متغيرة تتحكم بالجهد المستمر من الصفر فولت الى ثلاثون فولت بواسطة مجزئ الجهد (المقاومة المتغيرة) .



مكونات الدائرة :

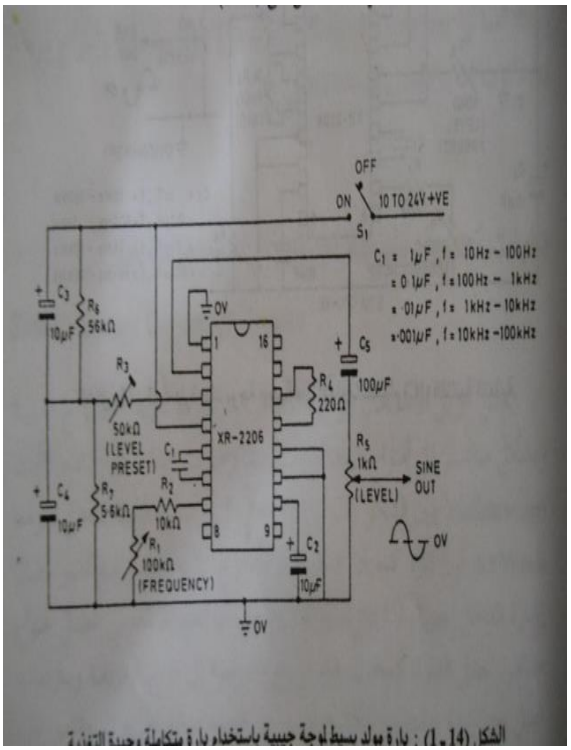
العنصر	الوصف
R_1	مقاومة ١ كيلواوم ١/٤ واط ٥٪
C_2,C_1	مكثّف إلكتروليتي ٢٢٠٠ مايكروفاراد/٢٥ فولت
C_5 إلى C_3	مكثّف بوليستر ١٠ نانوفاراد
C_{10} إلى C_7	مكثّف إلكتروليتي ١٠ مايكروفاراد/١٦ فولت
GR_1	قنطرة
IC_1	منظّم جهد +١٢ فولت من نوع 7812
IC_2	منظّم جهد +٥ فولت من نوع 7805
IC_3	منظّم جهد -٥ فولت من نوع 7905
IC_4	منظّم جهد -١٢ فولت من نوع 7912
D_1	دايود ضاو
SK_5 إلى SK_1	مقابس ٢ ملم (بألوان مناسبة)
F_1	فيوز ١ أمبير
SW_1	مفتاح لقطع ووصل كهرباء الشبكة العموميّة
T_1	محوّل حلقي مفتوح الأسلاك ٣٠ فولت أمبير

* دوائر توليد الموجات

١- دائرة مولد موجات جيبيه

تعمل هذه الدائرة بتوليد اشارة جيبيه يتم التحكم في ترددها من **100hz** حتى **1khz** حيث يتم اطهار الموجة عبر جهاز راسم الإشارة وذلك بتوصيل المسجات له الى المكان المخصص لتوليد الاشارة في الدائرة وهذه الدائرة تقوم بإخراج اشارة جيبيه بواسطه ضبط المقاومتين (**R1-R1**) الصنف متغيرة ، حيث يتم ضبط هاتين المقاومتين معاً لنحصل على افضل شكل موجي ممكن تجميعها لأول مرة ، ولا تحتاج الى ضبط جديد فيما بعد اما عن التحكم بتردد الاشارة فهي عن طريق المقاومة (**R5**) وبهذا نحصل على التردد الذي نريد .

مكونات الدائرة :-

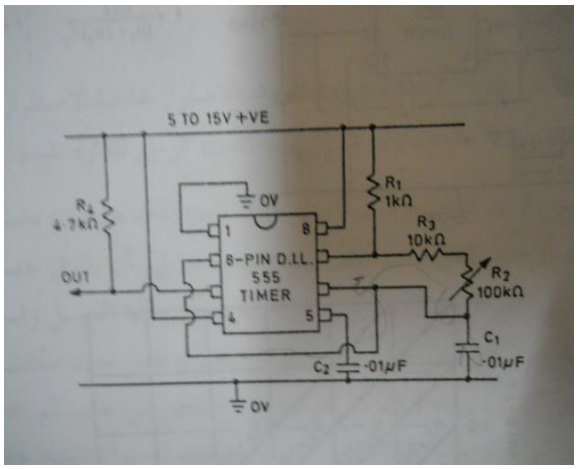


IC	**XR-2206**
C1	مكثف **0.01**
C2-3-4	مكثفات **10μF**
C5	مكثف **100μF**
R1	مقاومة متغيرة **100k ohm**
R2	مقاومة **10Kohm**
R3	مقاومة متغيرة **50Kohm**
R4	مقاومة **220 ohm**
R5	مقاومة متغيرة **1K ohm**
R6	مقاومة **56Kohm**
R7	مقاومة **5.6Kohm**

دائرة مولد موجات مربعة

تعمل هذه الدائرة بتوليد اشارة مربعة يتم التحكم في ترددها من **650hz** حتى **7.2khz** بوسطة المقاومة المتغيرة حيث يتم إظهار الاشارة المربعة بواسطة جهاز راسم الاشارة و ذألك بتوصيل المجسات له الى المكان المخصص لتوليد الإشارة المربعة الموجودة في الحقيبة .

مكونات الدائرة :



555 IC

C1-2 مكثفان ٠.٠١ ميكرو فاراد

R1 مقاومة **1Kohm**

R2 مقاومة متغيرة **100Kohm**

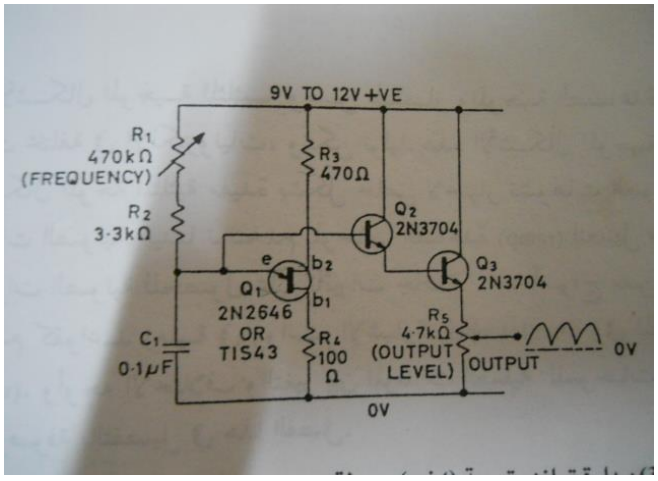
R3 مقاومة **10Kohm**

R4 مقاومة **4.7Kohm**

دائرة مولد موجات سن منشار

يتم التحكم في ترددها من **25HZ** حتى **3KHZ** بواسطة المقاومة المتغيرة حيث يتم اطهار الاشارة بواسطة جهاز راسم الاشارة وذألك بتوصيل المجسات له الى المكان المخصص لتوليد الاشارة في الحقيبة

مكونات الدائرة:



Q1 **2N2646**

Q2-3 **2N3704**

C1 مكثف ٠,١ مايكرو فاراد

R1 مقاومة متغيرة **470Kohm**

R2 مقاومة **3.3Kohm**

R3 مقاومة **470ohm**

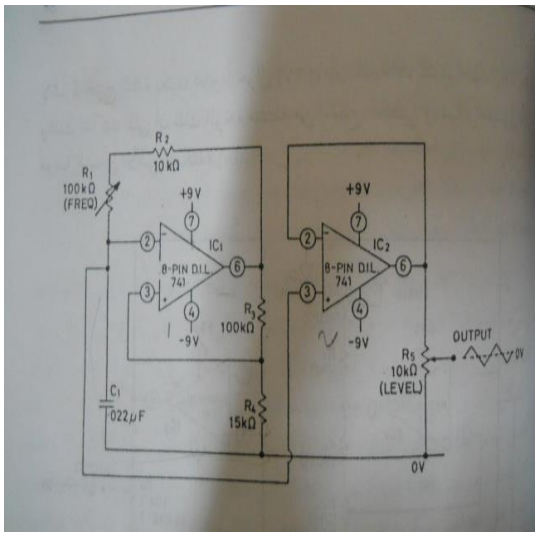
R4 مقاومة **100ohm**

R5 مقاومة متغيرة **4.7Kohm**

دائرة مولد موجات مثلثة

يتم التحكم في ترددها من **800 HZ** حتى **8KHZ** بواسطة المقاومة المتغيرة حيث يتم اطهار الاشارة بواسطة جهاز راسم الاشارة وذألك بتوصيل المجسات له الى المكان المخصص لتوليد الاشارة في الحقيبة

مكونات الدائرة:



IC 1-2

C1 مكثف **.022** ميكرو فاراد

R1 مقاومة متغيرة **100Kohm**

R2 مقاومة **10Kohm**

R3 مقاومة **100Kohm**

R4 مقاومة **15Kohm**

R5 مقاومة متغيرة **10Kohm**

الفصل الثالث (التطبيق العملي)

مراحل تنفيذ المشروع

* هذا المشروع مر بمراحل كثيرة وسنحاول بإيجاز التحدث عن ما مرينا فيه من مراحل وهي كالتالي :

أولاً : مرحلة اختيار الدوائر المقترحة لفحص العناصر :

لقد تم البحث من قبل فريق العمل بكل جهد وتفاني على عملية اختيار دوائر الفحص المهمة لأشباه الموصلات الشائعة وتركيزنا على دوائر فحص لا توجد في المعهد وسوق العمل

ووفقنا بعون الله سبحانه وتعالى بإيجاد الخرائط الخاصة بتنفيذ المشروع الحقيبة الكترونية .

ثانياً : مرحلة اختبار الدوائر النظرية وتحويلها إلى دوائر تطبيقية فعالة :

هنا بداية المراحل الصعبة التي مرينا بها لم تحتويه من جهد ذهني حيث وجد أن بعض الدوائر النظرية في المراجع لا تنفذ عملياً ولكن لم نيأس من هذه المرحلة رغم وجود الصعوبات والخسائر وتركيب العناصر الإلكترونية وتم التعديل على الدوائر وتشغيلها على وحدة التجارب وهذا ما درسناه في العامين الماضيين ولمسناه في مواد الورش بشكل خاص من حيث أنه يجب التخطيط قبل أي عمل حتى يكون العمل ناجحاً بدون خسائر كثيرة وتم استغلال بعض التجهيزات الموجودة في ورشة الصيانة لتجربة الدوائر وبحمد من الله تمكنا من تجاوز هذه المرحلة بنجاح فائق.

ثالثاً : مرحلة بداية تنفيذ المشروع عملياً على الحقيبة:

في هذا البند مرينا بعدة مراحل منها إيجاد الإطار الخارجي المناسب للدوائر إذ كنا عازمين تنفيذ مشروع ذو ديكور ومنظر مبتكر وكفاءة عالية في العمل بعدها تم التشاور بين فريق العمل والإشراف على استغلال الإمكانيات المتاحة في محافظة تعز والمعهد وهنا بدأ التفكير في حقيبة وعمل إيطار خشبي تكفي لحمل اللوحات المطبوعة مع البلاستيك الحامي للرسومات للدوائر الاجهزة الكافة الدوائر المجربة لدينا حيث قمنا ولم نتوقع أنه سيكون المنظر للحقيبة بهذا الشكل المتميز الذي أذهل الجميع من حيث الأفكار الديكورية المتميزة وهذا كله بفضل من الله سبحانه وتعالى وتعاوننا جميعاً مع الإشراف وتجاوزنا هذا المرحلة بنجاح فائق.

المرحلة الاولى لتركيب اللوحة الايطار الخشبي والزجاج الشفاف في الحقيبة

رابعاً : مرحلة تصميم الرسومات الخاصة بالوحدة (التصاميم) :

ولا نخفي عليكم فقد كنا شبه محبطين في هذا البند حيث تم طباعة التصميم أكثر من عشر مرات وذلك لما لاقيناه من أخطاء عند تركيبها على اللوحات البلاستيكية وهذا الأخطاء هي عدم تطابق التصميم مع الثقوب وهذا الخطأ كان بسبب أننا قمنا بالتثقيب قبل التصميم النهائي ولكن مع ذلك تمكنا من تجاوز هذه المشكلة وجاءت مرحلة أخرى هي طباعة التصاميم وقد تم اختيار طباعتها على لوحة فلكس وهنا كانت مفاجئة لنا غير متوقعة في أن الكلمات أو الرسومات الصغيرة لا تظهر على الفلكس بشكل واضح والخطأ الآخر هو حاجتنا إلى بعض التعديلات في التصميم ولكننا تجاوزنا مشكلة الفلكس واستبدالها بورقة A3.

المهم كلنا كنا نهدف بإخراج المشروع مهما واجهتنا من إعاقات وخسائر بالصورة المشرفة وتم تحقيق ذلك بصورة أذهلت الجميع.

تصميم الرسومات التوضيحية من قبل فريق العمل

خامساً : مرحلة الاستغلال الأمثل للحقيبة المستخدمة للمشروع:

من حيث استغلالها فكان اجتماعنا مع المشرف على وضع اللمسات الديكورية وكان هذا البند يلقى الاهتمام الكبير من قبلنا لأن أي عمل بدون ديكور لا يظهر بالصورة المناسبة مهما كان الجهد فيه كبيراً ، حيث قمنا باستغلال غطاء الحقيبة ووضعنا فيه نبذة مختصرة عن مميزات وأهداف ومبدأ عمل المشروع وبعض الرسومات التوضيحية لعمل المشروع وكذلك خصصنا مكان لوضع ملزمة على شكل كاتلوج خاصة بالحقيبة هذا بالنسبة للغطاء. أما بالنسبة للتصميم الخارجي للمشروع فقد قمنا بتقسيمه بحيث تكون المصادر المتدنية في قسم ودوائر توليد الإشارة في قسم آخر مفصولة عن دوائر الفحص.

وقد كان الشكل النهائي في غاية الإبداع وشكلت مفاجئة عند إظهارها على لجنة الإشراف والإدارة فقد كانت تتحدث عن نفسها دون الحاجة إلى ألسنة تقوم بوصفها.

سادساً : مرحلة تصميم اللوحة المطبوعة لكي عملية الصيانة لهذه الحقيبة .

هنا بدانا نحن فريق العمل بصقل المواهب والقدرات على فن التصميم على الحاسب باستخدام برامج (تركس ميكر) لتصاميم اللوحة المطبوعة وبعد ان تم تصميم اللوحة المطبوعة تم استخدام معامل التصوير للأشعة فوق البنفسجية ومعامل الاظهار والتنميش والتثقيب والتلحيم وتم تجاوز هذه المرحلة بنجاح.

مرحلة تصميم اللوحة المطبوعة بالحاسب ومعامل الاحماض والتثقيب من فريق العمل

سابعاً المرحلة النهائية (التشغيلية) :

عند بداية التشغيل وجدنا ان الدوائر تعمل بشكل جيد وذلك بسبب التجربة الاولى في لوحة التجارب قبل تصميم اللوحة المطبوعة وتم تجاوز هذه المرحلة بنجاح.

دوائر الحقيبة اثناء تشغيلها وهي مترابطة لها

الحقيبة بعد تركيب كافة الدوائر عليها والبدء بالتشغيل

ثامناً : الإضافات المستقبلية للمشروع :

تم تركيب لوحة تجارب للعناصر غير الموجودة في الحقيبة مثل فحص المعالجات CPU والذواكر Memory وأيضاً تصميم جهاز الاشعة فوق البنفسجية ، وتم الاستغلال الكامل للحقيبة من حيث دوائر مصادر الجهد المتدنية والمتعددة ودوائر توليد الإشارات الموجودة في الحقيبة وهذا البند بحد ذاته يعتبر في غاية الأهمية حيث أن هذا البند يعتبر كالوحدات التدريبية في المعهد غالية الثمن .

تاسعاً: كتابة الملزمة النظرية :

كنا نحن فريق العمل نتوقع بأننا قد أنجزنا المشروع عملياً ولكن فوجئنا بأن المشرف قال لنا بأن النظري أهم بالنسبة لنا لأنه سيكون ملازماً لنا مدى الحياة ويجب أن يكون بدرجة عالية من الإبداع كما أبدعنا في الجزء العملي ، وهنا بدأ المشرف باقتراح فريد من نوعه من حيث الفائدة الملموسة الخاصة والعامة من بعدنا للدفع اللاحقة حيث بذلنا في هذا المرحلة الجهد الكبير والسهر الطويل على الشبكة العنكبوتية لإخراج المراجع القيمة من حيث جميع المعاهد في العالم وتجميعها وتنقيحها وتغيير بعض المحتوى لتتناسب مع الفكر التقني لتنفيذ استراتيجيات هذه الملزمة وهي الاستفادة الملموسة منها عملياً ونظرياً وبتوفيق من الله عز وجل وفقنا في إنجاز هذا البند رغم الصعوبات الكبيرة.

وكان غرضنا ليس إنتاج حقيبة الكترونية فقط ولكن الغاية الأسمى هي رضاء الله ورسوله عنا وإنجاز عمل وعلم ينتفع به الجميع وليس لنا فقط وهذه الملزمة تحتوي على ذلك.

ملاحظة :

ولكي يسهل استخدام هذه الحقيبة بشكل صحيح تم إرفاق دليل يشرح بشكل مختصر كيفية عملية الفحص على الوحدة إن غرضنا من وضع طرق الفحص باستخدام الأجهزة المعروفة هو معرفة مدى الفرق الشاسع بين الطريقة القديمة والطريقة التي قدمناها في هذا المشروع ومدى توفيرها للوقت وتسهيلها لعملية فحص العناصر وعدم الحاجة إلى الخبرة والدقة الكبيرة.

النتائج

١- حصلنا على كافة الدوائر النظرية للأجهزة الفحص والموجودة في الجزء النظري للمشروع .

٢- حصلنا على تصميم جيد والحقيبة وكافة متطلبات لديكور بشكل مرضي لفريق العمل والاشراف وادارة المعهد .

٣- حصلنا على نتائج ممتازة لعمل الدوائر الموجودة بالحقيبة بعد اجراء كافة التجارب والتعديلات على الدوائر النظرية وخاصة الدوائر التي لم تعطي نتائج مرضية بما يتناسب العمل المطلوب منها.

٤ حصلنا على نتائج ممتازة لتصميمات اللوحة المطبوعة لكافة الدوائر الموجودة في الحقيبة بشكل متميز .

٥- حصلنا على نتائج بعد التشغيل النهائي للحقيبة من خلال مراعة شروط السلامة المهنية .

التوصيات وأراء فريق العمل /THE DEVISE AND IDEA WORKER

أ- نوصي كافة وزارة التعليم الفني والتدريب المهني على دعم هذا المشروع كونه متطلب هام لكافة المعاهد واسعار رخيصة .

ب- نوصي أرباب سوق العمل بتبني وتشجيع وتمويل مثل هذه المشاريع تمثل منتج محلي عالي التقنية وبجهود متواضعة حسب المؤسسة التعليمية وفريق العمل الذي قام بتنفيذ وتصميم هذا المشروع .

ج- نوصي كافة منتسبين قسم التحكم الالكتروني أن يهتموا بالمشاريع المبتكرة من زملاءهم المتخرجين

د- مشروعنا أحد هذه المشاريع وتحتاج إلى تطوير كل ما سمحت الفرصة من مبدعين في خدمة هذا الوطن .

ملـــــحق 1

1-7/المصطلحات المستخدمة the used idims

الرقم	اسم العنصر DEVICE NAME	المصطلح IDIOM
١	مصدر القدرة	Power supply
٢	اللوحة المطبوعة	BCB
٣	العوازل الضوئية	Opt coupler
٤	أسلاك توصيل	Connecting wires
٥	الأعطال وكيفية الصيانة	troubleshooting and nosily
٦	قواعد	Bases
٧	العوازل	Isolators
٨	مفاتيح إيقاف	Stop switch
٩	مفاتيح تشغيل	Start switch
١٠	مفاتيح إلكترونية	Electronic switch
١٢	المقاومات	Resistors
١٣	الدايود	Diode
١٤	الترانزستور	Transistors
١٥	الدوائر المتكاملة	Integrated circuit
١٦	العدادات	Counters
١٧	مؤقت 555	Timer lm555
١٨	الدياك	Daic devise
١٩	المكونات الالكترونية	Electronic parts
٢٠	التعريف بأطراف الشرائح المتكاملة	DIFINATION TO TERMENAL INTEGRTED CIRCUIT
٢١	قائمة باسما القطع المستخدمة	name advices use
٢٢	المقاومة المتغيرة	POTENTIOMETER
٢٣	لمبة بيان	Pilot lamp
٢٤	نظرية التشغيل	OPERATION THEORY
٢٥	المخطط الالكتروني للدائرة	Diagram electronic circuit

٢٦	النتائج	Result
٢٧	الملاحق	Package
٢٨	المصطلحات المستخدمة	the used idioms
٢٩	الفهرس	INDEX

REFERNCES/المراجع

اسم المرجع	المؤلف	التاريخ	ملاحظات أخرى
كتاب الالكترونيات الرقمية	م/محمد إبراهيم العوادي	٢٠٠٣	مكتبة المعهد التقني–الحوبان
كتاب الالكترونيات وتطبيقاتها العملية	م/محمد عبد المتعال	٢٠٠٠	مكتبة المعهد التقني–الحوبان
درات عملية في مولدات الاشارة الموجية	م/ عمر قحفظان	٢٠٠٠	مكتبة المعهد التقني–الحوبان

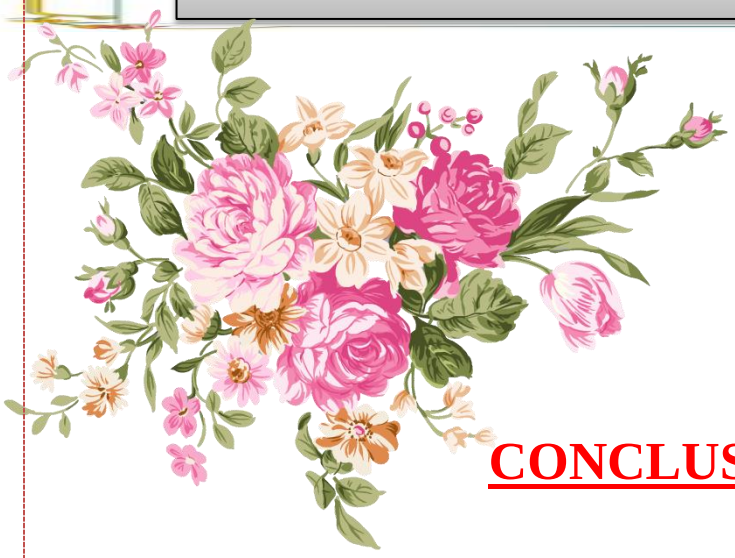
٢/ الانترنت (منتدى القرية الالكترونية)

www.qariya.com

٣–الاستشارات: *أبائنا وأساتذتنا الأفاضل:

المواقع:

موقع المهندسين العرب + موقع كتابي + موقع م/ محمد منذر



الخاتمة: CONCLUSION

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد بن عبدا لله الصادق الأمين علية وعلى آلة وصحبة ازكي الصلاة والتسليم

وبعد

في ختام هذا المشروع المتواضع نود القول انه لم يكن لهذا المشروع أن يرى النور لولا رحمة الله وتكاتف الأيادي وترابط العقول وبكاء الأقلام وزرع الحرف مع الحرف وترتيب زهور الكلمات كلمة وليفوح الريح وعطر الجمل والفقرات من هذه الباقة العلمية التي هي عصارة بحث وشذا أقلام

إن العلم هو أساس الأمم العلم الذي نتمنى بصدق أن يكون طموح وأمل كل فرد في هذا الوطن الغالي الذي نتمنى له كل التقدم والرقى وبالعلم إن شاء الله

وفي أخر كلمتنا عن هذا المشروع نتقدم إلي أساتذتنا الذين قاموا بدفعنا وتعليمنا على كيفية عمل المشروع ونشكر كل من ساهم بعمل هذا المشروع ونسأل الله إن يكون قد وفقنا ونعتذر عن أي نقص أو نسيان

والكمال لله ذو العلم والبيان

و الحمد لله ربي العالمين