بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

هيئة التعليم التقني

كلية الشيخ عبد الله البدري التقنية

بحث تكميلي لنيل درجة الدبلوم التقني في الهندسة الكهربائية

قسم الالكترونيات

بعنوان

تصميم وتنفيذ جهاز إرسال متناوب

إعداد الطلاب

علي معتصم محمد محمد أحمد محمد

بهاء الدين هاشم سلامة أحمد عبد المطلب محمد

مجاهد علي أحمد

إشراف الأستاذة

تقوي إبراهيم

الآيـــــــة

قال تعالي

﴿ اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ * خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ * اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ * الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ * عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾

صدق الله العظيم

﴿سورة العلق﴾ (الآية 5)

الشكر والعرفان

من باب من لا يشكر الناس لا يشكر الله
الشكر بكل معني الكلمة لأساتذتنا
الأجلاء:

الأستاذة/ تقوي إبراهيم

الأستاذ/ أحمد صلاح

الأستاذ/ محمد يونس

الذين كانوا لنا خير مشرفين وأكرم
معطين
وأكثر معينين
ونقدم بجزيل الشكر بكل من مدنا
بمعلومة أو
أعاننا بأي وسيلة ساعدت على إخراج
هذا البحث وجزاه الله عنا الجميع خير
الجزاء"""

الإهـــــداء

نبع الحنان والبلسم الشافي لكل الجروح والآلام

أمـــــي

إلي من علمني الصبر علي الصعاب والشدائد واجتياز المحن

أبـــــــي

إلي معلمونا و أشعلوا في قلوبنا جذوة حب العلم والمعرفة

أساتذتنا الأجلاء

إلي الذين سيبقون معنا والذين من بعدنا

إلي أخواني وأصدقائي

الذين قضيت معهم أجمل اللحظات التي لا تنسي

وتظل في الوجدان راسخة لا تمحوها غلطة أيام العواتي

الفهرس

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الآية	I
	الشكر والعرفان	II
	الإهداء	III
	الفهرس	v
	فهرس الإشكال	V I
	المستخلص	1
	الباب الأول	1
(1.1)	هدف المشروع	2
(2.1)	تعريف المعضلة	2
(3.1)	دواعي دراسة المعضلة	2
(4.1)	طريقة العمل	3
(5.1)	بنية البحث	3
	الباب الثاني	4
	العناصر المستخدمة	4
(1.2)	المقاومات	5

(2.2)	المكثفات الكهربائية	9
(3.2)	الترانزستور	14
(4.2)	الثنائي الضوئي	19
(5.2)	المفتاح الكهربائي	20
(6.2)	المذبذبات	20
(7.2)	الهوائيات	22
(1 .7.2)	أنواع الهوائيات	23
(8.2)	الملفات الكهربائية	24
(9.2)	الدوائر المتكاملة	25
	الباب الثالث	26
(1.3)	تصميم الدائرة	26
(1.1.3)	دائرة الإرسال	26
(2.1.3)	دائرة الاستقبال	27
	الباب الرابع	28
(1.4)	الخلاصة	28
(2.4)	المناقشة	28
(4.3)	الخاتمة	28
(4.4)	المراجع	29
(5.4)	الملحقات دائرة الإرسال	30
(5.4)	دائرة الاستقبال	31

فهرس الإشكال

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

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 لان 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 الكهرومغناطيسية مستفدين من خصائصها في نقل إلا شارة والجهاز يعمل بنظام تعديل الاتساع المطالي AM

الباب الأول

(1 – 4) طريقه العمل :

يقوم هذا للجهاز بمعالجه 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 بعمليه عكسية حتى يتم التحصل على الإشارة الصوتية المطلوبة

(1 – 5) بنيه البحث :

تطرق هذا البحث أي كيفيه 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 ومناقشه الفكرة العامة بصور مختصر.

الباب الثاني

العناصر المستخدمة

(2-1) المقاومات :

تعريف للمقاومة الكهربائية:

1.المقاومة الكهربائيةElectrical Resistance

هي خاصية فيزيائية تعني اعتراض (إعاقة) المادة لمرور 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 الكهربي

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 تيارا شدته أمبيراً واحداً 1 . ampere وقد أطلق اسم الأوم على هذه الوحدة تكريما للفيزيائي الألماني

جورج أومGourge ohm

و يمكن الحصول على وحدة المقاومة باستخدام مسار معين للتيار، حيث تنتج مقاومة قدرها أوم واحد إذا سرى 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 تلقائيا عند تجاوزه مقدار معين مثل المستخدمة بداخل عداد الكهرباء الخاص بالمنزل

b. التحكم في شدة التيار المار خلالها.

c. التحكم أيضا في فرق الجهد بين طرفيها.

أنواع المواد من حيث المقاومة

1 ـ مواد ذات مقاومة عالية جداً (عوازل): مثل الزجاج والخشب والبلاستيك والهواء

2 ـ مواد ذات مقاومة متوسطة (أشباه الموصلات): مثل السليكون والجرمانيون

3 ـ مواد ذات مقاومة ضعيفة (موصلات): مثل النحاس والذهب والفضة

4 ـ مواد ذات مقاومة شبه معدومة : مثل الموصلات فائقة الجودة

علاقة المقاومة بالموصلية :

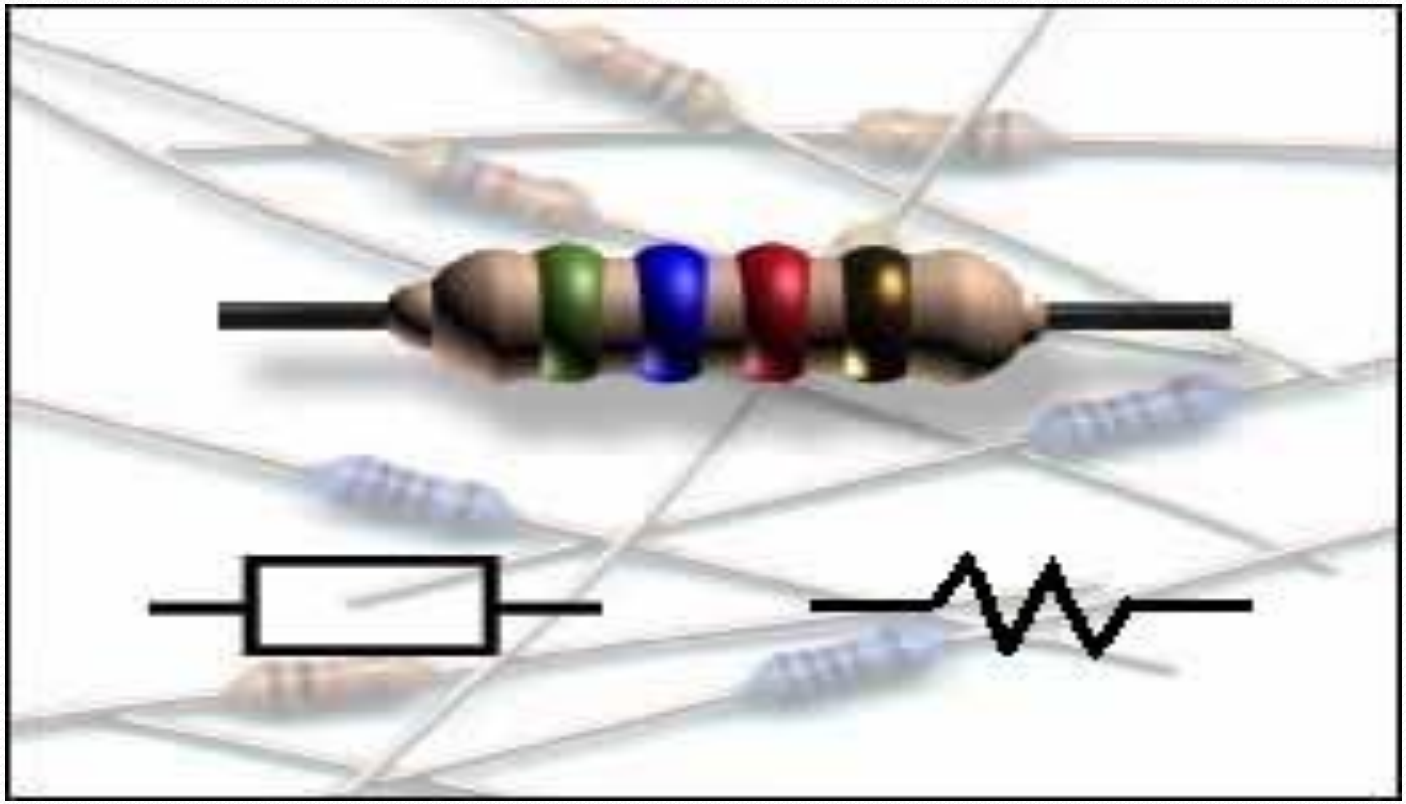
علاقة عكسية، فالموصل الجيد تكون مقاومته صغيرة والعكس صحيح. ولذلك إذا نظرت إلى السلك الكهربائي الذي نستخدمه في حياتنا اليومية تجده مكوناً من جزء معدني يسمح بسريان التيار وهذا الجزء يكون مغطى بمادة مثل البلاستيك تكون مقاومتها عالية فلا يسري فيه التيار من الخارج .

أنواع المقاومات

تختلف نوعيتها على حسب كيفية صنعها والمواد المركّبة 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 مصنّعه من مادة الكربون وهي رخيصة الثمن مقارنة موضّح بباقي المقاومات ، شكلها الشائع كما هو



الشكل (2 - 1-1)

2 . المقاومة المتغيرة Variable Resistor VR

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 تزداد بالتدريج يدويا حتى تصل قيمتها العظمى $10k\Omega$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 .

3 ـ المقاومة الضوئية Photo resistor

هي مقاومة تتغير قيمتها بنسبة الضوء حيث تقل مقاومتها باشتداد الضوء

4 ـ المقاومة الحرارية Thermistor

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 طرديا مع طوله وعكسيا مع مساحة مقطعه، و تتفاوت مقاومة المادة أيضًا 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 اسمهMultimeter

قد تختلف الأشكال من جهاز إلى آخر ولكنها جميعاً تحتوي على أجزاء متشابهة والأكثر شيوعاً واستخداما الآن هو الرقمي

طرق توصيل المقاومات

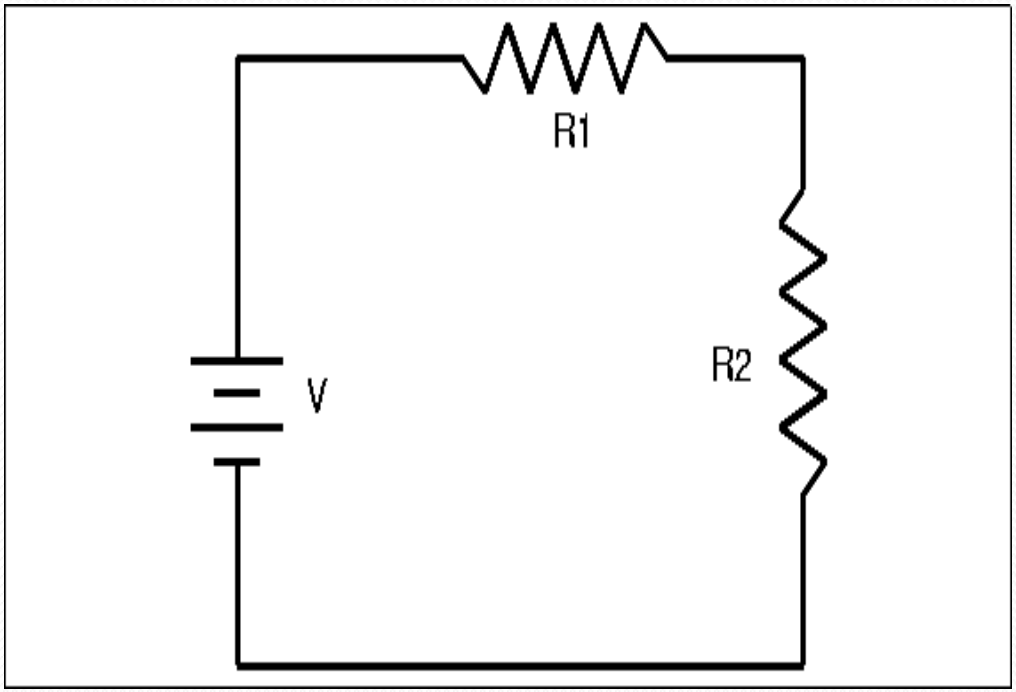
يتم توصيل المقاومات في الدائرة على التوالي أو التوازي أو كليهما معا وبهاتين الطريقتين يمكن الحصول على قيمة مقاومة غير متاحة لدينا .

أولاً :التوصيل على التوالي

في هذه الطريقة المقاومة الكلّية لمجموعة المقاومات المتصلة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات

المقاومة الكلية لمجموعة مقاومات متصلة على التوالي تكون أكبر من أي مقاومة أخرى مكونة لها .

يمر في جميع المقاومات المتصلة على التوالي نفس التيار بينما يتجزأ فرق الجهد حسب قيمة كلاً منها .



شکل (2–1–2)

المقاومات الموصلة على التوالي series connection

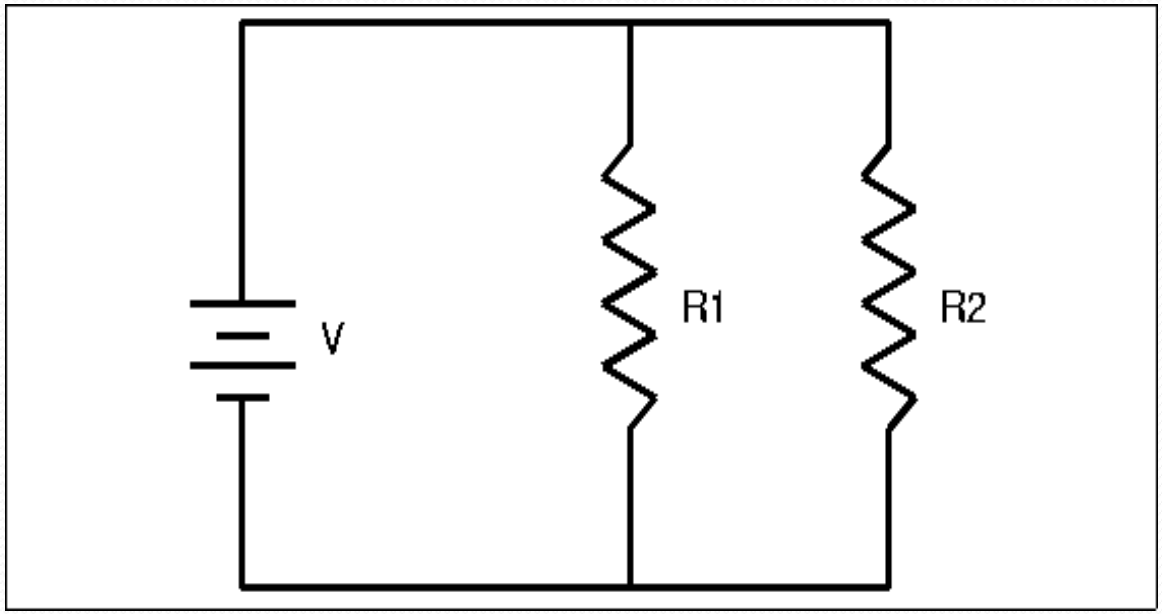
ثانياً :التوصيل على التوازي

في هذه الطريقة مقلوب المقاومة الكلّية 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 المقاومات – المكونة للفرع.

توصيل المقاومات علي التوازي



الشكل (2–1– 3)

(2 – 2) المكثفات الكهربائية :

هي عناصر تختزن الشحنات الكهربية أو الشحنات بداخلها

يتكون المكثف من لوحين موصلين بينهما مادة عازلة

تسمي Dielectric

يسمي المكثف تبعا للمادة العازلة فمثلا إذا كان العازل سيراميك يسمى مكثف سيراميكي وهكذا

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

تعرف سعة المكثف بأنها قدرة المكثف علي تخزين ا الالكترونات

وحدات قياس المكثف : تقاس بوحدة الفارد أوالميكروفاراد

يرمز المكثف بالرمز(c) ووحدة قيا سها الفارد

الفارد وحدة كبيرة جدا

سعه المكثف تعتمد على:

- مساحه سطح الألواحa
- طبيعة المادة العازلة€
- المسافة بين اللوحينd

العوامل الأساسية التي تؤثر على سعة المكثف:

.. حجم المساحة السطحية لألواح المكثف

إن سعة المكثف تتناسب طرديا مع المساحة السطحية للألواح، فإذا زادت مساحة سطح اللوح زادت سعة المكثف وذلك لزيادة استيعابه للشحنات الكهربائية، 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 ألواحه.

الوسط العازل (المادة العازلة)

عملية الشحن والتفريغ :

يستخدم المكثف في شحن الشحنات الكهربائية وهي مشابهة لعمل البطارية ولكن الفرق إنها تكون خطرة إذا شحنت أعلى من جهدها ويتم تفريغها بواسطة مقاومة لتحديد

عملية التفريغ. وتتم عملية التفريغ والشحن بطريقتين:

على التوالي (شحن المكثف) : توصيل المكثف والمقاومة على التوالي ويتم الشحن تدريجيا وتعمل المقاومة هنا على عملية تبطأ تشحين المكثف

على التوازي (تفريغ المكثف) :

توصيل المكثف والمقاومة على التوازي ويتم التسريب والتفريغ تدريجيا 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

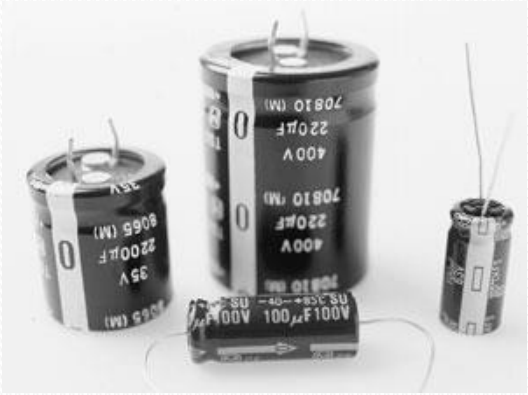
أولا: التوصيل علي التوالي

وتتم ربط المكثفات بشكل متسلسل

ثانيا : التوصيل علي التوازي

وتتم ربط المكثفات بشكل متوازي

أشكال المكثفات الثابتة



الشكل (2- 2– 1)

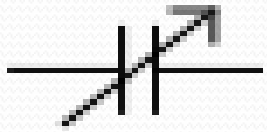
المكثفات المتغيرة :

هي مكثفات يمكن تغير سعتها وهي تستخدم غالبا في أجهزة الاتصالات التي تتطلب سعه محدده قد لا تتوفر .. أو يتطلب تغير التردد عند الحاجة كما هو الحال في أجهزة الراديو التقليدية حيث يقوم المكثف المتغير بتغير توليف المحطات حسب ضبطك له

شكل المكثف المتغير

الشكل (2– 2– 2)

- رمز المكثف المتغيرVariable Capacitor



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

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

الخطوة الأولي

عملية التفريغ المكثف هي جزء لا يتجزءا من عمليه الفحص ففي كل مره يفحص فيها المكثف يجب أن تفرغه حتى لو كنت فرغته لتوك يتم اخذ احد الأسلاك الاوم ميتر راو أى شي موصل أو وصل بين طرفي المكثف

الخطوة الثانية

ألان أوصل احد أسلاك الاوم ميتر برجل المكثف والسلك الأخر برجل الأخرى وأنت متجه بنظرك نحو الاوم ميتر . ويجب الانتباه إلي نقطة مهمة و هي عدم ملامسة كلتا سلكي الاوم ميتر لأنة لن يقس المكثف بل سيقس مقاومة جسمك وسوف يعطيك قراءة خاطئة

ألان وحسب القراء سوف نحدد نوع العطل الذي في المكثف ويجب علينا أعاده التجربة مرات عديدة في كل مره نعيد فيها التجربة يجب تفريغ المكثف

القراءات التي نظهر هي

أربعة حالات للمكثف

- إما مفتوح open
- أو يعملgood
- أو هنالك قصر short
- أو مايعرف بحالة الليكيجleakage

التميز بين هذه الحالات :

a. المكثف المفتوح

إذا ذهب المؤشر إلي الصفر و وقف ولم يرجع فهو مفتوح

b. المكثف الجيد

يذهب المؤشر نحو مقاومة منخفضة ثم إلي نقطة الصفر

c. القصر في المكثف

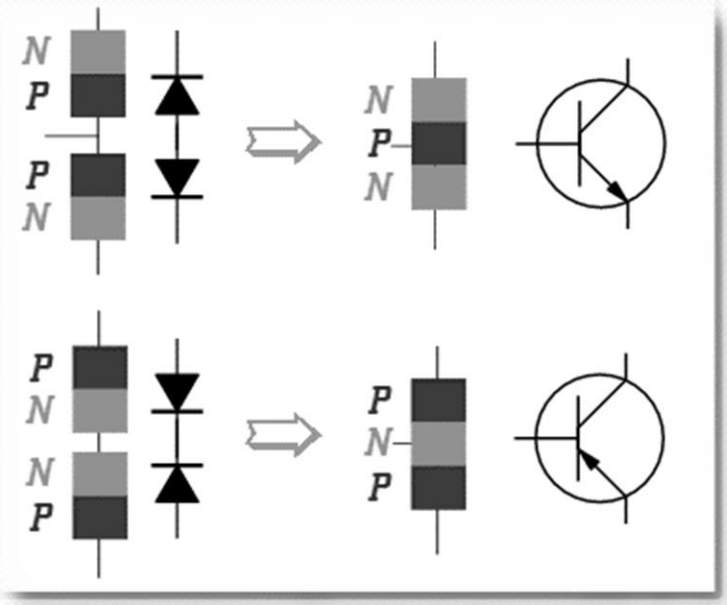
إذا ذهب إلي ما لانهاية ويرمز لها بالرمز ∞

d. الليكيج

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

(2 – 3)الترانزستور :

الترانزستور (Transistor) هو قطعة ذات ثلاث أرجل تخفي كل رجل منها نوع مختلف من مادة شبه موصلة وإن تشابه اثنان منها ولكنهما مختلفان



الشكل(1.3.2)

الترانزيستور نوعان هما PNP وNPN
من اليمين يمثل النوع (PNP) لاحظ اتجاه السهم،
والثاني يمثل النوع (NPN) الأكثر شهرة واستخداماً.
الترانزيستور له ثلاثة أطراف هي
1)القاعدة B
2)المجمع C
3) الباعث E
الثلاث مواد مصنعة على النحو التالي في ترانزيستور (BJT NPN) الـ

القاعدة:(base) وهي عبارة عن مادة الكربون مختلطة بمادة البورون، حيث أن الكربون يحوي أربع إلكترونات في مدار التكافؤ بينما يحو ي البورون ثلاث، مما يجعل ارتباطهما الجزيئي غير محكم بحيث أن النقص بإلكترون 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 12 ^10

وهذه القاعدة تحتل الجزء الأكبر من الترانزيستور، 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 الكترونات 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) المشع 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 الترانزيستور :

1 - يعمل كمفتاح

2ـ يعمل كمكبر

الترانزستور كمفتاح

- توصيل الترانزستور كمفتاح

أوم ومصباح بمصدرين للجهد المصدر 100 بمقاومة pnpتوصل ترانزستور بالاتجاه أمامي أي وصلة {) يتم توصيلة بمجرى القاعدةـ المشع 1.5الأول (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 بالاضافه لجهد بين القاعدة والمشع ويوجه هذا الجهد سريان الشحنات من المشع إلى المجمع (باستثناء ضئيل جداُ)

طرق توصيل الترانزستور transistor connection types

يوصل احد إطراف الترانزستور باشا ره الدخل والطرف الثاني يوصل بإشارة الخرج ويشترك الطرف الثالث بين الدخل والخرج ولهذا يوصل الترانزستور في الدوائر الالكترونية بثلاثة طرق مختلفة

1- القاعدة المشتركة common base

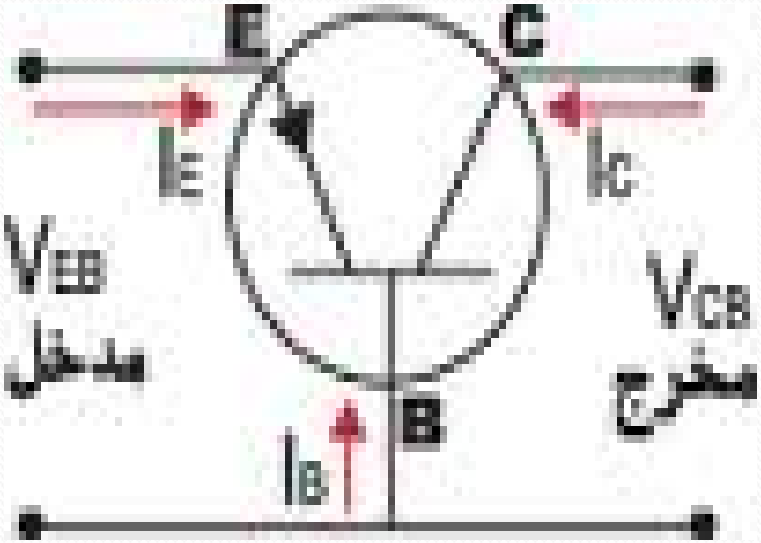
توصل إشارة الدخل بين المشع والقاعدة emitter and base

توصل إشارة الخرج بين المجمع والقاعدةcollector and base

ولهذا سميت بطريقة القاعدة المشتركة common base

الشكل يبين ترانزستور بطريقه القاعة المشتركة

الشكل (2- 3- 2)



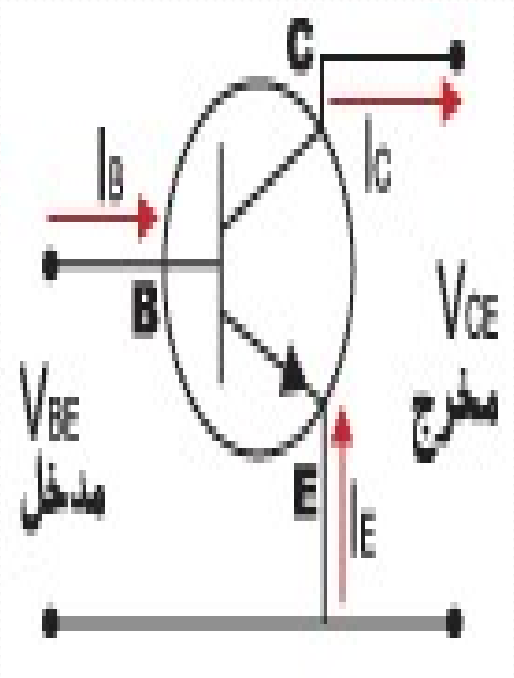
2- المشع المشترك common emitter

توصل إشارة الدخل بين القاعدة والمشع emitter and base

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

والشكل يبين ترانزستور موصل بطريقه المشع المشترك

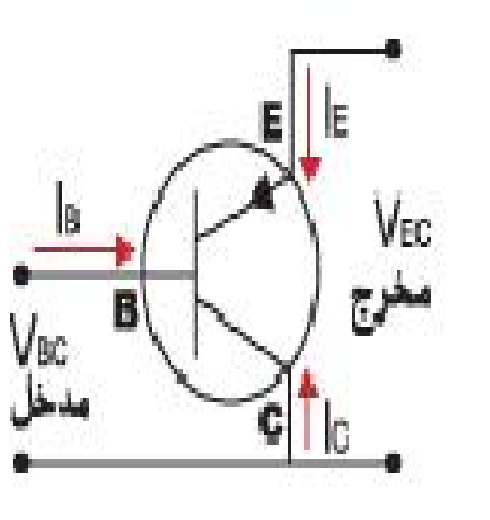
الشكل(2- 3- 3)



3ـ المجمع المشترك common collector

توصل إشارة الدخل بين القاعدة المجمع collector and base توصل اشاره الخرج بين المشع والمجمع emitter and base ويلاحظ أن طرف المجمع collector مشتركا بين الدخل والخرج ولهذا سميت طريقه التوصيل هذه بالمجمع المشترك common collectorوالشكل يبين ترانزستور موصل بطريقه المجمع المشترك

الشكل (2- 3- 4)



فـحص الترانزستور :

نستخدم جهاز الاوم ميتر أو الملطميتر من المهم عند استخدام الاوم ميتر يجب عدم ملامسة كلا السلكيين والسبب أن الاوم ميتر يقس مقاومة جسمك وذلك يسبب خطا 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 .

ألان بعد أن فحصنا نقيم النتائج فإذا ظهر أن كلتا حالتي المؤشر اتجه نحو مقاومه قليله low فذلك يدل على أن الترانزستور سليم أما إذا كان في احدي لحالتين مقاومة صغيره low والحالة الأخرى إلى مالا نهاية وذلك يدل على أن الترانزستور تلفان.

أما بخصوص فكره قياس الترانزستور بطريقه تحديد المقاومة فهو يأتي بطريقه قياس الدايود حيث أن المقاومة بين الأند والكاسد عاليه جدا والعكس بالنسبة للمقاومة الأمامية

أنواع الترانزيستور:

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

2. ترانزيستور تأثير المجال الكهربائي(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.ترانزيستورMOSFET

4.موسفت ثنائي البوابة dual gate MOSFET

ترانزيستور أحادي الوصلة Uniconnection transistor UJT

6.ترانزيستور الضوئي - Photo Transistor Phototransistor

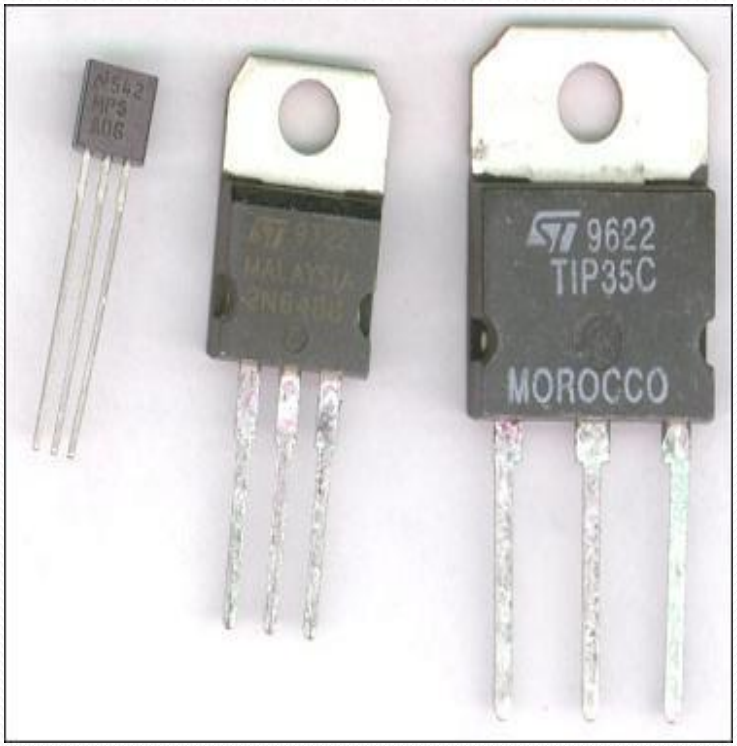
يتشابه عمله مع عمل الثنائي الضوئي Photo Diode..

7.ترانزيستور IGBT

8. ترانزستور موسفت mosfet

أشكال الترانزستور :

الشكل (5.3.2)



(2 ــ 4) الثنائي الباعث للضوء :

تعريفه:

هو مصدر ضوئي يبعث الضوء حينما يمر بة تيار كهربائي . يرجع تطويره إلى الستينات من القرن العشرين عندما أكتشف 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 أللوحات الكبيرة المنيرة وغيرها وأصبح لها طاقة كبيرة على إصدار ضوءا ناصعا.

الرمز الكهربائي لديود باعث الضوء LED وله قطب موجب (أنود) وقطب سالب (كاثودي)

الشكل (2- 4 -1)

(2 – 5) المفتاح الكهربائي Switch :

هو مكون كهربي يقطع بواسطته التيار عن دارة كهربية أو يحول التيار إلى ناقل آخر، أهم المقاليد المألوفة تشغل يدويا وتكون في إحدى حالتين حيث تسمح بتلامس المعدنين ومن ثم تسمح بمرور التيار الكهربي أو بفصل المعدنين ويقطع التيار الكهربي

(2 ــ 6) المذبذبات :

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

هنالك شرطان يجب توفرهما في المذبذبات :

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

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

مذبذبات الترانزستور تشبه كثيرا المكبرات ماعدا أن جزا من قدره الخرج يعاد ثانية إلى دائرة الدخل على أن يكون متحدا في الوجه مع إشارة الدخل وذلك على استمرار التذبذب

أقصى تردد تذبذب للترانزستور هو التردد الذي عنده كسب القدرة يساوي واحد , لان دائرة المذبذب تحتاج إلى بعض كسب القدرة للتغلب على الفقر فيجب أن يكون تردد التشغيل اقل من أقصي تردد تذبذب للترانزستور

تستخدم بلورة الكوارتز كعنصر تحديد تردد في دائرة مذبذب الترانزستور لا ن لها عرض حزمة ترددیه ضيقة واستقرار تردد جيد على مدى معين ويمكن تشغيل بلورة الكوارتز كدائرة توالي أو توازي .
خواص الاهتزاز الميكانيكي لبلورة يمكن أن تمثل كهربائيا على أنها مقاومه ومحاثه وسعه موصله توالي وتكون معاقة البلورة اقل ما يمكن عند تردد رنين توالي لكل من (Lc) يتحدد تردد رنين الدائرة فقط بواسطة خواص الاهتزاز الميكا نيكي للبلورة

ومن الأسباب التي تعدت إلى استخدام بلورة الكوارتز هي :

- رخيصة
- متوفرة في الطبيعة
- تمتاز بتوليد ترددات دقيقة جدا

يعتمد التردد علي أبعاد البلورة اتجاهها

يعطى الإجهاد نسبه إلي محاورها وتركيبها الميكانيكي

(2 – 7) الهوائيات

الهوائي هو جهاز معدني يستخدم لإرسال واستقبال الموجات الكهرومغنطيسيه

تعتمد أبعاد الهوائي علي الطول الموجي للموجات التي يرسلها ويستقبلها . فالهوائيات التي ترسل الموجات منخفضة التردد تكون ذات أبعاد كبيره والعكس. ولكي يعمل الهوائي بطريقه جيده 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 الألمونيوم 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 ــ السيراميك ــ البلاستيك

ويستخدم البلاستيك عندما تكون الهوائيات مثبتة علي أجسام متحركة كالسيارات .

تعرف الخطوات 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 حثي تردد (30MHZ)
- كيبل المحوري coaxial cableويعمل حتى ترد {1000MHZ}
- هوائي البوق HORNANTENNAويعمل فوق تردد{1000MHZ}

(1-7-2) أنواع الهوائيات

- الهوائي القطبي القصير يعتبر من أبسط وأهم الهوائيات

سمي هذا الهوائي بهذا الاسم لسببين هما :

- قطبي لأنة توجد علية شحنتين متساويتين ومختلفتين في الإشارة
- قصير لأنة طوله يساوى (1\10) من طول الموجة .

إن هوائي القطبي القصير يتولد فيه مجال كهربي تخرج فيه خطوط المجال من القلب الموجب إلي القلب السالب وتعتمد شدة المجال الكهربائي علي تردد الموجة

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

- الهوائي الحلقي تختلف 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 الإبعاد صغيرة بالنسبة للطول ألموجي فإن الهوائي يعمل في النمط العمودي أما إذ كانت الأبعاد مقاربة للطول ألموجي فإن النمط الذي يعمل بة الهوائي هو النمط الدائري

- هوائي البوق هو أكثر الهوائيات استخداما في نطاق موجات الميكروويف إن 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 الطبق والذي 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 ذاد 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}

ويتسبب عن مرور التيار الكهربائي في الملف فيض مغناطيسي في القلب وتعرف قابلية الملف لإنتاج الفيض بالحث الذاتي أو المحاثه ويرمز لها بالرمز L وبالنسبة لقيمة التيار يتزايد الفيض المغناطيسي مع ازدياد قيمة محاثة الملف وتقاس وحدة الحث الذاتي بوحدة تسمي الهنري ويختلف المدى المستخدم للقيمة المحاثة 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 هنالك طرقتين لتوصيل الملفات وهى

1) توصيل الملفات علي التوالي

2) توصيل الملفات عي التوازي

أنوع الملفات

- ملف ذو قلب هوائي 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 كخانق للترددات ويستخدم في دائرة المرشح وذلك بعد عملية التوحيد

- ملف ذو قلب فيرايت الفيرايت عبارة عن برادة الحديد ويستخدم الملف الملفوف علي قلب الفيرايت في صنع الهوائي الداخلي لجهاز الراديو أو في مرحلة التردد المتوسط حيث يمكن تغير حثه الذاتي بتحريك الفيرايت داخل الملف

فحص الملفات :

هنالك أشكال عديدة من الملفات الكهربائية ولكن كله تجتمع في شي واحد هو أن لها طرف أول وطرف ثاني

الفحص :

نضع احد سلكي الاوميتر علي الطرف الأول والسلك الأخر علي الطرف الثاني ألان حسب نتيجة الفحص سنعرف ما إذا كان الملف جيد أم فيه قصر أم مفتوح أولاُ مفتوح أي أن الملف مقصوص في نقطة معينة فلن تكون هنالك أي مقاومة لسلك .

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

(2ـ 9) الدوائر المتكاملة

هي نبيطه صغير الحجم جداً لضبط ا لأشارت الكهربية في لأجهزة الالكترونية

تحتوي الدوائر المتكاملة علي ألاف الأجزاء الالكترونية الموزعة فوق رقائق من السليكون بسمك ورقة 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

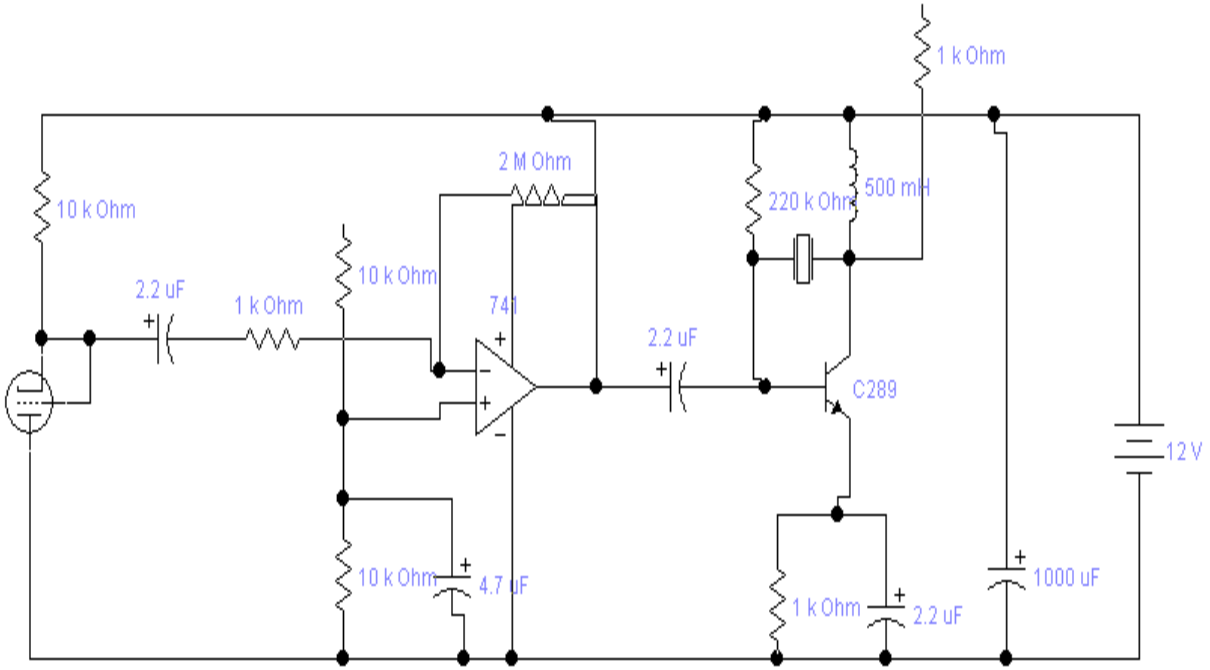
3) اقتصاديه (كلفة بنائها وتشغليها اقل)

4)تعمل الدوائر المتكامل بشكل سريع

الباب الثالث

(3–1) تصميم الدائرة

(3– 1 –1)دائرة الإرسال



تتكون من مرحلتين

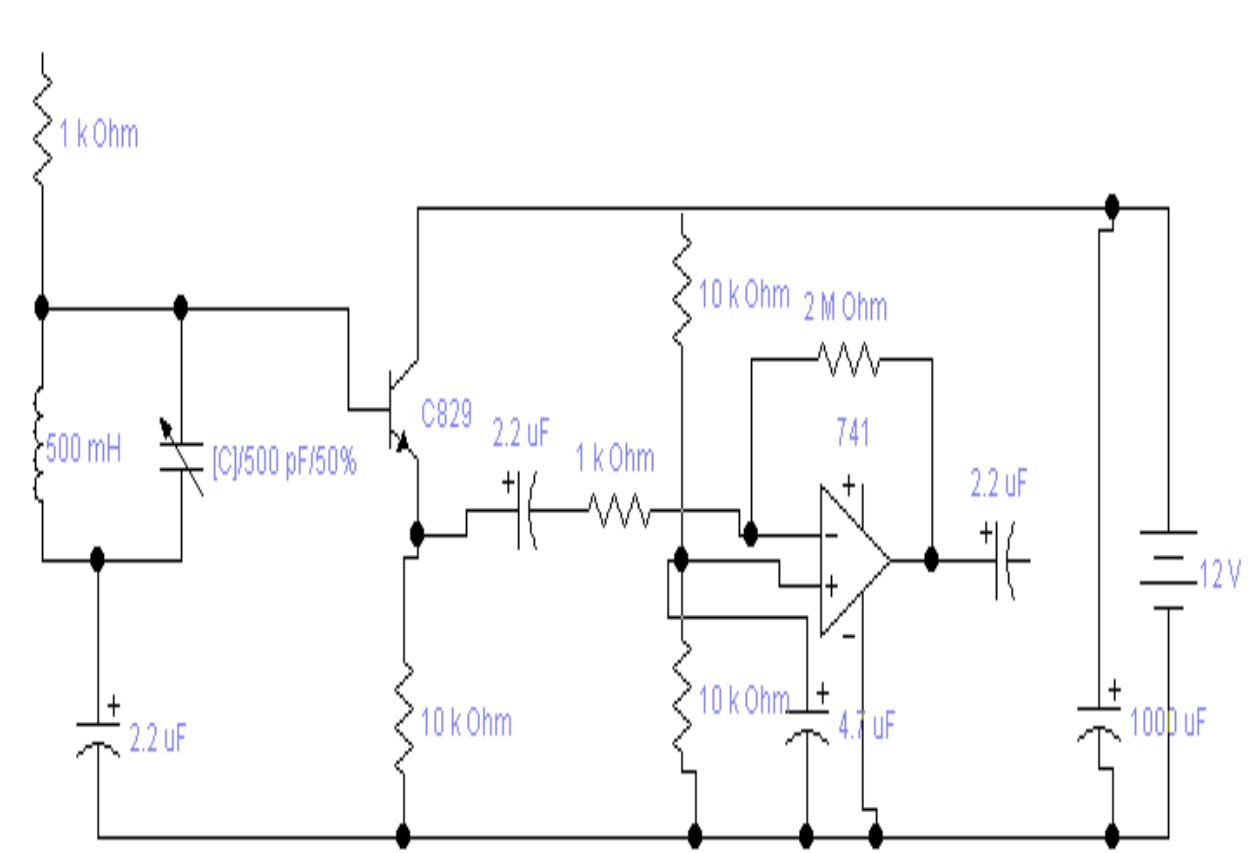
- المرحلة الأولي مرحلة الصوت

يتم إدخال الصوت إلي هذه المرحلة عن طريق المايك السعوي والذي يعمل علي تخويل 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 عي 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) علي حجب ومنع انسياب التردد العالي في مصدر القدرة للدائرة ولذلك يعرف بالملف الخانق ’وتعمل بلورة الكوارتز الموصلة بين مجمع الترانزستور (c829) والمقاومة (220kohm) علي 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

(3–1–2) دائرة الاستقبال



تتكون دائر الاستقبال من ثلاثة مراحل :

- المرحلة الأولي مرحلة التوليف

تتكون من هوائي ودائرة رنين (مكثف وملف)
يقوم الهوائي باستقبال الموجات الكهرومغناطيسية ويحولها إلي إشارة كهربية ثم تنتقل الشارة الكهربية إلي دائرة الرنين التي تقوم باختيار التردد المحدد وذلك بتغير في سعة المكثف المرتبط مع الملف

- المرحلة الثانية مرحلة الكشف

بعد اختيار الموجة المعينة من قبل دائرة التوليف (الرنين) تذهب الإشارة إلي 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

الباب الرابع

(4 –1) الخلاصة

ومما ذكر نستخلص الفكرة العامة للعمل الجهاز هي تتلخص في إدخال الشارة الصوتية لجهز الإرسال الذي يقوم بتحول الإشارة الصوتية إلي موجات كهرومغناطيسية وإرساله بعد تكبيرها ومن ثم استقبالها في جهاز الاستقبال كموجة كهرومغناطيسية وتحول إلي إشارة صوتية مرة أخري

(4 –2) المناقشة

تتلخص فكرة عمل الجهاز عي إرسال المعلومة الصوتية واستقبالها كما هي وذلك بعد مرور الشارة الصوتية عبر دائر الإرسال والتي تتكون من جزء خاص بتكبير الإشارة الصوتية وبعد ذلك يتم إدخالها علي دائرة التعديل التي تمزج إشارة المعلومات في موجة حاملة وترسلها بتردد معين يتم موالفتة في دائر الاستقبال التي بدورها تتكون من مرحلة التوليف للاختيار التردد المعين وهو الذي تمت موالفتة مع دائر الإرسال من ثم تدخل الإشارة إلي كاشف التعديل الذي يقوم بعكس عملية التعديل وبعدها تنتقل الإشارة لإلي مرحلة مكبر الصوت ثم لإلي 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 إلي دائرة الإرسال ومن ثم إرسالها واستقبالها في دائرة الاستقبال في شكل موجات كهرومغناطيسية وتحول مرة أخري إلي إشارة كهربية ثم إلي صوتية .

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

المراجع

1ـ الالكترونيات من البداية للاحتراف تاليف خالد البلقطرى

2ـ موسوعة ويكيبيديا