الفهرس

المقدمة .....(2)

مشكلة المشروع.....(4)

أهمية المشروع.....(4)

الجهة المستفيدة من المشروع.....(4)

حدود المشروع.....(5)

مرحلة البحث.....(6)

المشكلات والمعالجات.....(7)

الباب الأول(الجانب النظري).....(8)

الفصل الأول(التقنيات المستخدمة في أجهزة الكشف عن المعادن).....(9).

الفصل الثاني (التقنية المستخدمة في الجهاز الذي تم تنفيذه).....(17)

الفصل الثالث (شرح الدوائر المكونة للجهاز).....(21)

الباب الثاني (الجانب العملي).....(31)

الفصل الأول (مكونات المشروع).....(32)

الفصل الثاني (طرق توصيل أهم العناصر المكونة للجهاز).....(37)

الفصل الثالث (النتائج) .....(42)

الفصل الرابع (الصور النهائية للمشروع).....(46).

الفصل الخامس (الصيانة) .....(49)

الباب الثالث (إضافات).....(53)

التوصيات والخاتمة.....(54)

المراجع.....(57)

الملاحق.....(60)

بسم الله الرحمن الرحيم

❖ مقدمة:

الحمد لله المتفرد بالكمال والبقاء، والعزة والكبرياء ،الموصوف بأجل الصفات والأسماء، المنزه عن الأشباه والنظراء، حمداً يتوالى بتوالي النهار والمساء، سعة الأرض والسماء ، على جزيل النعم وعظيم العطاء، ونسأله تعالى أن يمنحنا جهداً مستمراً دون إعياء، وقوةً دافعةً إيمانيةً لمدافعة الشبه ومقاومة الإغواء، دون تردد أو تذبذب بسبب الأهواء.

والصلاة والسلام على سيدنا محمد الهادي إلى المحجة البيضاء والشريعة الغراء ، الجامع لخير الفضائل بين الأنبياء ، الموحد بشريعته بين الفقراء والأغنياء ، الموازي بعدالته بين الضعفاء والأقوياء ، من حث الأمة على العطاء ، وتكثيف الجهود للتخلص من كل بلاء ،خير من أقلته وأظلته السماء، صلاةً وسلاماً دون انقطاع أو انتهاء .

أما بعد :

فإن المتأمل في فضاءات التقدم الإلكتروني والتكنولوجي ليصاب بحالة من الذهول والانبهار لما يشهده هذا العالم الفريد من تطور متسارع – حتى أن الباحث ليعجز عن الوقوف على آخر إنجاز أو ابتكار الكتروني – شامل لجميع مجالات الحياة العلمية والعملية التطبيقية فأينما يممت وجهك تجد التقنيات الإلكترونية الحديثة تملأ أرجاء الحياة حتى قرب البعيد ونطق الحديد .

بل وأصبحت العديد من الأجهزة الإلكترونية تزاحم الإنسان وتحل محله في مجالات متعددة - كمجالات الصناعة مثلاً - وأعظم من ذلك فقد أضحت بمثابة الحواس الخمس للإنسان فغدت تستخدم كمتحسسات للحرارة والرطوبة والإضاءة والحموضة وغير ذلك ثم تعدت هذا لنجد التقدم الإلكتروني والتطور التكنولوجي معين للإنسان لإدراك ما لم يدركه بحواسه سواء أكان ذلك في الفضاء أو في باطن الأرض .

ونحن في المشروع المتواضع نطرق باباً من هذه الأبواب لنلج مجالاً من مجالات التقنية الصناعية وهو مجال الكشف عن المعادن في باطن الأرض ومعرفة نوعها بدقة هذا العالم الذي ظل وإلى زمن قريب تتجاذبه التأويلات والتخمينات والبحث المضني والعمل الشاق بل وظل رهناً للشعوذات والخرافات في سبيل البحث عن الذهب أو المعادن الثمينة ؛

لتأتي التقنية الإلكترونية وتضع حداً لكل ذلك من خلال هذا الجهاز الذي بين أيدينا والذي يعمل على اكتشاف المعادن وتحديد نوعها ومكانها بقليل من الجهد ودون الحاجة لكل ذلك العناء حيث يتميز هذا الجهاز ببساطته وسهولة استخدامه ومن الممكن لأي شخص أن يتعامل معه دون تعقيد مما يمكن هواة البحث عن المعادن من ممارسة هواياتهم

إن اختيارنا لهذا الجهاز ليكون مشروع تخرجنا لم يكن محض مصادفة أو ضربة حض وإنما جاء بعد بحث مضني عن كيفية تطبيق ما درستاه وتدربنا علية خلال فترة الدراسة فكان هذا الجهاز الذي يحوي تطبيق شامل لمعظم الدوائر الرئيسية والقطع الالكترونية الهامة الداخلة في اغلب تطبيقات الالكترونيات والتي سوف نتناولها بالتفصيل خلال هذا البحث حيث أنة في هذا البحث سيتم استعراض أهم مراحل البحث بالإضافة إلى مصادر المعلومات وطرق جمعها وكذلك أهم المشاكل التي واجهتنا وكيف تغلبنا عليها بالإضافة إلى الجانب النظري الذي سنعرض من خلاله أهم التقنيات المستخدمة في الكشف عن المعادن والطريقة التي استخدمناها

وسنتناول بالتفصيل شرح كل جزء من أجزاء الجهاز .

وعلى نفس القدر من الأهمية سنتناول شرح الجانب العملي بمكونات الجهاز والدائرة المنفذة واللوحة المطبوعة لها وأهم التوصيات لمن بعدنا من طلبة هذا القسم ليقوموا بتطوير هذا الجهاز والله ولي التوفيق

فريق العمل

❖ مشكلة المشروع :

مشكلة أساسية : وهي المشكلة الإقتصادية

يعد ارتفاع ثمن أجهزة الكشف عن المعادن من أهم المشاكل حيث يصل ثمن هذه الأجهزة إلى آلاف الدولارات (4500$ للجهاز الواحد) بينما هذا الجهاز الذي قمنا بتصنيعه لم تتجاوز تكلفته المالية ستة آلاف ريال يمني (30$) وبهذا نكون قد قمنا بحل المشكلة الأساسية للمشروع.

مشكلة ثانوية : وهي تعقد الأجهزة المستوردة

وكذلك من المشاكل التي لاقيناها عند مالكي الأجهزة المستوردة هو صعوبة التعامل معها بينما هذا الجهاز الذي قمنا بتصنيعه يمتاز بسهولة الاستخدام حيث يمكن لأي شخص استخدامه بمساعدة الشرح المرفق به بالصوت والصورة .

❖ أهمية المشروع :

تبرز أهمية المشروع من خلال :

الحلول التي يقدمها المشروع للمشكلات سالفة الذكر

إدراك المفاهيم الأساسية وتثبيت المعلومات التي تلقيناها على مدى عامين من الدراسة التأهيلية .

❖ الجهة المستفيدة من المشروع :

١- الهيئة العامة لمكافحة الألغام.
٢- وزارة النفط والمعادن (هيئة التنقيب والبحث عن المعادن) .
٣- وزارة الثقافة المتمثلة بالهيئة العامة للآثار .
٤- هواة الكشف والبحث عن المعادن الثمينة .

حدود المشروع :

❖ أولاً الحدود المكانية :

وذلك لغلاء ثمن هذه الأجهزة وعدم توفرها إلا في المعهد لقد تم تنفيذ المشروع في ورشة لأحد زملاءنا المشتركين في المشروع وذلك لقربها من السوق والمحلات التي تقوم ببيع القطع الإلكترونية ومن ثم قمنا بقاس إشارات الخرج وعمل الاختبارات على الجهاز في المعهد التقني وتحديداً في ورشة الصيانة الإلكترونية

❖ ثانياً الحدود الزمنية :

لقد تم تنفيذ المشروع خلال فترة زمنية ابتداءً من تاريخ ١/٤/ ٢٠١٢ميلادية

إلى ٢٠١٢/٦/١٢ ميلادية الموافق غرة رجب ١٤٣١ هجرية

❖ مرحلة البحث:

تعتبر مرحلة البحث عن المشروع من أهم المراحل في تنفيذ أي مشروع فبمقدار ما يكون البحث مكتمل والفكرة كذلك تكون السهولة في تنفيذ المشروع وعرضه بطريقة سلسة.

ونحن في هذا المشروع قمنا بالبحث عن جهاز شامل لأهم الدوائر الأساسية المدروسة خلال فترة التدريب في المعهد وقد اتبعنا في ذلك منهج محدد يتلخص في الآتي:

- تكوين فريق عمل.
- استشارة المدرسين والمدربين في المعهد.
- استشارة المهندسين ذوي الكفاءة من خارج المعهد.
- تقسيم المهام بين أفراد المجموعة .
- البحث في المكتبات والشبكة العالمية (الإنترنت)من خلال المواقع الإلكترونية.
- جمع كل ما تم الحصول عليه من معلومات ومن ثم اختيار الجهاز الأنسب والذي تتأتى منه الفائدة المرجوة.
- عمل بحث مستفيض حول الجهاز الذي تم اختياره قبل تنفيذه عملياً.

❖ مصادر المعلومات:

لقد حرصنا أن تتنوع مصادر معلوماتنا لتتأكد المعلومات حيث أن الحصول على نفس المعلومة من أكثر من مصدر يؤكدها ومن أبرز هذه المصادر ما يلي:

المدرسين والمدربين في المعهد.

المنهج الدراسي.

المكتبات (مكتبة المعهد ـ المكتبة الهندسية في جامعة تعز ـ مكتبة السعيد).

المواقع الهندسية على شبكة الإنترنت.

❖ أهم المشاكل التي واجهناها :

١- عدم وجود المراجع اللازمة والتي تتوافر فيها المعلومات الكافية
٢- عدم وجود القطع المطلوبة في السوق .
٣- ضيق الوقت .
٤- عدم معرفة فكرة عمل بعض الدوائر المتكاملة الجديدة .

❖ طريقة تعاملنا مع كل مشكلة وكيفية حلها :

١- البحث في المنتديات العربية والأجنبية .
٢- استخدام القطع المكافئة .
٣- تقسيم العمل بين أفراد المجموعة .
٤- الاستعانة بكتب المكافئات وبعض مواقع الإنترنت لمعرفة المخططات الداخلية للدوائر المتكاملة I.C .
٥- استخدام الأجهزة والمعدات داخل المعهد والاستفادة منها .

❖ مميزات المشروع:.

١- سهل الاستخدام.

٢- دقة عالية في الاداء وتمييز المعادن.

٣- غير مكلف .

٤- صغير الحجم.

٥- خفيف الوزن.

الفصل الأول

نظرة عامة حول التقنيات المستخدمة في أجهزة الكشف عن المعادن:-

تعتمد أجهزة الكشف عن المعادن على تقنيات ثلاثة تحدد أنواعها وهذه التقنيات هي:

- ***تقنية الترددات المنخفضة Very low frequency (VLF)***
- **تقنية النبض المغناطيسي الحثي induction Pulse (PI)**
- **تقنية النبضات التذبذبية Beat-frequency oscillation (BFO)**

أولاً: تقنية الترددات المنخفضة Very low frequency (VLF)

تعتبر هذه التقنية الأكثر استخداما في أجهزة الكشف عن المعادن وتعرف أحيانا باسم توازن الحث المغناطيسي balance induction وتعتمد هذه التقنية على استخدام ملفين هما:

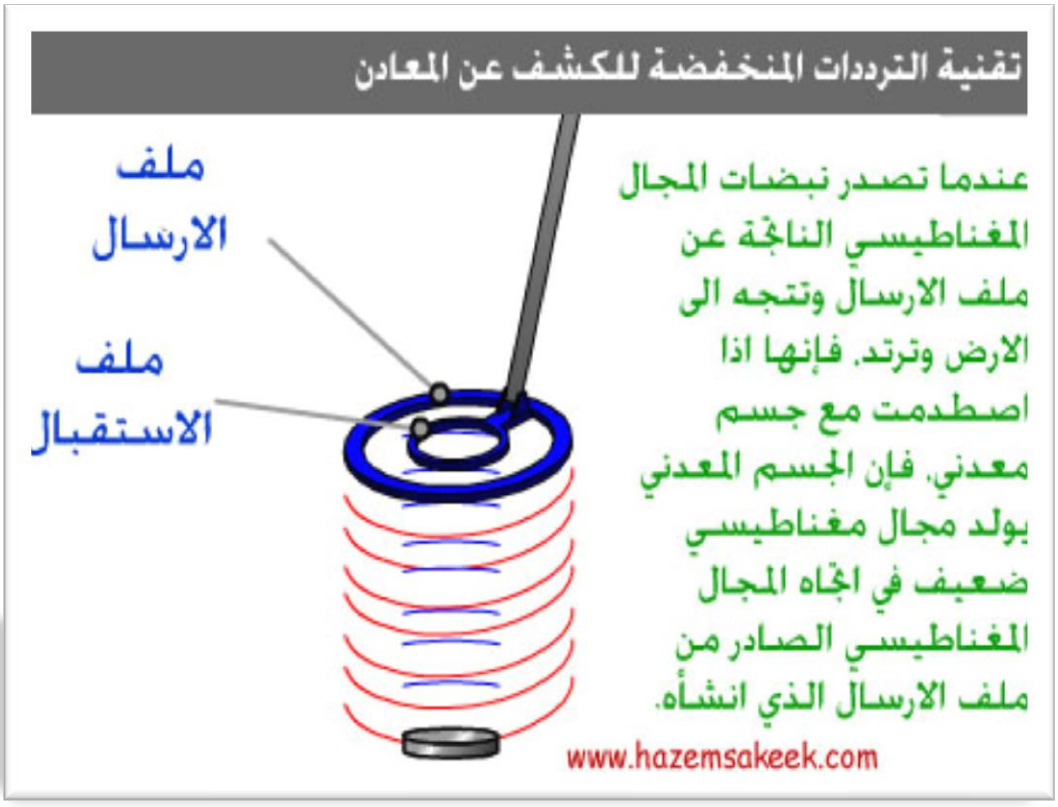
ملف الإرسال coil transmitter وهو الملف الخارجي ويحتوي على حلقة من سلك يمر فيه تيار كهربي مرة في اتجاه عقارب الساعة ومرة في عكس اتجاه عقارب الساعة على التناوب بمعدل يصل لآلاف المرات في الثانية.

ملف الاستقبال coil receiver وهو الملف الداخلي والذي يحتوي على سلك في شكل ملف نصف قطره اصغر من ملف الإرسال ويعمل هذا الملف عمل الانتينا لاستقبال الإشارة المنعكسة عن الأجسام في باطن الأرض وتكبيرها.

شكل لأحد الأجهزة التي تعمل بهذه التقنية

إن التيار الكهربي المتناوب الذي يمر في ملف الإرسال ينشىء مجالا مغناطيسياً، يكون اتجاه هذا المجال المغناطيسي عمودياً على مستوى ملف الإرسال، وفي كل مرة يغير فيه التيار اتجاهه تتغير قطبية (القطب الشمالي والقطب الجنوبي) المجال المغناطيسي. وهذا يعني انه إذا كان مستوى ملف الإرسال موازيا تماما لسطح الأرض فإن المجال المغناطيسي الناشئ يدخل في الأرض أو يخرج منها في عملية تشبه الدفع والسحب.

في حين أن نبضات المجال المغناطيسي الداخلة للأرض والخارجة منها تتفاعل مع إي مادة موصلة (مثل المعادن) تصطدم بها، وهذا يسبب في أن تولد المواد الموصلة مجالاً مغناطيسياً ضعيفاً يسمى بالمجال المغناطيسي للجسم وتكون قطبية هذا المجال معاكسة لقطبية المجال المغناطيسي لملف الإرسال. فإذا كان مجال الملف في اتجاه الدخول إلى الأرض يكون مجال الجسم في اتجاه الخروج والعكس صحيح.



نأتي الآن لدور ملف الاستقبال لنوضح كيف يستقبل الإشارة المغناطيسية المنعكسة عن الجسم المعدني، هنا ملف الاستقبال معزول تماماً عن أي مجال مغناطيسي يصدره ملف الإرسال، ولكن ليس معزولاً عن المجال المغناطيسي الصادر عن الجسم المعدني في الموجود في الأرض. ولهذا عندما يمر ملف الاستقبال فوق جسم معدني يصدر مجالاً مغناطيسياً بسبب ملف الإرسال فإن ملف الاستقبال سوف يلتقط هذه المجال المغناطيسي الضعيف والمتردد وينتج عنه تياراً كهربي ذو الملفين ، يتردد التيار الكهربي بنفس تردد المجال المغناطيسي. يتم تكبير هذه التيار الكهربي وتدخل إلى صندوق التحكم حيث يقوم الميكروبروسسور بتحليل الإشارة وإظهار البيانات.

كيفية تحديد الجهاز لمكان الجسم :

يقوم جهاز كاشف المعادن بتحديد عمق الجسم المعدني في الأرض بالاعتماد على شدة المجال المغناطيسي المتولد عن الجسم المعدني، فكلما كان الجسم قريبا من سطح الأرض كلما كان المجال المغناطيسي الناشئ اكبر وكلما كانت الإشارة الكهربية المتولدة في ملف الاستقبال اكبر وكلما كان الجسم على عمق اكبر من سطح الأرض كلما كان المجال المغناطيسي اصغر ومن خلال معايرة شدة المجال المغناطيسي مع العمق يمكن للجهاز أن يحدد موقع الجسم وبعده عن سطح الأرض.

كيف يميز جهاز كشف المعادن بين أنواع المعادن المختلفة؟

قد لا يتصور كم المعادن التي من الممكن أن يلتقطها جهاز الكشف عن المعادن وتكون في النهاية إما مسمار صغير أو سدادة مشروب من المشروبات أو قطع خردة لذلك تم تطوير أجهزة الكشف عن المعادن لتمكنك من التمييز بين المعادن فتحدد مسبقاً للجهاز نوع المعادن التي ترغب في البحث عنها كالذهب أو غيره وبالتالي لا يعطي الجهاز الإشارة الصوتية إلا إذا اوجد المعدن الذي تبحث عنه، ولكن كيف يستطيع جهاز كشف المعادن التمييز بين أنواع المعادن لقد فهمنا كيف يقوم بتحديد العمق وكانت العملية سهلة وواضحة ولكن أن يميز بين المعادن فهذا في الحقيقة أمر صعب ويعتمد على دوائر الكترونية تقوم بقياس الإزاحة في الطور phase shifting.

الإزاحة في الطور هي الفرق في الزمن بين تردد ملف الإرسال وتردد الجسم. وهذا الفرق في الزمن يعود إلى اختلاف المعادن في مقاومتها الكهربية resistance وفي الحث الكهربي inductance.

الجسم الذي لا يمرر التيار الكهربي بسهولة (له مقاومة) يكون من أسرع في الاستجابة للتغيرات في التيار الكهربي.

أما الجسم الذي يوصل التيار الكهربي بسهولة فإنه يكون أبطئ في الاستجابة للتغيرات في التيار الكهربي.

وهذا يعني أن الجسم الذي له حث كهربي كبير يكون له مقدار إزاحة في الطور كبيرة لان يأخذ زمن اكبر في التغير مع المجال المغناطيسي أما الأجسام التي لها مقاومة كهربية كبيرة فإن مقدار الإزاحة في الطور ستكون صغيرة.

وبالاعتماد على دوائر الكترونية بسيطة يمكن حساب الإزاحة في الطور ومقارنة الإزاحة بالمعلومات المخزنة مسبقا عن الإزاحة في الطور لمختلف المعادن يمكن للجهاز أن يميز بين المعادن وبالتالي يمكن أن يبرمج جهاز كشف المعادن ليبحث عن المعادن التي لها إزاحة طور معينة وهي التي نريدها.

ثانياً: تقنية النبض المغناطيسي ألحثي(Pulse induction PI)

تعتبر تقنية النبض المغناطيسي الحثي من التقنيات المفيدة للكشف عن المعادن حيث أن الأجهزة التي تعتمد هذه التقنية تعمل في مناطق معينة لا يمكن فيها استخدام التقنية الأولى كما سنرى بعد أن نوضح فكرة عمل الكواشف التي تعتمد تقنية النبض المغناطيسي الحثي.

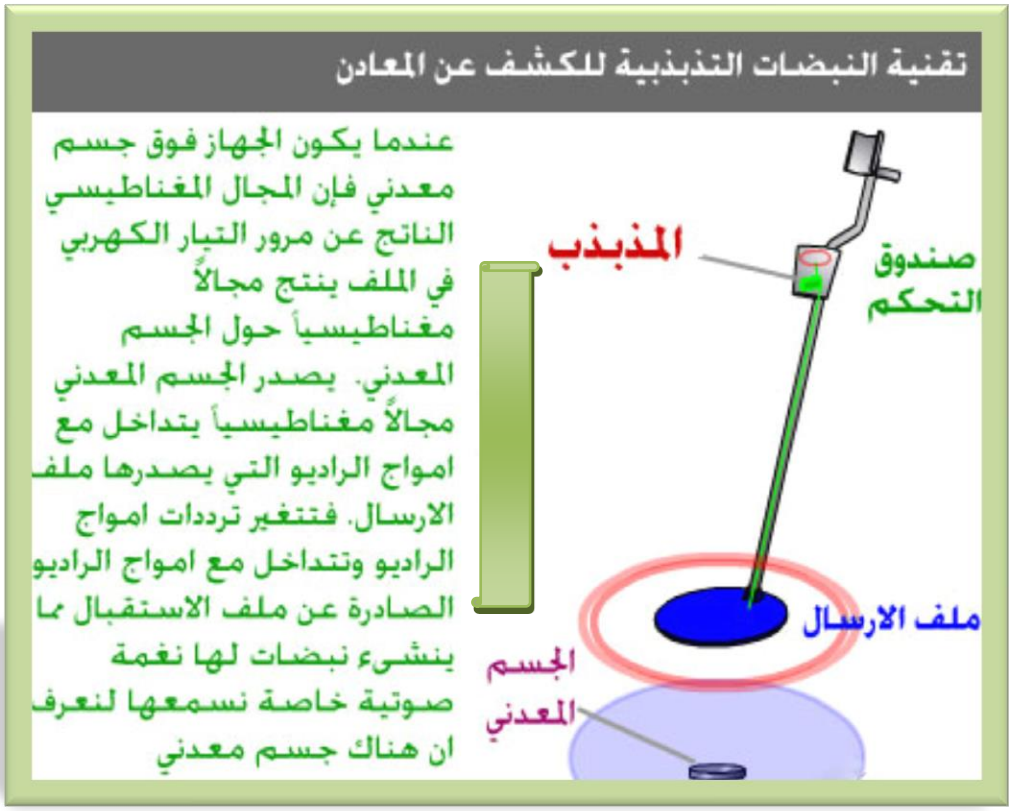
تستخدم هذه التقنية ملف واحد يشتغل كملف إرسال واستقبال في نفس الوقت. تعتمد فكرة هذه التقنية على إرسال تيار كهربي في صورة نبضات قصيرة وقوية في ملف مكون من سلك على شكل دائري

ثالثاً: تقنية النبضات التذبذبية (oscillation BFO Beat-frequency)

تعتبر تقنية النبضات التذبذبية من أسهل التقنيات المستخدمة في الكشف عن المعادن. حيث تستخدم ملف كبير عند طرف البحث وملف آخر اصغر موجود داخل صندوق التحكم. وكل ملف موصول بمذبذب يولد آلاف النبضات في الثانية.

يصدر الملف موجات راديو يستقبلها جهاز استقبال في صندوق التحكم ويحولها إلى إشارة صوتية نسمعها على شكل نبضات تنتج عن الاختلاف في التردد بالملفين.

عندما يكون الملف الكبير فوق جسم معدني فإن مجال مغناطيسي يتولد نتيجة للتيار الكهربي الذي يسري في الملف. يتداخل المجال المغناطيسي الصادر عن الجسم المعدني مع أمواج الراديو ، وهذا يؤدي إلى انحراف في التردد لأمواج الراديو واختلافها عن أمواج الراديو الصادرة عن الملف الموجود في صندوق التحكم مما يتولد عن ذلك نبضات مسموعة لها نغمة مميزة.



ولبساطة فكرة تقنية النبضات التذبذبية فإن الكثير من المنتجين اعتمدوا هذه التقنية لأجهزة الكشف عن المعادن لقلة تكلفتها وإمكانية شراءها من قبل أي شخص واستخدامها كأداة من الأدوات المنزلية. لكن يجب التنويه إلى أن دقة وحساسية هذه الأجهزة اقل من تلك التي تعتمد التقنيات السابقة الذكر.

الفصل الثاني

التقنية المستخدمة في الجهاز
الذي تم تصميمه :-

استخدمنا في تصميمنا لهذا الجهاز واحدة من أفضل وأسهل التقنيات المتعارف عليها في البحث عن المعادن وهي تقنية النبض المغناطيسي وسوف نتناول خلال هذا الفصل كيفية عمل هذه التقنية وأهم مميزاتها

تقنية النبض المغناطيسي الحثي

تستخدم هذه التقنية ملف واحد يشتغل كملف إرسال واستقبال في نفس الوقت. تعتمد فكرة هذه التقنية على إرسال تيار كهربي في صورة نبضات قصيرة وقوية في ملف مكون من سلك على شكل دائري. كل نبضة من هذه النبضات تولد مجالاً مغناطيسياً. وعندما تنتهي النبضة تنعكس قطبية المجال المغناطيسي ويتلاشى المجال المغناطيسي فجأة مشكلاً بهذه الطريقة شرارة كهربية. مدة بقاء الشرارة الكهربية لا يتجاوز المايكرو ثانية (جزء من المليون من الثانية) تسبب هذه الشرارة الكهربية مرور تيار كهربي في الملف. يسمى هذا التيار الكهربي الناتج من الشرارة الكهربية باسم النبضة المنعكسة pulse reflected وتكون مدتها الزمنية قصيرة جداً لا تتجاوز ٣٠ مايكرو ثانية. تتكرر هذه العملية بمعدل ١٠٠ نبضة في الثانية ويمكن أن بتغير هذا الرقم ليصل إلى ٢٥ نبضة في الثانية أو يزيد إلى ١٠٠٠ نبضة في الثانية حسب معايرتك للمقاومات المتغيرة والتي أضيفت على دائرة المذبذب لتزيد نبضات الخرج أو تنقص.

تستخدم هذه التقنية ملف واحد يعمل كملف إرسال واستقبال في نفس الوقت. تعتمد فكرة هذه التقنية على إرسال تيار كهربي في صورة نبضات قصيرة وقوية في ملف مكون من سلك على شكل دائري. كل نبضة من هذه النبضات تولد مجالاً مغناطيسياً .وعندما تنتهي النبضة تنعكس قطبية المجال المغناطيسي ويتلاشى المجال المغناطيسي فجأة مشكلاً بهذه الطريقة شرارة كهربية. مدة بقاء الشرارة الكهربية لا يتجاوز المايكرو ثانية (جزء من المليون من الثانية) تسبب هذه الشرارة الكهربية مرور تيار كهربي في الملف. يسمى هذا التيار الكهربي الناتج من الشرارة الكهربية باسم النبضة المنعكسة reflected pulse وتكون مدتها الزمنية قصيرة جداً لا تتجاوز ٣٠ ميكروثانية .تتكرر هذه العملية بمعدل ١٠٠ نبضة في الثانية ويمكن أن يتغير هذا الرقم ليصل إلى ٢٥ نبضة في الثانية أو يزيد إلى ١٠٠٠ نبضة في الثانية حسب الشركة المصنعة .

كيف يستطيع جهاز الكشف عن المعادن الكشف عن المعادن بهذه التقنية؟

عندما يكون الكاشف فوق جسم معدني فإن النبضة الكهربية تنتج مجالاً مغناطيسياً في الجسم. وعندما تلاشي النبضة المغناطيسية وتسبب في النبضة المنعكسة (reflected pulse)فإن المجال المغناطيسي الإضافي الناتج عن الجسم المعدني سوف يعمل على زيادة زمن بقاء النبضة المنعكسة. هذه العملية تشبه تماماً ظاهرة صدى الصوت فكلما زادت العواكس (الجدران (

فإن صدى الصوت يستمر لفترة أطول .

باستخدام دائرة الكترونية تراقب الفترة الزمنية للنبضة المنعكسة يمكن للدائرة تحديد إذا ما كان هناك مجالاً مغناطيسياً إضافيا بسبب زيادة زمن بقاء النبضة المنعكسة. فإذا ما كان الزمن يزيد عن القيمة المتوقعة فإن الجهاز يرسل إشارة كهربية تتحول عبر دائرة كهربية لتكبر وترسل إلى دائرة تصدر صوتاً منبها بوجود جسم معدني في المنطقة التي يكشف عنها في الأرض.

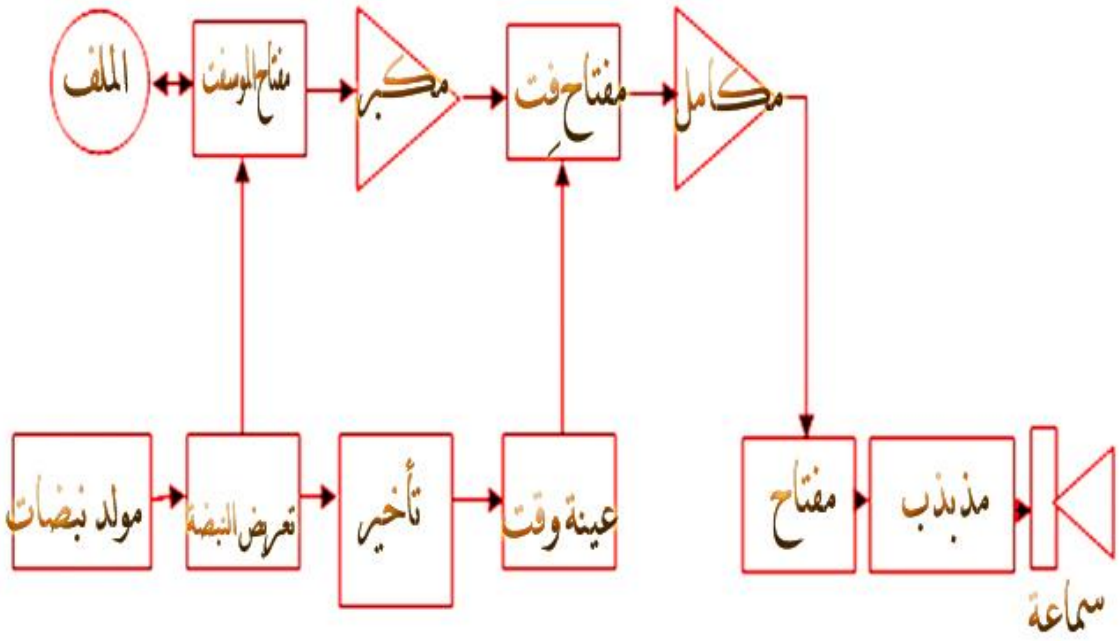
مزايا تقنية النبض المغناطيسي الحثي:

تعتبر هذه التقنية مفيدة جداً في الحالات التي لا يمكن استخدام الكواشف التي تعمل بتقنية الترددات المنخفضة نتيجة لطبيعة الأرض التي تتفحصها فإذا ما كانت الأرض تحتوي على مواد ذات موصلية عالية يفضل استخدام كواشف النبض المغناطيسي الحثي، كما أن هذه الكواشف تستطيع الكشف عن معادن على مسافات أعمق من تلك التي تستطيع الأنظمة الأخرى رصدها.

الفصل الثالث

شرح الأجزاء (الدوائر) المكونة للمشروع (الجهاز)

المخطط الصندوقي للدائرة:



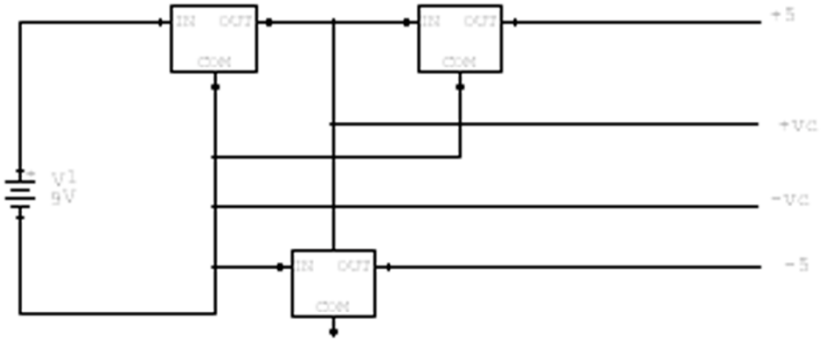
أولا : دائرة القدرة (power circuit)

يعد تأمين الجهود اللازمة لعمل القطع والدوائر المتكاملة في أي دائرة إلكترونية

أو جهاز إلكتروني من أهم الأمور التي يجب مراعاتها لأن أي دائرة متكاملة (IC) أو قطعة إلكترونية لا تحصل على جهود الإنحياز الخاصة بها يؤثر على عملها .

ونحن في هذا الجهاز قد أعرنا هذا الأمر قدراً من الأهمية.

مخطط دائرة القدرة:



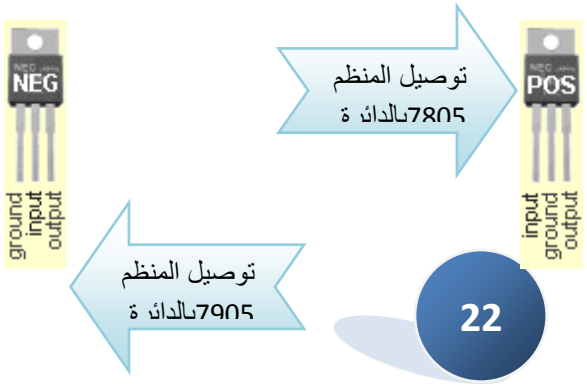
شرح لعمل دائرة القدرة المستخدمة :

تعمل هذه الدائرة على تأمين الجهود اللازمة للجهاز وهي

_ (-5vDC ,+5vDC,) والتي تستخدم في تغذية دوائر التكبير TL081

_ 9Vdc والتي تستخدم في تغذية دوائر المذبذبات 555

ويتم ذلك من خلال استخدام المنضمات LM7805 ,LM7905والتي تقوم بتحويل جهد الدخل الآتي من بطارية 9VDC إلى الجهود اللازمة لتشغيل المكبرات حيث يتم ربطها كما في الشكل الآتي :



وكذلك تم ربط دائرة المذبذبات مباشرة إلى البطارية حيث أنها تعمل بجهد 9V .

ملاحظة :

تعتبر البطاريات الجافة من أفضل المصادر للجهود النقية على الإطلاق .

ثانياً : دائرة المذبذبات :

تمهيد :

الفرق بين الترددات وتقسيم الترددات:

نعلم أن كل نوع نردد له ميزات وسيئات لن نشرحها كلها لكن سنشرح الأقسام التي تفيد في بناء دارة لكشف المعادن (مع العلم أن هذه المعلومات تفيد لمعرفة مبدأ عمل الرادارات أيضاً)

قسم العلماء الترددات إلى أقسام وكل قسم محدد استعمالاته وميزاته و طول موجاته

١- أول قسم هو Extremely low frequency ويرمز له ELF وهو تردد شديد جداً منخفض جداً : ويمتد بين 3hz و حتى 30hz

أما طول موجته ١٠٠,٠٠٠كم وحتى ١٠,٠٠٠كم ويستخدم في اتصالات الغواصات وترددات الصوت.

٢- Super low frequency ويرمز له SLF وهو تردد منخفض جداً : ويمتد من 30hz وحتى 300hz أما طول موجته من ١٠,٠٠٠كم وحتى ١,٠٠٠كم

ويستخدم في دارات الصوت و من 50hz وحتى 60hz تستخدمه شركات توليد الطاقة الكهربائية

٣- - Super low frequency ويرمز له SLF وهو تردد منخفض: ويمتد من 300hzوحتى 3000hz أما طول موجته من ١,٠٠٠كم وحتى ١٠٠كم

ويستخدم في دارات الصوت وبعض أجهزة الاتصال.

٤-- Super low frequency ويرمز له SLF وهو تردد منخفض: ويمتد من 3khz وحتى : 30khz أما طول موجته من ١,٠٠كم وحتى 10كم

ويستخدم في دارات الصوت حتى 20khz والباقي يسمى أمواج فوق صوتية

٥- Low frequencyويرمز له LF ويمتد من 30khz وحتى : 300 khz أما طول موجته من ١٠كم وحتى ١كم

ويستخدم في أجهزة الإرسال و راديو الهواة و الملاحة البحرية

٦- Medium frequencyويرمز له MF ويمتد من 300khz وحتى 3000khz أما طول موجته من 1000m وحتى ١٠٠m

ويستخدم في أجهزة الإرسال Am و راديو الهواة و اتصالات الطيران

٧- High frequencyويرمز له HF ويمتد من 3mhz وحتى 30mhzأما طول موجته من ١٠٠ m وحتى10m

ويستخدم في أجهزة الإرسال الموجة القصيرة و اتصالات الطيران

٨- Very high frequencyويرمز له VHF ويمتد من 30mhz وحتى 300mhz : أما طول موجته من ١٠م وحتى ١م

ويستخدم في راديو fm وفي البث التلفزيوني و راديو الهواة وتصور برنين المغناطيسي

٩- Ultra high frequencyويرمز له UHF ويمتد من 300mhz وحتى 300mhz : أما طول موجته من ١٠٠سم وحتى ١٠سم.

ويستخدم في راديو التلفزيون و ربط شبكات لاسلكية و هواتف نقالة و موجات الميكروويف.

١٠- Super high frequencyويرمز له SHF ويمتد من 3Ghz وحتى 30Ghz : أما طول موجته من ١٠سم وحتى ١سم

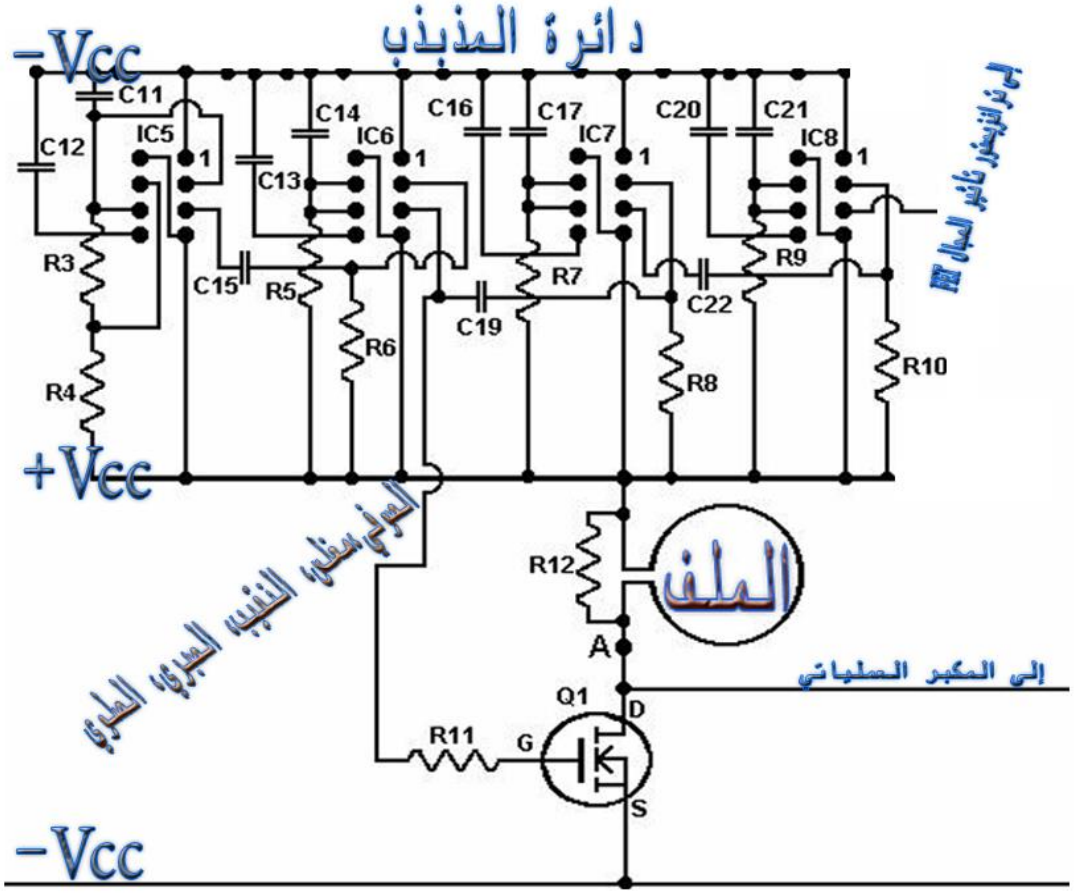
ويستخدم في ربط شبكات لاسلكي وتواصل بالأقمار الاصطناعية

١١- Extremely high frequencyويرمز له EHF ويمتد من 30Ghz وحتى 300Ghz : أما طول موجته من ١٠مم وحتى ١مم

ويستخدم في أنظمة العسكرية المتطور والإشعاع الكوني وأنظمة الأمن.

شرح عن دائرة المذبذب المستخدمة :

تعتبر المذبذبات القلب النابض في معظم الأجهزة الإلكترونية الحديثة فهي من الدوائر متعددة المهام و ومنها جهازنا هذا الذي تعتبر فيه المذبذبات الأساس الذي ترتكز عليه بقية الدوائر المكونة للجهاز .



تعمل دائرة المذبذبات عن توليد النبضات التي تذهب إلى بوابة الموسفت وتعمل هذه النبضات على التحكم بفتح وغلق الموسفت ومنه إلى دائرة التكبير والملف فتعمل هذه النبضات على توليد مجال مغناطيسي في الملف – بسبب التيار التأثيري المتغير – على شكل نبضات .

وفي ما يلي ترددات بعض المعادن :

الألمنيوم ٣١٩٠٠	الإنديوم ٤٨٣٠٠
البريليوم ٣٢٧٠٠	التانتال ٤٨٩٠٠
الفاناديوم ٣٢٨٠٠	روبيديوم ٤٩٢٠٠
التيتانيوم ٣٥٣٠٠	الموليبدينوم ٤٩٨٠٠
الثاليوم ٣٦٦٠٠	النيكل ٥٥٢٠٠
البلاديوم ٣٧٧٠٠	الزنك ٥٦٢٠٠
يؤدي ٣٨٠٠٠	الكوبالت ٥٦٣٠٠
الكروم السادس ٣٩٢٠٠	إيريديوم ٥٧٠٠٠
فضة ٤٣٣٠٠	الكادميوم ٥٧٣٠٠
الزئبق ٤٣٧٠٠	النحاس ٥٨٦٠٠
المغنيسيوم ٤٥٣٠٠	ذهب ٥٩٠٠٠
الغاليوم ٤٥٤٠٠	الأوزميوم ٥٩٢٠٠
المنغنيز ٤٥٧٠٠	البلاتين ٥٩٣٠٠
التنغستن ٤٧٥٠٠	القصدير ٥٩٧٠٠
الليثيوم ٤٧٩٠٠	

جميع القيم بالهيرتز

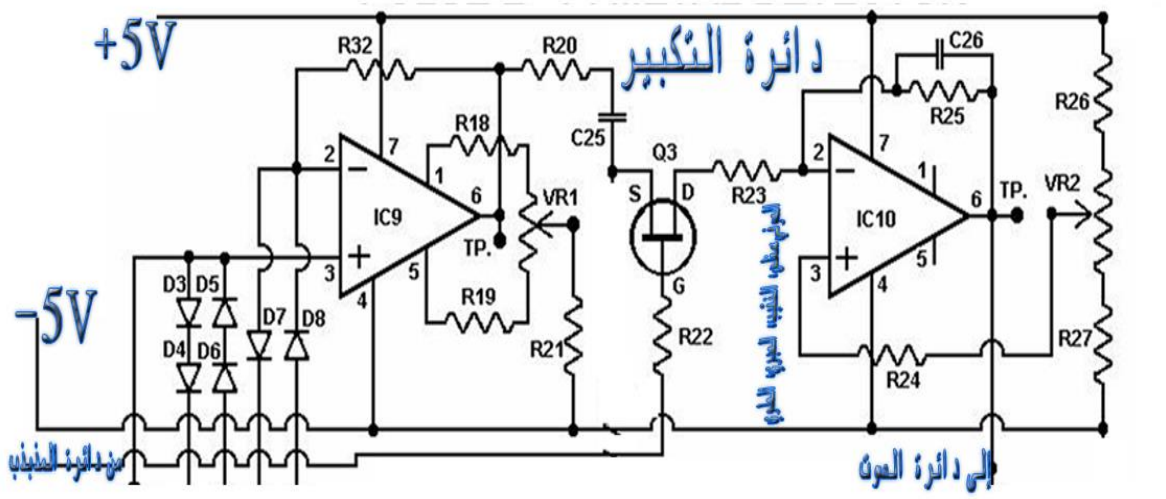
ثالثاً : دائرة التكبير Amplifier circuit

تستخدم المكبرات في الغالب لتكبير الإشارات الضعيفة حتى يتمكن الفني من ملاحظتها أو حتى تستطيع هذه الإشارات تشغيل دائرة معينة غير أنه يوجد هناك عدة استخدامات أخرى للمكبرات منها المقارنة والمفاضلة والمكاملة و ... وفي هذا الجهاز تم استخدام مكبرين حيث يعمل الأول كمكبر ومقارن يقارن بين الترددات الناتجة من المذبذب الثاني والتي تعتبر قيمة مرجعية مع الإشارات الناتجة عن الترددات المنعكسة من الهدف عبر الملف خلال فترات زمنية متفاوتة يتم مكاملتها مع عينات الوقت القادمة من التايمر الرابع إلى بوابة الفت والتي تعمل التحكم في فتح وغلق ترانزستور الفت .

يمكن توسيع مجال المقارنة (الذي يعبر عن الحساسية) في المكبر الأول من خلال المقاومة المتغيرة الأولى VR1 . يتصل المكبر الأول مع المكبر الثاني عبر ترانزستور تأثير المجال الفت حيث تمر إشارات الخرج له من المصدر source إلى المصب drain ومنه إلى المكبر الثاني ويتم فتح وغلق هذا الترانزستور خلال فترات معينة آتية من التايمر الرابع .

المكبر الثاني يعمل على مكاملة إشارة الدخل وتكبيرها ومن ثم يتم إلى دائرة الصوت فيتغير الصوت بحسب تغيرات الإشارات التي يلتقطها الملف .

المقاومة المتغيرة VR2 تعمل على تخفيض جهد الإشباع للمكبر مما يزيد من مدى عمل المكبر ويزيد في فترة التحسس .

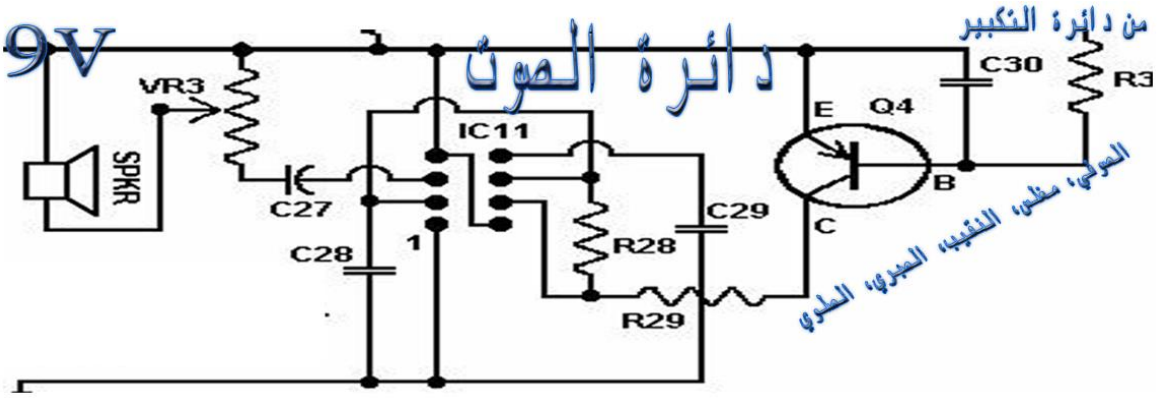


رابعاً : دائرة الصوت sound circuit

تعتبر دائرة الصوت فائقة الأهمية لهذا الجهاز إذ أنها الوسيلة الأساسية لمعرفة ما إذا كان هناك معدن وبدون دائرة الصوت لا يمكن معرفة ما إذا كان هناك معدن .

يكون الصوت الناتج عن هذه الدائرة ثابت إلى أن يتحسس الجهاز جسم معدني يبدأ بالتغير وتزداد شدة الصوت كلما اقترب الجهاز من الهدف .

وفي ما يلي مخطط دائرة الصوت :



الباب الثاني

الجانب العملي

الفصل الأول

مكونات المشروع

مكونات المشروع (الإلكترونية والميكانيكية)

المقاومات:

R1 110
R2 750
R3 47K
R4 47K
R5 5K1
R6 4K7
R7 3K3 or 1K8
R8 68K
R9 1K5
R10 68K
R11 150
R12 680
R13 150
R14 680
R15 1k5
R16 470
R17 470
R18 680
R19 10K
R20 330
R21 820
R22 47K
R23 220
R24 1K
R25 1M5
R26 51K
R27 51K
R28 2K2
R29 2K2
R30 18K
R31 8K2 or 220 ohms

R32 470K
R33 68K
R34 1K2

المقاومات المتغيرة

الحساسية ١ VR1 20K
الحساسية ٢ VR2 50K
للتحكم بالصوت VR3 1K

مفتاح التشغيل والإيقاف S1

المكثفات :

C1.....1uF

C2.....4.7 uf

C3.....4.7 uf
C4.....10 uF
C5.....100 uF.
C6.....0 .1uf
C7.....0.1 uF.
C8..... 4.7uF
C9.....1 uF
C10 .....1 uF.
C11.....0.1 uF

C12..... .01 uf
C13..... .01 uf
C14..... .01 uf
C16..... .01 uf
C17.....0047 uf
C18..... 4.7 uf
C19..... 47 Pf
C20 .....01 uf
C21 .....01 uf
C22..... 47 pf

C25……..0 .1uf
C26……..0 .1 uf
C27…….. 22 uF
C28……..0 .1uf
C29…….0 .01uf
C30 ……..22 uf
C31…….. 4.7 uF
C33……. 4.7 uF.
C34……. 470 uF.

الموحدات :

D1 ……..1N4937
D2…….. 1N4937
D3 ……..1N4148
D4 ……..1N4148
D5 ……1N4148
D6…… 1N4148

الدوائر المتكاملة :

IC1……. 78L05.
IC2……. 79L05.
IC3……. 555
IC4……. 555
IC5……. 555
IC6……. 555
IC7 ……TL081
IC8 …..TL081
IC9…….. 555

الترانزستورات :

Q1……. IRF640
Q2……..2N3819
Q3 ……..2N4125

السماعة :

وتم استخدام سماعة رأس بمقاومة 8ohm

ملف :

قطر السلك المستخدم ٠,٥ ملم وقلب من مادة عازلة .

الصندوق :

وهو عبارة عن صندوق مصنوع من مادة القار .

أسلاك :

وهي التوصيلات من الملف وحتى الدائرة وقد راعينا فيها أن تكون قابلة للزيادة والنقصان حسب طول المستخدم للجهاز .

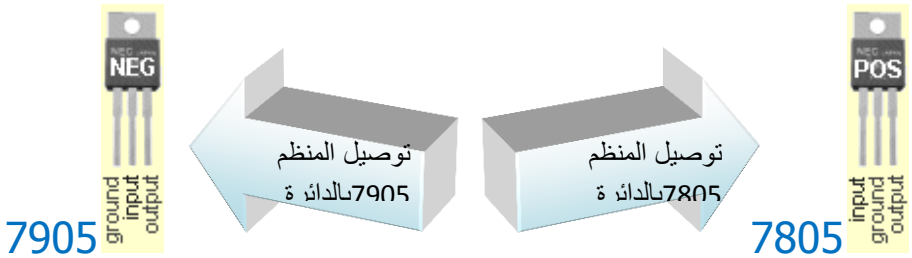
العمود :

وهو عبارة عن عصا متعددة الأطوال ثبت عليها الجهاز والملف وجميع المكونات .

الفصل الثاني

طرق توصيل العناصر الإلكترونية

أ- عناصر دائرة القدرة



ب- عناصر دائرة المذبذبات

المؤقِّت ٥٥٥

أنتجته في البداية شركة Signetics Corporaion على الشكل SE555/NE555في العام ١٩٧١.

توصيلات الأطراف و وظائفها (انظُر إلى الدارات في الأسفل)

١- الطرف١ (الأرضي) ..... الأرضي أو المشترك هو الأكثر سالبيه بين جهود تغذية الدارة

٢- الطرف ٢ (القدح) .....هذا الطرف هو المدخل الذي يؤدي بالخرج أن يصبِح عالياً و يبدأ دورة المؤقِّت .

٣- الطرف ٣ (الخرج) ..... ينتقِل الجهد على طرف الخرج إلى مستوى مرتفِع أقل ب ١,٧ V من جهد التغذية

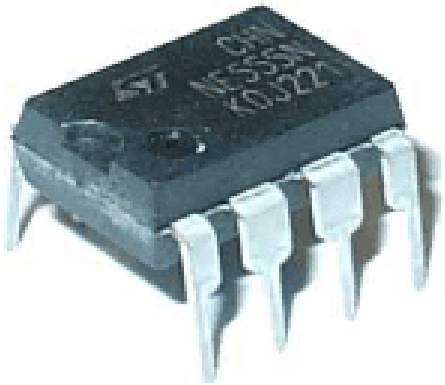
٤- الطرف ٤ (إعادة الوضع) ..... إذا طُبِّق على هذا الطرف مستوى منطقي منخفِض يُعاد تصفير المؤقِّت و يعود الخرج إلى الحالة المنخفِضة .

٥- الطرف ٥ (التحكُّم) ..... يسمح هذا الطرف بتغيير جهد القدح عن طريق تطبيق جهود خارجيّة يُنصَح ربط مكثِّف صغير بين الطرف ٥ و الأرض لتلافي حصول قدح خاطئ بنتيجة الشرارات الشاردة ..

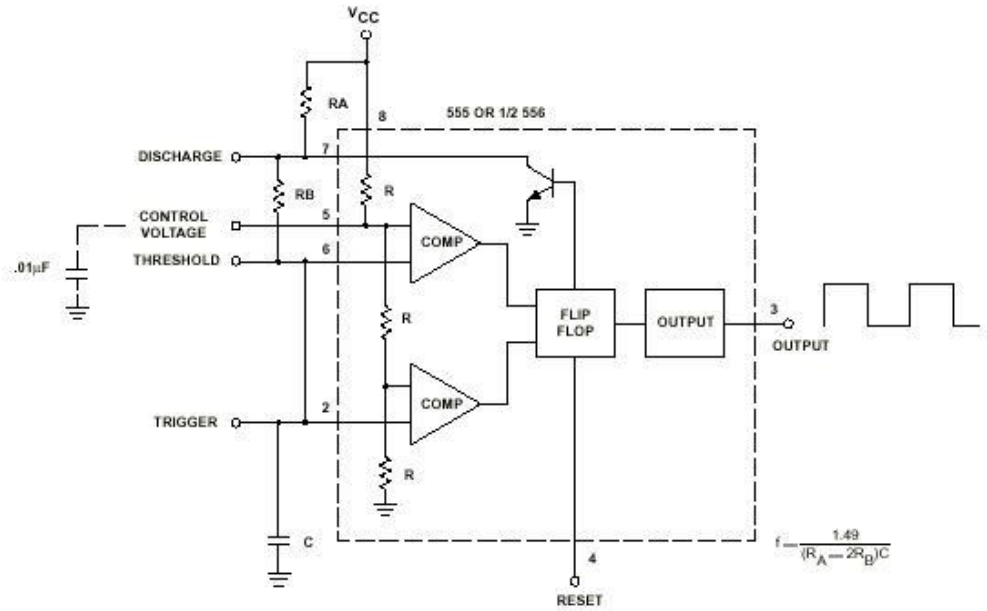
٦- الطرف ٦ (المبدي) ..... يُستخدَم هذا الطرف لإعادة وضع الماسِك و يؤدي إلى جعل جهد الخرج ينخفِض .

٧- الطرف ٧ (التفريغ) ..... هذا الطرف هو مخرج من نوع مجمِّع مفتوح و هو متوافِق في الطور مع المخرج الرئيسي الطرف ٣ و لهُ نفس المقدرة في تصريف التيّار ..

٨- الطرف ٨ (+V)..... هذا هو طرف التغذية الموجِبة للدارة ٥٥٥ ، مجال جهد التغذية بين +٤,٥ (القيمة الدنيا) إلى +١٥V (القيمة العليا) ..



TYPICAL APPLICATIONS



Astable Operation

هذه الدائرة هي دارة عديم الاستقرار وهي لكي تقدح بوابة الموسفت.

بالإضافة لوجود المقاومات والمكثفات في الدائرة ويحسب زمن النبضة بالقانون الآتي

T=r*c

أ- عناصر الأساسية لدائرة التكبير:

١- الطرفين(١-٥) لتصفير المكبر (إعادة ضبط) .

٢- الطرف(٢) المدخل العاكس .

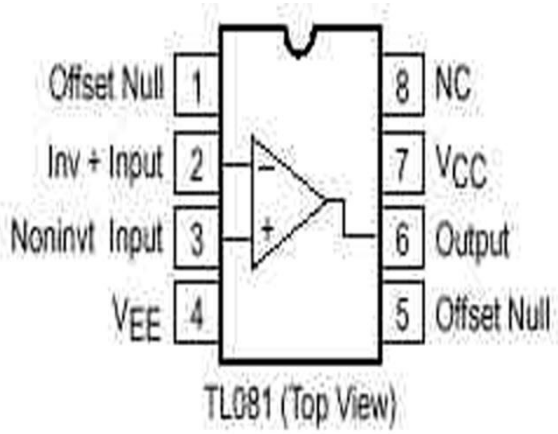
٣- الطرف (٣) المدخل غير العاكس .

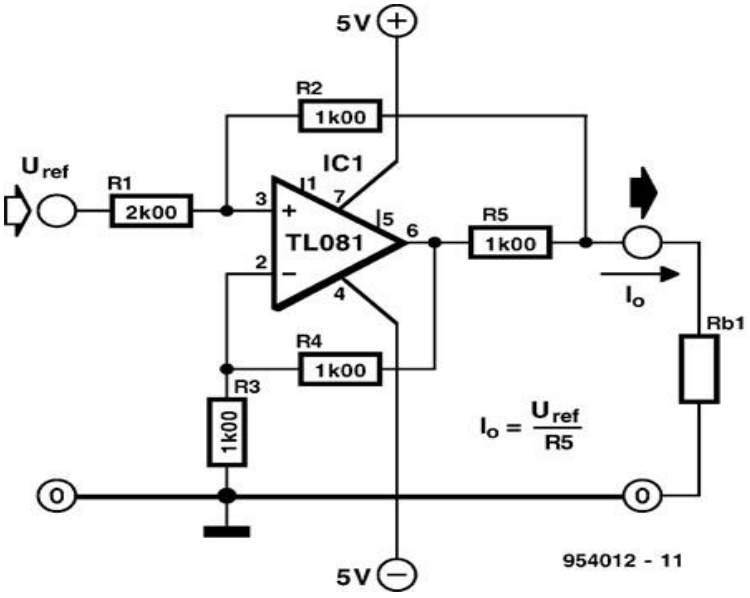
٤- الطرف (٤) التغذية السالبة .

٥- الطرف (٦) الخرج.

٦- الطرف (٧) التغذية الموجبة.

٧- الطرف (٨) لتحسين شكل المتكاملة.



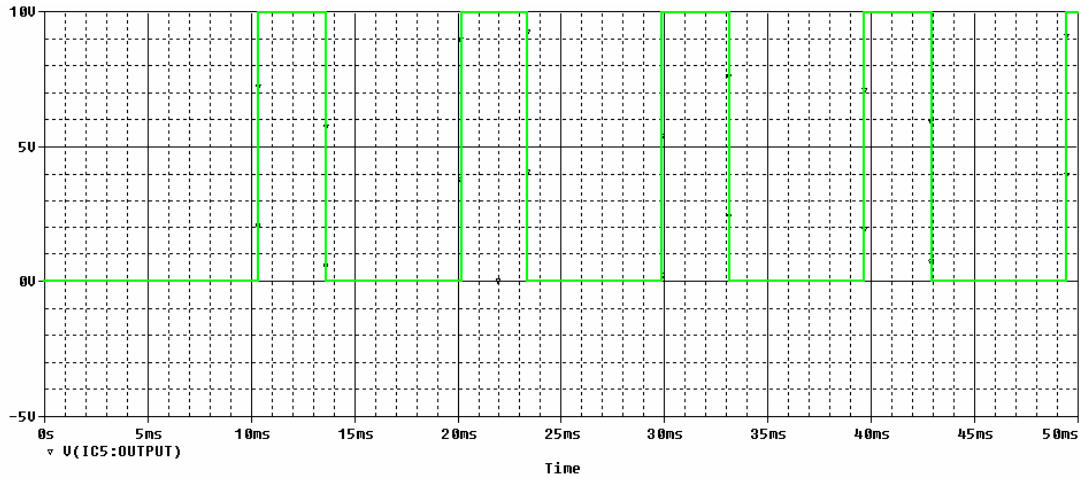


الفصل الثالث

النتائج

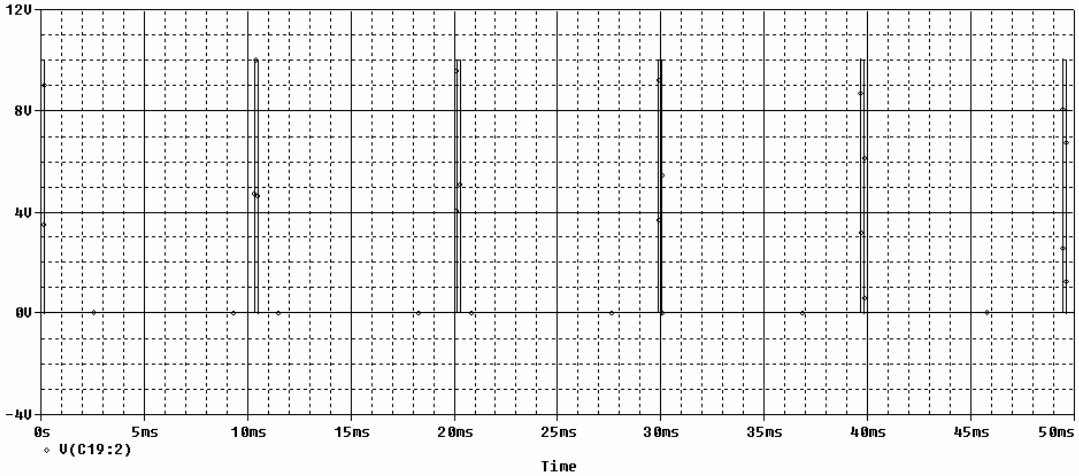
في هذا الفصل سوف نبين أهم النتائج التي حصلنا عليها من الدائرة وهي عبارة عن شكل الإشارات الخارجة من كل أي سي وهي كما يلي :

١-شكل الإشارة الخارجة من المذبذب الأول :

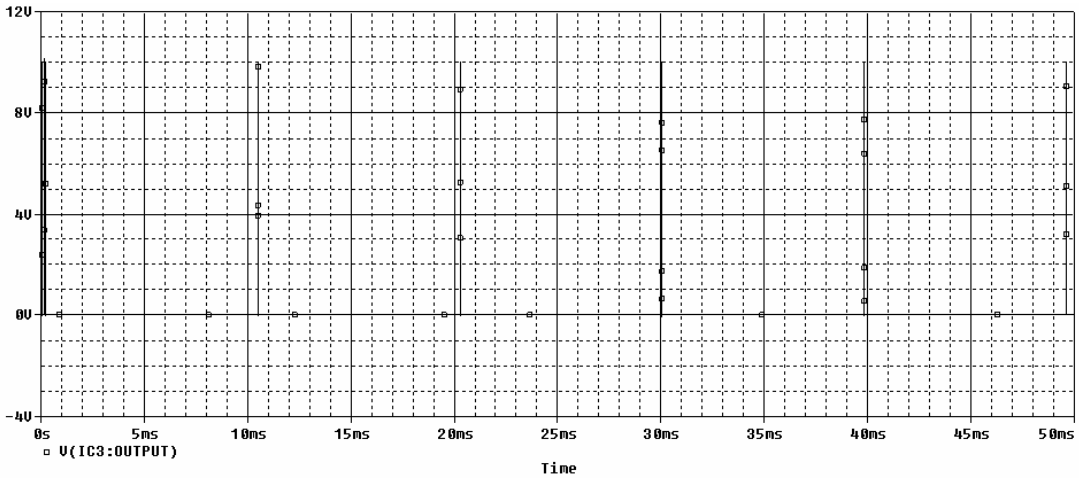


٢-شكل الإشارة الخارجة من المذبذب الثاني :

وهي الإشارة التي تذهب إلى المدخل غير العاكس للمكبر الأول الذي يعمل على مقارنتها مع الإشارات القادمة من الملف .

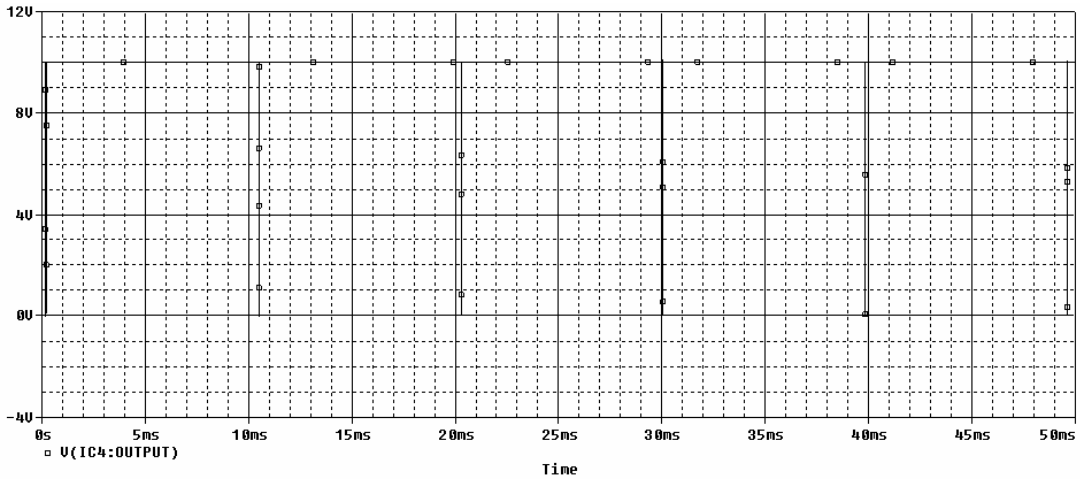


٣-شكل الإشارة الخارجة من المذبذب الثالث :

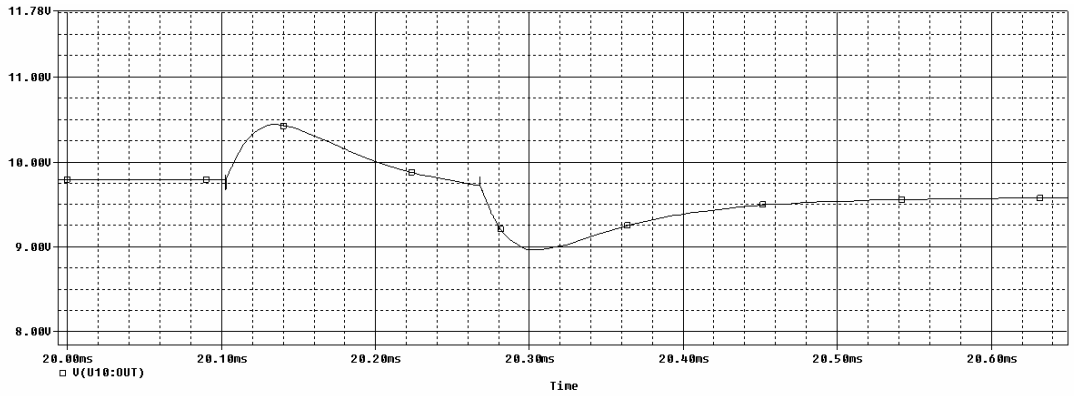


٤-شكل الإشارة الخارجة من المذبذب الرابع :

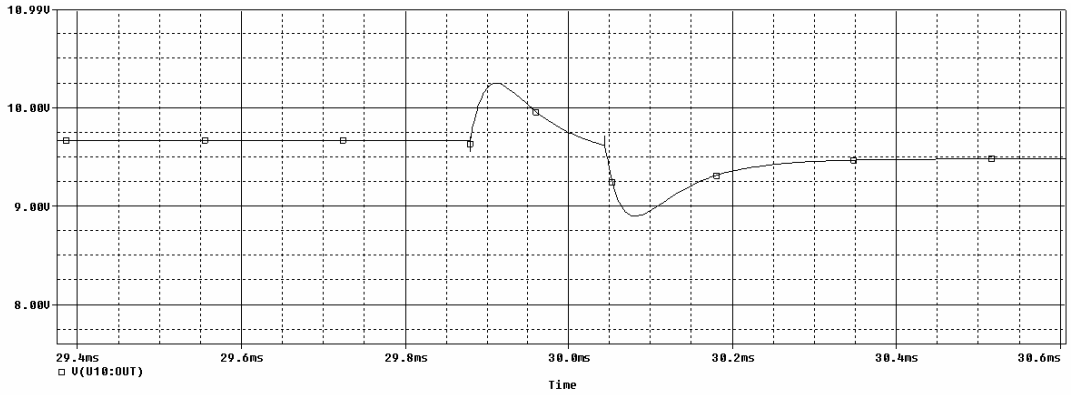
هذه الإشارة تذهب إلى بوابة ترانزستور تأثير المجال وتعمل على التحكم بفتح وغلق الِفت



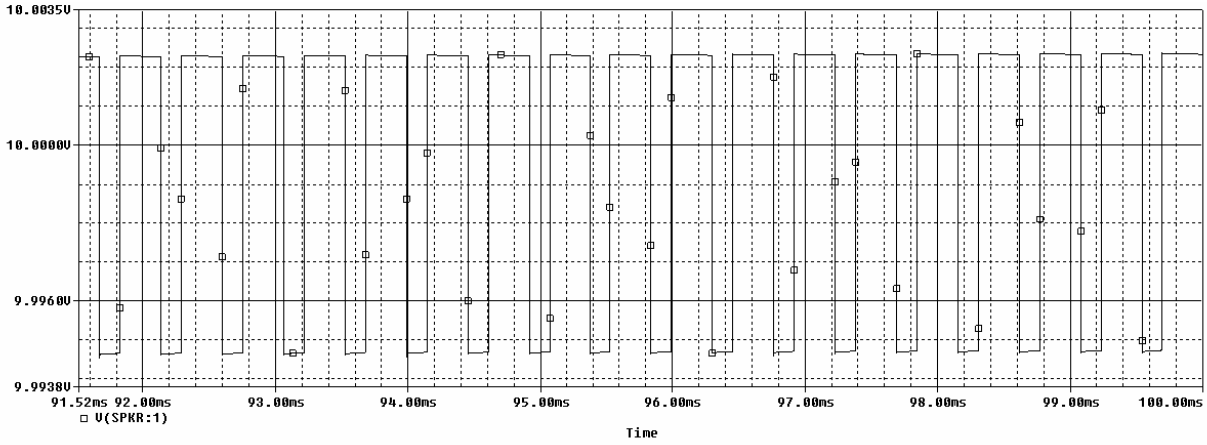
١-شكل الإشارة الخارجة المكبر العملياتي الأول :



١-شكل الإشارات الخارجة من المكبر الثاني :



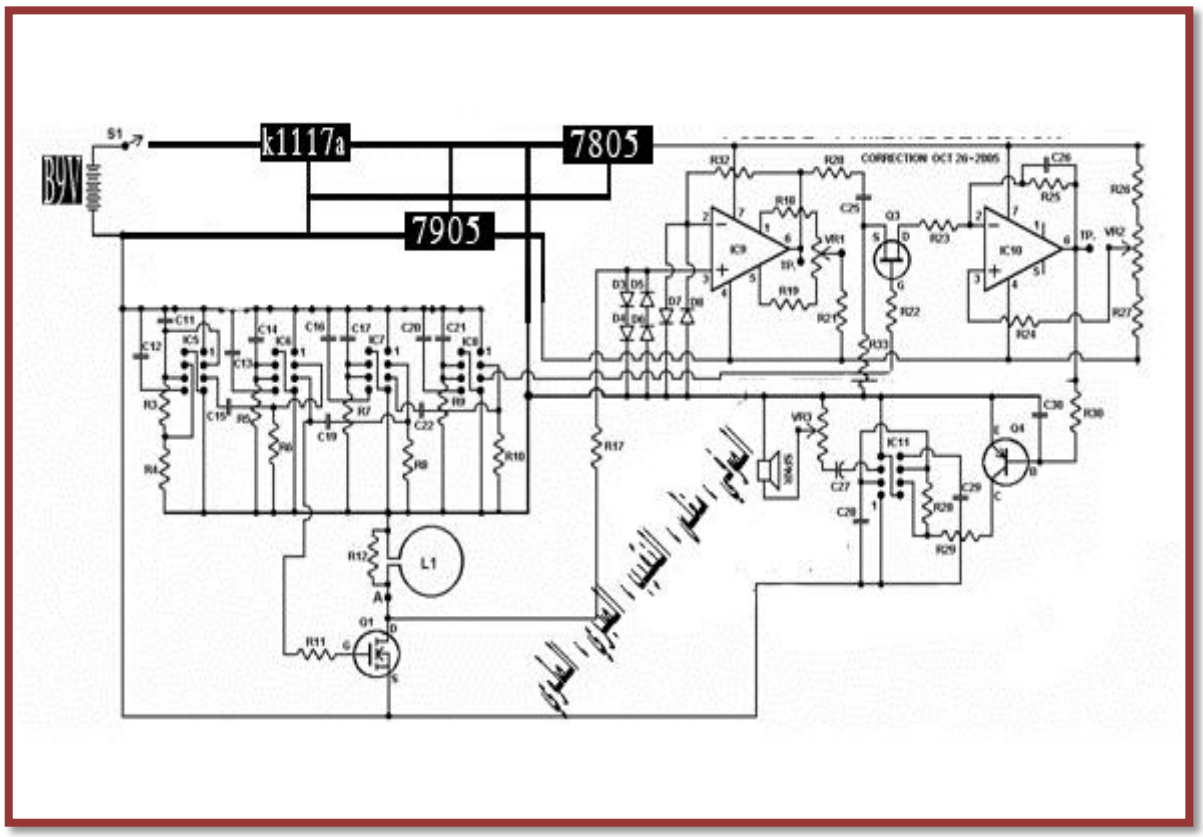
١-شكل الإشارة الخارجة من المؤقت الخاص بدائرة الصوت (دخل السماعة):



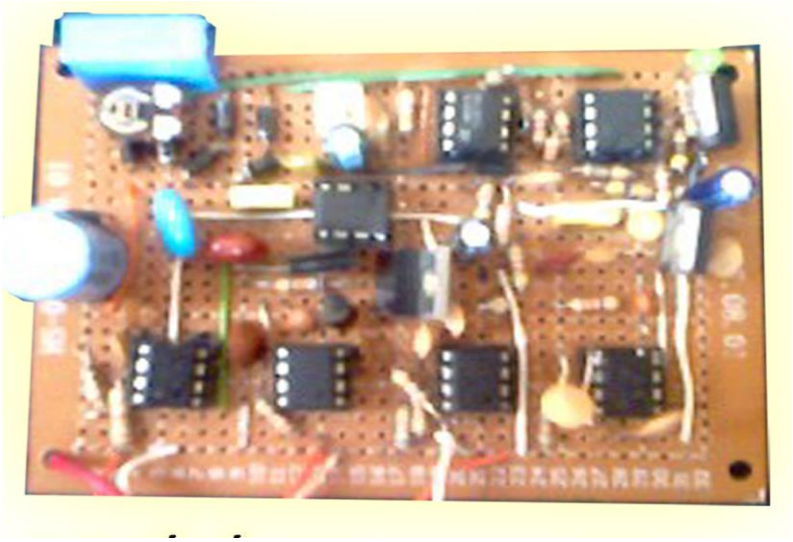
الفصل الرابع

الصورة النهائية للمشروع

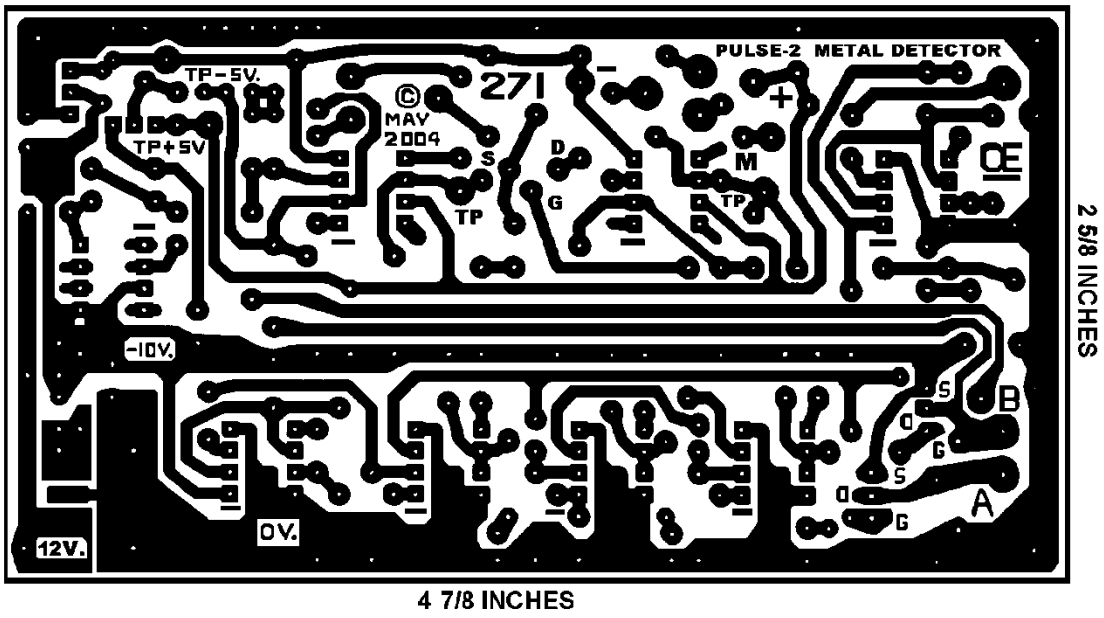
١-مخطط الدائرة النظري :



٢-مخطط الدائرة العملي :



٣-اللوحة المطبوعة :



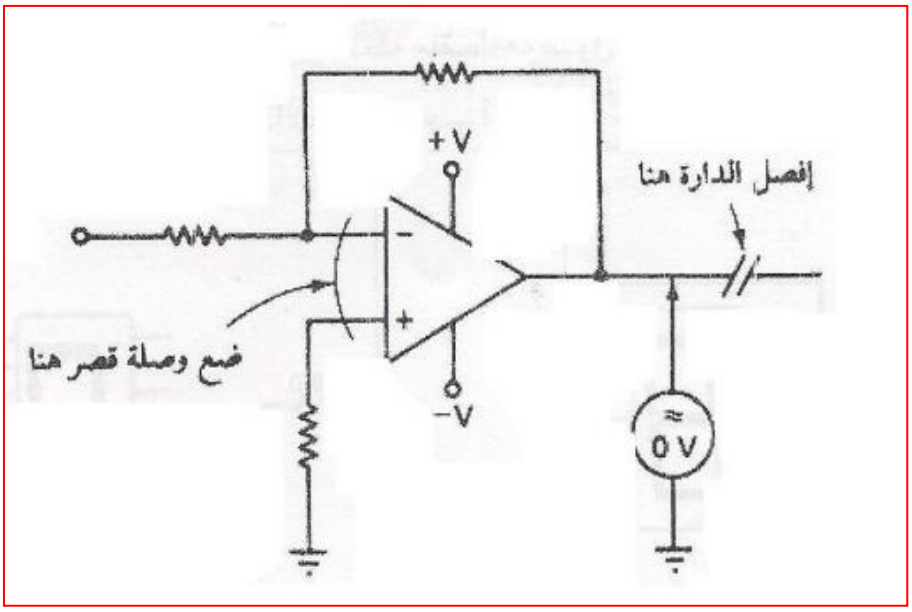
٤- صورة المشروع :

الفصل الخامس

الصيانة

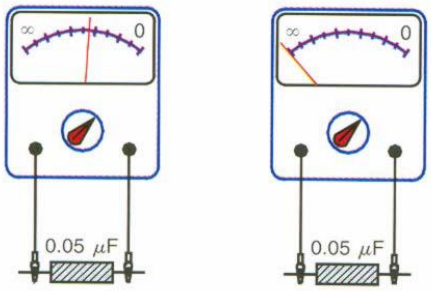
أ- فحص المكبرات :

يتم فحص المكبرات العملياتية عن طريق وضع وصلة قصر بين مداخل المكبر بعد فصل التغذية وقياس جهد الخرج
في هذه الحالة إذا كان المكبر غير عاطل سيكون جهد الخرج صفر فولت كما هو مبين بالشكل الآتي:



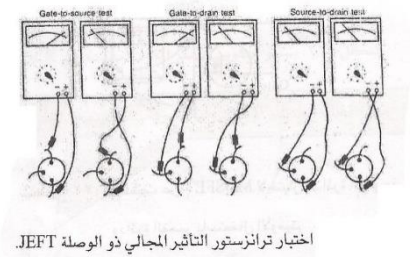
ب-فحص المكثفات :

عند فحص مكثف في حال كونه مشحون باستخدام جهاز مؤشر تحرك إبرة المؤشر في تجاه واحد فقط تعني أن المكثف سليم (كما في الشكل) كذلك يمكن فحصة باستخدام مقياس الأوم وفي هذه الحالة يجب أن يعطي المكثف قيمة لانهائية وجود قيمة تعني أن المكثف في حال قصر .



ج- قياس وفحص ترانزستور تأثير المجال :

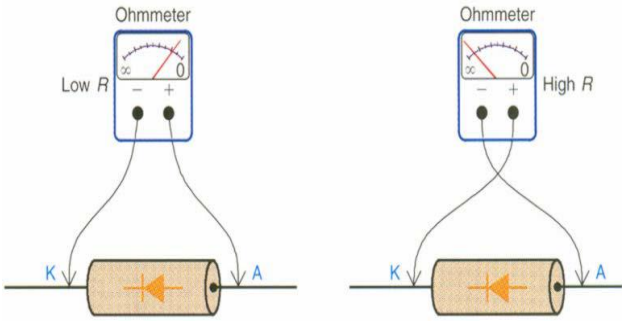
يمكن الكشف عنه بواسطة جهاز الأوم ميتر بين نهايتيه يجب أن نحصل على قيمة معينة وجود قيمة لانهائية تعني وجود فتح في الترانزستور وكذلك وجود قيمة صفرية تعني أنه في حال قصر .



اختبار ترانزستور التأثير المجالي ذو الوصلة JEFT.

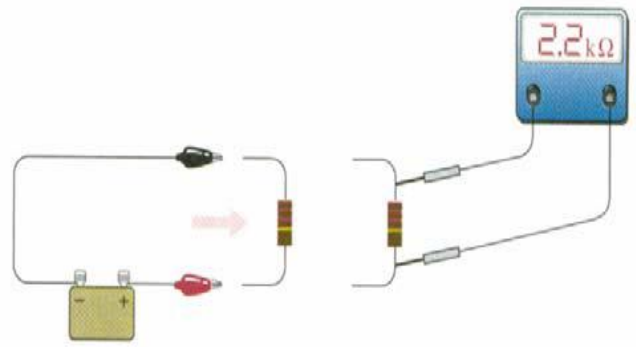
د- فحص الثنائيات :

عند فحص الثنائيات يوضع الناخب للجهاز متعدد الأغراض على وضع الأوم ويراعى عكس القطبية في حال استخدام جهاز مؤشر يجب أن يعطي الثنائي قيمة صغيرة في الإتجاه الأمامي وكبيرة في الإتجاه العكسي وجود قيمة منخفضة في الإتجاهين تدل على أن الثنائي في حالة قصر وعدم وجود قراءة في أي اتجاه تعني وجود فتح في الثنائي .



هـ – فحص واختبار المقاومات :

يتم فحص المقاومة بوضع الناخب على وضع الأوم إذا كان الجهاز متعدد الأغراض ويراعى أن تكون القيمة المقروءة مساوية للقيمة المشار إليها على المقومة وجود قيمة لا نهائية يدل على وجود فصل (فتح) في المقاومة وكذلك وجود قيمة صفرية تدل على وجود قصر في المقاومة .



الباب الثالث

إضافات

الخاتمة

لقد جمعنا في هذا التقرير كل ما يخص جهاز الكشف عن المعادن ابتداءاً بالجانب النظري الذي شرحنا فيه كل جزء من أجزاء الجهاز وعمل كل دائرة من الدوائر المكونة للجهاز.

وكذلك تناولنا بالشرح المفصل طريقة ربط عناصر المكونة لكل دائرة على حده مما يمكن كل من قرأ هذا التقرير من فهم فكرة العمل للجهاز وطريقة تصميمه وتنفيذه

عملياً مما يجعل هذا التقرير مرجع لكل فني يرغب في صناعة جهاز للكشف عن المعادن .

وفي الختام نقول أنه لم يكن ليتم تنفيذ هذا المشروع لولا توفيق الله عز وجل وتعاون جميع أفراد المجموعة ومشرف المشروع ومدرسينا.

المراجع

قائمة المراجع :

http://www.qariya.com/vb/register.php?do=requestemail

http://www.thomasathomas.com/Metal_detectors_work.htm

http://www.mech.uwa.edu.au/jpt/demining/tech/detect/md-intro/text.html

http://home.clara.net/saxons/bfo.htm

http://www.soft.tahionic.com

http://www.gi.alaska.edu/~jesse/treasure/detector.html

http://www.talkingelectronics.com.au/projects/MetalDetectorMkI/MetalDetector.html

http://www.anu.edu.au

www.alnqip.com

www.metaldetector.com

http://www.mekatronix.com/distributors/distributors.htm

http://www.sooqak.com/dir

http://www.kunoooz.com/vb374/showthread.php?t=14543&page=1

http://www.hazemsakeek.com/magazine/

www.mines.edu/.../DesigningDesign/design.html

http://www.feedage.com/subscribe.php?fid=8885601&s=yahoo

http://www.circuitstoday.com/water-level-alarm-circuit

http://www.kellycodetectors.com/whites/whites-Classic-5ID.htm

http://www.electronics lover2.com/newreply.php?do=newreply&p=3462

http://parts.digikey.com/1/parts/622015-ic-1a-adj-lw-drpout-reg-sot223-4-reg1117a.htm

http://hobby_elec.piclist.com/e_capa.htm

http://olom.info/ib3/ikonboard.cgi

http://www.yoreparo.com/foros/viewtopic.php?p=1272120&highli=ght

http://www.arabteam2000-forum.com/uploads/remoteimages/795943-84.gif

http://spanish.alibaba.com/product-gs/78l06-78l06cpk-78l06acz-transistor-281089468.html

http://www.electroarab.com/vb/newreply.php?do=newreply&p=7592

http://www.baramij-net.com/vb/newreply.php?do=newreply&p=10018

http://www.engaswan.com/post.forum?mode=reply&t=11916

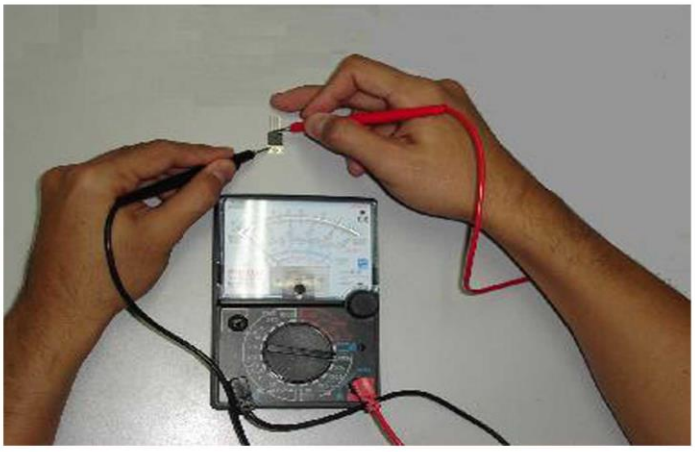
http://www.4electron.com
http://www.qudamaa.com/vb/member.php?u=8

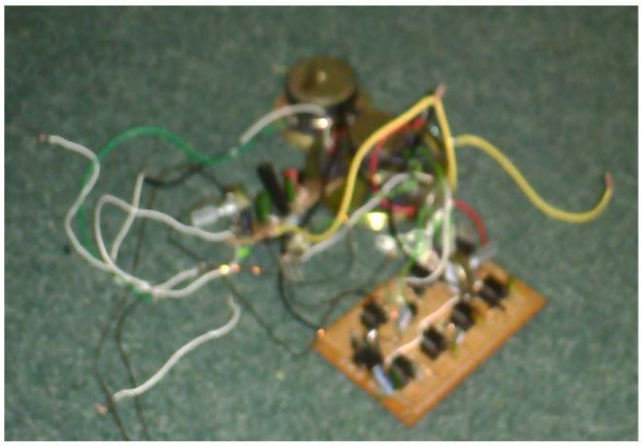
http://4flying.com/showthread.php?t=20100

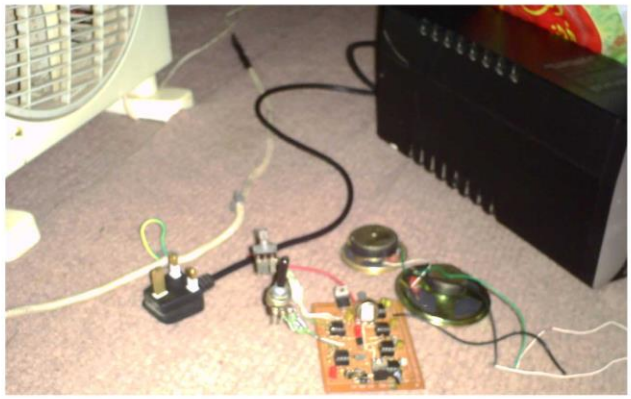
http://www.geomodel.com/landfill.htm

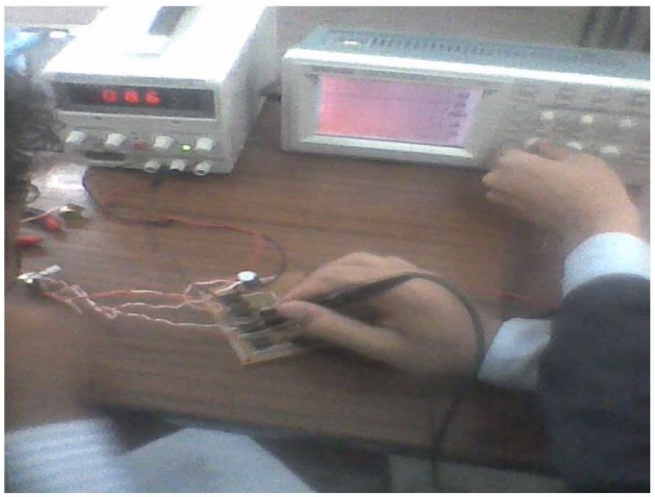
الملاحق

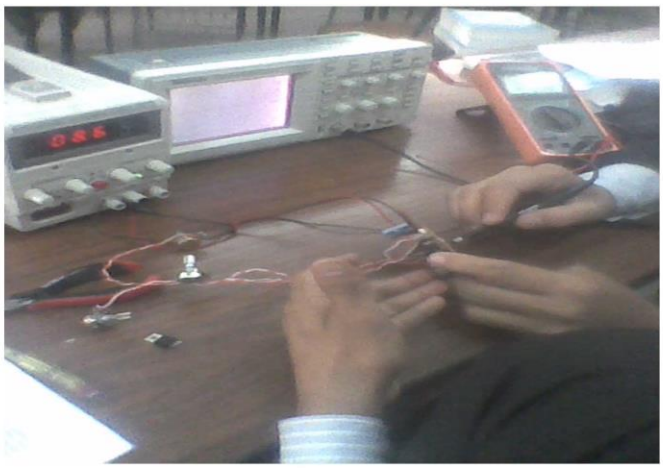
صور للمشروع أثناء التنفيذ :

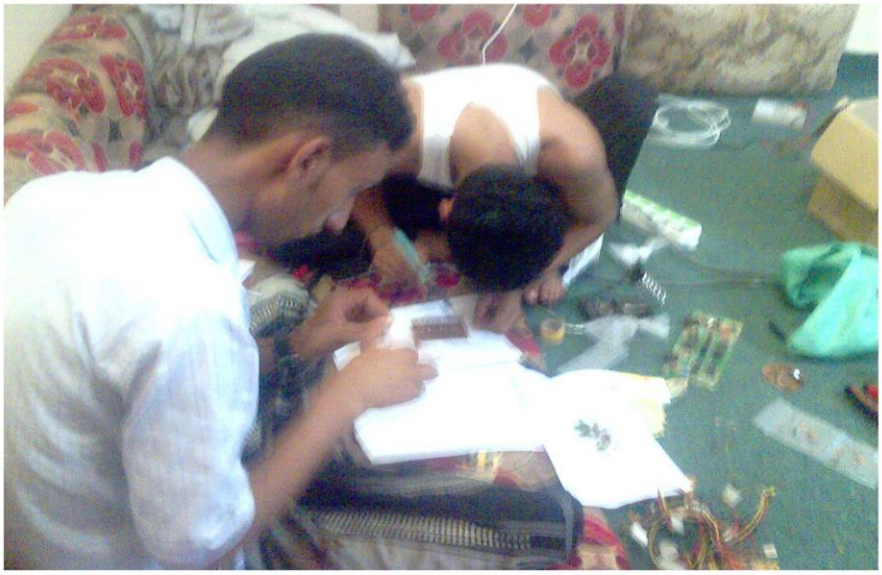












أنواع من الأجهزة المستوردة :

White's
SURF PI
Metal Detector

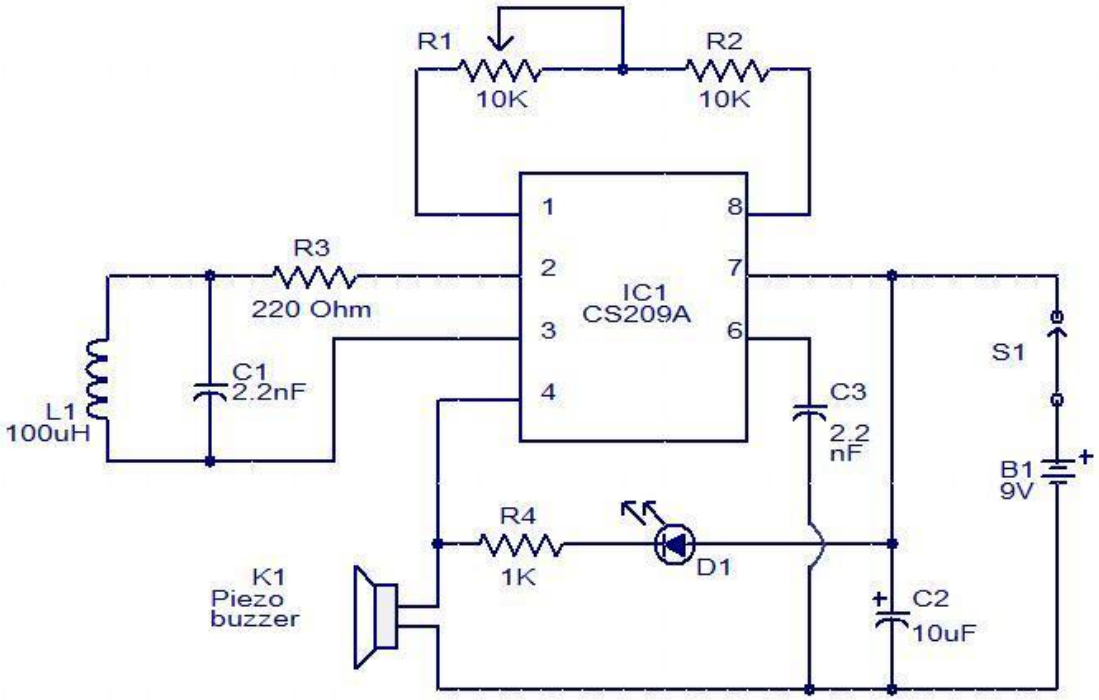
KELLYCO

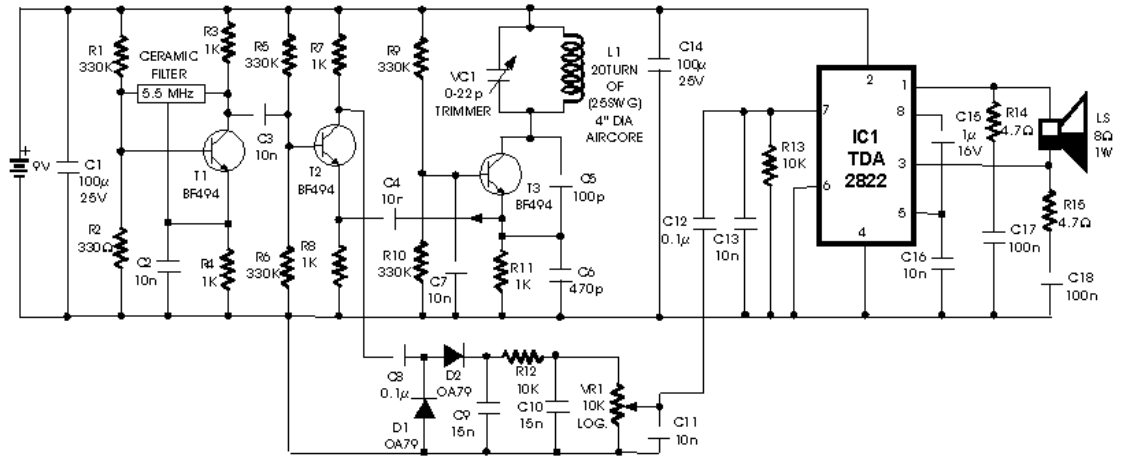
GPX4500
GOLD DETECTOR
MADE IN USA,AUSTRALIA,IRLAND
XPEDIA

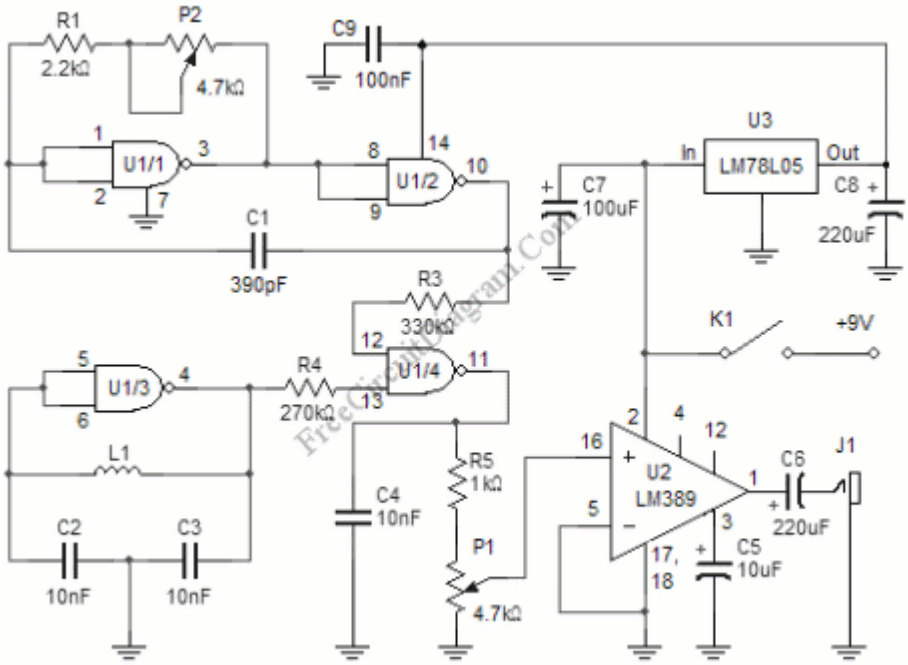
geomodel.com

geomodel.com

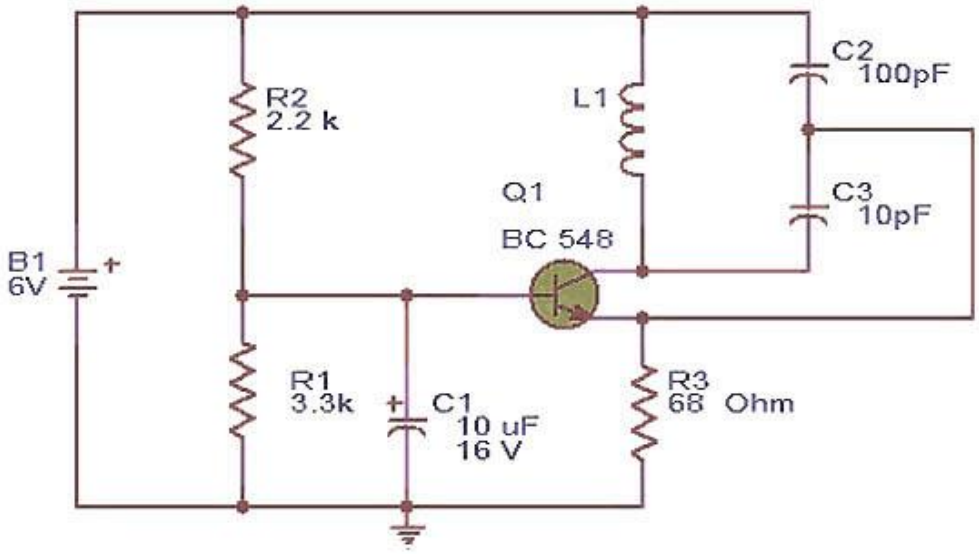
بعض الدوائر الإلكترونية المستخدمة في أجهزة الكشف عن المعادن :



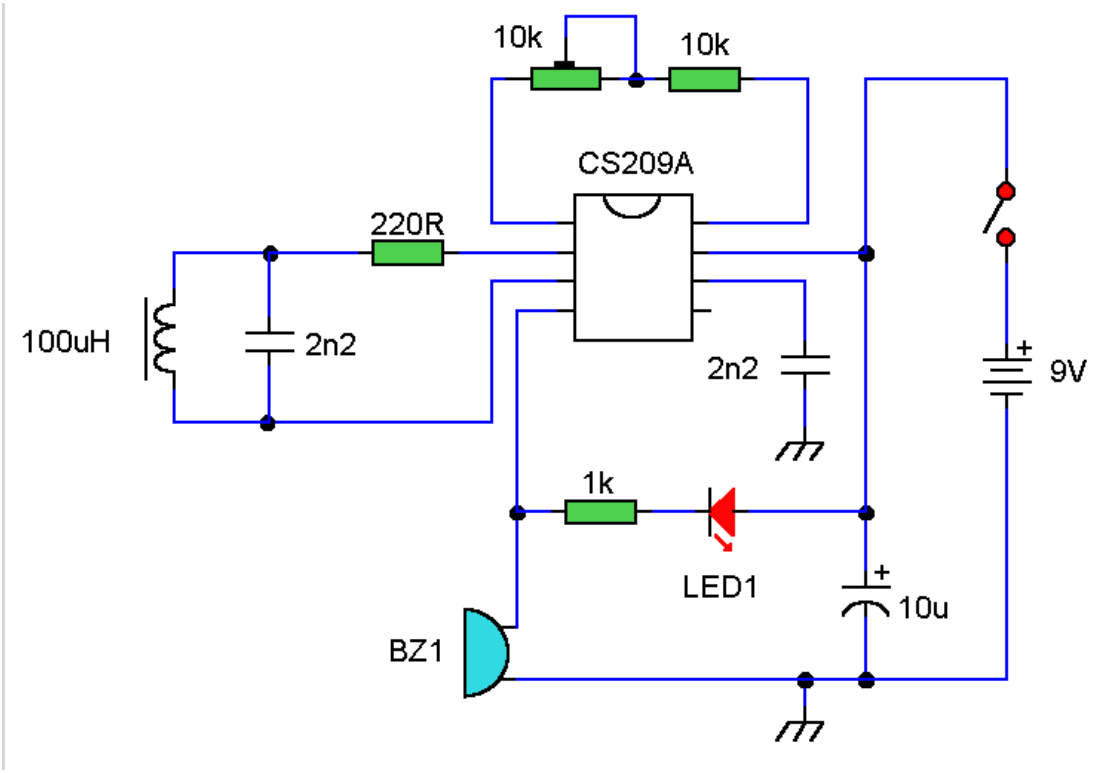


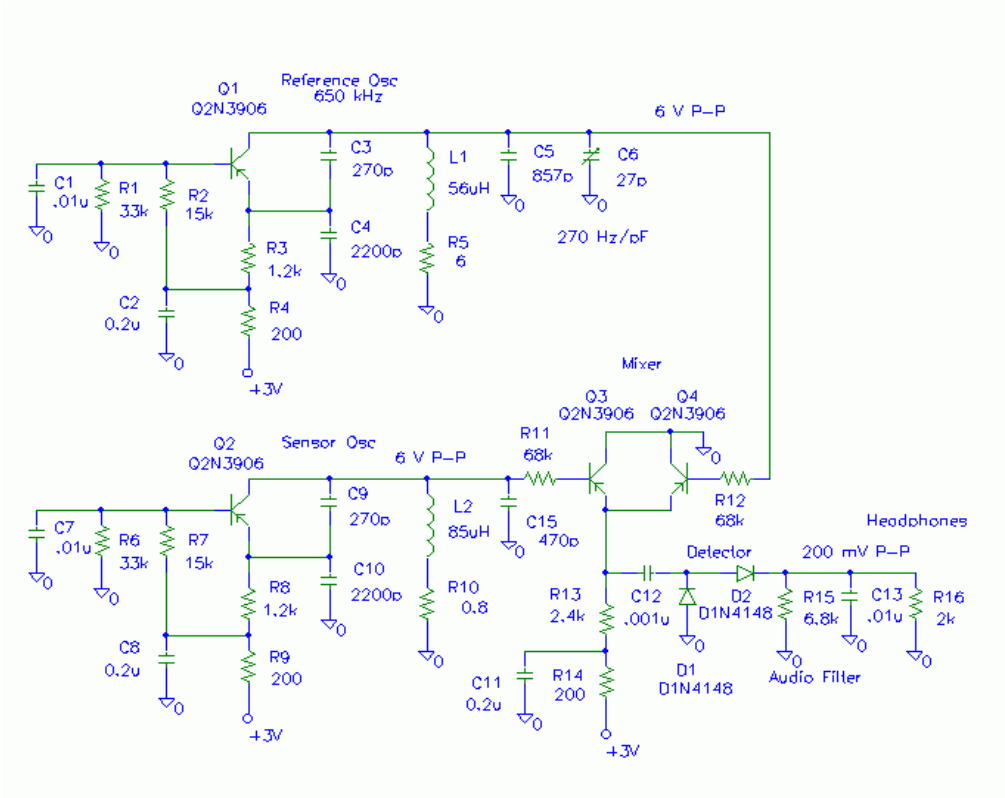


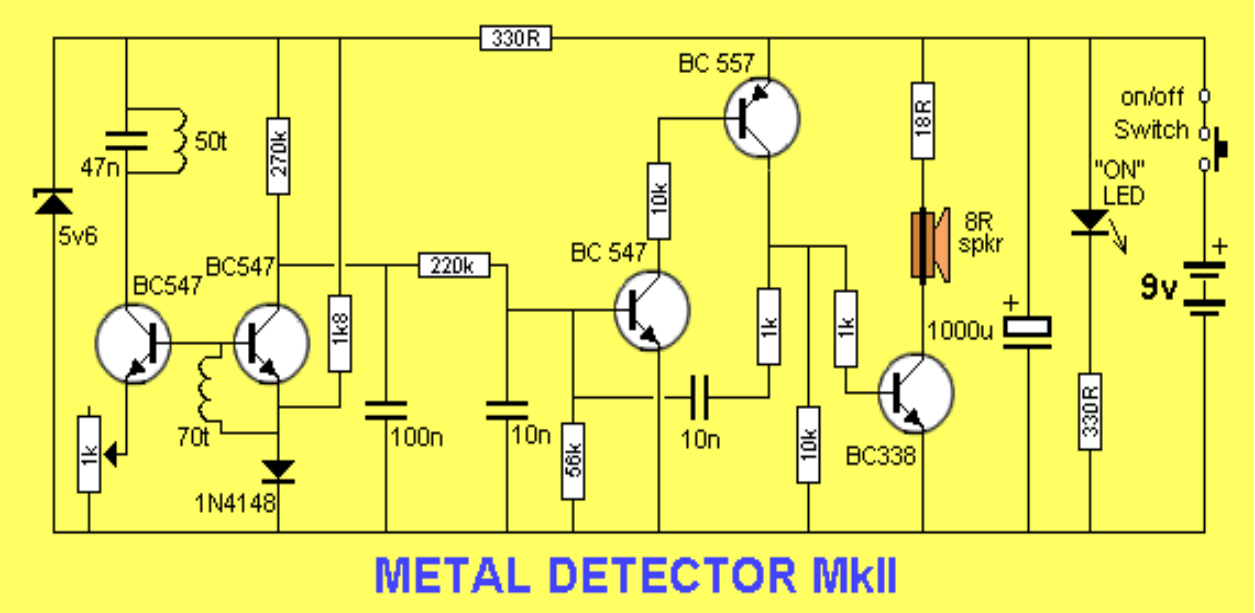
www.circuitstoday.com

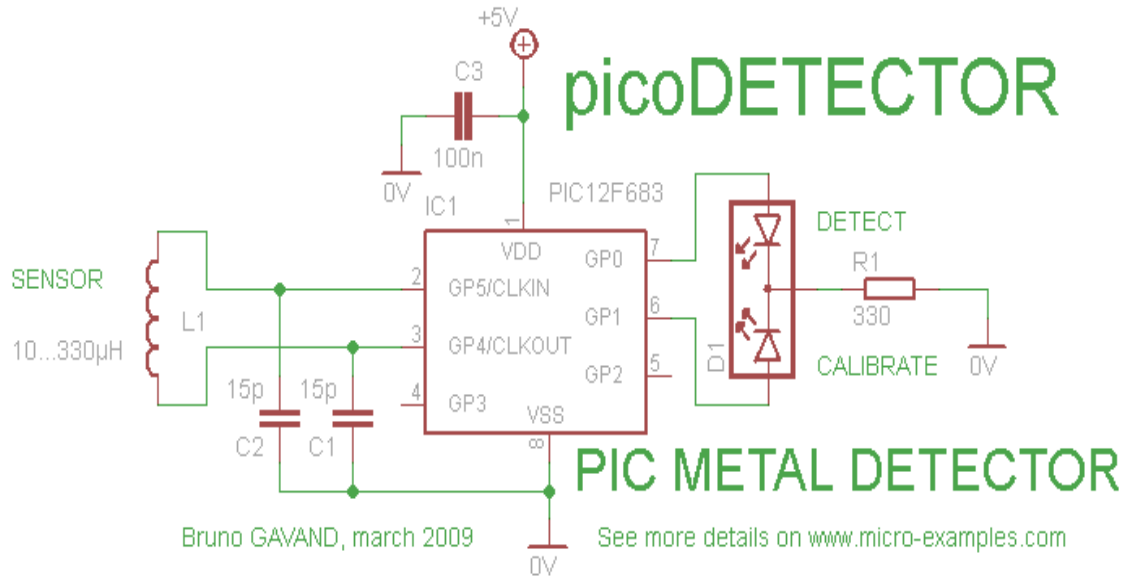


METAL DETECTOR CIRCUIT


10k
10k
CS209A
220R
100uH
2n2
2n2
9V
1k
LED1
10u
BZ1


Q1
Q2N3906
Reference Osc
650 kHz
6 V P-P
C1
.01u
R1
33k
R2
15k
C3
270p
L1
56uH
C5
857p
C6
27p
C4
2200p
R5
6
270 Hz/pF
R3
1.2k
C2
0.2u
R4
200
+3V
Mixer
Q3
Q2N3906
Q4
Q2N3906
Q2
Q2N3906
Sensor Osc
6 V P-P
R11
68k
R12
68k
C7
.01u
R6
33k
R7
15k
C9
270p
L2
85uH
C15
470p
Headphones
Detector
200 mV P-P
C10
2200p
R10
0.8
R13
2.4k
C12
.001u
D2
D1N4148
R15
6.8k
C13
.01u
R16
2k
R8
1.2k
C8
0.2u
R9
200
C11
0.2u
R14
200
D1
D1N4148
Audio Filter
+3V


330R
BC 557
18R
on/off
Switch
"ON"
LED
50t
47n
270k
10k
8R
spkr
5v6
BC547
BC547
220k
BC 547
1k8
1k
1k
1000u
9v
1k
70t
100n
10n
56k
10n
10k
BC338
330R
1N4148
METAL DETECTOR MkII


+5V
C3
100n
0V
IC1
PIC12F683
picoDETECTOR
SENSOR
L1
10...330µH
VDD
GP0
GP5/CLKIN
GP1
GP4/CLKOUT
GP2
GP3
VSS
15p
15p
C2
C1
D1
DETECT
R1
330
CALIBRATE
0V
PIC METAL DETECTOR
Bruno GAVAND, march 2009
See more details on www.micro-examples.com
0V