الباب الأول

نبذة تاريخية

تعتبر سماعة الطبيب من أهم الأجهزة ورغم بساطتها إلا انه لا غنى للطبيب حيث تم اكتشافها بواسطة الدكتور الفرنسي (رينيه) في عام 1916 لفحص فتاة تعاني من مرض في قلبها ورفضت الفتاة أن تسمح للطبيب بوضع أذنه على صدرها كما جرت العادة في ذلك الحين .

و تصدف بجوارها صحيفة فلفها على شكل اسطوانية ووضع طرفاً منها على صدرها والطرف الآخر على أذنه فدهش حين سمع دقات القلب بوضوح وما أن فرغ من فحصها حتى كانت قد اختمرت في رأسه فكرة (السماعة) التي يستعملها الأطباء في مختلف أنحاء العالم .

في أوائل القرن التاسع عشر كان اغلب الأطباء في ذلك العصر يستمعون إلى إيقاعات القلب بواسطة وضع آذانهم على صدر المريض ، ولكن الهواء الفاصل بين إذن الطبيب وصدر المريض كان يضعف صوت دقات الخافضة لصمامات القلب عندما تدق وهكذا كان الفحص ابلغ الصعوبة وغير دقيق .

الباب الثاني

عناصر الدائرة

الفصل الاول

المقاومات

التعريف

انواعها

طرق توصيلها

العوامل التى تتوقف عليها مقاومة الموصل

الشفرة اللونية

تعريف المقاومة :

هي خاصية إعاقة مرور التيار الكهربائي في موصل .

وحدة المقاومة :

تقاس قيمة المقاومة بوحدة الاوم (OHM) نسبة إلى العالم الالمانى اوم ويرمز لها بالرمز (Ω) وقد تضطر إلى استخدام وحدات اكبر مثل (KΩ , MΩ)

العوامل التي تتوقف عليها مقاومة الموصل :

- نوع مادة الموصل (ρ) :

تختلف مقاومة الموصل باختلاف نوعية المادة المستخدمة في صناعة الموصل حيث لكل مادة مقاومة نوع (ρ) خاصة بها وتتناسب طرديا مع مقاومة الموصل.

- مساحة مقطع الموصل (A) :

تزيد مقاومة الموصل كلما قلت مساحة مقطعه اى أنها تتناسب عكسيا مع مقاومة الموصل .

- طول الموصل :

تزيد المقاومة بزيادة طول الموصل اى أنها تتناسب طرديا مع مقاومة الموصل .

- درجة حرارة الموصل :

زيادة درجة الحرارة تزيد من مقاومة المعدن وتقلل من مقاومة السوائل بينما توجد معادن أخرى لا تتأثر مقاومتها بتغيير درجة الحرارة .

أنواع المقاومات :

- المقاومات الكربونية
- المقاومات المعدنية
- المقاومة الفيوز
- المقاومات الملفوفة

- المقاومات المتغيرة
- المقاومة الضوئية
- المقاومات الشبكية

المقاومات الكربونية :

هي التي تصنع من مادة الكربون وشكلها الخارجي يكون مثل الكربون.

المقاومات المعدنية :

مثل المقاومات الكربونية ولكن شكلها الخارجي مصنوع من المعدن .

المقاومة الفيوزية :

وهى تأتى بإشكال كثيرة كما مع المقاومات التقليدية لكنها بدون ألوان وأحيانا بدون بيانات .

المقاومة الملفوفة :

تعتبر من المقاومات القديمة وهى عبارة عن سلك ملفوف حول مادة عازلة .

المقاومة المتغيرة :

وهى لها ثلاث أرجل وتكون متدرجة في القيم وتستخدم حسب القيمة المطلوبة .

المقاومات الضوئية :

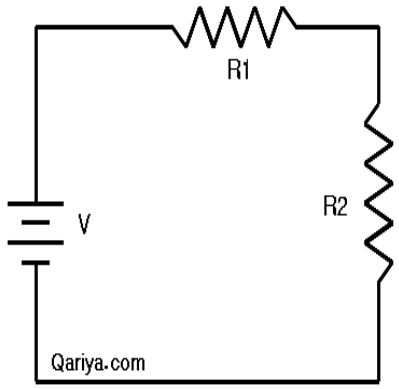
هي مقاومة تعتمد قيمتها على مقدار الضوء المسلط عليها وهى تحتوى على سطح حساس للضوء يعتمد مقدار توصيله على شدة الضوء عليها ويطلق على هذه المقاومة الضوئية وتستخدم في نظام تشغيل الإنارة الضوئية .

المقاومات الشبيكية :

هي مجموعة من المقاومات المتتالية في جسم واحد وتقرا قيمتها المكثفات الصغيرة .

طرق توصيل المقاومات :

المقاومات الموصلة على التوالي :



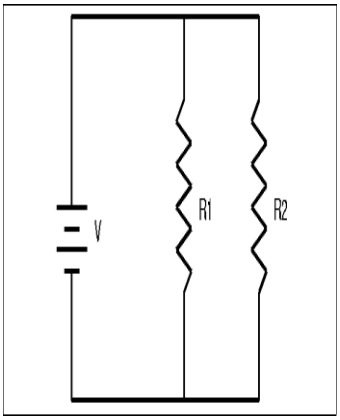
$R_t = R_1 + R_2$

المقاومة الكلية = R_t

المقاومة الأولي . = R_1

المقاومة الثانية . = R_2

المقاومات الموصلة على التوازي :



$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

المقاومة الكلية . = $\frac{1}{R_t}$

المقاومة الأولي . = $\frac{1}{R_1}$

المقاومة الثانية = $\frac{1}{R_2}$

من السهل على التيار المرور في أكثر من مسار عن مسار واحد فقط . ولهذا تكون قيمة المقاومة الكلية في حالة التوصيل على التوازي اصغر من اصغر قيمة مقاومة في الدائرة .

الشفرة اللونية :

اللون	الحلقة الأولى	الحلقة الثانية	الحلقة الثالثة	معامل الضرب
اسود	0	0	0	Ω1
بني	1	1	1	Ω10
احمر	2	2	2	100Ω

برتقالي	3	3	3	$1\ K\ \Omega$
اصفر	4	4	4	$10\ K\ \Omega$
اخضر	5	5	5	$100\ K\ \Omega$
ازرق	6	6	6	$1\ M\ \Omega$
بنفسجي	7	7	7	$10\ M\ \Omega$
رمادي	8	8	8	
ابيض	9	9	9	
ذهبي			%5	
فضي			%10	

الفصل الثانى

المكثفات

مقدمة

رموز المكثفات

اشكال المكثفات

استخدامات المكثفات

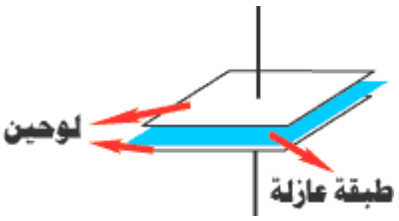
انواع المكثفات

شكل يوضح بيانات المكثف

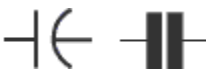
توصيل المكثفات

مقدمـــــة :

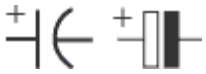
يصـــنع المكثـــف مـــن لـــوحين متـــوازين يفصـــل بينهمـــا فـــراغ وهـــذا الفـــراغ يســـمى الطبقـــة العازلـــة وتختلـــف أنـــواع المكثفـــات علـــى حســـب نـــوع الطبقـــة العازلـــة منهـــا مكثفـــات الســـيراميك الميكـــا البولســـتر الـــورق الهـــوائي وتصنع بإحجام بإشكال متنوعة وعادة تكتب القيم عليها .



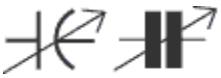
رموز المكثفات :



مكثف عادي



مكثف مستقطب



مكثف متغير

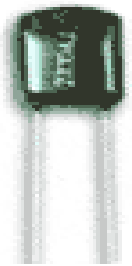
استخدامات المكثفات :

يستخدم في شحن الشحنات الكهربائية وهى مشابهة لعمل البطارية ولكن الفرق أنها تكون خطرة إذا شحنت اعلي من جهدها ويتم تفريغها بواسطة مقاومة .

إشكال المكثفات :

- مكثفات تشبه المقاومة ويخرج منها سلكين .

- مكثفات تخرج من أسفلها نهاية أطراف الأسلاك :



أنواع المكثفات :

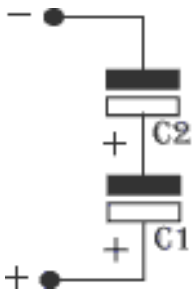
- مكثفات ثابتة ولها إشكال مختلفة .
- مكثفات مستقطبة مثل المكثف الالكتروني ومكثف التيتانيوم وتتميز بوجود قطب سالب وموجب .
- مكثفات متغيرة تستخدم في ضبط ترددات كما الموجودة في الراديو
- المكثفات الالكتروليتية تتراوح المكثفات الالكتروتية من القيم حوالي (Mf) إلى آلاف (Mf) وتستخدم في دائرات الترشيح وتمتاز بسعتها العالية .
- مكثفات (Tantalum) وهى أيضا عبارة عن مكثفات الكتروليتية ولها قطبية يشار إليها بـ + وتمتاز هذه المكثفات بأنها مستقرة لذا تستخدم في الدارات التي تحتاج إلى استقرار عالي في قيمة السعة .
- مكثفات السيراميك المكثفات الخزفية مبنية بمواد مثل باريوم التيتانيوم الحامض وتستخدم في تطبيقات الترددات العالية سعتهم صغيرة نسبيا وليس لها قطبية .
- المكثفات المتغيرة تستخدم في دائرات التعديل الترددي وتملك هذه المكثفات برغى تدور باتجاهين بتغير قيمة السعة ولكن يجب الانتباه عند تعديل قيمة المكثف باستخدام مفك .

أن قيمة السعة يمكن أن تتأثر بقطبية يدك أو الشحنات على المفك .

شكل يوضح بيانات المكثف :

توصيل المكثفات :

☒ توصيل علي التوالي :



$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$C_T = \frac{1}{(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2})}$$

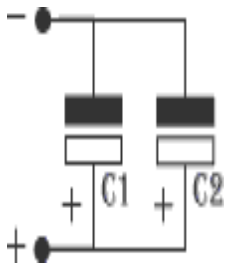
حيث :

C_T = تمثل السعة الكلية .

C_1 = تمثل سعة المكثف الأول .

C_2 = تمثل سعة المكثف الثاني .

☒ توصيل علي التوازي :



$$C_T = C_1 + C_2$$

الفصل الثالث

الشريحة LM386

LOW VOLTAGE OUDIO (OP-AMP)

مقدمة

شكل الشريحة

LM386

الشكل الداخلى للشريحة

LM386

خصائص الشريحة

LM386

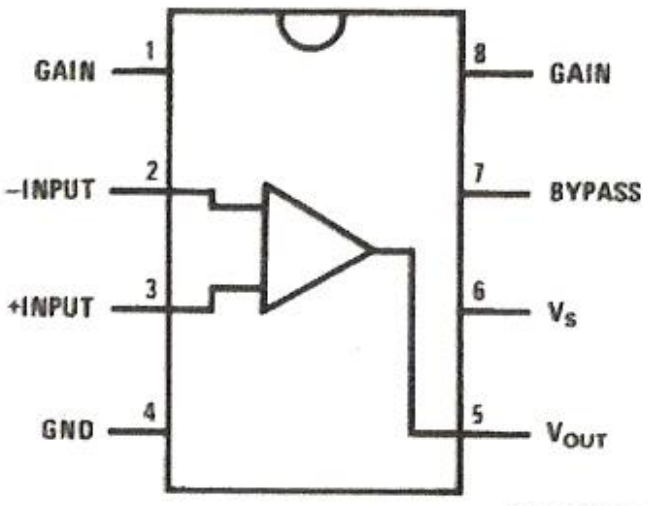
خصائص الشريحة :

هي دائرة مكبر قدره تستخدم في متطلبات الفولتية المنخفضة في FM-AM ومكبرات الراديو والاتصالات والموتورات الصغيرة ومحول الطاقة Dc – Dc والكسب يتراوح بين 200–20 حيث 20 الكسب الداخلي و200 هو الكسب الخارجي عند توصيل دائرة التغذية الخلفية .

يكون الدخل موصلاً بالأرض جيداً والخرج يكون انحيازه دائما إلى نصف حدود القدرة . وهى عبارة 8 Dip اى ثمانية أرجل .

شكل الشريحة LM 386 :

الشكل الداخلي للشريحة LM386 :



DS006976-2

خصائص LM386 :

الفولتية	4 – 12 v
التيار	4 MA
القدرة	325 mw
الذبذبة	300 KHz
مقاومة الدخل	50 KΩ
تيار الانحياز فى الدخل	250 nA(0-25 mA)
درجة الحرارة	0-70 c^0

الفصل الرابع

الشريحةTL072

LOW NOISE DUAL J – FE T

OPERATIONAL AMPLIFIER

مقدمة

شكل الشريحة

TL072

اطرف الشريحة

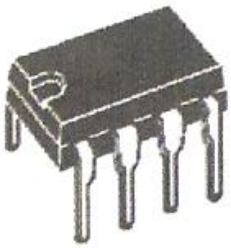
TL072

خصائص الشريحة
TL072

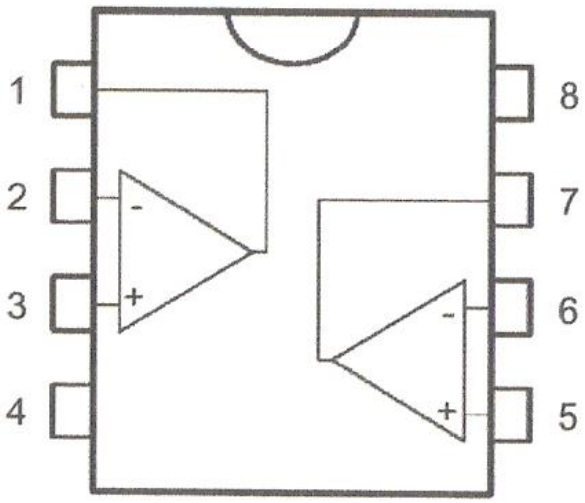
مقدمـــة :

أن الشريحة Tlo72 ذات سرعة عالية في تكبير الدخل وتعطى فولتية عالية ، وتستخدم مع الترانزستورات لتعطى فولتية خرج عالية كما تقلل من الحرارة الناتجة عند زيادة الجمر .

شكل الشريحة Tlo72 :



الشكل الداخلي للـ Tlo72 :



1 - Output 1
2 - Inverting input 1
3 - Non-inverting input 1
4 - V_{CC}^-
5 - Non-inverting input 2
6 - Inverting input 2
7 - Output 2
8 - V_{CC}^+

خصائص الـ Tlo72 :

Supply voltage	± 18 v
Input voltage	± 15 v
Differential input	± 30 v
Power Dissipation	± 680 mw
Operating temperature	0 - +70 C^0
Storage temperature	-65 - + 150 C^0

الباب الثالث

مقارنة بين السماعة الطبية الحالية والسماعة الالكترونية

مقارنة بين السماعة الطبية الحالية والسماعة الالكترونية :

تعتبر السماعة الطبية الالكترونية من احدث الاختراعات الالكترونية لأنها تستخدم التقنية الحديثة من شرائح ومقاومات ومكثفات ..... الخ .

وهنالك فرقا في كل من السماعة الحالية والسماعة الالكترونية

- تعتبر السماعية الحالية سماعة بدائية غير متطورة لأنها مصنوعة من كيبيلات وأنابيب هوائية .
- وأنها ليس لها درجة نقاء عالي لذلك تتأثر بالبيئة المحيطة بها من الضوضاء .

أما السماعة الالكترونية فأنها ذات :

- درجة نقاء عالي جدا لأنها مصنوعة من شرائح ويوجد بها سماعات ذات درجة نقاء عالي .
- لا تتأثر بالبيئة المحيطة نسبة لوجود دوائر تقويم ومرشحات يعملان على تقليل نسبة الضوضاء .
- تعتبر تطورا في مجال الطب لأنها تستخدم التقنية الحديثة .

المساوئ :

- عمرها ليس طويلا نسبة لأنها تعمل على مبدأ الطاقة الكهربائية الناتجة من البطارية .
- ثمنها غالى مقارنة مع السماعة الطبية الحالية .

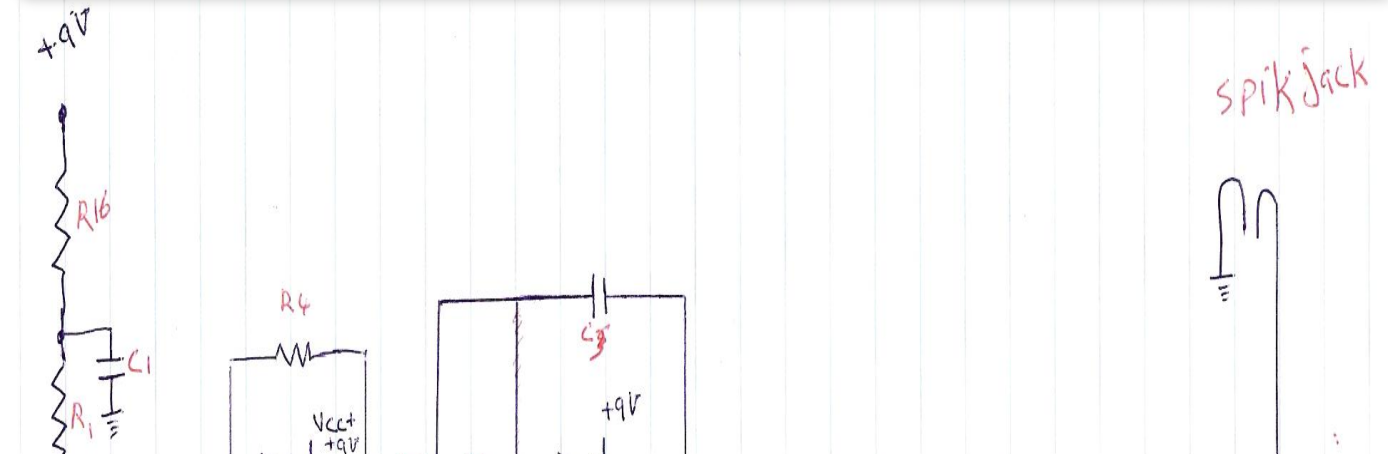
الباب الرابع

طريقة عمل الدائرة

الدائرة الكهربائية

العناصر المستخدمة

طريقة العمل



طريقة العمل :

عند استقبال المايك الالكتروني بالإشارة الضعيفة الناتجة من جسم الإنسان يقوم المايك بنقل الإشارة إلي C_2 وتعمل العناصر R_1 , R_{16} , C_1 إلى زيادة قيمة الإشارة (نسبة لوجود الفولتية الناتجة من البطارية) .

وبعد ذلك تنقل الإشارة إلى الشريحة Tlo72 بصورة أصغر ومنها إلي الجزء الثاني من الشريحة Tlo72 ليقوم لتكبيرها إلي الجزء الثاني من الشريحة Tlo72 ليقوم بتكبرها إلى الضعف لان كل من المقاومات ذات القيمة المتساوية والمكثفات ذات القيمة المتساوية وهما R_6 , R_5.

والمكثفين C_4, C_3 والمكثفات مصنوعات من مادة السيراميك الذي يستخدم في تطبيقات الترددات العالية وله سعة صغيرة نسبيا وليس له قطبية لذلك استخدم المكثف السيراميك . وبعد ذلك تنتقل الإشارة إلي المقاومة المتغيرة التي تعتبر ذات حساسة عالية جدا لأنها تقوم بتمرير إشارة ذات تردد محدود وتمنع باقي الإشارات الداخلة لذلك عند توصيل الدائرة ربما تستطيع أن تسمع بعض إشارات الراديو لأنها تعتبر ترددات ذات مستوى متوسط . ومن الضروري في هذه الحالة ضبط قيمة المقاومة المتغيرة حتى نتمكن من اختيار قيمة التردد المطلوب وبعد ذلك ينتقل التردد إلى الشريحة LM386 التي تعمل على الفولتية المنخفضة ومبكرات الراديو والاتصالات ومحول الطاقة لذلك تقوم بإمداد الإشارة بعد تعديلها في المقاومة R_{14} والمكثف C_5 اللذان يقومان بعملية الترشيح مع المكثف C_6 وR_{15} .

وبعد ذلك تنتقل الإشارة إلى Jack ذات درجة نقاء عالية وخالية من التشويش وتقوم السماعات بإخراج صوت ذات درجة نقاء عالية .

العناصر المستخدمة :

العنصـــــر	القيمـــة
R_1	$10\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_2	$2.2\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_4	$47\ k\ \frac{1}{4}\ w$
$,R_7R_5\ \ ,R_6$	$33\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_8	$56\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_{10}	$4.7\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_{11}	$2.2\ k\ \ to\ \ 10k$
R_{12}	$330\ k\ \frac{1}{4}\ w$
$,R_{16}R_{13,}R_{15}$	$1\ k\ \frac{1}{4}\ w$
R_{14}	$3.9\ \Omega\ -\ \frac{1}{4}\ w$
$C_1\ ,C_8$	$470\ \mu\ f\ 16v$
C_2	$4.2\ \mu\ f\ 16v$
$C_3\ ,C_4$	$0.047\ \mu\ f\ 50v$
C_5	$0.1\ \mu\ f\ 50v$سيراميك
$C_6\ ,C_7$	Electrolyte$1000\ \mu\ f\ 16v$
u_1	Tlo72 (no noise)
u_2	$LM\ 386\ \ Audio$
mic	Tow wire electro
J ack	Head phone jack
$\mathrm{BaH}_1\ ,\mathrm{BaH}_2$	9v
sw	P p s c switch
$misc$	Head or jack

التوصيات

عند استخدام السماعة الطبية الالكترونية يجب مراعاة عدم تعريض المايك الحساس الى مادة صلبة او وضعه فى اماكن ذات مجال مغنطيسى حتى لا يتاثر بالمجال المنغطيسى الموجود من حوله ويجب استعمالها بحذر لانها ذات حساسية عالية .

الخاتمة

الحمد لله بدء وختاما والصلاة والسلام على رسول الله صلى الله عليه وسلم بحول الله وتوفيقه وفقا لاتمام هذه الفترة العلمية والعملية التى استفدنا منها غاية الفائدة والتى لطالما اغرق اساتذتنا الاجلاء علينا بالعلم والتطبيق العملى فى بشاشة وصبر وما بخلوا قط علينا من شئ فكانوا نعم الاساتذة والمعلمين الامر الذى جعلنا مستعدين للعمل فى اى موقع رافعين راس الكلية متمثلة فى شيخنا الجليل عبد الله البدرى واساتذتنا الاجلاء .

وبالله التوفيق

المراجع

لقـــد تـــم نقـــل وكتابـــة هـــذا البحـــث مـــن الموقـــع الالكترونـــى (منتدى المنهدسين العرب) عن طريق الانترنت .

الملاحق

تكلفة المشروع

العنـــــــــــــصر	العـــــــدد	المبلـــــــغ
مقاومات	17	7.000
مكثفات	6	30.000
مايك الكترونى	1	17.000
سماعات استريو	1	30.000
شريحة LM386	1	20.000
شريحة TL072	1	25.000
بطارية	2	24.000
الجملـــــــــــــــــــــــة		153.000

فقط مائة ثلاثة وخمسون الف جنيه سودانى لا غير