(1 – 1) مقدمة Introduction :

يعرض هذا البحث طريقة تصميم وعمل جهاز wart zapper الذي يعمل علي قتل البكتريا المسببة للبثور بواسطة توليد ترددات عالية بدون ترك آثار جانبية لذلك يعتبر من أفضل طرق العلاج المستخدمة لمعالجة البثور.تعتبر البثور أحد الأمراض الأكثر شيوعا للبشرة وتترك أثار جانبية سلبية علي المصاب إذا تم علاجها بالطرق التقليدية من الناحية النفسية أو من ناحية طرق استخدام العلاج. هنالك عدة طرق للعلاج منها العلاج بواسطة النتروجين السائل وهو الأكثر شيوعا ولكنه مؤلم وقد يزيد من البثور في كثير من الحالات وأيضا يلحق ضررا دائما للجلد لاسيما البشرة الداكنة والحساسة .العلاج الكيميائي غالبا ما يكون بطئ وطويل وليس مضمون النتائج وعموما لا يمكن استخدامه علي الوجه .

البثور هي حالة شائعة يعاني منها كثير من الناس في مختلف الأعمار وتسببها بكتريا(البروبيد) وتترك أثار جانبية (نفسية، جلدية) علي المصاب. لذا كان لابد من وجود علاج للبثور دون ترك أثار جانبية مثل الطرق الاخري المستخدمة للعلاج ،لذلك تم تصميم جهاز يقوم بالتخلص من البثور دون ترك أثار جانبية علي المصاب وهو جهاز wart zapper (جهاز إزالة البثور) .

هذا الجهاز يقوم بعلاج البثور عن طريق توليد تردد عالي 21.27 kHz يتسبب في إيقاف العمليات الكيمائية داخل الخلايا المصابة وهذا يؤدي إلي قتل البكتريا المسببة للبثور.

(1 – 2) خطة البحث Methodology :

- دراسة البثور ,مسبباتها ,وطرق علاجها.
- فكرة ومبدأ عمل جهاز إزالة البثور (Wart Zapper).
- تصميم وتنفيذ الدائرة العملية للجهاز.
- كيفية إستخدام الجهاز للمعالجة ,وتحليل ومناقشة الأداء.

(1 – 3) البثور Wart :

هي حالة جلدية شائعة تحدث في الغالب اثناء التغيرات الهرمونية المصاحبة لفترة المراهقة ,ولكنها قد تحدث في أي سن ،وهي منتشرة للغاية في أوساط المراهقين بنسبة حوالي 80% , وتسببها بكتريا(البروبيد).

(1-3-1) كيف تتكون البثور:

يحتوي الجلد علي الملايين من الغدد الدهنية التي تفرز الدهن علي سطح الجلد من خلال مساماته وعادة يساعد الدهن علي المحافظة علي صحة الجلد ،أما البثور فتتكون عندما تصبح المسامات مسدودة بطبقة من الجلد الميت الممزوج مع الدهن ويحدث هذا عادة عندما تفرز الغدد الدهنية الدهن بصورة غير طبيعية.

(1-3-2) الفرق بين حب الشباب والبثور :

لا يوجد هنالك فرق حقيقي والمسألة هي عددية فإذا كان لديك القليل فإنه سيشار إليها علي أنها بثور أو نقاط ولكن إن كان لديك الكثير من الرؤوس البيضاء أو السوداء أو مسامات ملتهبة بوضوح فان ذلك يشار اليها بحب الشباب.

(1-3-3) الموقع والآلية والشكل :

يقع حب الشباب في الغدد الدهنية وفي بصيلات الشعر المتصلة بها،تنتج الغدد الدهنية زيتا يطلق عليه (الزهم),يعمل الزهم والخلايا الميتة علي سد الفتحة التي تخرج منها افرازات الغدة الدهنية وبصيلة الشعر وهذا الانسداد يسمي الرأس .في بعض الأحيان لا يمكن رؤية فتحة الرأس فهناك حبيبة أسفل الجلد وتسمي هذه (رأس مغلقة) وفي أحيان أخري تكون الفتحة عند قمة الانسداد وتسمي(رأس مفتوحة)،وعندما يكون الانسداد المكون من الزهم والخلايا ابيض اللون تسمي (الرأس البيضاء) أي أن القمة البيضاء للبثور هي مسامات جلد مسدودة بسدادة عميقة في الداخل.القمة السوداء للبثور هي مسامات الجلد التي سدت فتحتها واللون الأسود مكون من الجلد الطبيعي المصبوغ من قبل الخلايا الميتة .

(1-3-4) بكتريا (البروبيد)والتهاب الجلد:

تعيش بكتريا البروبيد (Proplonia Bacterium) عادة على سطح الجلد وتنتقل الي داخل المسامات المسدودة . ينقسم حب الشباب الي قسمين :

1-التهابي:

ويحدث عندما تتسبب الأحماض الدهنية في انسداد البصيلات (تلتهب مكونة بثورا وتقيحات ممتلئة بالصديد ،وقد يكون حب الشباب الالتهابي الشديد عقيدات تترك مكانها ندبات عميقة غائرة قد تسبب تشوها.

2-غير التهابي :

يتكون من رؤوس ليس لها أي احمرار أو الم واغلب الناس يصابون بهذا النوع وكلا النوعين عادة يصيب الوجه ولكن كثيرا منة يظهر فوق الصدر والظهر والعنق والإرداف .

(1-3-5) طرق علاج البثور:

هنالك ثلاث أساليب عامة للعلاج:

1- منع المسام من الانسداد بالمداومة على النظافة .

2- جعل الرؤوس البيضاء والسوداء تجف بشكل أسرع.

3- استعمال المضادات الحيوية التي تقتل البكتريا المسببة لحب الشباب.

عادة ما يستغرق الأمر وقتا حتى تتحسن حالة حب الشباب ولدي بعض الناس تسوء الحالة قبل أن تبدأ في التحسن.

(1-4) فكرة جهاز إزالة البثور (Wart Zapper):

جاءت فكرة جهاز إزالة البثور عن طريق الصدفة ؛ففي عام1950 كان الدكتور جون كرين (متخصص بتصميم المجاهر)حيث كان يجرى تجارب على آثار الإشعاع الكهرومغناطيسي على الميكروبات ؛ وثم بدا بتجربة الترددات لعلاج العدوى السطحية التي استعصت علي المضادات الحيوية حتى توصل إلي أن تردد معين 21.27 KHz يمكن أن يقتل الميكروبات ، وحيث أن الالتهابات الجلدية ليست سوي ميكروبات فإنه يمكن التخلص منها عن طريق هذا التردد ، وهذا الجهاز يستخدم نفس التردد الذي يستخدمه د. كرين وهو جهاز بسيط وغير مكلف. وقد تم تصنيعه في جنوب أفريقيا وفي الولايات المتحدة وقد تم نشر ثلاث نماذج منه في ثلاث مجلات رئيسية وفيها تم الإعلان عنه كعلاج للقروح الباردة.

وفقا للنظرية الأصلية من الدكتور جون كرين أن الخلايا الغريبة (مثل الفيروسات) عند تسليط إشارة كهربية ذات تردد معين تتعطل بذلك العمليات الكيميائية الطبيعية في حدود الخلية أو تمزق الخلية وبالتالي قتل الخلية المصابة دون تأثر الأنسجة السليمة بذلك.

المكونات الرئيسية للدائرة Main Circuit Components

هذا الفصل يتناول بالشرح المكونات الرئيسية للدائرة العملية لجهاز علاج البثور Wart Zapper :

(1-2) المقـاومـات Resistances

هي عنصر كهربي تعمل علي إعاقة التيار الذي يمر في الدائرة وتستخدم لحماية الدوائر والعناصر الإلكترونيـة من التيارات والجهود الزائدة وذلك بتوصليها علي التوالي أو علي التوازي, ووحدة قياسها الاوم.

Resistance

شكل (1-3)

(1-1-2) أهميتها Importance:

1- تعمل على حماية الدائرة .

2- تحد من شدة التيار الذي يمر في الدائرة .

3- تنظيم التيارات المارة في الدائرة المختلفة .

4- كمقسم للجهد .

(2-1-2) أنواعها Types :

تختلف نوعيتها علي حسب كيفية صنعها والمواد المركبة منها واهم أنواع المقاومات هي:

(1-2-1-2) المقاومة الثابتة Constant Resistance :

وهي المقاومة التي لها قيمة ثابتة لا تتغير وتكون هذه القيمة مكتوبة عليها بشكل مباشر (أرقـام) اوغيـر مباشـر (ألوان). وتتميز هذه المقاومة بثبات قيمتها في استخدامها علي حسب قدرتها في تمرير التيار الكهربـائي فهنـاك مقاومات ذات أحجام كبيرة تستخدم في التيارات الكبيرة وأخرى تستخدم في التيارات الصغيرة.

(2-2-1-2) المقاومة الكربونية Carbon Resistance :

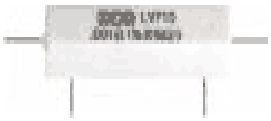
تكون المادة الناقلة فيها مصنوعة من الكربون ويكون لها قيمة اومية كبيرة وقدرة صغيرة .

(2-2-1-3) المقاومة السلكية Wire Resistance:

وتكون المادة الناقلة فيها سلك يكون ملفوف علي جسم المقاومة ويجب أن يكون هناك مسافة بين كل لفة ويكون لها قيمة اومية صغيرة نوعا ما ولكن القدرة تكون كبيرة.

Wire Resistance

Carbon Resistance

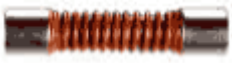


Low Ohm

مقاومة ذات اوم منخفض

High Ohm

مقاومة ذات اوم عالي



High Voltage

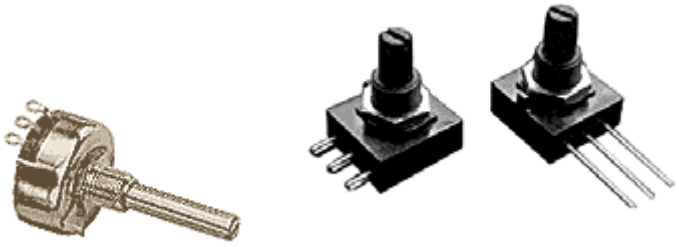
مقاومة ذات جهد عالي

الشكل (2-2)

(4-2-1-2) المقاومة المتغيرة(VR) Potentiometer or Variable Resistor:

هي مقاومة يمكن تغير قيمتها حيث تتراوح قيمتها بين الصفر وأقصي قيمة لها تتغير قيمة هذه المقاومة ميكانيكيا بواسطة وصلة متحركة (منزلقة) أو ضوئيا (ضوئية) أو حراريا (حرارية).

هناك عدة أنواع من المقاومات المتغيرة نذكر منها:

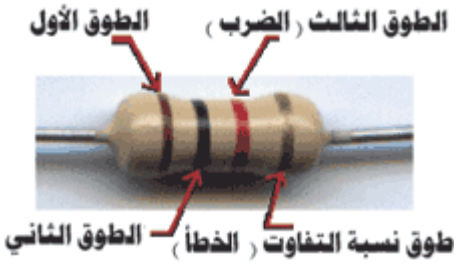


الشكل (2-3)

(2-1-2) قراءة قيمة المقاومة:

يوجد علي المقاومة أطراف ملونة لمعرفة قيمتها :

ولمعرفة قيمة المقاومة انظر إلي الطوق الذهبي أو الفضي وهو الطوق الذي يحدد نسبة التفاوت أو الخطأ في المقاومة واجعل الطوق الذهبي أو الفضي علي يمينك وأبدا القراءة من اليسار إلي اليمين هناك بعض المقاومات ليس لها طوق ذهبي أو فضي نبدأ القراءة من الطوق الأقرب لأي طرف من السلك.



الشكل (2-4)

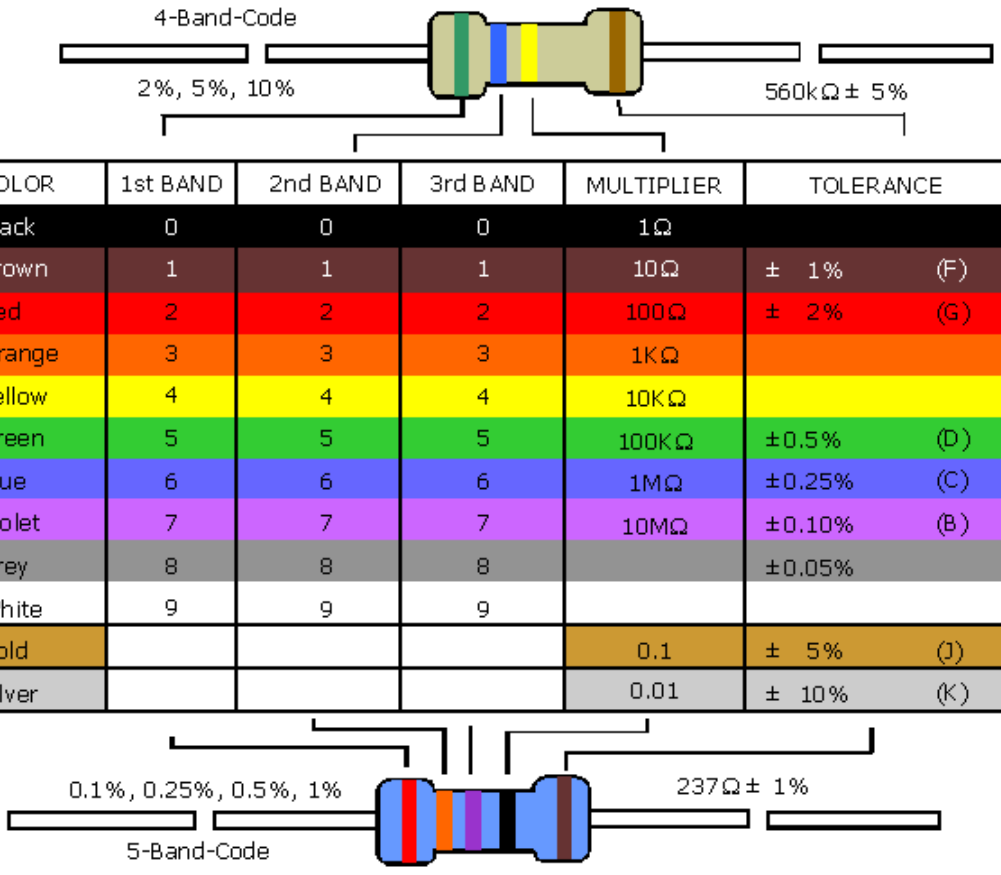
عادة الترميز بخمسة أحزمة لونية يستخدم في المقاومات ذات الدقة +_1% و+_2% النموذج الأكثر توفرا هو +_5% يأتي عادة بأربعة أحزمة لونية في حالة المقاومات بخمسة أطواق.

الأمر مماثل تماما للحالة السابقة ولكن اللون الأول والثاني والثالث أرقام أما اللون الرابع فهو عدد الاصفار والخامس كما سبق نسبة التفاوت.

وضعت المصانع الطوق الأخير الذهبي أو الفضي لمعرفة دقة المقاومة وهي تقاس علي حسب لون الطوق فاللون الذهبي يعني أن هناك نسبة خطا قدره 5% والفضي 10% و 20% للمقاومة من غير طوق أخير.

الشكل (2-5)

الجدول التالي يوضح الألوان المستخدمة لتعريف المقاومات وقيمتها:



COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	±0.5% (D)
Blue	6	6	6	1MΩ	±0.25% (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	±0.10% (B)
Grey	8	8	8		±0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)

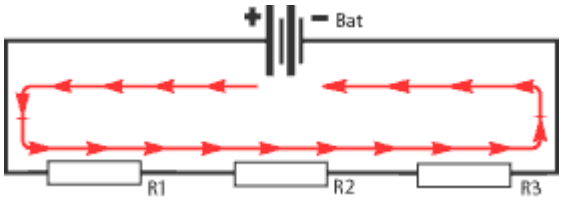
الجدول (2-1)

(3-1-2) توصيل المقاومة علي التوالي والتوازي:

(1-3-1-2) التوصيل علي التوالي:

توصل نهاية كل مقاومة مع بداية المقاومة الثانية بمعني أن التيار يمر باتجاه واحد.وتكون قيمة المقاومة الكلية هي مجموع قيم المقاومات وتكون قيمة التيار متساوية في أي نقطة وعن طريق قانون اوم نستطيع الحصول علي قيمة التيار المار في الدائرة.أما بالنسبة للجهد فأنها تفقد من جهدها علي حسب قيمة المقاومة وتكون قيمتها الكلية هي مجموع الجهد المفقود وتختلف قيمتها علي حسب قيمة المقاومات.

$$R = R1 + R2 + R3$$

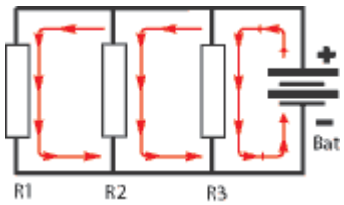


الشكل (3-6)

(2-3-1-2) التوصيل علي التوازي:

توصل المقاومة توازي مع المقاومة التالية ويوصل طرفيهما لمصدر الجهد بمعني إن التيار يمر في اتجاهين أو أكثر بقدر عدد الممرات في الدائرة. ينقسم التيار الكهربائي علي حسب الممرات الموجودة ويكون فرق الجهد ثابت في كل أطراف الدائرة. وتكون قيمة المقاومة الكلية هي :

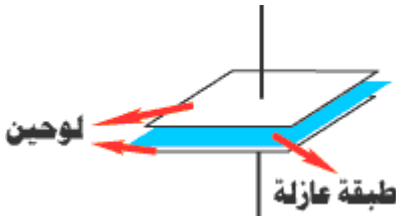
$$1/R=(1/R1+1/R2+1/R/3)$$



الشكل (3-7)

(2-2) المكثفات Capacitors :

هو عنصر الكتروني وظيفته الأساسية هي التحكم في تدفق الشحنة الكهربية. ويصنع المكثف من لوحين متوازيين يفصل بينهم فراغ وهذا الفراغ يسمي الطبقة العازلة وتختلف أنواع المكثفات علي حسب نوع الطبقة العازلة. ويطلق عليها أيضا اسم المتسعة, ووحدة قياسه هي الفاراد. يرمز للمكثف بالرمز **C**



الشكل (2-8)

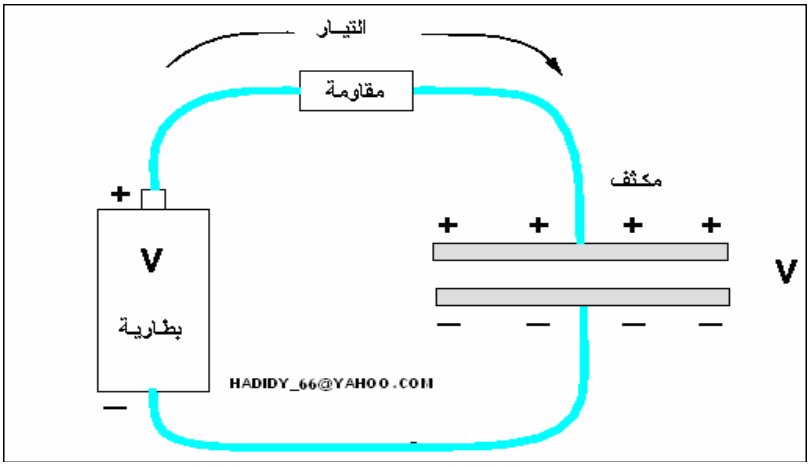
(1-2-2) العوامل التي تعتمد عليها سعة المكثف:

1- مساحة اللوحين: تتناسب طرديا مع سعة المكثف.

2- المسافة بين اللوحين: تتناسب عكسيا مع سعة المكثف.

3- نوع العازل المستخدم: تزيد سعة المكثف باستعمال عازل أخر خلاف الهواء.

يستخدم المكثف في شحن وتفريغ الشحنة الكهربية :

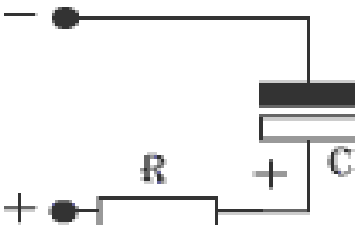


الشكل (2-9)

وتتم هذه العملية بطريقتين :

1- علي التوالي (شحن المكثف):

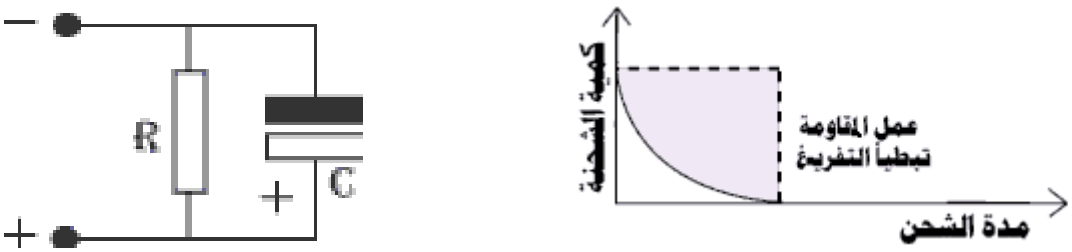
يوصل المكثف والمقاومة علي التوالي ويتم الشحن تدريجيا وتعمل المقاومة هنا علـي عمليـة تبطـئ تشـحين المكثف.



الشكل (2-10)

2- علي التوازي (تفريغ المكثف)

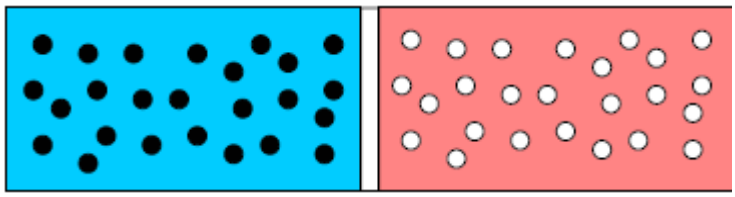
يوصل المكثف والمقاومة علي التوازي ويتم التسريب أو التفريغ تدريجيا وتعمل المقاومة علي يبطـئ عمليـة تفريغ المكثف.



الشكل (2-11)

(2– 3) الدايود Diode :

عندما نقوم بتوصيل جزء من مادة السيلكون السالب مع جزء موجب فأنه يتكون لدينا وصلة تسمي وصلة ثنائية القطبية p-n junction أي ان لها قطبين سالب وموجب تسمي الدايود.



N - type P –Type

الشكل (2-12)

للدايود طرفان المتصل بالنوع الموجب من الوصلة يسمي أنود anode والمتصل بالنوع السالب كاثود cathode .

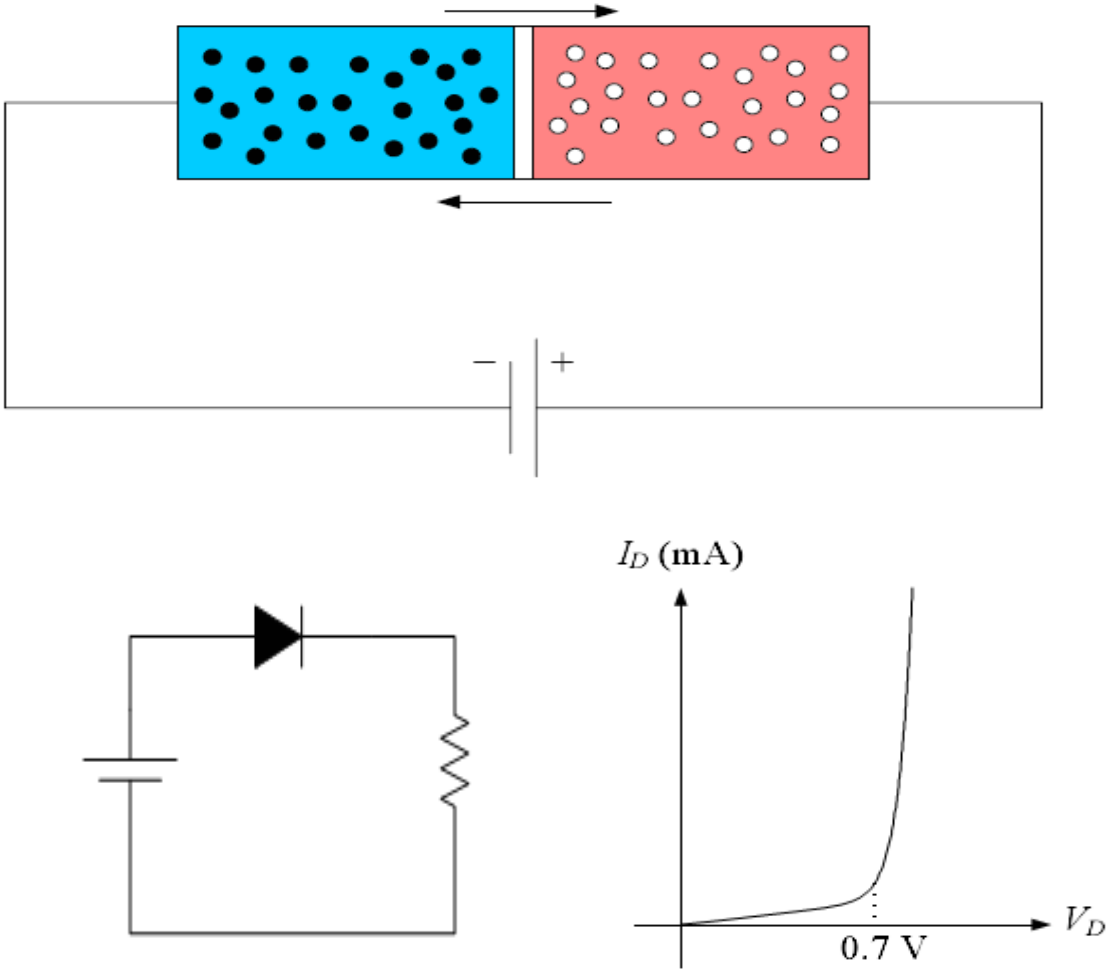
A (Anode) K (cathode)

الشكل (2-13)

ويسمي الدايود بالموحد أيضا لأنه يسمح بمرور التيار في اتجاه واحد ويسمي انحياز أمامي Forward Bias ويمنع مرور التيار في الاتجاه الأخر ويسمي انحياز عكسي Reverse Bias.

(1-3-2) الانحياز الأمامي Forward Bias :

عندما نقوم بتوصيل الوصلة الثنائية بالبطارية فأن الالكترونات التي في الجزء السالب ستنجذب ناحية القطب الموجب من البطارية وتتحرك الفجوات نحو القطب السالب من البطارية وتتكون منطقه صغيرة جدا تسمي منطقة الاستنزاف Depletion Region وتكون هذه المنطقة حاجزا بسيطا في طريق حركة الالكترونات ولذلك فأن الالكترونات تحتاج إلي فرق جهد يمكنها من تجاوز ذلك الحاجز . في مادة السيلكون تحتاج الالكترونات الي جهد قدره 0.7v ، وفي الجرمانيوم 0.3v, ومن خصائصه كلما زاد جهد المصدر زاد التيار ويبقي جهد الدايود ثابتا عند 0.7v او 0.3v علي حسب المادة المستخدمة.

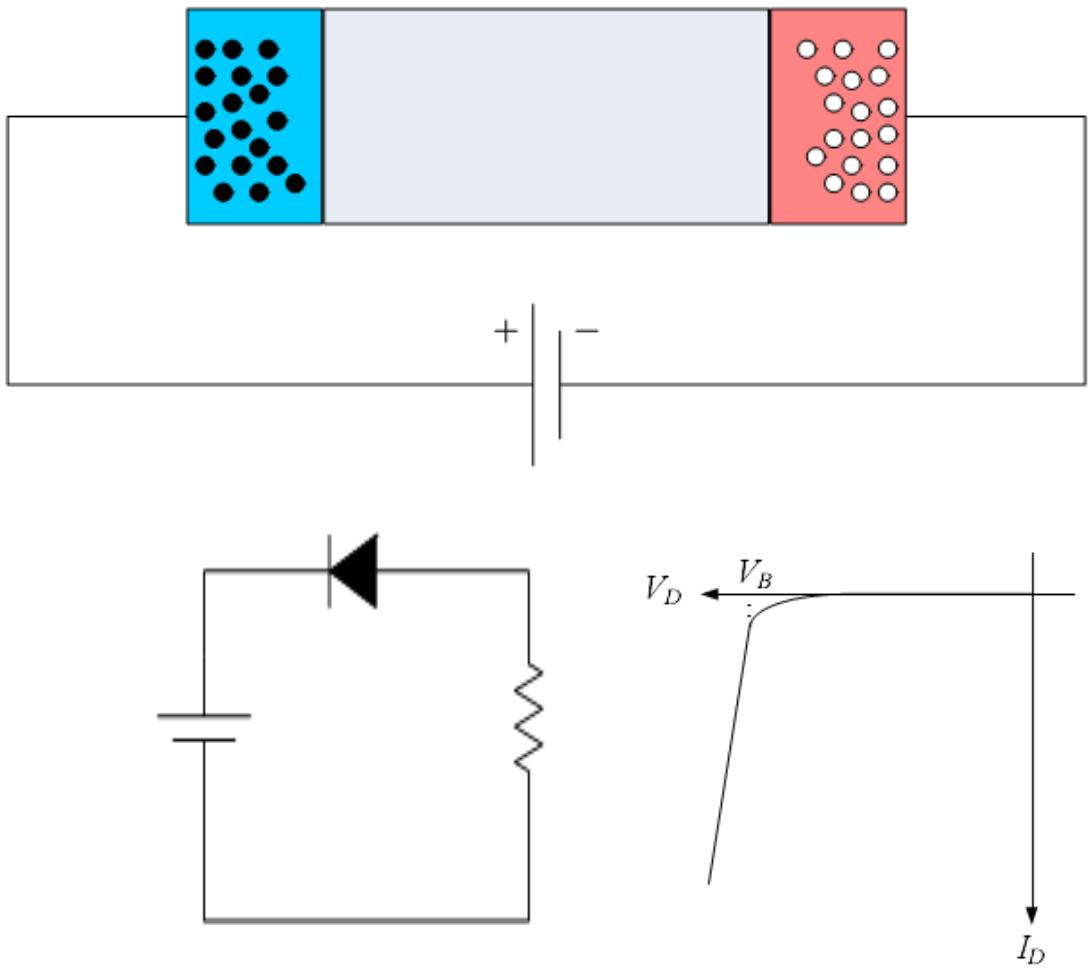


الشكل (2-14) : يوضح توصيل الدايود ومنحني الخواص في وضعية الإنحياز الأمامي

(2-3-2) الانحياز العكسي Reverse Bais:

إذا ما تم توصيل الوصلة الثنائية بالبطارية حيث أن الانود موصل بالطرف السالب للبطارية والكاثود بالطرف الموجب فأن الالكترونيات سوف تتجه للطرف الموجب للبطارية وتتجه الفجوات إلي الطرف السالب للبطارية ونتيجة لذلك فأن منطقة الاستنزاف سوف تتسع اتساعا كبير وتشكل حاجزا كبيرا أمام تحرك الالكترونات فلا تستطيع اجتيازه وبالطبع فأنه لن يمر التيار الكهربائي في الدائرة .

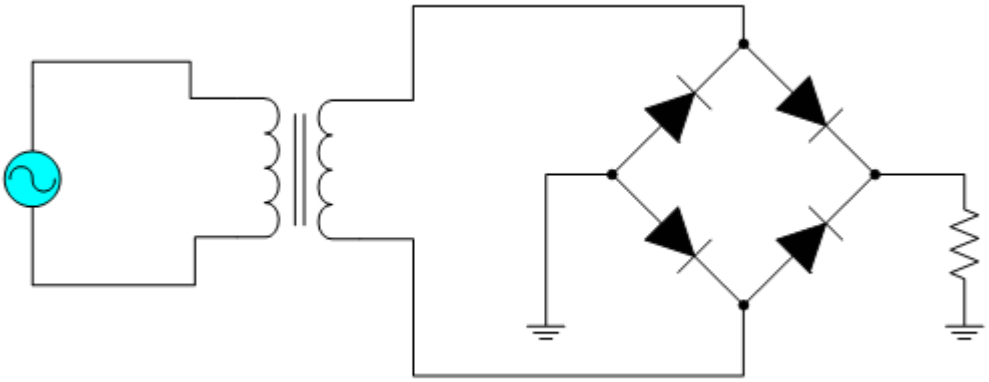
لضمان مرور التيار في الحواجز فأنه يجب أن يكون جهد الانود اكبر من جهد الكاثود . من خصائصه انه يمرر تيار قصير جدا يمكن اعتباره صفر وإذا ما أستمر زيادة جهد المصدر فأن الدايود يستمر في منع التيار من المرور حتى يصل إلي حاله الانهيار Break down.



الشكل (2-15) : يوضح توصيل الدايود ومنحني الخواص في وضعية الإنحياز العكسي

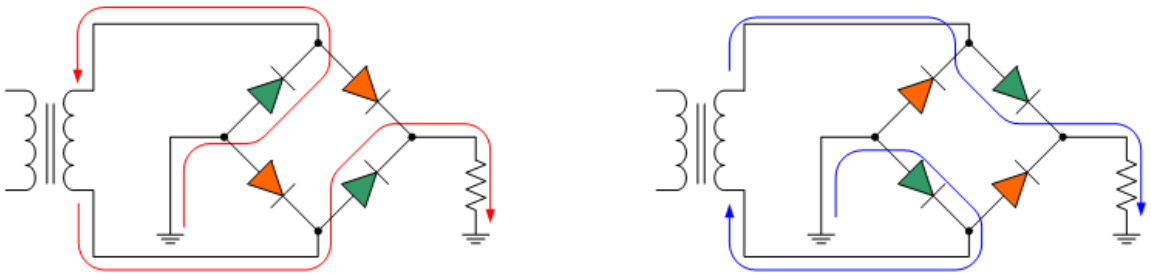
(3-3-2) توحيد الموجة Full-wave Rectifier :

تقوم هذه الدائرة بتوحيد اتجاه التيار في مقاومة الحمل أثناء النصف الموجب والنصف السالب من موجه الـدخل وتستخدم هذه الدائرة أربع موحدات متصلة علي شكل قنطرة .



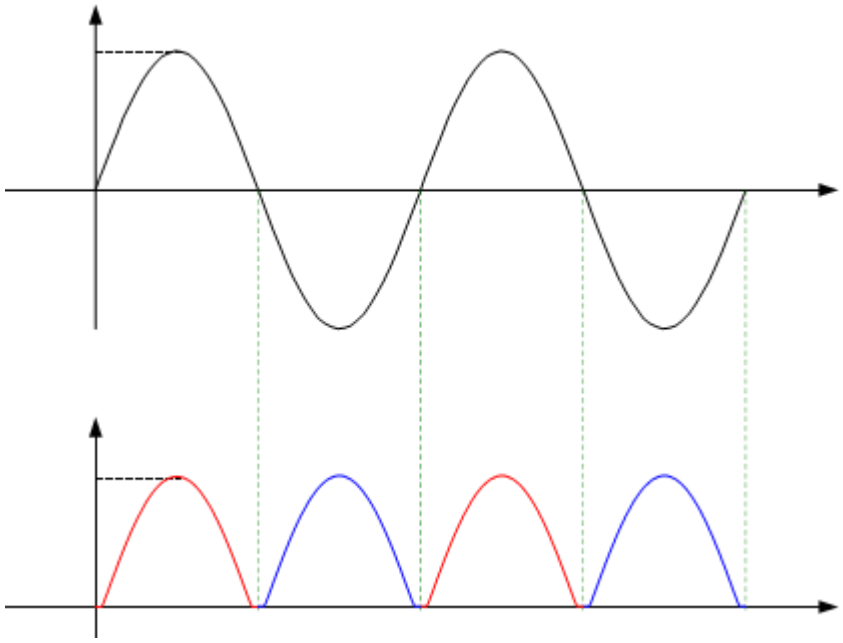
الشكل (2-16)

ففي النصف الموجب من موجة الدخل يكون الموحدات D_1 و D_2 في حالة انحياز أمامي ويكون الموحـدان D_3 و D_4 في حالة إنحياز عكسي ؛ فيمر التيار في مقاومة الحمل من خلال D_1 ويعود من خـلال D_2 ؛ وفي النصف السالب من موجة الدخل يكون الموحدات D_1 و D_2 في حالة انحياز عكسي ويكون الموحـدان D_3 و D_4 في حالة إنحياز أمامي فيمر التيار فـي مقاومـة الحمـل مـن خـلال D_3 ويعـود مـن خـلال D_4 ولاحظ اتجاه التيار في الحمل أيضا حيث انه نفس الاتجاه في النصف الموجب.



الشكل (2-17)

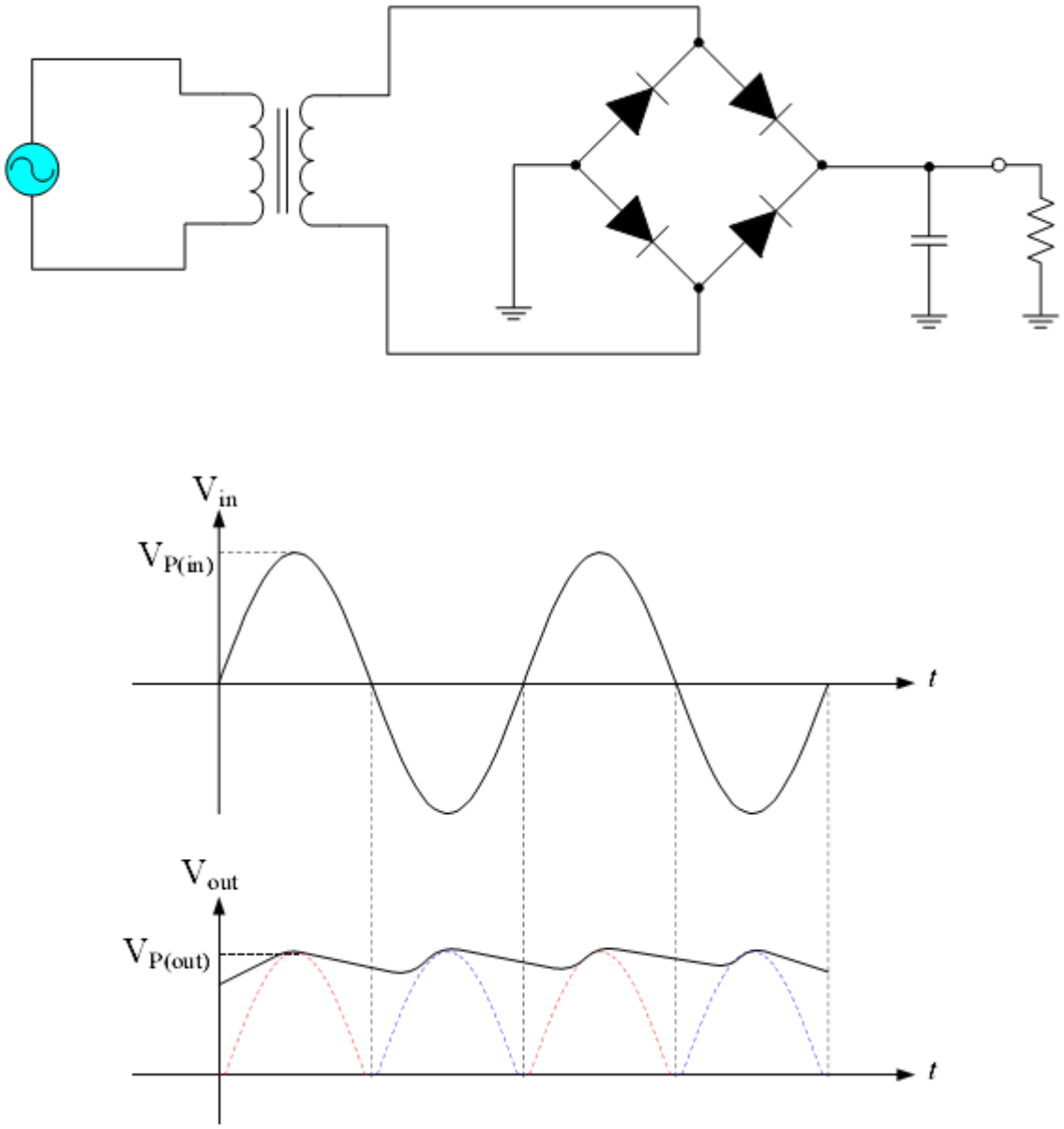
أثناء مرور التيار في الحمل خلال كل نصف موجب من موجة الدخل فأن موحدين يعملان لتمرير التيار .



الشكل (2-18) : يوضح اشارتي الدخل والخرج لدائرة موحد الموجة الكاملة

(2-3-3-1) ترشيح (تنعيم) موجة الدخل:

نجد أن موجة الخرج غير مستقيمة كما هو الحال في التيار المستمر لذلك كان لابد من مرشح لإزالة التعرجات في موجة الخرج المرشح المستخدم مكون من مكثف يوصل علي التوازي مع مقاومة الحمل.



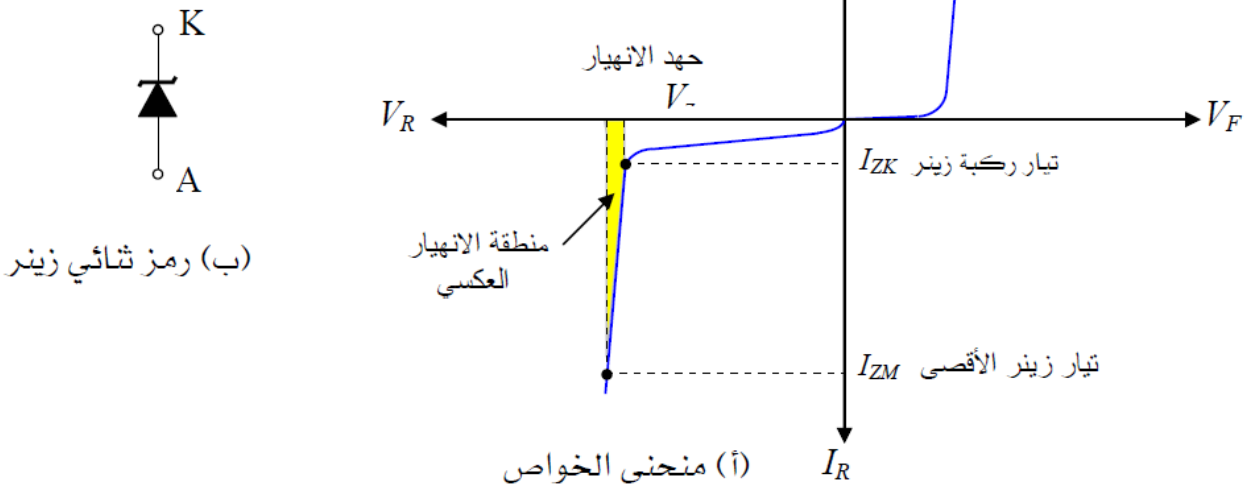
الشكل (2-19) : يوضح خرج المرشح لدائرة موحد الموجة الكاملة

(4-3-2) دايود زينر Zener Diode :

عبارة عن عنصر إلكتروني شبه موصل مكون من طبقتين من أشباه الموصلات P – N مصمم للعمل في منطقة الإنحياز الأمامي بدون حدوث أي مشاكل . ويتم فيها تحديد قيمة جهد الانهيار عند قيمه معينة، وهويعمل في حالة الانحياز العكسي لتثبيت وتنظيم الجهد ,وفي حالة الانحياز الأمامي يعمل كثنائي عادي يستهلك 0.7v

(1-4-3-2) المراحل الثلاثة التي يمر فيها تيار الزينر:

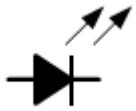
- اقل قيمة للتيار لكي يعمل الزينر ولا يعمل قبلها : I_{ZK}
- أفضل قيمة يعمل عندها الزينر : IZT
- اعلي قيمة للتيار والتي يجب ألا يتعداها الزينر : I_{ZM}



الشكل (2-20)

(5-3-2) الدايود الضوئي Light Emitting Diode :

عبارة عن دايود يمرر التيار في حالة الانحياز الأمامي ويشع ضوءا حسب المادة المصنع منها يرمز له بالرمز:



الشكل (2-21)

مادة التصنيع	اللون المُشع
غاليوم أرسنايد الفوسفات	أحمر Red
غاليوم الفوسفات	أخضر Green
غاليوم أرسنايد	أشعة تحت الحمراء Infrared (IR)

الجدول (2-1)

(4-2) المصهرات Fuse :

يتم عادة حماية الدوائر الالكترونية من الزيادة المفرطة للتيار الكهربي عند حدوث قصر بالدائرة أي تلامس الطرف الموجب مع الطرف السالب أو مع ارضي الدائرة وذلك باستخدام المصهرات.

تكون عادة المصهرات علي شكل أنبوبة مصنوعة من الزجاج أو السيراميك لها قاعدتان معدنيتان متصلتان معا من الداخل بسلك رفيع من النحاس او الرصاص هذا السلك مصمم لكي ينقطع عند زيادة قيمة التيار المار بالمصهر عند الحد المقنن للمصهر بقيمة كبيرة.

(1-4-2) تنقسم المصهرات حسب سرعة فصلها إلي :

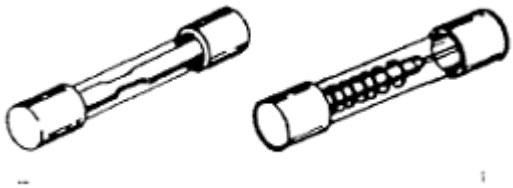
1- مصهرات سريعة الفصل بدرجة كبيرة super-quick-acting:

تستخدم لحماية العناصر الالكترونية المصنوعة من أشباه الموصلات.

2- مصهرات سريعة الفصل quick-acting (F).

3- مصهرات تتحمل قفزات تيار مفاجئة surge-unit(T).

وهي تتحمل تيارا يساوي 10 مرات من التيار المقنن لها بدون ان تنهار وذلك خلال فترة زمنية تساوي 20ms وتستخدم لحماية المحولات.



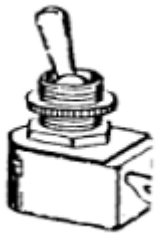
الشكل (3-22) : يعرض نموذجا لمصهر نوع T ونوع اخر لمصهر سريع الفصل

(5-2) المفاتيح اليدوية Switches :

تعد المفاتيح اليدوية وسيلة الوصل والفصل اليدوية في الدوائر الالكترونية ويوجد أنواع مختلفة للمفاتيح تبعا لوظيفتها.

تتواجد المفاتيح في عدة صور تبعا لطريقة تشغيلها كالآتي:

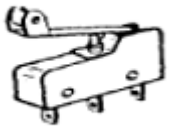
1- مفتاح بذراع يدوي Toggle switch:



2- مفتاح قلاب Rocker switch :

3- مفتاح منزلق Slide switch:

4- مفتاح انضغاطي Push button switch :

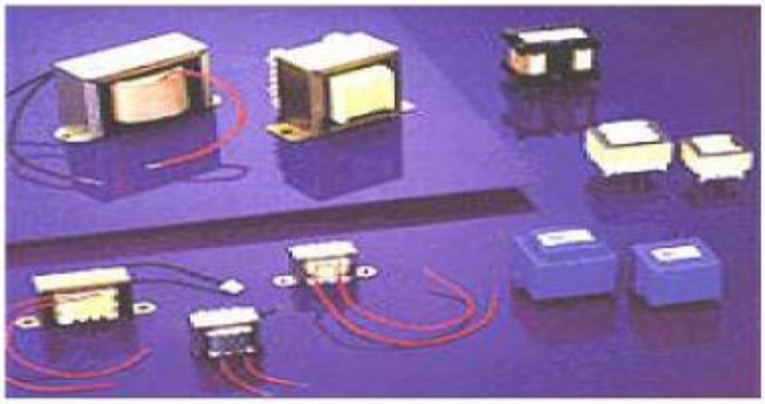


الشكل (2-23)

5- مفاتيح الاختيار ذات المواضع المتعددة : ويتم تشغيل هذه الانواع باليد عدا ان مفتاح نهاية المشوار يتم تشغيله عند رفعه بحجم متحرك.

(6-2) المحولات الكهربائية Transformers:

المحول الكهربائي هو عنصر لتحويل القدرة المتغيرة عن طريق الحث الكهرومغناطيسي من مستوي معين الي اخر سواء بالنسبة للجهد او التيار.



الشكل (2-24)

المعادلـــــة العامـــــة للمحول:

$$N = \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$ نسبة التحويل

(2-6-1) تحديد نوعية المحول بناء علي نسبة التحويل :

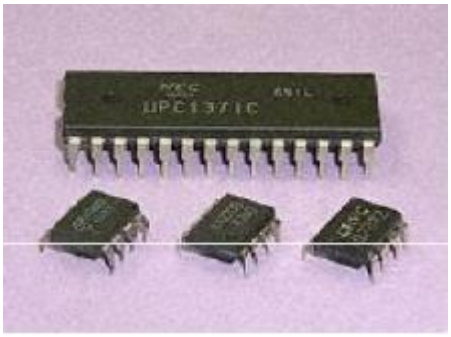
يوجد ثلاثة انواع من المحولات التي تعتمد علي نسبة التحويل وهي :

- (N=1) قيمة عدد لفات الملف الثانوي تساوي عدد لغات الملف الابتدائي وعليه فان الجهد الداخل يساوي الجهد الخارج وهذا النوع من المحولات يستخدم للربط بين دوائر التكبير ذات المراحل المتعددة .
- (N>1) وهذا يعني ان عدد الملفات الثانوية اكبر من عدد الملفات الابتدائية وفي هذه الحالة فان المحول يكون رافع للجهد (محول رافع للجهد) **Step Up Transformer** .
- (N<1) عدد لفات الملف الابتدائي اكبر من عدد لفات الملف الثانوي اي ان جهد الخرج اصغر من جهد الدخل (محول خافض للجهد) **Step Down Transformer** .

(2-7) الدوائر المتكاملة Integrated Circuits (IC,s) :

هى عبارة عن بلورة من السليكون تدعى رقاقة chip تحتوى على قطع كهربائية مثل المقاومات , والمكثفات وقطع إلكترونية مثل الترانزستورات و الدايودات.

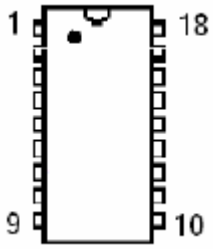
هذه القطع متصلة داخليا مع بعضها داخل الرقاقة مكونة دائرة متكاملة توضع الرقاقة على معدن او صندوق بلاستيك وتلحم الوصلات الي نقاط ارجل خارجية (external pins) لتكون الدائرة المتكاملة IC. وكل دائرة متكاملة لها رمز معين علي سطح صندوقها لمعرفتها.



الشكل (2-25)

(2-7-1) تمييز الأطراف:

شكل الدارات المتكاملة يتضمن في احدي جهاته علامة في الوسط تشير إلي الجهة العليا والي يسارها نقطة الدليل لانها تدل على الرجل رقم واحد وموقع باقي الأطراف يبدأ بالعد بعكس عقارب الساعة كما في الشكل.



الشكل (2-26)

(2-7-2) مميزات الدوائر المتكاملة IC,s Advantages :

تمتاز الدوائر المتكاملة بالتالي:

1- صغر حجمها.

2- انخفاض تكاليفها.

3- استهلاك منخفض للقدرة.

4- سريعة مما يجعلها تناسب العمليات عالية السرعة.

5- استخدامها يقلل وصلات الاسلاك الخارجية.

(3-7-2) عيوب الدوائر المتكاملة IC,s Disadvantages :

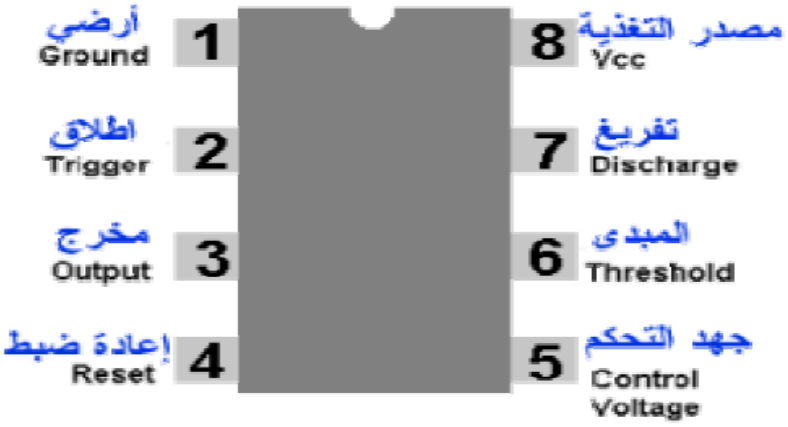
1- التأثر الكبير بدرجة الحرارة .

2- صعوبة تصنيع الملفات داخل الدوائر المتكاملة نظرا لكبر حجم الملف المصنع باستخدام طريقة تصنيع الدوائر المتكاملة وهو غير مناسب من ناحية المساحة المستخدمة.

3- صعوبة تصنيع مكثفات ذات سعة كبيرة نظرا لحجمها الكبير.

(4-7-2) الدائرة المتكاملة 555 (Timer) :

هي عبارة عن شريحة ذات ثمانية أطراف وتعمل كمؤقت وذلك باضافة بعض العناصر الي الاطراف حيث يتغير الخرج بين وضعين مختلفين للجهد عبر الزمن وبالتالي يكون خرج هذه الدائرة عبارة عن موجة مربعة.



الشكل (3-27) : يوضح الشكل الدائرة المتكاملة ذات ثمانية أرجل

الطرف	اسم الطرف		وظيفة الطرف
١	أرضي	Ground	يربط به الجهد السالب في الدائرة
٢	قدح أو اطلاق	Trigger	يستعمل لإرسال النبضة التي تجعل الخارج يرتفع ويبدأ دورة التوقيت
٣	خرج	Output	خرج الشريحة
٤	إعادة الضبط	Reset	يعيد النبض الخارج من الشريحة إلى وضع منخفض
٥	جهد التحكم	Control Voltage	يسمح بتغيير جهد القدح و جهد المبدى وذلك بتسليط جهد خارجي عند هذا الطرف
٦	المبدى	Threshold	يستعمل لجعل النبض الخارج يتحول إلى وضع منخفض ويحدث ذلك عندما يكون الجهد عند هذا الطرف بين ٣/٢ أقل و ٣/٢ أكثر من قيمة جهد مصدر التغذية.
٧	تفريغ	Discharge	
٨	مصدر التغذية	Supply Voltage	يربط به الطرف الموجب من مصدر التغذية ويتراوح بين ٥ و ١٥ فولت

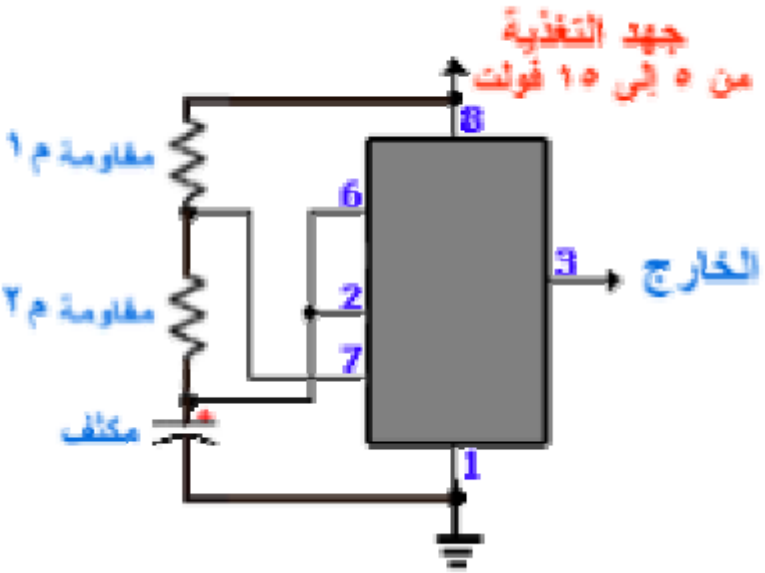
الجدول (2-3) : وظائف أطراف المؤقت 555

(5-7-2) طريقة تشغيل المؤقت :

ان الدائرة تعمل كمؤقت بإضافة بعض العناصر إلي أرجل IC حيث يكون الخرج عبارة عن موجة مربعة. ويمكن تشغيل المؤقت 555 علي نمطين الأول يسمى أحادي الإستقرار Mono-Stable والثاني يسمي عديم الإستقرار Astable .

(1-5-7-2) المؤقت أحادي الاستقرار Mono-Stable :

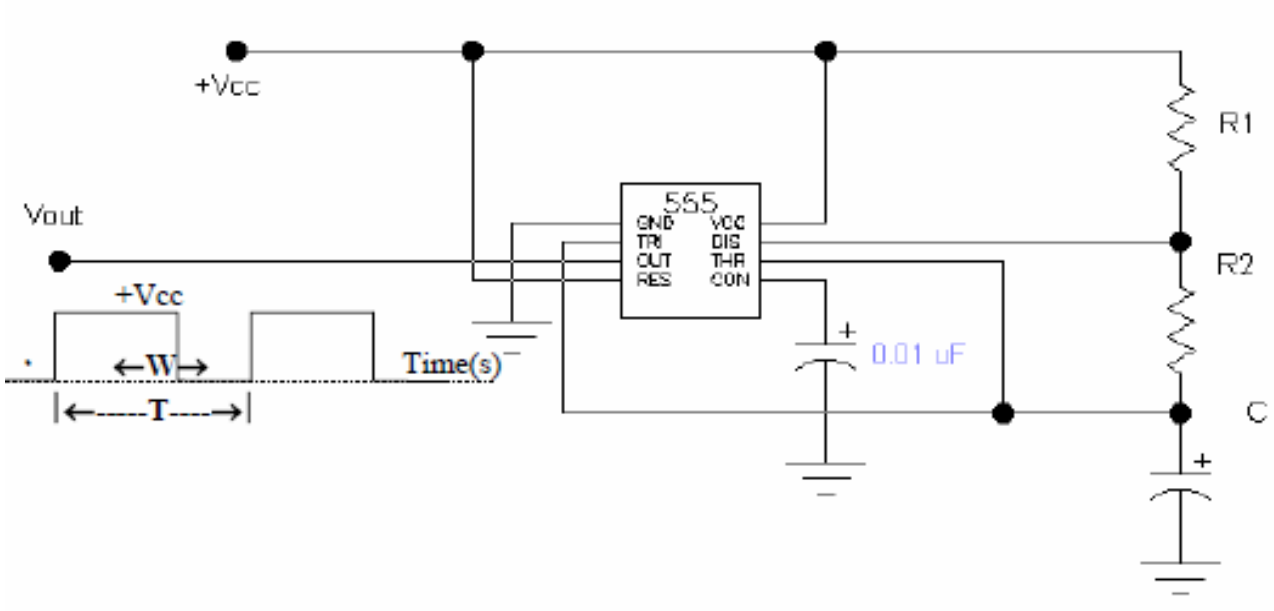
عند ربط المؤقت 555 كما في الشكل التالي يكون الوضع أحادي الإستقرار



الشكل (2-28): يوضح المؤقت أحادي الاستقرار Mono-Stable

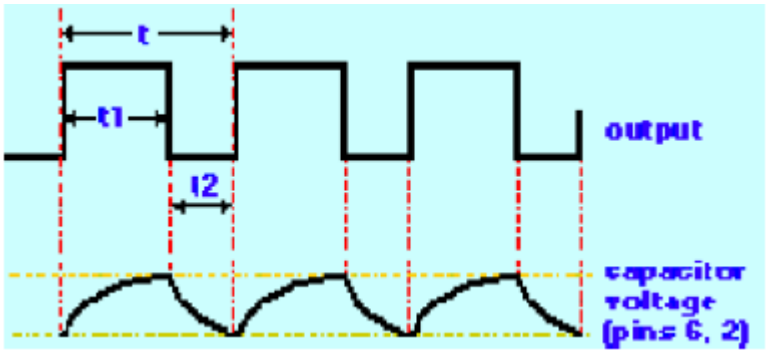
(2-5-7-2) المؤقت عديم الاستقرار:

عند ربط المؤقت 555 كما في الشكل التالي يكون الوضع أحادي الإستقرار .



الشكل (2-29): يوضح المؤقت عديم الاستقرار AStable

في الشكل نلاحظ ان الطرف رقم 2 متصل بطرف المكثف والمقاومة ومعني ذلك ان الدخل سيكون عبارة عن جهد شحن وتفريغ المكثف لذلك سوف يتغير جهد خرج المؤقت من القيمة العليا الي القيمة السفلي باستمرار ليكون الخرج عبارة عن موجة مربعة.

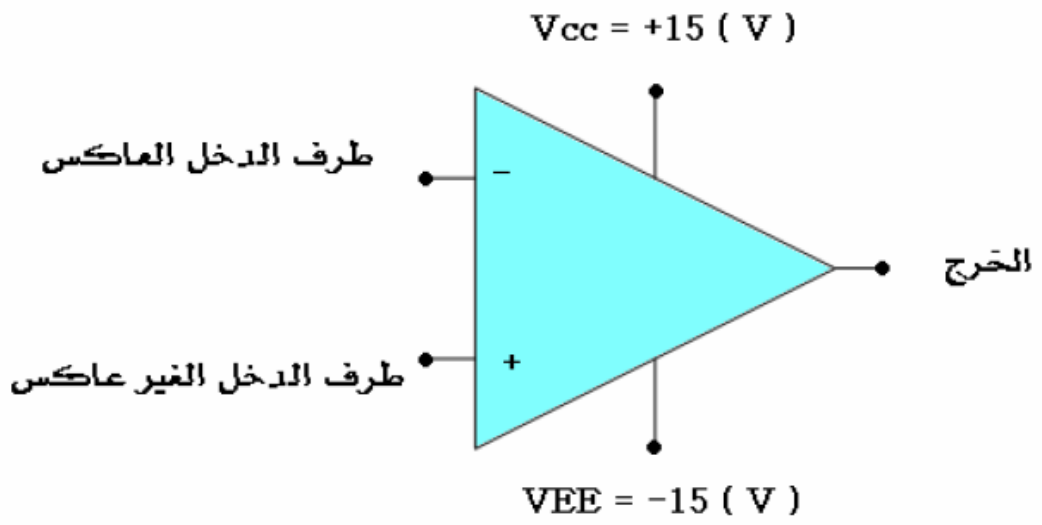


الشكل (2-30)

(8-2) مكبر العمليات Operation Amplifier :

سمي بمكبر العمليات لكثرة العمليات التي يستخدم فيها وهو مكبر ذو كسب عالي جدا يعمل علي ترددات صفر هيرتز(Hertz) DC وحتى ترددات عالية واهم مميزاته انه يمكن التحكم في خواصه بتوصيل عناصر خارجية غير فعالة تربط بين الخرج والدخل وهو ما يسمي بالتغذية العكسية Feed Back.

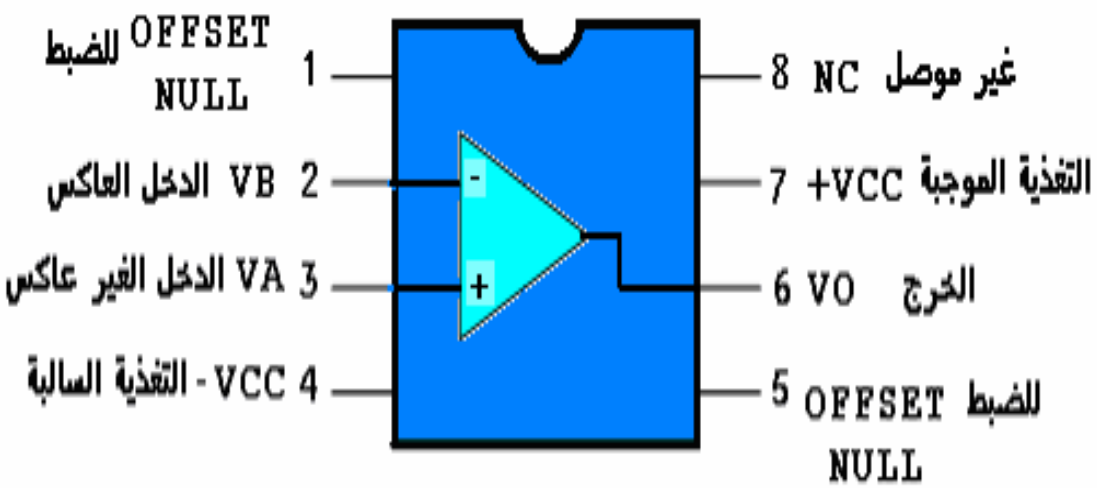
إن مكبر العمليات هو نظام الكتروني له دخلين وخرج واحد فقط وعادة نحتاج إلي مصدري جهد أحدهما يعطي جهدا مستمرا موجبا (15v) والأخر يعطي جهدا سالبا (15v-) ويتم تمثيل مكبر العمليات بالرمز الأكثر شيوعا والمبين بالشكل.



الشكل (3-31)

(1-8-2) مكبر العمليات 741 (Operation Amplifier) :

من اشهر مكبرات العمليات نوع يسمي (**OP AMP 741**) وهو مكبر مشهور وله إستخدامات عديدة ويتوفر علي شكل شريحة كما موضح في الشكل أدناه :



الشكل (2-32) : يوضح مخطط الدبابيس للمكبر العمليات مع بيان أطرافه

(2-8-1-1) مميزات المكبر(OP AMP 741) :

1- له كسب جهد عالي جدا.

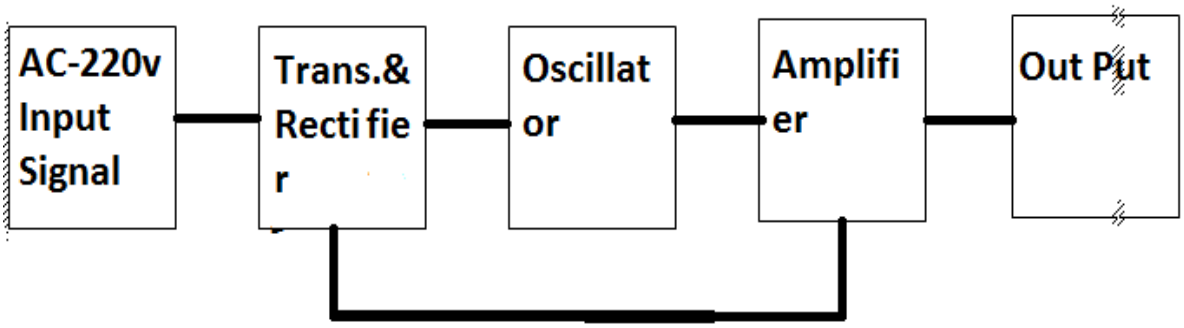
2- رخيص الثمن – صغير الحجم – يستهلك قدرة صغيرة لأنه في دائرة متكاملة.

3- أهم مميزاته انه يمكن التحكم في كسب الجهد وعرض التردد للمكبر حسب الحاجة وذلك بربط مقاومات خارجية مع المكبر التشغيلي.

4- تتعدد استخداماته حيث يستخدم في كافة العمليات الحسابية وكذلك يستخدم في المذبذبات ودوائر تنظيم الجهد وفي أنظمة التحكم والاتصالات.

الدائرة العملية Practical Circuit

(1-3) تتكون الدائرة من عدة مراحل كما مبين في المخطط الصندوقي التالي :



(1-1-3) مرحلة التغذية power supply :

تتكون هذه المرحلة من ثلاثة أجزاء :

- الأول عبارة عن جهد متردد 220 AC فولت تسلط علي محولين خافضين يقوم الاول بتخفيض الجهد الي 6v تنتقل الي الجزء الثاني.يعمل المحول الثاني ذو النقطة الوسطية على تخفيض الجهد الي 12v علي الطرفين ثم تنتقل إلي الجزء الثاني.
- الثاني يتكون هذا الجزء من ثلاثة دوائر تقويم وظيفتها توحيد الجهود المتغيرة القادمة من الجزء الأول ومن ثم ترشيحها بإستخدام المكثفات.
- الثالث تنظيم وتثبيت خرج المرشحات علي القيم (+5 ,+15, -15) وتعتبر هذه القيم تغذية للمرحلة الثانية والثالثة.

(2-1-3) المذبذب Oscillator :

في هذه المرحلة يتم استخدام دائرة مذبذب NE555 لتوليد موجة مربعة يعمل المذبذب في وضع عديم الاستقرار حيث يقوم بتوليد الترددات المطلوبة لعمل الجهاز 21.27KHZ والجهد 5v . ويتم التحكم في التردد عن طريق المقاومة الخاصة بذلك.

(3-1-3) المكبر Amplifier :

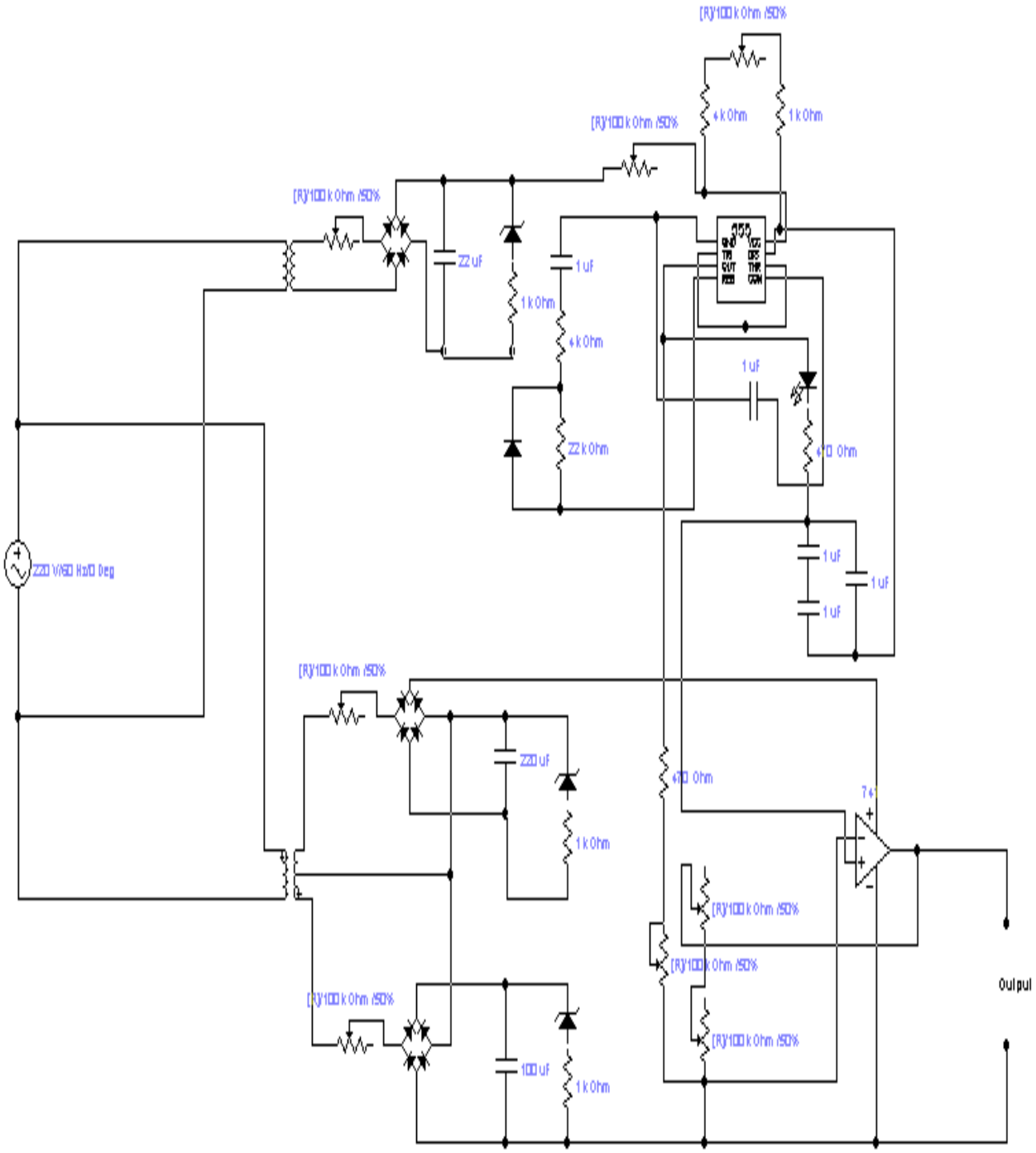
في هذه المرحلة يتم تكبير خرج المذبذب للقيمة المطلوبة وذلك باستخدام شريحة مكبر 741 **(OP AMP 741)** , حيث إن الفولتية التي نحتاج إليها تختلف علي حسب مقاومة الجسم وهي تتراوح بين 25 فولت و50 فولت , ويم التحكم في خرج المكبر عن طريق مقاومة الدخل ومقاومة التغذية العكسية. ونحصل علي التكبير اللازمة علي حسب المعادلة التالية :

$$A = -Rf / Rin$$

ومنه نتحصل علي جهد الخرج الكلي :

$$Vout = A*Vin$$

(2-3) الدائرة العملية :



(3-3) طريقة عمل الدائرة : How to Operate

عند تشغيل الدائرة **switch on** تعمل المحولات على تخفيض الجهد 220 فولت إلى 6 فولت ،12 فولت ،12 فولت ، ومن ثم تعمل دائرة التقويم على توحيد اتجاه التيار المتردد إلى تيار ذو اتجاه واحد يدخل إلى دائرة الترشيح التي تقوم بتنعيمه .وتقوم دائرة التنظيم المكونة من ثنائي زينر على تثبيت الجهد على القيم 5 فولت التي تمثل دخل دائرة المذبذب ، و+15 فولت ،-15 فولت التي تمثل جهد التغذية لدائرة المكبر .

ويتم التحكم في قيمة هذه الجهود عن طريق مقاومات متغيرة موصلة على التوالي مع دخل دائرة التقويم التي تعمل على ضبط الجهود على القيم المحددة .

تعمل دائرة المؤقت **NE555** في الوضع عديم الاستقرار كمذبذب لتوليد موجة مربعة ذات تردد يمكن التحكم فيه عن طريق مقاومة متغيرة تربط بين الرجل 8 والرجل 7 حيث يتم ضبط التردد على القيمة 21.27 كيلو هيرتز المطلوبة . وللحصول على الجهد اللازم يتم تكبير خرج المذبذب عن طريق دائرة المكبر التي يتم التحكم في خرجها عن طريق مقاومة الدخل ومقاومة التغذية الخلفية للحصول على أعلى قيمة تكبير . تربط مقاومة متغيرة عالية القيمة(**500 KΩ**) تعمل على التحكم في قيمة الجهد المسلط على المصاب .

(4-1) كيفية استخدام الجهاز:

إن عملية إزالة البثور لا تعتبر نوع من المرح لأنه يصاحبها بعض الألم ولكن لفترة وجيزة فقط . ونجد أن مقاومة الجلد تختلف من شخص لأخر حسب السن والنوع والحجم حيث تتراوح من 100 KΩ إلى 10 M Ω اعتمادا على حالة الطقس وحالة الشخص ويجب مراعاة ذلك لضمان النتائج. ومقاومة الجلد يجب أن تكون منخفضة نسبيا وذلك باستخدام مرطب للبشرة حيث يجعل الاتصال جيدا بين الجلد وقطب التشتيت (dispersive electrode). وينصح بعدم استخدام هذا الجهاز عبر القلب والرأس، ويمنع منعا باتا استخدام الجهاز أثناء الحمل أو إذا كان الشخص يستخدم جهاز تنظيم ضربات القلب،أو لدية مرض الصرع .وتعتبر هذه توصيات السلامة القياسية لأجهزة إزالة البثور .

إذا استخدم الجهاز كمثال على الأطراف العليا أو السفلى يمكن وضع القطب المشتت **(dispersive electrode)** على نفس الذراع أو الرجل ،أما إذا لم تكن هذه الوضعية مريحة للمصاب يتم استخدام لوح معدني (نحاس مثلا) يضغط علية المصاب ،أما القطب النشط **Active electrode** يوضع مباشرة أعلى البثرة ، أما إذا كانت البثرة اكبر من5 مليمتر مربع تصعب عملية إزالتها ويقل احتمال شفاؤها .

عند تشغيل الجهاز(switch on) ووضع القطب الفعال Active electrode على البثرة لمدة خمسة دقائق ثم قفل الجهاز (switch off) أثناء هذه الفترة يتم تغيير المقاومة المتغيرة في الخرج **(potentiometer)** لزيادة وتقليل الجهد المسلط على البثرة للقيمة المناسبة حسب مقاومة جلد المصاب ، عند وضع الالكترود على البثرة يشعر المصاب بوخزه خفيفة ومؤلمة قليلا تختفي وتزول خلال نصف دقيقة فقط من بداية المعالجة ، لذلك يتم زيادة الجهد تدريجيا من قيمة صغيرة حتى القيمة المحددة وليس مباشرة .

(4-2) الحذر والسلامة Safety and Caution :

على الرغم من إن التيارات المستخدمة في هذه الدائرة صغيرة جدا ولا تسبب أضرار للمصاب إلا أن أكثر الناس يجهلون تأثيرها ويتخوفون من استخدام الجهاز على الرغم من الإصابة .لذلك عند استخدام هذا الجهاز يجب توخي الحذر عند معاملتهم ولكن ينبغي إلا يغيب عن البال أن إساءة استخدامه تسبب بعض الأضرار .وبالتالي ينبغي التأكد من ضبط قيمة الجهد والتيار والتردد قبل الاستخدام.

(1-5) الخلاصة والتوصيات Conclusion and Recommendation :

(1-1-5) الخلاصة Conclusion :

تم بحمد الله تصميم جهاز ال **wart zapper** (جهاز إزالة البثور) الذي يقوم بالتخلص من البثور دون ترك أثار جانبية علي المصاب .حيث يقوم بعلاج البثور عن طريق توليد موجة مربعة ذات تردد عالي **21.27kHz** يتسبب في إيقاف العمليات الكيمائية داخل الخلايا المصابة وهذا يؤدي إلي قتل البكتريا المسببة للبثور. ويتم ذلك باستخدام دائرة مبسطة ذات تغذية مستمرة (+5v،-5v،+15v،-15v)يتم تحويلها إلى إشارة متغيرة ذات تردد عالي (21.27KHZ ، 25v ، 100µA) يتم تسليطها مباشرة على الجلد المصاب مع الأخذ بالاعتبار مقاومة جلد المصاب ويتم تمرير هذا التيار الكهربائي مباشرة إلى داخل البثرة. وهذه الدائرة لها المقدرة على هدم وإزالة مجموعة من البثور بنسبة % 100 إذا اتبعت الخطوات والإجراءات المحددة بدقة بشرط إلا يتعدى حجم البثرة 5 مليمتر مربع . عمليا يعتبر جهاز إزالة البثور أكثر فعالية في إزالة البثور الموجودة على اليدين والتي تواجه صعوبات في إزالتها بطرق العلاج الأخرى .أما البثور كبيرة الحجم لايمكن إزالتها بهذا الجهاز لأنها قد تكون أورام أو التهابات جلدية .

(2-1-5) التوصيات Recommendation :

في هذا التصميم لجهاز إزالة البثور تم استخدام الدائرة المتكاملة NE555 في تصميم دائرة المذبذب لتوليد التردد المطلوب . نقترح أن يتم التصميم باستخدام الدائرة المتكاملة واستبدال دائرة التكبير التي تستخدم مكبر العمليات **Operational Amplifier**بدائرة تكبير تستخدم ترانزستور القدرة من النوع موسفت MOSFET لزيادة فعالية وكفاءة أداء الجهاز.

المراجع:

1. دوائر الكترونية
2. العناصر الالكترونية
3. الكترونيات (1)
4. أسياسات المكونات الالكترونية
5. http//www,zen22142.zen.co,uk
6. www.wikibdia.com