

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
معية التعليم العالي
كلية الشريعة عبد الله بن عبد الوهاب
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

بحث كيميائي لنيل درجة الدبلوم التقني في
الهندسة الكهرومائية

قسم الالكترونيات

ب عنوان

تصميم وتنفيذ جهاز إرسال متناوب

اعداد الطلاب احمد احمد

أحمد أحمد

علي مصطفى

أحمد عبد الطالب

مياء الدين هاشم سلامة

مجاهد علي أحمد

أشرف الأستاذة

تقوي إبراهيم

قَالَ تَعَالَى ﴿ أَقْرَأْ بِأَنْعَمَ رَّبِّكَ الَّذِي خَلَقَ * خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ * اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ * الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ * عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴾

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
مَنْ مَنَعَ نَبَأَ الْإِنْسَانِ
مَنْ مَنَعَ نَبَأَ الْإِنْسَانِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلٰى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ
وَعَلَىٰ اٰلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ

مِنْ بِلَادِهِ مِنْ لَا يَسْتَكْبِرُ الْفَاسِقُ لَا يَسْتَكْبِرُ اِلَّا
اَللّٰهُمَّ كُلُّ مَخْلُوْقٍ اِلَّا كَلِمَةً لَا سَاوِيَةَ لَهَا
اِلَّا خَلْقُكَ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلٰى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ
وَعَلَىٰ اٰلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلٰى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ
وَعَلَىٰ اٰلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلٰى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ
وَعَلَىٰ اٰلِهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ

الانجيل

A decorative flourish or ornament consisting of a central vertical line with various curves, loops, and small circles at the top and bottom, resembling a stylized key or a calligraphic element.

وَالْحَمْدُ لِلّٰهِ الَّذِي

أَعْلَمُ أَنَّكَ سَاعِدٌ عَلَىٰ ذُنُوبِهِمْ أَن لَّيْسَ لَكَ بِذُنُوبِهِمْ عَلَمٌ ۖ ذَٰلِكُمْ فَتْنٌ مِّنْ رَبِّكَ يُثَبِّتُ لِمَن يَشَاءُ لَدُنْكَ الذِّكْرَ ۚ إِنَّكَ عِندَ رَبِّكَ لَفِي هَدًى ۚ

الْحَمْدُ لِلّٰهِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى

نَبِيِّ الْحَنَانِ وَالْبَلَسَمَةِ الشَّافِي لِكُلِّ الْجُرُوحِ وَالْأَلَامِ

وَالصَّعَابِ

إِلَيَّ مِنْ عِلْمَنِي الصَّبْرِ عَلَى الصَّعَابِ وَالشَّدَائِدِ وَاجْتِنَابِ

الْمَحَنِ

إِلَيَّ

إني معلمونا و أئعلموا في قلوبنا جذوة حب العلم والمعرفة
أبوابنا تتنا الأجر

إني الذين سيحققون معنا والذين من بعدنا
إني أخواني وأصدقائي

الذين قضيت معهم أجمل اللحظات التي لا تنسى

وتظل في الوجدان راسخة لا تمحوها غلظة أيام العواتي

الفهرس

رقم الصفحة	الموضوع	الرقم
I	الآية	
II	الشكر والعرفان	
III	الإهداء	
V	الفهرس	
VI	فهرس الإشكال	
I	المستخلص	
I	الباب الأول	
2	هدف المشروع	(1.1)
2	تعريف المعضلة	(2.1)
2	دواعي دراسة المعضلة	(3.1)
3	طريقة العمل	(4.1)
3	بنية البحث	(5.1)
4	الباب الثاني	
4	العناصر المستخدمة	
5	المقارومات	(1.2)

9	المكتشفات الكهربائية	(2.2)
14	الترانزستور	(3.2)
19	الثنائي الضوئي	(4.2)
20	المفتاح الكهربائي	(5.2)
20	المذبذبات	(6.2)
22	الهوائيات	(7.2)
23	أنواع الهوائيات	(1.7.2)
24	الملفات الكهربائية	(8.2)
25	الدوائر المتكاملة	(9.2)
26	الباب الثالث	
26	تصميم الدائرة	(1.3)
26	دائرة الإرسال	(1.1.3)
27	دائرة الاستقبال	(2.1.3)
28	الباب الرابع	
28	الخلاصة	(1.4)
28	المناقشة	(2.4)
28	الخاتمة	(4.3)
29	المراجع	(4.4)
30	الملحقات	
	دائرة الإرسال	(5.4)
31	دائرة الاستقبال	(5.4)

رقم الصفحة	الموضوع	الرقم
6	شكل يوضح المقاومة الثابتة	(1.1.2)
8	شكل يوضح التوصيل التوالي للمقاومات	(2.1.2)
9	شكل يوضح التوصيل التوازي للمقاومات	(3.1.2)
12	شكل يوضح المكثفات	(1.2.2)
12	شكل يوضح المكثف المتغير	(2.2.2)
14	شكل يوضح الترانزستور نوع pnp و npn	(1.3.2)
17	شكل يوضح توصيل الترانزستور بطريقة القاعدة المشتركة	(2.3.2)
17	شكل يوضح توصيل الترانزستور بطريقة المشع المشترك	(3.3.2)
18	شكل يوضح توصيل الترانزستور بطريقة المجمع المشترك	(4.3.2)
19	شكل يوضح الترانزستورات	(5.3.2)
20	شكل يوضح الثنائي الباعث للضوء	(4.2)

المستخلص :

نسبة للتطور الكبير في أنظمة الاتصالات الخلوية جاءت فكرة عمل جهاز لاسلكي لإرسال المتناوب وهو ما يحد من التكلفة للأنظمة الاتصالات الأخرى وذلك نسبة لأن إرسال واستقبال المعلومة يتم مجاناً كما أن الجهاز يعمل بنظام البطاريات الجافة بدلاً من استخدام مصدر ثابت مما يجعل الجهاز متنقل وحر الحركة

وتتلخص فكرة عمل الجهاز علي أن يحقق اتصال لاسلكي بين مستخدمين وذلك عن طريق الموجات الكهر ومغناطيسية مستفيدين من خصائصها في نقل الإشارة والجهاز يعمل بنظام تعديل الاتساع

المطالي AM

الكتاب الأول

(1-4) طريقه العمل :

يقوم هذا للجهاز بمعالجة الإشارة الصوتية القادمة من المصدر باستخدام دوائر تعديل السعوى AM

AMBLAUED MODULATION

ويتم إرسالها بتردد معين عن طريق هوائي إلي دائرة استقبال التي بدورها تقوم بعملية عكسية حتى يتم التحصل على الإشارة الصوتية المطلوبة

(1-5) بنيه البحث :

تطرق هذا البحث أي كيفية تصميم جهاز إرسال متناوب في الفصل الأول المقدمة , الفصل الثاني يتناول شرح العناصر المستخدمة في التصميم وطريقه عملها ويتناول

في الفصل الثالث يتناول تصميم الدائرة وشرحها وفي الفصل الرابع يتناول خلاصة المشروع ومناقشته الفكرة العامة بصور مختصر.

الجاب الثاني

العناصر المستخلصة

(1-2) المقاومات :

تعريف للمقاومة الكهربائية:

1. المقاومة الكهربائية **Electrical Resistance** هي خاصية فيزيائية تعني اعتراض (إعاقة) المادة لمروور الشحنات الكهربائية عبرها. وتحدث المقاومة عندما تصطدم الإلكترونات المتحركة في المادة بالذرات وتطلق طاقة في شكل حرارة " تأثير جول. "

تعريف آخر للمقاومة الكهربائية :

المقاومة = فرق الجهد / التيار الكهربائي
وهو صورة لقانون أوم.

وحدة قياس المقاومة

تقاس المقاومة الكهربائية بالأوم ويرمز له بالرمز Ω

تعريف الأوم Ohm

هو المقاومة الناشئة في دائرة كهربائية عندما يُحدث فرق جهد مقداره فولتاً واحداً 1 volt تياراً شدته أمبيراً واحداً 1 . ampere وقد أطلق اسم الأوم على هذه الوحدة تكريماً للفيزيائي الألماني

جورج أوم Gouge ohm

و يمكن الحصول على وحدة المقاومة باستخدام مسار معين للتيار، حيث تنتج مقاومة قدرها أوم واحد إذا سري تيار كهربائي خلال عمود من الزئبق بمساحة مقطع مستقطع تساوي 1 ملم² وطوله 1.063 متر

أهمية المقاومة الكهربائية

ترجع أهمية المقاومة الكهربائية للأسباب الآتية:

a. الحماية بالرغم من أنها تسبب هدراً لجزء من الطاقة إلا أنها تكون ضرورية لحماية بعض أجزاء الدوائر الكهربائية فبعضها يتلف (ينصهر) إذا مر بها تيار أكبر من مقدار معين مثل تلك المستخدمة في السيارات والتي تسمى (فيوز)، وبعضها تقطع التيار الكهربائي تلقائياً عند تجاوزه مقدار معين مثل المستخدمة بداخل عداد الكهرباء الخاص بالمنزل

b. التحكم في شدة التيار المر خلالها.

c. التحكم أيضاً في فرق الجهد بين طرفيها.

أنواع المواد من حيث المقاومة

- 1 - مواد ذات مقاومة عالية جداً (عوازل): مثل الزجاج والخشب والبلاستيك والهواء
- 2 - مواد ذات مقاومة متوسطة (أشباه الموصلات): مثل السليكون والجرمانيون
- 3 - مواد ذات مقاومة ضعيفة (موصلات): مثل النحاس والذهب والفضة
- 4 - مواد ذات مقاومة شبه معدومة: مثل الموصلات فائقة الجودة

علاقة المقاومة بالموصلية :

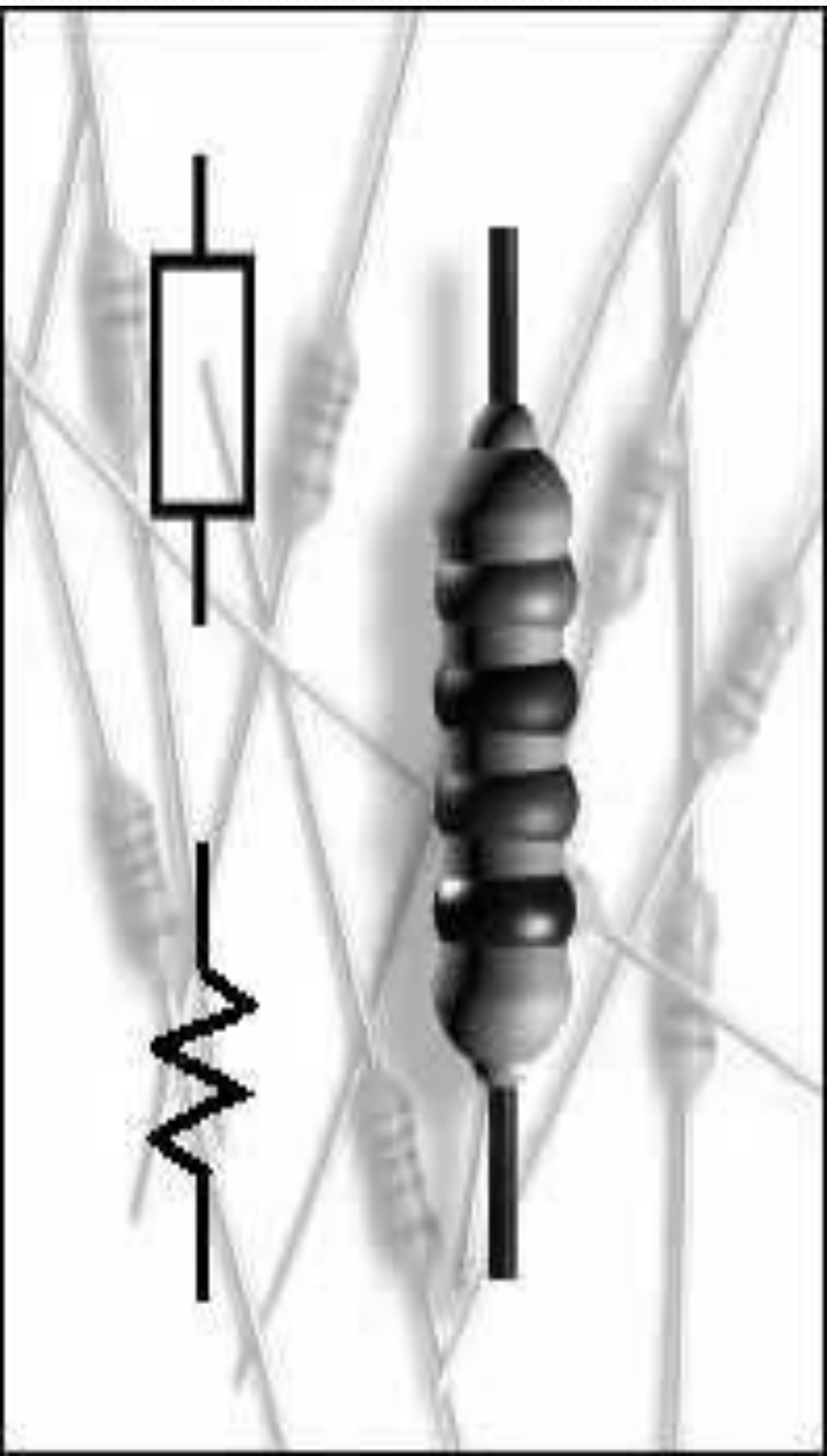
علاقة عكسية، فالموصل الجيد تكون مقاومته صغيرة والعكس صحيح. ولذلك إذا نظرت إلى السلك الكهربائي الذي نستخدمه في حياتنا اليومية تجده مكوناً من جزء معدني يسمح بمرور التيار وهذا الجزء يكون مغطى بمادة مثل البلاستيك تكون مقاومتها عالية فلا يسري فيه التيار من الخارج .

أنواع المقاومات

تختلف نوعيتها على حسب كيفية صنعها والمواد المكونة منها وأهم أنواع المقاومات هي:

1 . المقاومة الثابتة Fixed Resistor

تتميز هذه المقاومات بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها في تمرير التيار الكهربائي فهناك مقاومات ذات أحجام كبيرة تستخدم في التيارات الكبيرة وأخرى صغيرة للتيارات الصغيرة لأنها Carbon resistor وتعرف بالمقاومة الكربونية مصنعة من مادة الكربون وهي رخيصة الثمن مقارنة بباقي المقاومات ، شكلها الشائع كما هو موضح



الشكل (2 - 1-1)

2. المقاومة المتغيرة VR Variable Resistor

هي مقاومة لها نفس خاصية المقاومات الثابتة وتزيد عنها أنه مقاومة يمكن تغيير قيمتها بحيث تتراوح بين الصفر وأقصى قيمة لها. مثلا عندما تقول أن قيمة المقاومة $10k\Omega$ يعني أن قيمة المقاومة تتراوح بين الصفر أوم 0 و تردد بالتدريج يدويا حتى تصل قيمتها المعطى $10k\Omega$ ويمكن تثبيتها على قيمة معينة بين أدنى وأعلى قيمة لها.

يمكن مشاهدة المقاومة المتغيرة في كافة الأجهزة الصوتية فعندما نريد رفع صوت

الجهاز "الراديو" أو نخفضه فإننا نغير في قيمة المقاومة المتغيرة التي تصل إلى أقصاها عند خفض الصوت والعكس عند رفع الصوت .

Photo resistor - المقاومة الضوئية³
هي مقاومة تتغير قيمتها بنسبة الضوء حيث تقل مقاومتها باثنتاد الضوء

Thermistor - المقاومة الحرارية⁴
وهي التي تتغير قيمتها بنسبة إلى الحرارة حيث تزداد مقاومتها .
بارتفاع درجة الحرارة

كيفية تحديد قيمة المقاومة

أولاً عن طريق نوع المادة
عند مرور تيار كهربائي في ناقل سلكي ذو مقطع متجانس، وفي درجة حرارة معينة،
يمكن لنا قياس مقاومته الكهربائية بدلالة نوع المادة التي صنع منها وأبعاد
أحجامه:

وبذلك تكون العوامل المؤثرة في مقاومة أي موصل :

1. نوع المادة المصنوع منها الموصل

2. طول الموصل

3. مساحة مقطع الموصل

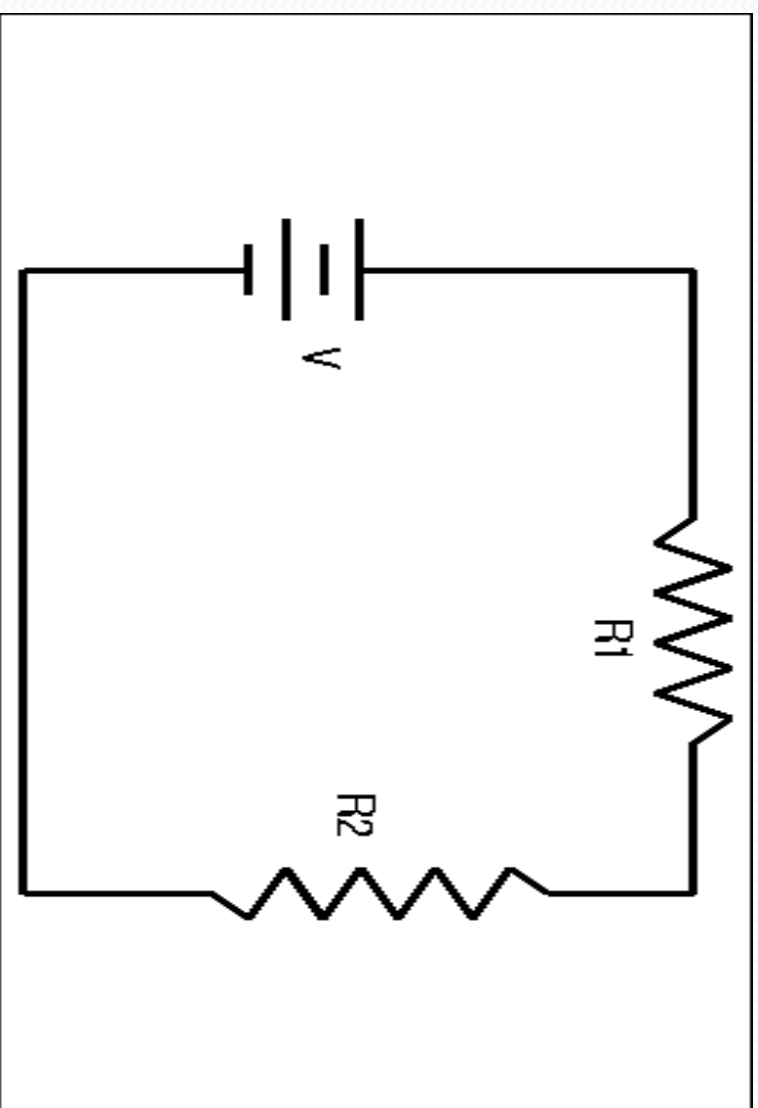
4. درجة حرارة الموصل

فالسلك النحاسي الرقيق على سبيل المثال أكثر مقاومة من السلك السميك والسلك الطويل أكثر مقاومة من السلك القصير باعتبار أن مقاومة الموصل تتناسب طردياً مع طوله وعكسياً مع مساحة مقطعه، و تتفاوت مقاومة المادة أيضاً حسب درجة الحرارة وتتأثر بها بشكل طردي حسب ما دلت عليه التجارب العملية

ومن هنا يمكن تعريف المقاومة النوعية بأنها:
مقاومة موصل منتظم المقطع طوله وحدة الأطول ومساحة مقطعه وحدة المساحات، وهي أيضاً تتأثر بدرجة الحرارة بشكل طردي.

ثانياً : عن طريق جهاز القياس
يستخدم الملتيميتر في العديد من القياسات (تيار ، فرق جهد ،
مقاومة) كما هو واضح من اسمه Multimeter
قد تختلف الأشكال من جهاز إلى آخر ولكنها جميعاً تحتوي على
أجزاء متشابهة والأكثر شيوعاً واستخدماً الآن هو الرقمي
طرق توصيل المقاومات
يتم توصيل المقاومات في الدائرة على التوالي أو التوازي أو
كليهما معاً وهاتين الطريقتين يمكن الحصول على قيمة مقاومة
غير متاحة لدينا .

أولاً: التوصل على التوالي
في هذه الطريقة المقاداة الكألية لمجموعة المقاداة
المتصلة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاداة
المقاداة الكألية لمجموعة مقاداة متصلة على التوالي
تكون أكبر من أي مقاداة أخرى مكونة لها .
يمر في جميع المقاداة المتصلة على التوالي نفس
التيار بينما يتجزأ فرق الجهد حسب قيمة كل منها .



شكل (2-1-2)

المقاومات الموصلة على التوالي series connection

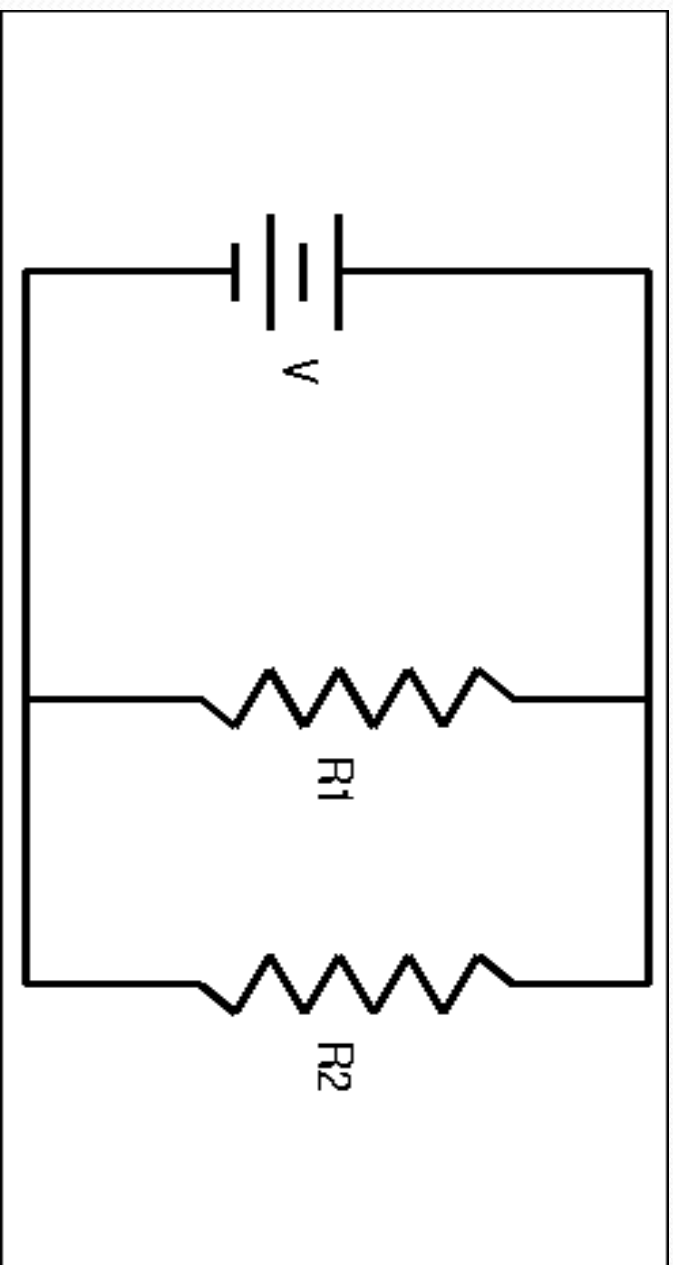
ثانياً: التوصيل على التوازي

في هذه الطريقة مقلوب المقاومة الكلية لمجموعة المقاومات المتصلة على التوازي يساوي مجموع مقلوب هذه المقاومات

المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات متصلة على التوازي تكون أصغر من أي مقاومة أخرى مكونة لها .

يقع على جميع المقاومات المتصلة على التوازي نفس فرق الجهد بينما يتجزأ التيار الداخل للمجموعة حسب قيمة المقاومة – أو المقومات – المكونة للفرع.

توصيل المقاومات على التوازي



الشكل (3-1-2)

(2-2) المكثفات الكهربية :

هي عناصر تخزن الشحنات الكهربائية أو الشحنات بداخلها يتكون المكثف من لوحين موصلين بينهما مادة عازلة

تسمى Dielectric

يسمى المكثف تبعاً للمادة العازلة فمثلاً إذا كان العازل سيراميك يسمى مكثف سيراميكى وهكذا

سمى بالمكثف لأنها يقوم بتكثيف و الاحتفاظ بالشحنة داخلها مثل بطارية لحظية

تعرف سعة المكثف بأنها قدرة المكثف على تخزين الألكترونات وحدات قياس المكثف : تقاس بوحدة الفارد أو الميكرو فارد
يرمز المكثف بالرمز (C) ووحدة قياسها الفارد
الفارد وحدة كبيرة جداً

سعة المكثف تعتمد على:

- مساحة سطح الألواح a
- طبيعة المادة العازلة ϵ
- المسافة بين اللوحين d

العوامل الأساسية التي تؤثر على سعة المكثف:

.. حجم المساحة السطحية للألواح المكثف

إن سعة المكثف تتناسب طردياً مع المساحة السطحية للألواح،
فإذا زادت مساحة سطح اللوح زادت سعة المكثف وذلك لزيادة
استيعابه للشحنات الكهربية، وبالعكس تقل سعة المكثف كلما
قلت هذه المساحة

المسافة بين الألواح
تقل السعة عندما تزداد المسافة بين الألواح وتزداد كلما قلت
تلك المسافة أي أنه يوجد تناسب عكسي بين سعة المكثف
والمساحة بين ألواحـه.

الوسط العازل (المادة العازلة)
عملية الشحن والتفريغ :

يستخدم المكثف في شحن الشحنات الكهر بائية وهي مشابهة
لعمل البطارية ولكن الفرق إنها تكون خطرة إذا شحنت أعلى
من جهد ها ويتم تفريغها بواسطة مقاومة لتحديد

عملية التفريغ. ويتم عملية التفريغ والتشحن بطريقتين:
على التوالي (شحن المكثف) : توصيل المكثف والمقاومة
على التوالي ويتم الشحن تدريجياً وتعمل المقاومة هنا على
عملية تبطأ تسخين المكثف

على التوازي (تفريغ المكثف) :
توصيل المكثف والمقاومة على التوازي ويتم التسريب والتفريغ
تدريجياً وتعمل المقاومة على تبطأ عملية التفريغ للمكثف
أنواع المكثفات:

1- ثابتة

2- متغيرة

أشكال المكثفات من حيث نوع العازل :

- مكثفات هوائيه C
- مكثفات المايكا
- مكثفات ورقيه
- مكثف كيميائي
- المكثف السيراميكي
- مكثفات الشرائح
- طرق توصيل المكثفات
- أولاً: التوصيل علي التوالي
- وتتم ربط المكثفات بشكل متسلسل

ثانياً : التوصيل علي التوازي
وتتم ربط المكثفات بشكل متوازي

أشكال المكثفات الثابتة



الشكل (1-2-2)

المكتشفات المتغيرة :

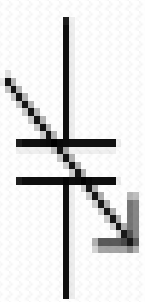
هي مكتشفات يمكن تغير سعتها و هي تستخدم غالبا في أجهزة الاتصالات التي تتطلب سعة محدده قد لا تتوفر .. أو يتطلب تغير التردد عند الحاجة كما هو الحال في أجهزة الراديو التقليدية حيث يقوم المكشف المتغير بتغير توافل المحطات حسب ضبطك له

شكل المكثف المتغير



الشكل (2-2-2)

● رمز المكثف المتغير Variable Capacitor



- فحص المكثفات:
- تم فحص المكثفات بأكثر من طريقة أسهلها هو باستخدام جهاز الفاحص الاوميتر والذي يعطيك تشخيص أولي هل هذا المكثف سليم أم لا .

باستخدام الاوميتز التماثلي
وهو الأكثر دقة كل ما عليك هو ألا التأكد من
تقريب المكثف المفحوص من أي شحنة موجودة فيه
ثم وضع طرفي الفاحص على المكثف .
ستلاحظ وجود مقاومة صغيرة تزداد بالتدريج على
حسب سعة هذا المكثف .
طريقة الفحص :

الخطوة الأولى

عملية التفريغ المكثف هي جزء لا يتجزأ من عملية الفحص ففي كل مره يفحص فيها المكثف يجب أن تفرغه حتى لو كنت فرغته لتترك يتم اخذ احد الأسلاك الاووم ميتر ر او أى شيء موصل أو وصل بين طرفي المكثف

الخطوة الثانية

الآن أوصل احد أسلاك الاووم ميتر برجل المكثف والسلك الآخر برجل الأخرى وأنت متجه بنظرك نحو الاووم ميتر . ويجب الانتباه الي نقطة مهمة و هي عدم ملامسة كلتا سلكي الاووم ميتر لأنه لن يمس المكثف بل سيقس مقاومة جسمك وسوف يعطيك قراءة خاطئة

الآن وحسب القراء سوف نحدد نوع العطل الذي في المكتف ويجب علينا أعاده التجربة مرات عديدة في كل مره نعيد فيها

التجربة يجب تفرغ المكتف

القراءات التي نظهر هي

أربعة حالات للمكتف

- إما مفتوح open

- أو يعمل good

- أو هناك قصر short

- أو مايعرف بحالة الليكيج leakage

التمييز بين هذه الحالات :

a. المكثف المفتوح

إذا ذهب المؤشر إلى الصفرة و وقف ولم يرجع فهو مفتوح المكثف الجيد .b

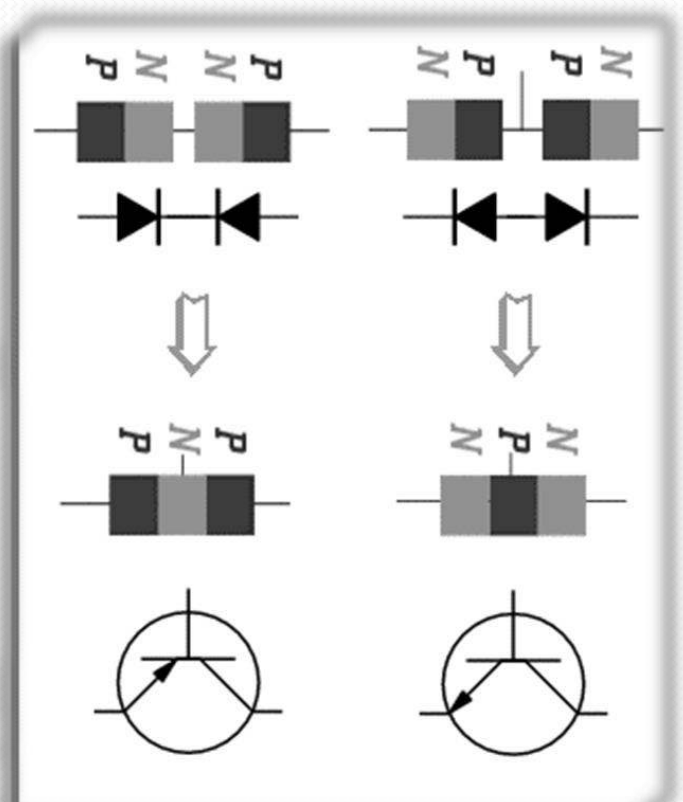
يذهب المؤشر نحو مقاومة منخفضة ثم إلى نقطة الصفرة المكثف في المقص .c

إذا ذهب إلى ما لانهاية ويرمز لها بالرمز ∞

d. الليكيج

إذا ذهب أي مقاومة منخفضة ثم عاد إلى النصف ولم يرجع إلى نقطة الأصل

(2-3) الترانزستور :
 الترانزستور (Transistor) هو قطعة ذات ثلاث أرجل تخفي كل رجل منها نوع مختلف من مادة شبه موصلية وإن تشابه اثنان منها ولكنهما مختلفان



الشكل (1.3-2)

الترانزستور نوعان هما PNP و NPN من اليمين يمثل النوع (PNP) لاحظ اتجاه السهم، والثاني يمثل النوع (NPN) الأكثر شهرة واستخداماً. الترانزستور له ثلاثة أطراف هي

1) القاعدة B

2) المجمع C

E الباعث (3)

الثلاث مواد مصنعة على النحو التالي في ترانزستور
(BJT NPN) الـ

القاعدة: (base) وهي عبارة عن مادة الكربون مختلطة بمادة البورون، حيث أن الكربون يحوي أربع إلكترونات في مدار التكافؤ بينما يحوي البورون ثلاث، مما يجعل ارتباطهما الجزيئي غير محكم بحيث أن النقص بالإلكترون واحد في ذرة البورون يسمح بوجود فجوة منتظرة إلكترون ليستقر ذلك الارتباط ويرمز لهذا النوع من أشباه الموصلات ب (P) ، وهذا مما يجعل هذه المادة موصلة رديئة للكهرباء حيث أن موصليتها تساوي 1 مقارنة بالنحاس الذي هو 10^{12} وهذه القاعدة تحتل الجزء الأكبر من الترانزستور، حيث أن حجمها يوازي ضعف كلا الطرفين الآخرين بحيث أنهما عائمين فيها ويفصل بين سطح كل منهما مسافة بالميكرون.

2) الجامع أو المجمع: (Collector) وهو عبارة عن مادة الكربون أيضاً مع مادة الزرنيخ التي تحمل خمس الإلكترونات في مجال التكافؤ مما يجعل تركيبها الجزيئي ذو إلكترون زائد عن وضع الاستقرار ولا يعني هذا كونه سالب فهو متعادل لأن المادة لم تفقد شيئاً من إلكتروناتها أو تكتسب ويرمز لهذا النوع ب.(N)

3) المبعث أو الباعث: (Emitter) ويملك نفس التركيب من حيث وجود نفس العناصر ولكن هنا يختلف في زيادة كثافة الزرنيخ بشكل كبير وسيتبين سبب ذلك مؤخراً.

وظيفة الترانزستور:

1 - يعمل كمفتاح

2- يعمل كمكبر

الترانزستور كمفتاح

• توصيل الترانزستور كمفتاح

أوم ومصباح بمصدرين للجهد المصدر 100 بمقاومة pnp توصل ترانزستور
بالاتجاه أمامي أي وصلة {} يتم توصيلة بمجري القاعدة- المشع 1.5 الأول)
ثم يتم {موجب الجهد يوصل المقاومة التي قبل القاعدة

توصيل الجهد الثابت

(10فولت) في داره المجمع (وصلات السالبة لمصدري الجهد توصل ببعض) ويتم توصيل
المصباح بين المجمع وبين مصدر الجهد

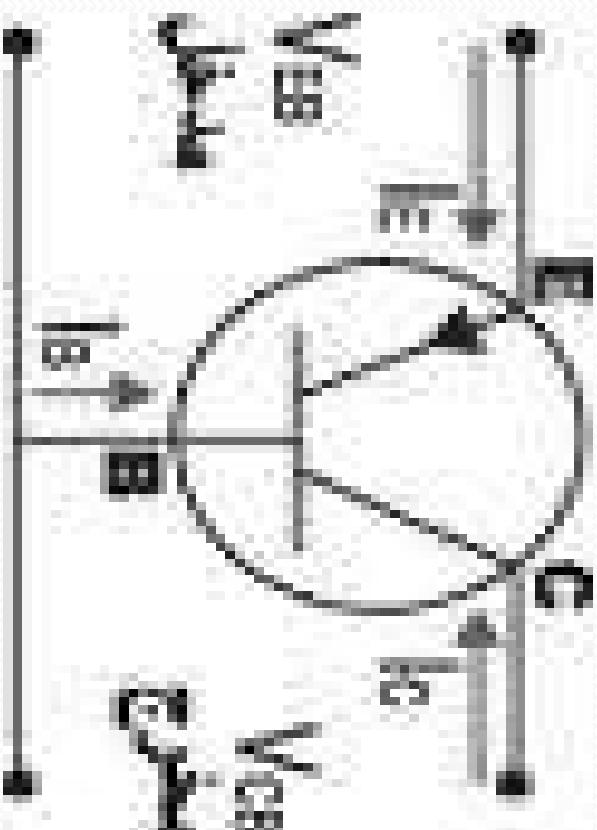
• الترانزستور كمكبر

أما عملية التكبير في الترانزستور فهي تتم من خلال توجيه تيار المجمع ولكي يوجه ترانزستور ثنائي القطبية فمن الضروري أن يكون تيار كهربائي في القاعدة بالإضافة لجهد بين القاعدة والمشع ويوجه هذا الجهد سر يان التسخينات من المشع إلى المجمع (بالسثناء ضئيل جداً)

طرق توصيل الترانزستور transistor connection types
يوصل احد اطراف الترانزستور بإشارة الدخل والطرف الثاني يوصل بإشارة
الخروج ويشترك الطرف الثالث بين الدخل والخروج ولهذا يوصل الترانزستور
في الدوائر الالكترونية بثلاثة طرق مختلفة

1- القاعدة المشتركة common base
توصل إشارة الدخل بين المشع والقاعدة emitter and base
توصل إشارة الخرج بين المجمع والقاعدة collector and base
ولهذا سميت بطريقة القاعدة المشتركة common base
الشكل يبين ترانزستور بطريقة القاعدة المشتركة

الشكل (2-3-2)



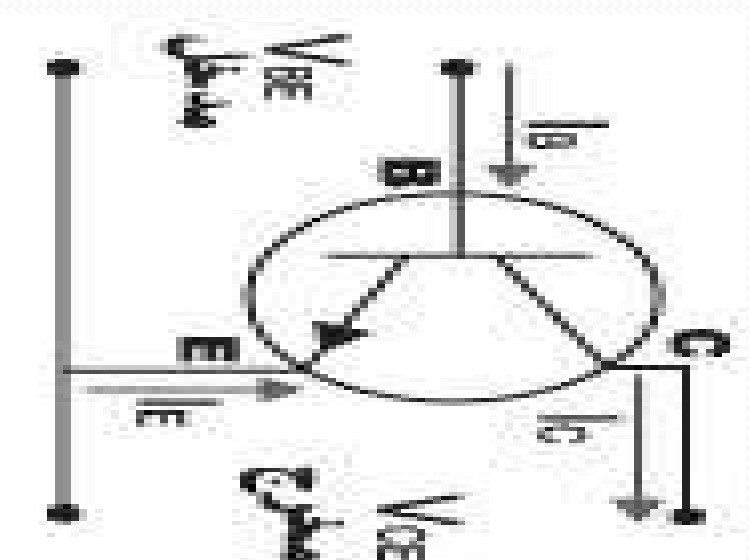
2- المشع المشترك common emitter
توصل إشارة الدخل بين القاعدة والمشع emitter and

base

وتوصل إشارة الخرج بين المجمع والمشع emitter and
collector ويلاحظ أن طرف المشع emitter مشترك بين
الدخل والخرج لهذا سميت طريقة التوصيل هذه بالمشع
المشترك common emitter

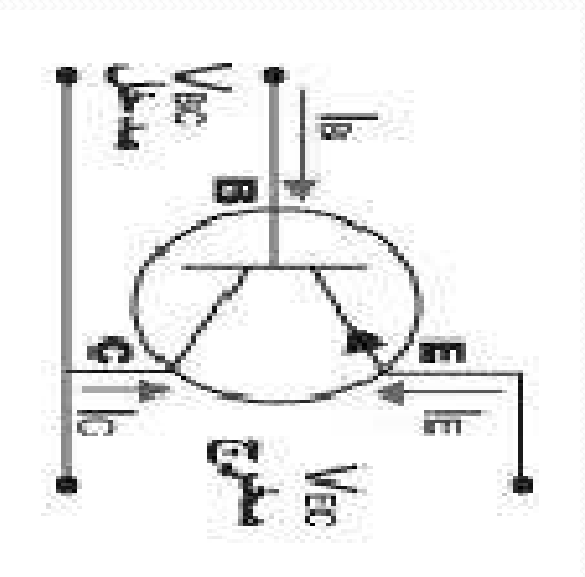
والشكل يبين ترانزستور موصل بطريقة المشع المشترك

الشكل (2-3-3)



3- المجموع المشترك common collector
توصل إشارة الدخل بين القاعدة والمجمع
emitter and base وتوصل إشارته الخارج بين
المشع والمجمع
طرف المجموع collector مشترك بين الدخل
والخروج ولهذا سميت طريقه التوصيل هذه بالمجمع
المشترك common collector والشكل يبين
ترانزستور موصل بطريقه المجمع المشترك

الشكل (4-3-2)



فحص الترانزستور :

نستخدم جهاز الاوم ميتر أو الملطميتر من المهم عند استخدام الاوم ميتر يجب عدم ملامسة كلا السلكيين والسبب أن الاوم ميتر يقيس مقاومة جسمك وذلك يسبب خطأ في الفحص ولذلك ينصح بان يمسك سلك مع رجل الترانزستور أما السلك الثاني من الاوم ميتر فضعه على الرجل الثاني دون ملامسه المنطقة المعزولة من السلك .

الآن بعد أن فحصنا نقيم النتائج فإذا ظهر أن كلتا حالتي المؤشر اتجه نحو مقاومه قليلة low فذلك يدل على أن الترانزستور سليم أما إذا كان في احدي لحاليتين مقاومه صغيره low والحالة الأخرى إلى مالا نهائية وذلك يدل على أن الترانزستور تلفان .

أما بخصوص فكره قياس الترانزستور بطريقة تحديد المقاومة فهو يأتي بطريقة قياس الدايمود حيث أن المقاومة بين الأند والكاسد عالية جدا والعكس بالنسبة للمقاومة الأمامية

أنواع الترانزستور:

1. ترانزستور ثنائي قطبية الالتقاء (Bipolar Junction Transistor or BJT)

2. ترانزستور تأثير المجال الكهربي (Field effect transistor or FET) وهو أنواع لا تحصى ومنه تصنع كل الدوائر الرقمية من أمثلته (Enhancement NPN MOS FET) و (Junction PNP FET)

3. ترانزستور MOSFET

4. موسفت ثنائي البوابة MOSFET dual gate

ترانزستور أحادي الوصلة Uniconnection transistor UJT

6. ترانزستور الضوئي - Photo Transistor

Phototransistor

التشائي الضوئي Photo يتشابه عمله مع عمل

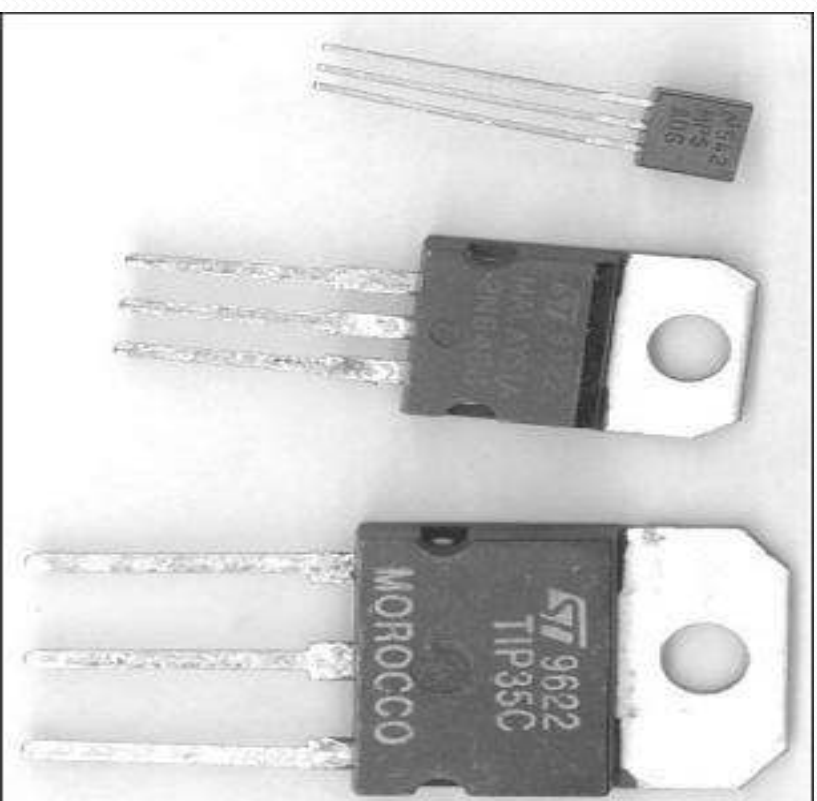
Diode..

7. ترانزستور IGBT

8. ترانزستور موسفت mosfet

أشكال الترانزستور :

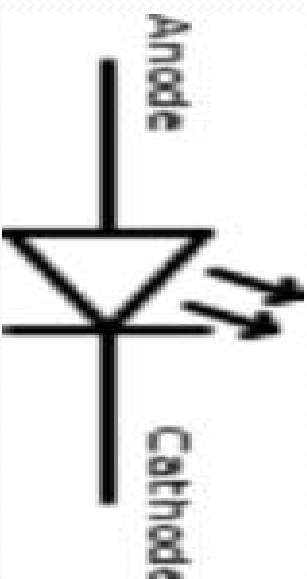
الشكل (5-3.2)



(2-4) الثنائي الباعث للضوء : تعريفه:

هو مصدر ضوئي يبعث الضوء حينما يمر به تيار كهربائي .
يرجع تطويره إلى الستينات من القرن العشرين عندما اكتشف
أنصاف الموصلات . في البدء كان يبعث ضوءا واحدا ضعيفا
، لكن مع الوقت أمكن تطويره لبعث الثلاثة ألوان المستخدمة
كثيرا في التكنولوجيا اليومية ، الأحمر والأزرق والأصفر .
وكثيرا ما يُستعمل في اللوحات الكبيرة المنيرة وغيرها
. وأصبح لها طاقة كبيرة على إصدار ضوءا ناصعا

الرمز الكهربيائي لـ LED وله قطب موجب (أنود) وقطب سالب (كاثودي)



الشكل (1-4-2)

(2 — 5) المفتاح الكهربائي Switch :

هو مكون كهربائي يقطع ويوصل التيار إلى ناقل آخر ، أهم دارّة كهربائية أو يحول التيار إلى ناقل آخر ، أهم المقاليذ المألوفة تشغل يدويا وتكون في إحدى حالتين حيث تسمح بتلامس المعدنين ومن ثم تسمح بمرور التيار الكهربائي أو بفصل المعدنين ويقطع التيار الكهربائي

(2-6) المذبذبات :

هي عبارة عن دوائر الكترونية تنتج موجات راديوية جيبية أو مربعة أو مثلثية وتعتمد دوائر الاتصالات على المذبذبات بشكل كبير لإنتاج الإشارة الحاملة لإشارة المعلومات .

هناك شرطان يجب توفرهما في المذبذبات :

1- يجب أن يكون الفرق في زاوية الطور بين الدخل والخرج صغيرا

2- يجب أن يكون كسب الجهد الكلي حول المسار المغلق مساويا واحد

مذبذبات الترنزستور تشبه كثيرًا المكبرات ماعدا أن
جزءًا من قدره الخارج يعاد ثانية إلى دائرة الدخل على أن
يكون متحدًا في الوجه مع إشارة الدخل وذلك على
استمرار التذبذب

أقصى تردد تذبذب للترانزستور هو التردد الذي عنده
كسب القدرة يساوي واحد ، لأن دائرة المذبذب تحتاج
إلى بعض كسب القدرة للتغلب على الفقد فيجب أن
يكون تردد التشغيل أقل من أقصى تردد تذبذب
للترنزستور

تستخدم بلورة الكوارتز كعنصر تحديد تردد في دائرة
مذبذب الترانزستور لأن لها عرض حزمة تردديه
ضيقة واستقرار تردد جيد على مدى معين ويمكن
تشغيل بلورة الكوارتز كدائرة توالي أو توازي .
خواص الاهتزاز الميكانيكي لبلورة يمكن أن تمثل
كهربائياً على أنها مقاومة ومحثه وسعة وصله توالي
وتكون معاوقة البلورة اقل ما يمكن عند تردد رنين توالي
لكل من (LC) يتحدد تردد رنين الدائرة فقط بواسطة
خواص الاهتزاز الميكانيكي للبلورة

ومن الأسباب التي تعدت إلى استخدام بلورة
الكوارتز هي :

• رخيصة

• متوفرة في الطبيعة

• ممتاز بتوليد ترددات دقيقة جدا

يعتمد التردد علي أبعاد البلورة اتجاهاها

يعطي الأجهاد نسبة إلي محاورها وتركيبتها

الميكانيكي

(2-7) الهوائيات

الهوائي هو جهاز معدني يستخدم لإرسال واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية

تعتمد أبعاد الهوائي علي الطول الموجي للموجات التي يرسلها ويستقبلها . فالهوائيات التي ترسل الموجات منخفضة التردد تكون ذات أبعاد كبيرة والعكس . ولكي يعمل الهوائي بطريقة جيدة يجب أن يثبت بعيدا عن أجسام معدنية أو أي مواد خاصة للموجات الكهرومغناطيسية لذلك توجد بعض الدعامات التي تستخدم لتبعد الهوائي عن هذه المواد كالأبراج ويجب عند تثبيت الهوائي أن يكون معزولا عنها

تصنع الهوائيات من المعادن التي لها توصيلية عالية مثل الألومنيوم النحاس والذهب ويستخدم الذهب في الهوائيات الصغيرة التي تستخدم في الجوال والأقمار الاصطناعية والتي تعمل في نطاق الترددات العالية (موجات المايكرو ويف)

وتستخدم العوازل لعزل الهوائيات عن المعادن المحيطة حيث يستخدم الزجاج – السيراميك – البلاستيك ويستخدم البلاستيك عندما تكون الهوائيات مثبتة علي أجسام متحركة كالسيارات .

تعرف الخطوط التي تصل بين الهوائي المرسل أو المستقبل بخطوط التغذية ويعتمد اختيار خط التغذية في الهوائي علي

•نوع الهوائي

•التردد الذي يعمل عنده الهوائي
توجد ثلاثة أنواع لخطوط التغذية

•خط النقل transmission line ويعمل حتي تردد (30MHZ)

•كابل المحوري coaxial cable يعمل حتي تردد
{1000MHZ}

•هوائي البوق HORN ANTENNA ويعمل فوق
تردد {1000MHZ}

(2-7-1) أنواع الهمائيات

- الهمائي القطبي القصير يعتبر من أبسط وأهم الهمائيات سمي هذا الهمائي بهذا الاسم لسببين هما :
- قطبي لأنه توجد عليه شحنتين متساويتين ومختلفتين في الإشارة

• قصير لأنه طوله يساوي (10\1) من طول الموجة .
إن هوائي القطبي القصير يتولد فيه مجال كهربي تخرج فيه خطوط المجال من القلب الموجب إلي القلب السالب وتعتمد شدة المجال الكهربي علي تردد الموجة

الموجة الكهرومغناطيسية المنبعثة من الهوائي تنتشر بسرعة تساوي سرعة الضوء وهذه المجالات تقل من حيث الطاقة كلما ابتعدت عن الهوائي

• الهوائي الحلقي يختلف خصائص الهوائي الحلقي بناءاً قيمة قطر الحلقة ومقاومة الإشعاع للهوائي الحلقي
الهوائي الحلزوني تعتمد خصائص الهوائي الحلزوني علي عدد الحلقات والمسافة بين الحلقات وقطر الحلقة ويعتمد نمط تشغيل هذا الهوائي علي النسبة بين الأبعاد صغيرة بالنسبة للطول الموجي فإن الهوائي يعمل في النمط العمودي أما إن كانت الأبعاد مقاربة للطول الموجي فإن النمط الذي يعمل به الهوائي هو النمط الدائري

• هو اني البوق هو أكثر الهوائيات استخداما في نطاق موجات الميكر و و يف ان هذا الهوائي عبارة عن سطح عاكس كعدسة مجمعة لها بؤرة فعندما تسقط الموجات فإنه تنعكس لتتجمع عند البؤرة (البوق) وذلك إذا كان الهوائي يعمل كمستقبل أما إذا كان يعمل كمرسل فان الموجات تخرج من المغذي لتسقط علي سطح التطبيق و الذي يعكسها لتنتشر في وسط الانتشار ولهذا الهوائي مميزات عديدة

•الكسب العالي

•سهولة التركيب

•نطاق عمل ذو تردد عالي

•يتحدد القطر بالتردد الذي يعمل عنده الهوائي فكلما زاد التردد قل قطر الهوائي والعكس

(2-8) الملفات coils

الملفات هي إحدى عناصر الدوائر الالكترونية كثيرة الاستخدام وهي عبارة عن ملفات سلكية ملفوفة علي قلب هوائي أو قلب حديدي أو قلب فيرايت {برادة الحديد}

و يتسبب عن مرور التيار الكهربائي في الملف فيض مغناطيسي في القلب وتعرف قابلية الملف لإنتاج الفيض بالحث الذاتي أو المحاثه ويرمز لها بالرمز L والنسبة لقيمة التيار يتر ايد الفيض المغناطيسي مع ازدياد قيمة محاثه الملف L وتقاس وحدة الحث الذاتي بوحدة تسمي الهنري ويختلف المدى المستخدم للقيمة المحاثه في الدوائر الالكترونية من مايكرو هنري للملفات المستخدمة في أجهزة الاتصالات ذات التردد العالي إلي عدة مئات من وحدات الهنري للملفات المستخدمة في شبكات القوي

توصيل الملفات هناك طريقتين لتوصيل الملفات وهي

- 1) توصيل الملفات علي التوالي
- 2) توصيل الملفات عي التوازي

أنواع الملفات

• ملف ذو قلب هو أي هو عبارة عن سلك من النحاس المعزول بالورنيش وهو ذو مقاومة صغيرة وملفوف علي اسطوانة من البكالين ويستعمل في دائرة اختيار القنوات

ملف ذو قلب حديدي يكون السلك ملفوف حول قلب من شرائح الحديد المعزول ويستخدم كخائق للترددات ويستخدم في دائرة المرشح وذلك بعد عملية التوحيد

•ملف ذو قلب فير ايت الفير ايت عبارة عن بر ادة الحديد
ويستخدم الملف الملفوف علي قلب الفير ايت في صنع
الهوائي الداخلي لجهاز الراديو أو في مرحلة التردد
المتوسط حيث يمكن تغيير حثه الذاتي بتحريك الفير ايت
داخل الملف

فحص الملفات :

هناك أشكال عديدة من الملفات الكهر بائية ولكن كله
تجتمع في شي واحد هو أن لها طرف أول وطرف ثاني

الفحص :

نضع احد سلكي الاوميتز علي الطرف الاول و السلك الآخر علي الطرف الثاني الآن حسب نتيجة الفحص سنعرف ما إذا كان الملف جيد أم فيه قصر أم مفتوح أو لا مفتوح أي أن الملف مقصوص في نقطة معينة فلن تكون هنالك أي مقاومة لسلك .

ثانياً إذا كان في حالة قصر هذه النتيجة تدل علي أن هنالك تشابك في لفات الملف وذلك لذوبان المادة العازلة

(2-9) الدوائر المتكاملة
هي نيطه صغير الحجم جداً لضبط الاشارات الكهربائية في لأجهزة
الالكترونية

تحتوي الدوائر المتكاملة علي آلاف الأجزاء الالكترونية الموزعة فوق
رقائق من السليكون بسمك ورقه رقيقة وهذه الأجزاء تشمل المكثفات
والصمامات الثنائية والمقاومات والترانزستورات ويمك لرقائق
السليكون أن تكون أقل من 4 ملم 2
مميزات الدوائر المتكاملة

(1) الدقة المتناهية

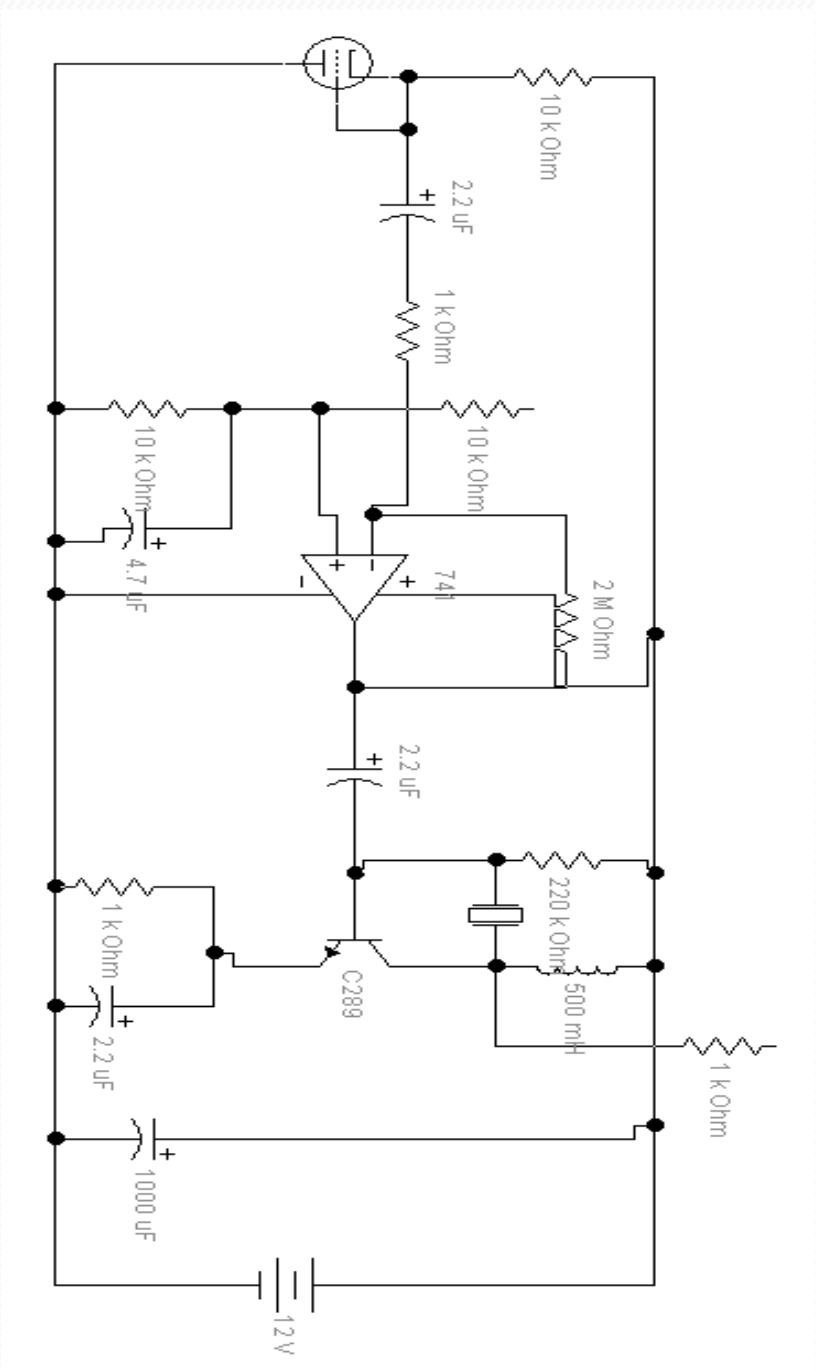
(2) صغيرة الحجم

(3) اقتصاديه (كلفة بنائها وتشغيلها اقل)

(4) تعمل الدوائر المتكامل بشكل سريع

الخبز الأبيض

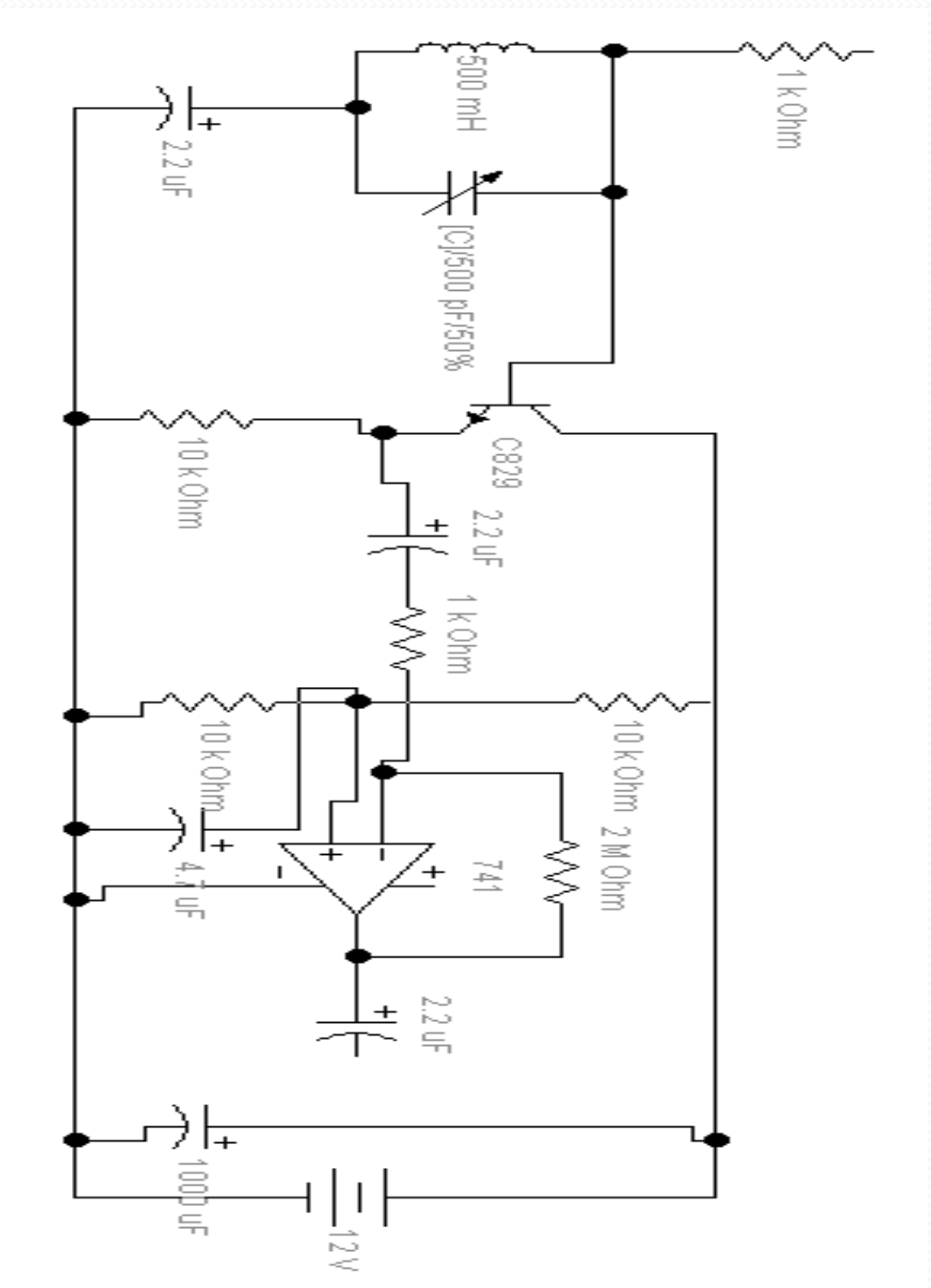
3-1) تصميم الدائرة (3-1) دائرة الإرسال



تتكون من مرحلتين
• المرحلة الأولى مرحلة الصوت
يتم إدخال الصوت إلي هذه المرحلة عن طريق
المايك السعوي والذي يعمل علي تحويل ضغط
الهواء إلي إشارة كهربائية ويتم تكبير هذه الإشارة
بواسطة الشريحة 741 كما يعمل المكثف الموصل
في الخرج الشريحة 741 علي حجب مركبة التيار

• المرحلة الثانية مرحلة توليد التردد المازج
تعمل هذه المرحلة على توليد الموجة الحاملة ذات التردد العالي الذي يتم مزجه مع إشارة المعلومات (الصوت) ذات التردد المنخفض الداخلة عن طريق باعث الترانزستور (C829) يعمل الملف الموصل مع المجمع الترانزستور (C829) على حجب ومنع انسياب التردد العالي في مصدر القدرة للأثر ولذلك يعرف بالملف الخائق 'وتعمل بلورة الكوارتز الموصلة بين مجمع الترانزستور (C829) والمقاومة (220kohm) على تثبيت التردد عند 20MHZ يوصل باعث الترانزستور مع مقاومة (1kohm) ومكثف (2.2nf) وذلك لعمل استقرار للترانزستور وخرج هذه المرحلة عبارة عن إشارة معدلة مطالبا ويتم إرسالها في شكل موجات كهرومغناطيسية عبر الهوائي

(2-1-3) دائرة الاستقبال



تتكون دائر الاستقبال من ثلاثة مراحل :
• المرحلة الأولى مرحلة التوليف
تتكون من هوائي ودائرة رنين (مكثف وملف)
يقوم الهوائي باستقبال الموجات الكهرومغناطيسية
ويحولها إلى إشارة كهربية ثم تنتقل الإشارة
الكهربية إلى دائرة الرنين التي تقوم باختيار التردد
المحدد وذلك بتغيير في سعة المكثف المرتبط مع
الملف

• المرحلة الثانية مرحلة الكشف
بعد اختيار الموجة المعنية من قبل دائرة التوليف (الرين)
تذهب الإشارة إلى دائرة الكشف التي تقوم باستخلاص إشارة
المعلومات من الموجة الحاملة وذلك بواسطة ترانزستور

c829

• المرحلة الثالثة مرحلة التكبير الصوتي
يتم إدخال إشارة الصوت القادمة من مرحلة الكشف ليتم
تكبيرها بواسطة الشريحة 741 كما يعمل المكثف الموصل في
خرج الشريحة 741 علي حجب مركبة التيار

البناب الرابع

(4-1) الخلاصة

ومما ذكر نستخلص الفكرة العامة للعمل للجهاز هي تلخيص في إدخال الإشارة الصوتية لجهاز الإرسال الذي يقوم بتحويل الإشارة الصوتية إلى موجات كهرو مغناطيسية وإرساله بعد تكبيرها ومن ثم استقبالها في جهاز الاستقبال كموجة كهرو مغناطيسية وتحويل إلى إشارة صوتية مرة أخرى

تتلخص فكرة عمل الجهاز عي إرسال المعلومة الصوتية واستقبالها كما هي وذلك بعد مرور الإشارة الصوتية عبر دائرة الإرسال والتي تتكون من جزء خاص بتكبير الإشارة الصوتية وبعد ذلك يتم إدخالها علي دائرة التعديل التي تمرج إشارة المعلومات في موجة حاملة وترسلها بتردد معين يتم مو الفترة في دائرة الاستقبال التي بدورها تتكون من مرحلة التوليف للاختيار التردد المعين وهو الذي تمت مو الفترة مع دائرة الإرسال من ثم تدخل الإشارة إلي كاشف التعديل الذي يقوم بعكس عملية التعديل وبعدها تنتقل الإشارة إلي مرحلة مكبر الصوت ثم إلي السماعة .

ونقترح في هذه الدائرة أن يتم زيادة المدى وذلك بإضافة مكبر قدرة ويتم استخدام دائرة متكاملة IC بالرقم ZN414 بدلاً من دائرة الرنين وذلك لأنها ذات حساسية عالية وصغيرة الحجم

(4-3) الخاتمة

تم إدخال الإشارة الصوتية إلى دائرة الإرسال ومن ثم إرسالها واستقبالها في دائرة الاستقبال في شكل موجات كهرومغناطيسية وتحويل مرة أخرى إلى إشارة كهربية ثم إلى صوتية .

عندما أدخلنا الإشارة الصوتية إلى دائرة إرسال تحصلنا على إشارة معدلة سعويًا تم إرسالها في شكل موجات كهرومغناطيسية ومن ثم قمنا باستقبالها في دائرة الاستقبال في شكل موجات كهرومغناطيسية ويتم فك التعديل بعد تحويلها إلى موجة كهربية ومن ثم تكبيرها وإخراجها عن طريق السماعة .

الفرانج

1- الألكتر ونيات من البداية للاحتراف تاليف

خالد البلقطري

2- موسوعة ويكيبيديا