DC1
نظام للتحكم عن بعد بواسطة الموجات الراديوية

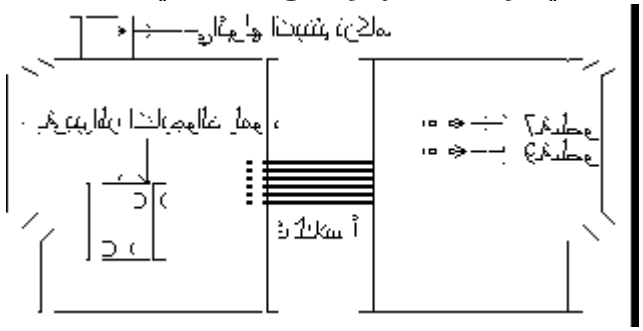
كما ذكرنا سابقا يتكون هذا النظام من أربعة أجزاء رئيسية المرسل والمشفر في جهة والمستقبل ومحلل الشفرة
.في الجهة الأخرى

المرسل:

عبارة عن جهاز YAESU-FT23R مود يل قديم أو جهاز YAESU-FTH2005 مع إدخال أربعة تعديلات عليه ليرسل في مجال الترددات من 106MHz إلى 108MHz .
في الأصل يعمل الجهاز الأول على النظام (140-164MHz)FM
ويعمل الجهاز الثاني على النظام (137-157MHz)FM
لإتمام التعديلات وإجراء التجارب فيما بعد نحتاج إلى هوائي وهمي وهو عبارة عن وصلة صغيرة (تدخل في مكان الهوائي الأصلي ومكتوب عليها 50Ωعادة (أن لم تتوفر فيمكن تجميعها من خمس مقاومات كل منها 10Ω موصلة على التوالي وبعض الوصلات الأخرى كما سنرى عمليا).

التعديل الأول:

يفتح الجهاز ويفك إلى جزأين مرتبطين بأسلاك وتلحم الوصلة رقم 7 وتفتح الوصلة رقم 9 في الجزء العلوي الذي به الشاشة وبذلك يمكن كتابه أي تردد من 50MHz إلى 300MHz على الشاشة.
مع هذا التعديل يكون الجهاز لازال يعمل (يرسل ويستقبل) تقريبا في مجال الترددات الأصلية ولا يعني كتابة أي تردد أن الجهاز اصبح يعمل في كل هذه الترددات (من



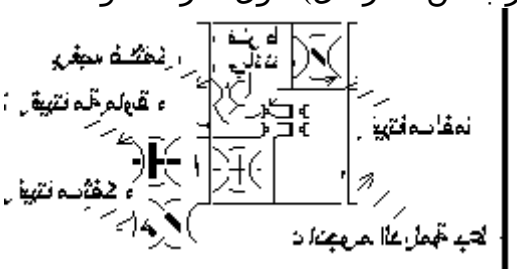
50MHzإلى 300MHz)

التعديل الثاني:

بإضافة مكثف صغير قيمته من 25pFإلي 30pF للجهاز YAESU-FT23R (أو للجهاز FTH2005) إلى مولد الموجات الراديوية (تفتح العلبة المربعة الصغيرة في الجزء السفلي والتي تحتوي على مولد الموجات ويلحم المكثف بين طرف الثنائي وجدار العلبة كما في الشكل) وبذلك يمكن للجهاز أن يرسل (ولكن لا يستقبل) في مجال ترددات من 106MHz إلى 108MHz بعدها نغلق علبه مولد الموجات كما كانت عليه تماما.
يتكون مولد الموجات الراديوية أساسا من ثلاثي وعدد من المكثفات والملفات (Inductors) والمقاومات
وتحدد قيمة المكثفات والملفات الترددات التي يمكن أن يعمل عندها المولد وبزيادة قيمة بعض هذه المكثفات أو الملفات عموما تقل الترددات التي يعمل عندها هذا المولد .
للتأكد من إرسال الجهاز في مجال الترددات الجديد (من 106MHz إلى 108MHz في حالتنا هذه):
عندما فتحنا الجهاز يوجد خلف القطعة البلاستيكية السوداء لوحة مستطيلة الشكل خضراء اللون عليها مكونات دوائر مكتوب عليها حرف B , نلحم أحد طرفي سلك قصير تحت الحرف B ثم نوصل علبه البطاريات بالجهاز(المفتوح) بواسطة أسلاك خاصة (أطرافها على شكل فكي التمساح) ثم نوصل مقياس الجهد بين السلك الملحوم

وسالب البطارية ونثبت الهوائي الوهمي في فتحة الهوائي ونضغط زر التحكم في طاقة الإرسال لأسفل (طاقة منخفضة) ثم نشغل الجهاز ونضعه على التردد الأوسط (107MHzفي حالتنا هذه) ثم نضغط على زر الإرسال, ينبغي أن يكون الجهد عند النقطة تحت B حوالي 1V وإلا احتجنا إلى إدارة الملف المتغير في علبة مولد الموجات يمينا أو يسارا.

إذا ضغطنا على زر الإرسال (في نفس الوضع أعلاه) مع إدارة قرص التوليف في الراديو(الموضوع بالقرب من المرسل) حول التردد الأوسط نلاحظ سكوت التشويش



تماما وإضاءة لمبة الاستقبال الحمراء في الراديو.

<u>التعديل الثالث:</u>

لإعطاء أقصى طاقة إرسال عند التردد الجديد ينبغي تغيير المكثف المتغير الذي بجوار علبة مولد الموجات وذلك بتوصيل مقياس التيار بين علبة البطاريات والجهاز على التوالي (بعد فصل المقياس من النقطة تحت B وسالب البطارية) ثم الإرسال على نفس الوضع السابق ولكن على طاقة إرسال مرتفعة (الزر إلى أعلى)

ندير المكثف المتغير تدريجيا (بمفك خاص) ونقرأ التيار المسحوب في كل مرة عند الإرسال.

نختار الوضع الذي يعطي أعلى تيار مسحوب.

قبل أن نغلق الجهاز كما كان ينبغي إدارة المقاومة المتغيرة بجوار علبة مولد الموجات إلى أقصى اليسار

وذلك لتقليل طاقة الإرسال المنخفض إلي أقل ما يمكن عند التجارب.

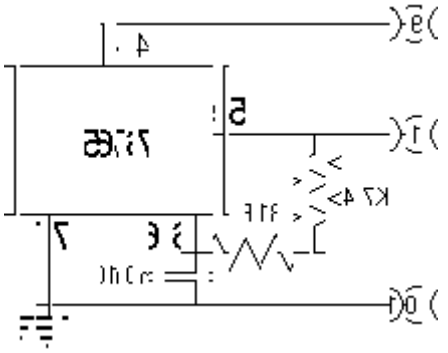
<u>التعديل الرابع:</u>

بتغيير تردد الإرسال يجب تعديل طول هوائي الإرسال ليصبح $\lambda/4$ حيثλ هي الطول الموجي للتردد الجديد

عمليا يتم قطع هوائي تلفزيون من النوع التلسكوبي Telescopic على المقياس المطلوب ويلحم في الجزء الصغير الذي بأسفل الهوائي الأصلي(بعد فصله) وبذلك يمكن تثبيت الهوائي الجديد بالجهاز عند الاستعمال.

<u>المشفر:</u>

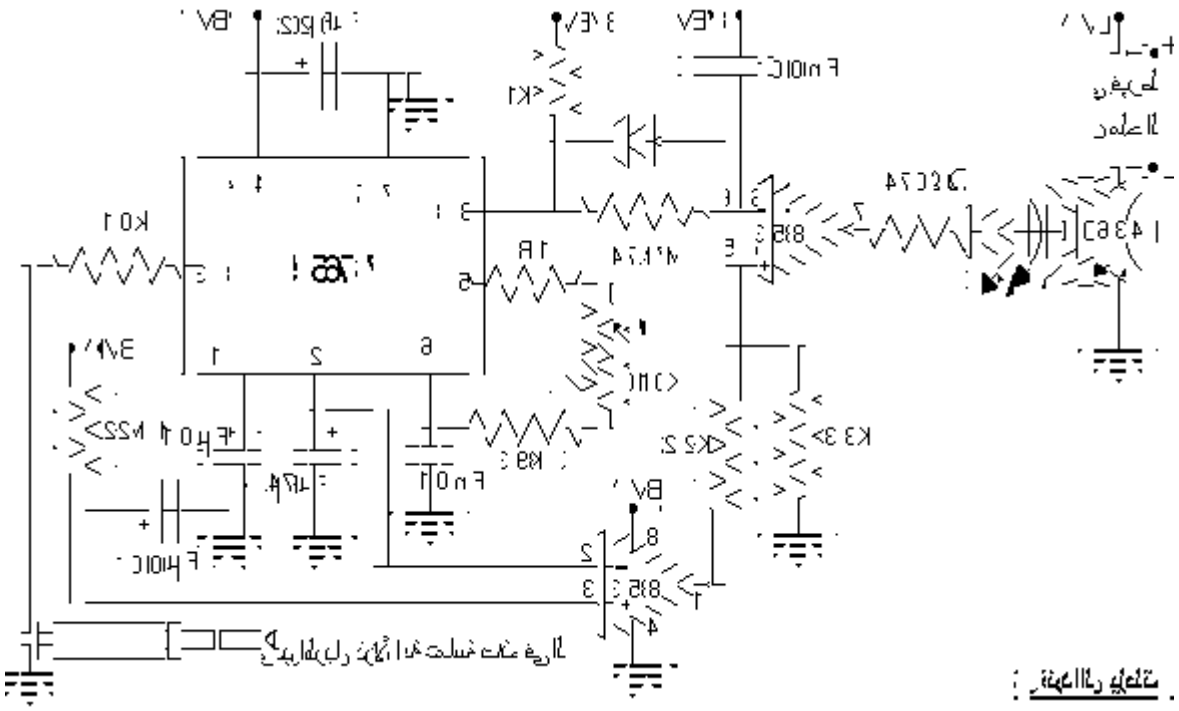
يتكون أساسا من الدائرة المتكاملة 567 وتدخل دائرة المشفر في التجويف الذي بأسفل جهاز الإرسال (المعدل) وبداخل هذا التجويف توجد فيشة ذات عشر فتحات مثبت بها مقاومة 22kΩ ينبغي إزالتها قبل تثبيت المشفر.



تتصل دائرة المشفر بالجهاز عن طريق ثلاث أطراف تدخل في ثلاث فتحات من فتحات الفيشة العشرة.
الفتحة رقم (1) تتصل بسلك أبيض يذهب إلى دائرة التحميل في المرسل والفتحة رقم (9) تتصل بسلك بني يذهب إلى دائرة تعطي جهد ثابت 5V عند الضغط على زر الإرسال والفتحة رقم (10) تتصل بسلك اسود يذهب إلى سالب بطارية المرسل فعند الضغط على زر الإرسال يصل جهد ثابت 5V عند الطرف 4 للدائرة 567 فتشتغل وتخرج موجة مربعة ترددها f0 (الشفرة) من الطرف 5 للدائرة 567 تذهب لدائرة التحميل من خلال الفتحة رقم (1) ليتم تحمليها على الموجة الحاملة وإرسال الموجة المحملة (FM) عبر الهوائي.
يعتمد تردد الشفرة f0)) أساسا على المقاومة (R1+47KΩ) والمكثف 10nF وإذا كانت R1 تساوي صفرا فان ذلك يعطي نغمة ترددها حوالي 2.2KHz وبوضع R1 وإعطاءها قيما مختلفة يمكن الحصول على شفرات مختلفة إذا أردنا ذلك (ينبغي أن يكون الفرق بين أي شفرتين 200Hz على الأقل).

المستقبل:

عبارة عن جهاز راديو SONY ICF- SW20 أو SONY ICF- SW22
يعمل على النظام (FM(88- 108 MHz
يمتاز هذا الجهاز بحساسية جيدة وبسحب قليل من البطارية وينبغي عند استبداله بمود يل أو ماركة أخرى مراعاة ذلك (إذا استخدمنا راديو رقمي ماركة جيدة فهو أفضل).
قبل استخدام الراديو مع محلل الشفرة يجب توليف الراديو كالآتي:
1– نشغل جهاز الإرسال عند التردد المحدد الذي ينبغي أن يكون في مجال الترددات من 106MHz إلى 108MHz وكذلك بعيد عن أي إذاعة محلية (بعد تثبيت المشفر داخل الجهاز)
إذا استخدمنا اكثر من تردد في نفس المكان فينبغي أن يكون الفرق بين الترددين على الأقل 200KHz.
2– نثبت الهوائي الوهمي ونضغط على زر التحكم في طاقة الإرسال إلى اسفل ثم نضع جهاز الإرسال في مكان مناسب ونجعله يرسل بشكل مستمر وذلك بالضغط باستمرار على زر الإرسال أو بوضع فيشة ميكروفون في فتحة MIC بأعلى الجهاز مع عمل شورت بين طرفيها.
3– نشغل الراديو بأقصر طول للهوائي وقريبا من المرسل ندير قرص التوليف بحرص حتى نحصل على
أوضح نغمة ثم نبدأ بالابتعاد بالراديو تدريجيا إلى أقصى مسافة ممكنة مع إعادة التوليف على أوضح نغمة.
4– بعد الانتهاء نضع نقطة من مادة Fast Epoxy Steel بين جسم الراديو وقرص التوليف لتثبيته.
5– نثبت قرص التحكم في الصوت على الوضع الأقصى بوضع نقطة من نفس المادة.
محلل الشفرة: يتكون أساسا من الدائرة 567 و 358 ويتصل بجهاز الراديو عن طريق فتحه سماعة الأذن



عند توصيل البطارية VB يكون الجهد عند الطرف(358) 3 صفرا (لماذا؟) بينما يكون الجهد عند الطرف (358) 2 بعد لحظة يسيرة حوالي 4V (مصدر هذا الجهد هو الدائرة 567) وبالتالي يكون الطرفين (358)5,1 عند الصفر(أو قريبا من الصفر) كذلك يكون الجهد عند الطرف (358) 6 عند VB (لماذا؟) فيكون الطرف 7 (358) عند الصفر والثلاثي في الوضع **OFF** .

بعد حوالي ستة دقائق يشحن المكثف 100µF ويزيد الجهد عند (358) 3 عن الجهد عند 2 (358) فيصبح

الجهد عند 5 (358) مساويا حوالي 3V (لماذا؟).

عندما تصل الشفرة الصحيحة (بعد تحميلها وإرسالها مع الموجة الراديوية الصحيحة ثم فك التحميل بواسطة الراديو) فان الجهد عند الطرف (567) 8 يهبط إلى الصفر ويبدأ شحن المكثف 100nF ويبدأ الجهد عند (358) 6 بالهبوط تدريجيا من 6 فولت وبعد حوالي 0.5 ثانية يصل إلى 3V وهو الجهد عند (358) 5 فيرتفع الجهد عند (358) 7 ويشتعل الثلاثي والثنائي الضوئي والحمل.

إذا كان زمن الشفرة أقل من نصف ثانية وارتفع الطرف 8 (567) قبل اشتغال الحمل فان المكثف 100nF يتم تفريغه بسرعة من خلال المقاومة 1K والثنائي العادي.

إذا وصلنا لمبة بين طرفي الحمل فان اللمبة تشتغل فقط إذا استقبل الراديو موجه راديوية ذات تردد معين تحمل نغمة ذات تردد معين ولمدة زمنية اكثر من نصف ثانية وبعد توصيل البطارية(VB) ولمدة اكثر من ست دقائق

<u>معايرة الدائرة واختبارها:</u>

بعد تجميع الدائرة ومراجعتها وتجربتها مبدئيا يتم ضبط مركز النطاق الترددي للاستجابة (f0) للدائرة 567 ليساوي تردد النغمة الصادرة من المشفر والمحمولة بواسطة الموجة الراديوية المرسلة من المرسل كالآتي:

1ـ نوصل بطارية جديدة VB = 6V ثم نوصل دائرة محلل الشفرة بالراديو عن طريق إدخال الفيشة الخاصة بالسماعة في فتحة سماعة الأذن بالراديو.

2– باستخدام الهوائي المعدل وطاقة إرسال منخفضة نرسل الموجة الراديوية المحملة بالشفرة ونوصل جهاز قياس التردد بطرف المقاومة 10KΩ (ليس الطرف الواصل بالدائرة 567) وبذلك نحدد تردد الشفرة .

3- نوصل جهاز قياس التردد بالطرف(567) 5 ونغلق الراديو (برفع إحدى بطارياته إذا لزم الأمر) وعن
طريق تغيير المقاومة المتغيرة 10KΩ نحصل على تردد أقل من تردد الشفرة بمقدار حوالي 10Hz
(تزيد f0 بمقدار 20Hz في نهاية عمر الدائرة عندما يصل VB إلى 5V) وبذلك تنتهي عملية المعايرة.
لاختبار الدائرة نفرغ المكثف 100µF بعمل شورت بين طرفيه ثم نضغط على زر الإرسال في المرسل لمدة ثانية على الأقل على رأس كل دقيقة تالية (باستخدام الهوائي الوهمي وطاقة إرسال منخفضة) نلاحظ اشتغال الثنائي الضوئي بعد فترة (أمان) أقصاها عشر دقائق (وأقلها خمس دقائق) بعد الضغطة بحوالي نصف ثانية.
بعد نجاح اختبار الدائرة نضع نقطة من Fast Epoxy Steel لتثبيت المقاومة المتغيرة 10KΩ
يظل الراديو مع محلل الشفرة فعالين لمدة مائه ساعة تقريبا باستخدام بطاريات الكلاين جديدة.

<u>حصة عملي(3): تجميع دائرة المشفر DC1</u>

على لوح شريطي اكتب من أعلى الحروف من A إلى G ومن اليسار الأرقام من 1 إلى 12
قص اللوح عرضيا بمحاذاة الرقم 12 ثم قص القطعة الناتجة طوليا بمحاذاة الحرف G فتنتج قطعة صغيرة
(6 ثقوب× 11 ثقب)

قطع: B6/BCD10/BCD2

المكونات:

لا تدخل الطرف 5 في ثقبه 4(567)1 BE11
ينام لأعلى CD7 10 nF
47KΩ + R1 F9- D3

تلحم المقاومتان (47KΩ + R1) جنبا إلى جنب ويدخل الطرفان الطويلان في الثقبين المذكورين ويلحم الطرف (567) 5 بطرف المقاومة 47KΩ القريب .

أطراف التوصيل بالجهاز:

الطرف 1 عبارة عن سلك رفيع يخرج من الثقب F1 وبطول 1cm ويلحم في الثقبين F1,F2 من الخلف.
الطرف 9 عبارة عن سلك رفيع يخرج من الثقب B1 وبطول 1cm ويلحم في الثقبين B1,E1 من الخلف.
الطرف 10 عبارة عن سلك رفيع يخرج من الثقب A1 وبطول 1cm ويلحم في الثقبين A1,C5 من الخلف.

<u>حصة عملي (4): تجميع دائرة محلل الشفرة DC1</u>

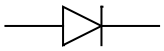
نكرر ما عملناه في الحصة العملي الأولي مع قطع اللوح عرضيا فوق الرقم 22

قطع: HIJK10 / QRST10
وصلات : S7-J6 / U7- D10 / DH2 / P11-K13 / US18

470Ω CJ21

المكونات:

1KΩ PT21
33KΩ H7- G4
2.2MΩ IP7
22KΩ GK8
4.7MΩ IT20

10KΩ NR8
100µF + HI5– ينام لأعلى
10µF + U11-T8– ينام لليمين
4.7µF + US6 – ينام لأعلى
220µF + U1- Q6 – ينام لليسار
100nf IK14 ينام لأسفل
10nf RS13 ينام لأسفل
39KΩ+R1 O15- R18 يلحمان جنبا إلى جنب
K9-H12 5(358)1
T9-Q12 5(567)1
DEF12 D634 ينام لأسفل ووجهه لأعلى
- LED + F4-C3 صغير ينام لليسار بحيث يخرج الجزء المضيء فقط من اللوح
 T I 19

10KΩ مقاومة متغيرة O14-Q13-Q15 Q15 الطرف الأوسط من
سلك مزدوج لونين بطول U3-P1 - المقاومة هو + بطارية الدائرة 15 سم
سلك مزدوج لونين بطول 15 سم D9-A14- بطارية الحمل +
سلك مزدوج لونين بطول 15 سم HN1قلب(سماعة الأذن)محيط
سلك مزدوج لونين بطول 15 سم E1- A8 + - طرفي الحمل

شورت: QP9 / GH12 ـ

بعد ذلك يربط طرفي بطارية الدائرة وطرفي فيشة سماعة الأذن معا ويثبتان في اللوح وكذلك بالنسبة لطرفي بطارية الحمل وطرفي الحمل ثم نوصل فيشة توصيل ذكر في كل من طرفي بطارية الدائرة وبطارية الحمل وفيشة أنثى في طرفي الحمل بحيث يكون الطرف الخارجي المحيط في كل منها هو الطرف الموجب.