DeepL
Abonnez-vous à DeepL Pro pour traduire des fichiers plus volumineux.
Visitez www.DeepL.com/propour en savoir plus.

MFJ-249 Analyseur de TOS HF/VHF

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 2
Alimentation du MFJ-249 3
Installation de la batterie 3
Fonctionnement du MFJ-249 4
    TOS et le MFJ-249 4
    Mesure du TOS 5
    Compteur de fréquence 6
Réglage des antennes simples 7
    Dipôles 7
    Verticaux 7
    Accorder une antenne simple 7
    Mesure de la résistance du point d'alimentation des antennes 8
Test et accord des stubs et des lignes de transmission 8
    Facteur de vélocité des lignes de transmission 9
    Impédance des lignes de transmission 10
    Estimation de la perte des lignes de transmission 10
Réglage des tuners 11
Réglage des réseaux d'adaptation des amplificateurs 11
Test des transformateurs RF 12
    Test des baluns 12
Mesure de l'inductance et de la capacité 13
    Mesurer la capacité. 13
    Mesurer l'inductance. 13
Fréquence de résonance des circuits accordés 14
    Test des selfs RF 15
Liste des pièces du MFJ-249 16
Assistance technique 17

INTRODUCTION

L'analyseur de TOS MFJ-249 est un instrument de test polyvalent et facile à utiliser pour analyser presque tous les systèmes RF de 50 ohms sur des fréquences comprises entre 1,8 et 170 MHz. De plus, le MFJ- 249 peut être utilisé comme source de signal et comme compteur de fréquence précis.

Le MFJ-249 combine quatre circuits de base : un oscillateur large bande, un compteur de fréquence, un pont RF de 50 ohms et un indicateur de déséquilibre de pont calibré. Cette combinaison de circuits permet de mesurer le TOS (référencé à 50 ohms) de toute charge connectée au connecteur ANTENNE. Le commutateur FREQUENCY du MFJ-249 permet de sélectionner les plages de fréquences suivantes :

1.8 - 4 MHz
4 - 10 MHz
10 - 26.2 MHz
26.2 - 62.5 MHz
62.5 - 113 MHz
113 - 170 MHz

Le MFJ-249 peut être utilisé pour régler ou mesurer les éléments suivants :

Antennes : TOS, fréquence de résonance, largeur de bande, efficacité
Syntoniseurs d'antenne : TOS, fréquence
Amplificateurs : réseaux d' entrée et de sortie
Lignes de transmission coaxiales : TOS,facteur de vélocité,
pertes,résonance Lignes de transmission équilibrées :
Impédance, facteur de vélocité,
résonance Stubs d'adaptation ou d'accord : TOS, fréquence de
résonance, bande passantePièges: Fréquence de résonance
Circuits accordés : fréquence de résonance
Petits condensateurs : Valeur
Selfs et inductances RF : Résonance propre, résonance en série,
valeur Transmetteurs et oscillateurs : Fréquence

Le MFJ-249 est également portable. Il peut être utilisé soit avec une alimentation basse tension externe, comme l'adaptateur secteur MFJ-1312B, soit avec des piles AA internes.

Avertissement : Veuillez lire attentivement ce manuel avant d'utiliser cet instrument. Le non-respect des instructions d'utilisation peut entraîner des lectures erronées ou même endommager cet appareil.

Le MFJ-249 nécessite entre 8 et 18 volts pour un fonctionnement correct. Toute alimentation utilisée avec le MFJ-249 doit être capable de fournir un courant de 200mA. Une alimentation optionnelle, le MFJ-1312B, est disponible auprès de MFJ pour $12.95.

Le MFJ-249 dispose d'une prise femelle standard de 2,1 mm sur le bord supérieur droit du boîtier. Cette prise est étiquetée "12VDC" et porte le mot "POWER" à côté. Un marquage de polarité illustré apparaît sur le boîtier près de la prise d'alimentation. Le conducteur extérieur de la prise doit être relié à la tension d'alimentation négative et le conducteur central de la prise doit être relié à la tension positive. La batterie interne est automatiquement déconnectée lorsqu'une fiche d'alimentation externe est insérée dans cette prise.

La mesure du TOS sera inexacte lorsque la tension d'alimentation tombe en dessous de 7 volts. Pour éviter les fausses lectures, vérifiez toujours la batterie si l'appareil a été stocké pour vous assurer que la tension d'alimentation ne tombe pas en dessous des niveaux acceptables.

Avertissement : Ne jamais appliquer de courant alternatif, de courant continu non filtré ou incorrectement polarisé à cette prise. La tension de crête ne doit jamais dépasser 18 volts.

BATTERIE INSTALLATION

Si des piles sont utilisées, elles doivent être installées en retirant les 8 vis à tête phillips situées de chaque côté du boîtier. Les huit piles s'insèrent dans deux porte-piles séparés, la borne positive des piles étant positionnée vers la connexion fixe ronde, et les bornes négatives vers les ressorts du porte-piles.

Le boîtier de la batterie comporte deux bornes externes qui se connectent à une "queue de cochon" munie de deux bornes. Ce connecteur ressemble au type utilisé pour les piles de 9 volts des radios transistorisées et se connecte de la même manière. ***N'essayez pas d'utiliser des piles de 9 volts avec cet appareil***. Une fois les piles installées dans les supports en plastique et les connexions effectuées, les supports de piles peuvent être glissés directement dans les clips de retenue chromés du couvercle.

MFJ recommande l'utilisation de piles ALKALINE AA (ou de piles nicad rechargeables) afin de réduire le risque d'endommager l'équipement en cas de fuite des piles. Évitez de laisser des piles dans cet appareil pendant les périodes de stockage prolongé. Retirez immédiatement les piles faibles !

Vérifiez attentivement les points suivants :

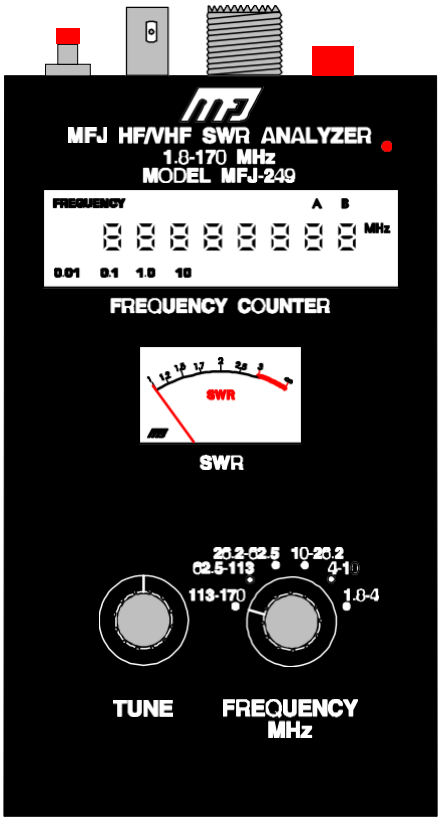
* Les batteries sont positionnées de manière à ne pas interférer avec les parties internes du MFJ-249.
* Les fils sont positionnés de manière à pouvoir être atteints avec le couvercle dans sa position

d'origine.

* Les fils ne sont pas pincés entre le couvercle et le châssis.

Une fois le MFJ-249 connecté à une source d'alimentation appropriée, le bouton rouge on-off peut être enfoncé pour mettre l'appareil sous tension. Une fois enfoncé, le bouton rouge doit se verrouiller en position.

Lors de la mise sous tension initiale, sans charge connectée, le compteur de fréquence doit afficher quelques chiffres, la LED rouge dans le coin supérieur droit de l'appareil doit clignoter très rapidement et le compteur doit afficher presque sa pleine échelle.



Le TOS et le MFJ- 249

Une certaine compréhension du comportement des lignes de transmission et des antennes est nécessaire afin d'utiliser correctement le MFJ-249. Pour une explication approfondie, les manuels de l'ARRL ou d'autres manuels détaillés peuvent être utilisés comme référence.

Le TOS est le rapport entre l'impédance de charge et l'impédance de source. Comme presque toutes les lignes d'alimentation et les équipements radio utilisés en service amateur sont de 50 ohms, cet instrument est conçu pour mesurer le TOS du système normalisé à 50 ohms. Par exemple, une charge de 150 ohms placée sur le connecteur "ANTENNA" donnera un TOS de 3:1.

Le MFJ-249 mesure le TOS réel. La charge doit être de 50 ohms de résistance pure pour que le compteur indique 1:1. On pense souvent à tort que 25 ohms de réactance et 25 ohms de

résistance pure ne sont pas suffisants.

dans une charge donnera un TOS de 1:1 est absolument faux. Le TOS réel dans cette condition sera mesuré à 2,6:1. Le MFJ-249 n'est pas "trompé" par les mélanges de charges réactives et résistives.

Une autre idée fausse courante est que la modification de la longueur d'une ligne d'alimentation change le TOS. Si l'impédance d'une ligne d'alimentation est de 50 ohms et que l'impédance de la charge est de 25 ohms, le TOS restera de 2:1 même si la longueur de la ligne d'alimentation change. ***Si la perte de ligne est faible***, il est parfaitement acceptable d'effectuer des mesures de TOS à l'extrémité de l'émetteur de la ligne d'alimentation. La ligne d'alimentation n'a pas besoin d'être d'une longueur particulière. Cependant, plus la perte de ligne augmente, et plus le ROS augmente, plus l'erreur est introduite dans la lecture du ROS. L'erreur fait que la lecture du TOS mesuré semble ***meilleure*** que le TOS réel de l'antenne. Reportez-vous à la section sur l'estimation de la perte de ligne à la page 10.

Si le changement de la longueur de la ligne d'alimentation modifie la lecture du TOS, une ou plusieurs des choses suivantes doivent être vraies :

la ligne d'alimentation n'est pas de 50 ohms,
le pont n'est pas réglé pour mesurer 50
ohms, les pertes en ligne sont importantes,
la ligne d'alimentation agit comme une partie du système d'antenne et rayonne des RF.

Les lignes d'alimentation à très faibles pertes, telles que les lignes de transmission isolées par air, n'auront pas beaucoup de pertes même lorsqu'elles fonctionnent à des TOS extrêmement élevés. Les câbles à fortes pertes, tels que les petits câbles diélectriques en polyéthylène comme le RG-58, perdent rapidement de leur efficacité lorsque le ROS augmente. Avec des lignes d'alimentation longues ou à fortes pertes, il est très important de maintenir un faible TOS sur toute la longueur de la ligne d'alimentation.

Tout ajustement du TOS doit être effectué au niveau de l'antenne, car tout ajustement à l'extrémité de l'émetteur de la ligne d'alimentation ne peut pas affecter les pertes, ni l'efficacité du système d'antenne.

Mesure du TOS de

Le MFJ-249 mesure le rapport d'impédance (SWR) de toute charge référencée à 50 ohms. Le TOS peut être mesuré sur n'importe quelle fréquence de 1,8 à 170 MHz. Aucun autre appareil n'est nécessaire.

Le connecteur "ANTENNA" (type SO-239) situé sur le dessus du MFJ-249 fournit la connexion de sortie du pont TOS. Pour mesurer le TOS, ce connecteur doit être connecté à la charge ou au dispositif testé.

Avertissement : Ne jamais mettre sous tension le connecteur "ANTENNA".

Pour mesurer le TOS d'une ligne coaxiale de 50 ohms, il suffit de connecter la ligne au connecteur "ANTENNA". L'entrée du compteur doit être réglée sur "A". Appuyez sur le bouton "Input" jusqu'à ce que "A" apparaisse sur l'affichage du compteur.

Pour mesurer le TOS sur une fréquence prédéterminée, réglez les boutons "TUNE" et "FREQUENCY" jusqu'à ce que le compteur affiche la fréquence désirée. Lisez le TOS sur le compteur "SWR". Pour trouver le TOS le plus bas, réglez la fréquence jusqu'à ce que le compteur de TOS atteigne la valeur la plus basse. Lisez la fréquence du TOS le plus bas directement sur l'écran du compteur.

Remarque : L'oscillateur interne du MFJ-249 ne produit pas une lecture entièrement stable sur l'affichage de la fréquence en raison d'une dérive à court terme de l'oscillateur. Cette dérive est normale et n'affecte pas la précision, les résultats ou l'utilité de cet instrument puisqu'un zéro sera même maintenu sur les antennes ou les charges à Q le plus élevé (bande passante étroite).

Il est parfaitement acceptable d'ignorer les lectures de décimales à plus de deux places à droite de la virgule du compteur (dizaines de kilohertz) au-dessus de 15 MHz et à trois places à droite de la virgule (kilohertz) en dessous de 15 MHz.

Fréquence Compteur

Le compteur de fréquence utilisé dans le MFJ-249 mesure généralement des fréquences comprises entre quelques hertz et 200 MHz. Aux fréquences supérieures à 1 MHz, le compteur de fréquence est sensible à 600 mV. En dessous de 1 MHz, le compteur est sensible aux niveaux de tension d'entrée TTL (5V crête à crête) avec une entrée d'onde carrée. La fonction de compteur est précise à 1 partie par million à température ambiante.

Avertissement : Le compteur de fréquence possède un dispositif d'entrée CMOS qui peut être facilement endommagé. Pour éviter d'endommager le compteur en utilisant la prise "FREQUENCY COUNTER INPUT", l'utilisateur doit respecter les précautions suivantes : ***Ne JAMAIS* dépasser un pic d'entrée de 5 volts. *Ne JAMAIS* appliquer un signal d'entrée lorsque l'appareil est hors tension.**

Pour utiliser le compteur de fréquence, mettez-le sous tension et appuyez sur le bouton "INPUT" sur le panneau supérieur jusqu'à ce qu'un "B" apparaisse dans le coin supérieur droit de l'écran du compteur. La prise BNC est maintenant sélectionnée pour l'entrée du compteur.

La période d'échantillonnage est sélectionnée en appuyant momentanément sur le bouton "GATE" situé dans le coin supérieur gauche du panneau supérieur. Le compteur affiche la fréquence moyenne sur la période d'échantillonnage. La LED rouge dans le coin supérieur droit du panneau avant clignote lorsque le cycle de comptage est terminé et que l'affichage est mis à jour. Le temps d'échantillonnage est affiché dans le coin inférieur gauche de l'écran du compteur. À la mise sous tension, la période d'échantillonnage est normalisée à 0,01 seconde. Des périodes de comptage supplémentaires de 0,1, 1,0 et 10 secondes peuvent également être sélectionnées.

Connectez le câble avec le signal à compter à la prise de type BNC étiquetée "FREQUENCY COUNTER INPUT". Une antenne de type "canard en caoutchouc" peut être utilisée pour "recevoir" les signaux des émetteurs. Transmettez à faible puissance avec les antennes qui se

touchent presque. Une boucle de fil enroulée autour de l'antenne émettrice peut également être reliée à la masse de la prise BNC au conducteur central pour capter un signal.

RÉGLAGE DES ANTENNES SIMPLES

La plupart des antennes sont réglées en faisant varier la longueur des éléments. La plupart des antennes faites maison sont de simples verticales ou dipôles qui sont facilement ajustables.

Dipôles

Comme un dipôle est une antenne équilibrée, c'est une bonne idée de placer un balun au point d'alimentation. Le balun peut être aussi simple que plusieurs tours de coaxial de plusieurs pouces de diamètre, ou une affaire compliquée avec de nombreux enroulements sur un noyau ferromagnétique.

La hauteur du dipôle, ainsi que son environnement, influencent l'impédance du point d'alimentation et le ROS de la ligne. Les hauteurs typiques donnent des TOS inférieurs à 1,5 pour un sur la plupart des dipôles.

En général, le seul réglage sur un dipôle est la longueur de l'antenne. Si l'antenne est trop longue, elle résonnera à une fréquence trop basse, et si elle est trop courte, elle résonnera à une fréquence trop élevée.

Verticales

Les verticales sont généralement des antennes déséquilibrées. La plupart des fabricants d'antennes minimisent l'importance de bons systèmes radiaux avec des verticales mises à la terre. Si vous avez un bon système de mise à la terre, le TOS d'une verticale quart d'onde peut être de près de 2 pour 1. Le TOS s'améliore généralement au fur et à mesure que le système de mise à la terre, et les performances, se dégradent.

Les verticaux sont accordés comme des dipôles, l'allongement de l'élément fait baisser la fréquence, et le raccourcissement de l'élément fait monter la fréquence.

Accorder une antenne dipôle ou verticale

L'accord d'antennes ***simples*** alimentées par un câble coaxial de 50 ohms peut être réalisé en suivant les étapes suivantes :

1 Connectez la ligne d'alimentation au MFJ-249.
2 Ajustez le MFJ-249 jusqu'à ce que le TOS atteigne la valeur la plus basse.
3 Lire l'affichage de la fréquence.
4 Divisez la fréquence mesurée par la fréquence souhaitée.
5 Multipliez la longueur actuelle de l'antenne par le résultat de l'étape 4. C'est la nouvelle longueur nécessaire.

Note : Cette méthode d'accord ne fonctionne que sur les antennes verticales ou dipôles de taille normale qui n'utilisent pas de bobines de charge, de trappes, de stubs, de résistances, de condensateurs ou de chapeaux de capacité. Ces antennes doivent être accordées selon les instructions du fabricant et testées à nouveau avec le MFJ-249 jusqu'à ce que la fréquence désirée soit obtenue.

Mesure de la résistance du point d'alimentation des antennes

La résistance du point d'alimentation d'une antenne ou d'une charge HF résonante de faible impédance (10-100 ohms) peut être mesurée avec le MFJ-249. Un potentiomètre non inductif de faible valeur (250 ohms) et un ohmmètre conventionnel peuvent être utilisés pour effectuer ces mesures.

1 Connectez le MFJ-249 directement entre les bornes de l'impédance inconnue. Si la charge est déséquilibrée, assurez-vous que la masse est reliée à la masse des connecteurs "ANTENNA" du SO-239.
2 Ajustez le MFJ-249 jusqu'à ce que le TOS indique la valeur la plus basse.
3 Si le TOS n'est pas unitaire (1:1), placez le potentiomètre en parallèle avec la charge. Ajustez le potentiomètre jusqu'à ce que le TOS soit aussi bon que possible.
4 Si le TOS ne fait qu'empirer, passez à l'étape 7.
5 Si le TOS a atteint l'unité, retirez le potentiomètre et mesurez sa résistance.
6 La résistance de la charge est trouvée en utilisant la formule ci-dessous.

$$R_A = \frac{50R_P}{R_P - 50}$$

R_A = Résistance de l'antenne

R_P = Résistance du potentiomètre

7 Si les étapes précédentes n'ont pas fonctionné, mettez le potentiomètre en série avec la broche centrale (borne non mise à la terre) du connecteur "ANTENNA" du SO-239.
8 Ajustez la valeur du potentiomètre jusqu'à ce que le TOS soit unitaire (1:1).
9 Retirez le potentiomètre et mesurez la résistance du réglage utilisé à l'étape 8. Soustrayez cette valeur de 50 pour déterminer la résistance de la charge.

TEST ET ACCORD DES STUBS ET DES LIGNES DE TRANSMISSION

La longueur correcte des stubs quart d'onde et demi-onde ou des lignes de transmission peut être trouvée avec cet appareil et une résistance en carbone 50. Des mesures précises peuvent être effectuées avec tout type de ligne coaxiale ou à deux fils. La ligne ***ne doit pas*** nécessairement être de 50 ohms.

Le stub à tester doit être attaché avec une résistance non inductive 50 en série au conducteur central du connecteur "ANTENNA" avec une ligne coaxiale. Le blindage doit être mis à la terre sur la coque du connecteur. Pour les lignes à deux fils, la résistance 50 est connectée en série entre la coquille de mise à la terre du PL-259 et un conducteur. L'autre conducteur de la ligne équilibrée se connecte directement à la broche centrale du connecteur.

Les lignes coaxiales peuvent être posées en pile ou en bobine sur le sol, les lignes à deux fils ***doivent*** être suspendues en ligne droite à quelques pieds de tout objet métallique ou de la terre. Les lignes doivent être ***en circuit ouvert*** à l'extrémité la plus éloignée ***pour les multiples impairs*** de stubs 1/4 d'onde (c'est-à-dire 1/4, 3/4, 1-1/4, etc.) et ***en court-circuit pour les multiples de stubs demi-onde*** (comme 1, 1-1/2, etc.).

Connectez le PL-259 au connecteur "ANTENNA" du MFJ-249 et ajustez la ligne ou le stub selon la méthode suivante. Pour les stubs critiques, vous voudrez peut-être ajuster **progressivement le** stub à la fréquence.

1 Déterminez la fréquence souhaitée et la longueur théorique de la ligne ou du stub.
2 Coupez le moignon légèrement plus long que nécessaire.
3 Mesurez la fréquence du TOS le plus faible. Elle doit être juste en dessous de la fréquence souhaitée.
4 Divisez la fréquence mesurée par la fréquence souhaitée.
5 Multipliez le résultat par la longueur de l'embout. Vous obtenez ainsi la longueur de l'embout nécessaire.
6 Coupez le stub à la longueur calculée et confirmez qu'il a le TOS le plus bas près de la fréquence désirée.

Facteur de vélocité des lignes de transmission

Le MFJ-249 peut déterminer avec précision le facteur de vélocité de toute ligne de transmission d'impédance. Mesurez le facteur de vélocité en suivant la procédure suivante :

1. Débranchez les deux extrémités de la ligne de transmission et mesurez la longueur physique de la ligne en pieds.
2. Préparez la ligne pour mesurer les talons de 1/4 comme indiqué dans la section Test et réglage des talons, page 8.
3. Trouvez la fréquence ***la plus basse de*** toutes les bandes à laquelle le TOS est le plus faible. Le creux devrait se produire légèrement en dessous de la fréquence d'un quart de longueur d'onde.
4. Lisez la fréquence sur l'écran du compteur de fréquence. Il s'agit de la fréquence de 1/4 de longueur d'onde de résonance de votre ligne de transmission. Notez que vous obtiendrez une faible lecture du TOS à tous les multiples impairs de 1/4 de longueur d'onde.
Exemple : Sur une ligne de 27 pieds, la fréquence mesurée était de 7.3MHz.
5. Divisez 246 par la fréquence mesurée. Cela vous donne le quart de la longueur d'onde de l'espace libre en pieds.
Exemple : 246 divisé par une fréquence de trempage de 7,3 MHz est 33,7 pieds, l'espace libre 1/4 longueur d'onde
6. Divisez la longueur physique mesurée de la ligne d'alimentation en pieds par le quart de la longueur d'onde en espace libre calculée au numéro 5.
Exemple : 27 pieds (longueur physique) divisés par 33,7 pieds (longueur calculée) égalent 0,80 .

Le facteur de vélocité est de .80 ou 80%.

$$\text{Espace libre 1/ 4 de la longueur d'onde} = \frac{246}{\text{Faible fréquence de TOS}}$$

$$\text{Facteur de vélocité} = \frac{\text{Longueur réelle de la ligne d'alimentation}}{\text{Espace libre 1/ 4 de la longueur d'onde}}$$

Impédance des lignes de transmission

L'impédance des lignes de transmission entre 15 et 150 ohms peut être mesurée avec le MFJ-249, un potentiomètre de 250 ohms et un ohmmètre. Les lignes d'impédance plus élevée peuvent être mesurées avec un potentiomètre à résistance plus élevée si un transformateur à large bande est utilisé (voir la section sur les transformateurs de test) pour transformer l'impédance de la ligne à environ 50 ohms.

1 Mesurez la fréquence d'un quart de longueur d'onde de la ligne de transmission à tester, comme indiqué dans la section Test et accord des stubs, page 8.
2 Terminer l'extrémité de la ligne de transmission avec un potentiomètre non inductif de 250 ohms.
3 Connectez la ligne de transmission au connecteur "ANTENNA" du MFJ-249 et réglez l'analyseur sur la fréquence 1/4 d'onde.
4 Observez le TOS lorsque vous faites varier le "TUNE" d'un bout à l'autre de la plage de "FREQUENCE" sélectionnée.
5 Réglez le potentiomètre jusqu'à ce que la lecture du TOS varie le moins possible sur la plage "TUNE". Notez que la ***valeur*** du TOS n'est pas importante. Seule la ***variation*** du TOS en fonction de la fréquence est importante.
6 La valeur du potentiomètre correspondra étroitement à l'impédance de la ligne.

Estimation de la perte de la ligne de transmission

La perte des lignes d'alimentation de 50 ohms (entre 3 et 10 dB) peut être mesurée avec le MFJ-249. Il est simple de trouver la perte à une fréquence connue et d'estimer ensuite la perte à la fréquence désirée.

Pour mesurer la perte de ligne d'alimentation :

1. Connectez la ligne d'alimentation au connecteur "ANTENNA" du MFJ-249.
2. L'extrémité éloignée de la ligne d'alimentation est soit laissée non connectée, soit terminée par un court-circuit direct.
3. Ajustez la fréquence du MFJ-249 à la fréquence désirée et observez le compteur "SWR".
4. Si le TOS est dans la zone rouge de l'échelle, la perte est inférieure à 3 dB. Augmentez la fréquence jusqu'à ce que le compteur "SWR" indique 3:1. Il s'agit de la fréquence de perte de 3dB.
5. Si le TOS sur la fréquence de fonctionnement se trouve dans la zone noire de l'appareil de mesure du TOS, choisissez le point de TOS le plus proche et estimez la perte à partir du tableau ci-dessous.

SWR	PERTE
3.0 : 1	3,0 dB
2.5 : 1	3,6 dB
2.0 : 1	4,7 dB
1.7 : 1	5,8 dB
1.5 : 1	6,9 dB
1.2 : 1	10,3 dB

Vous pouvez estimer la perte approximative à la fréquence de fonctionnement en vous rappelant que la perte de la ligne d'alimentation en dB est réduite de 70 % à la moitié de la fréquence, et augmentée de 140 % au double de la fréquence que vous avez mesurée. Cette méthode est raisonnablement précise si la perte est distribuée le long de la ligne d'alimentation et non confinée à une mauvaise zone.

Par exemple, supposons une fréquence de fonctionnement de 28 MHz. Vous voulez savoir quelle est la perte de la ligne d'alimentation à 28 MHz. À cette fréquence, l'aiguille de l'appareil de mesure du ROS se trouve dans la partie rouge non calibrée de l'appareil. Augmentez la fréquence mesurée jusqu'à ce que l'aiguille tombe sur une marque d'étalonnage. A 60MHZ, le compteur indique un TOS de 3:1. En utilisant le tableau, vous savez que la perte est de 3 dB. Puisque 28 MHz représente environ la moitié de 60 MHz, vous pouvez multiplier 3dB par 0,7, ce qui donne une perte d'environ 2dB à 28 MHz.

RÉGLAGE DES TUNERS

Le MFJ-249 peut être utilisé pour régler les tuners. Connectez le connecteur "ANTENNA" du MFJ-249 à l'entrée 50 ohms du tuner et l'antenne souhaitée à la sortie normale du tuner. Cette connexion peut être réalisée avec un commutateur RF manuel pour faciliter un changement rapide.

Avertissement : Connectez toujours le commun (contact rotatif) du commutateur au tuner. Le commutateur doit connecter soit le MFJ-249, soit l'équipement de la station au tuner. ***L'équipement de la station ne doit jamais être connecté au MFJ-249.***

1 Connectez le MFJ-249 à l'entrée du tuner.
2 Allumez le MFJ-249 et réglez-le sur la fréquence souhaitée.
3 Ajustez le tuner jusqu'à ce que le TOS devienne unitaire (1:1).
4 Mettez le MFJ-249 hors tension et reconnectez l'émetteur.

RÉGLAGE DES RÉSEAUX D'ADAPTATION DES AMPLIFICATEURS

Le MFJ-249 peut être utilisé pour tester et régler des amplificateurs RF ou d'autres réseaux d'adaptation sans appliquer de tensions de fonctionnement.

Les tubes et autres composants doivent être laissés en place et connectés de manière à ce que la capacité parasite soit inchangée. Une résistance non inductive égale à l'impédance de commande approximative du tube est installée entre la cathode du tube et le châssis, ou une résistance égale à l'impédance de plaque calculée du tube doit être connectée entre l'anode et le châssis. Le réseau approprié peut maintenant être ajusté.

Le relais d'antenne (s'il est interne) peut être engagé avec une petite alimentation de sorte que les connecteurs d'entrée et de sortie coaxiaux soient liés aux réseaux.

Attention : L'impédance d'attaque de la plupart des amplificateurs varie en fonction du niveau d'attaque. N'essayez pas de régler le réseau d'entrée avec le tube en état de fonctionnement avec le faible niveau de RF du MFJ-249.

TEST DES TRANSFORMATEURS RF

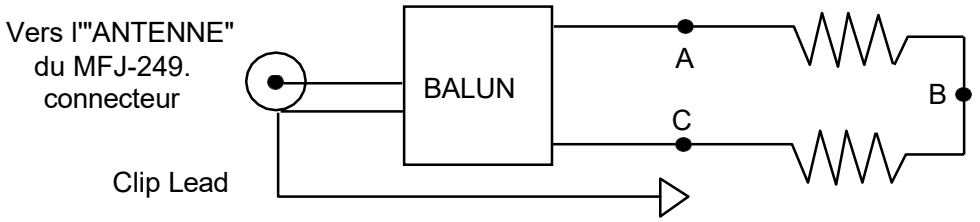
Les transformateurs RF conçus avec un enroulement de 50 ohms peuvent être testés facilement et avec précision avec le MFJ-249.

L'enroulement de 50 ohms est relié par un câble court de 50 ohms au connecteur "ANTENNA" du MFJ-249. L'autre ou les autres enroulements du transformateur sont ensuite terminés par une résistance à faible inductance égale à l'impédance des enroulements. Le MFJ-249 peut alors être balayé sur la gamme de fréquence désirée du transformateur. Le TOS et la bande passante du transformateur RF peuvent être mesurés.

Test de Baluns

Les baluns peuvent être testés en connectant le côté asymétrique de 50 ohms au connecteur "ANTENNA" du MFJ-249. Le balun doit être terminé par deux résistances de charge de valeur égale en série. La combinaison de résistances doit avoir une résistance totale égale à l'impédance du balun. Une paire de résistances au carbone de 100 ohms doit être utilisée pour tester le secondaire de 200 ohms d'un balun 4:1 (entrée de 50 ohms).

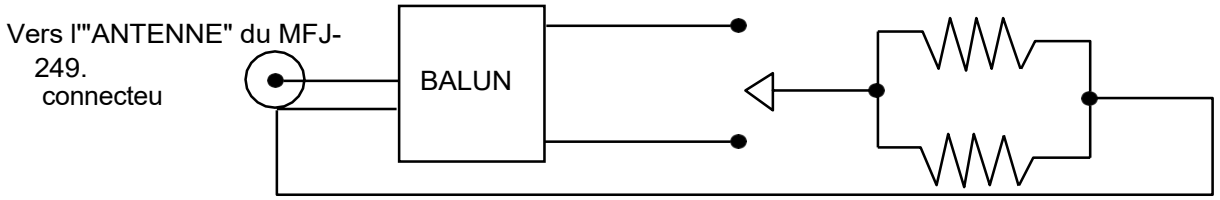
Le TOS est mesuré en déplaçant un fil de liaison du point "A" au point "C".



Un balun de courant correctement conçu, le type le plus efficace et qui gère généralement la plus grande puissance, doit présenter un faible TOS sur toute la plage de fonctionnement du balun avec le fil de pince dans l'une des trois positions.

Un balun de tension bien conçu doit présenter un faible TOS sur toute la plage de fonctionnement lorsque le fil de pince est en position "B". Il présentera un faible TOS lorsque le fil de pincement est en position "A" et "C".

Un balun de tension doit également être testé en déconnectant les connexions extérieures des deux résistances et en connectant chaque résistance en parallèle. Si le balun fonctionne correctement, le TOS sera très faible avec les résistances connectées de l'une des bornes de sortie à la masse.



MESURE DE L'INDUCTANCE ET DE LA CAPACITÉ

Pour mesurer la capacité ou l'inductance, vous aurez besoin de quelques condensateurs et inductances de valeur standard. Ceux-ci doivent être rassemblés et testés pour leur précision. MFJ suggère les ensembles de valeurs suivants :
Inducteurs : 330H, 56 H, 5.6 H, .47 H
Condensateurs : 10 pF, 150 pF, 1000 pF, 3300 pF
Les lectures seront les plus précises si les valeurs de test standard utilisées sont comprises entre 0,5 H et 500
H pour mesurer la capacité ou 10 pF et 5000 pF pour mesurer l'inductance.

Prenez un composant de valeur inconnue et connectez-le en série avec un composant standard pour réaliser un circuit LC série. Reliez le circuit LC série au connecteur "ANTENNA" en série avec une résistance de 50 .

Mesurez la capacité de .

1. Connectez un condensateur inconnu en série avec l'inductance standard de valeur la plus élevée.
2. Connectez le circuit LC au connecteur ANTENNA avec une résistance de 50 en série.
3. Réglez le bouton d'accord sur toutes les bandes jusqu'à ce que vous obteniez le TOS le plus faible. Si vous n'obtenez pas une déviation profonde du compteur, passez à l'inducteur suivant avec une valeur inférieure et réessayez. Continuez le processus jusqu'à ce que vous obteniez un faible TOS.
4. Résolvez cette équation en utilisant F comme fréquence de résonance et L comme inductance de l'inducteur standard,

$$C(pF) = \frac{1}{.00003948F^2 L}$$

F = MHz L = H

Mesurez l'inductance.

1. Connectez une inductance inconnue avec le condensateur standard de valeur la plus élevée en série.
2. Connectez le circuit LC au connecteur "ANTENNA" avec une résistance de 50 en série.
3. Réglez le bouton d'accord à travers les bandes jusqu'à ce que vous obteniez le TOS le plus bas. Si vous n'obtenez pas une déviation profonde du compteur, passez au condensateur standard de valeur inférieure suivante et réessayez. Répétez le processus jusqu'à ce que vous obteniez un faible TOS.
4. Résolvez cette équation en utilisant F comme fréquence de résonance et C comme capacité du condensateur standard.

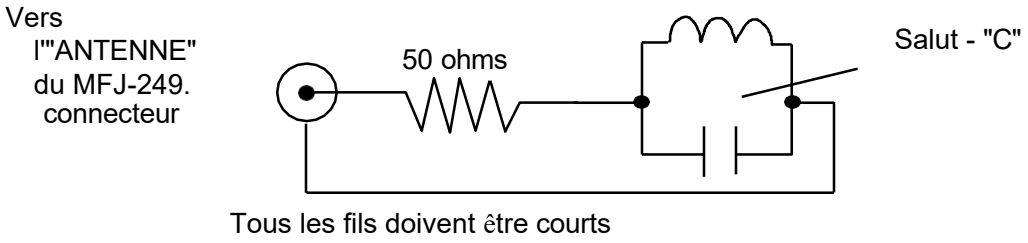
$$L(H) = \frac{1}{.00003948F^2 C}$$

F = MHz C = pF

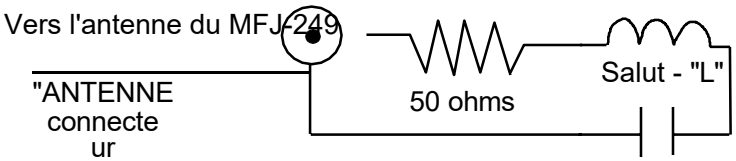
FRÉQUENCE DE RÉSONANCE DES CIRCUITS ACCORDÉS

Le MFJ-249 peut être utilisé pour mesurer la fréquence de résonance des circuits accordés par deux méthodes. La première méthode consiste à placer une résistance de 50 ohms en série avec le connecteur "ANTENNE" du MFJ-249. Le MFJ-249 se connecte par l'intermédiaire de la résistance au circuit accordé parallèle. Ce circuit est destiné à des valeurs de capacité élevées.

Réglez la fréquence du MFJ-249 jusqu'à ce que le compteur "TOS" atteigne le TOS le plus élevé. Il s'agit de la fréquence de résonance de la charge.

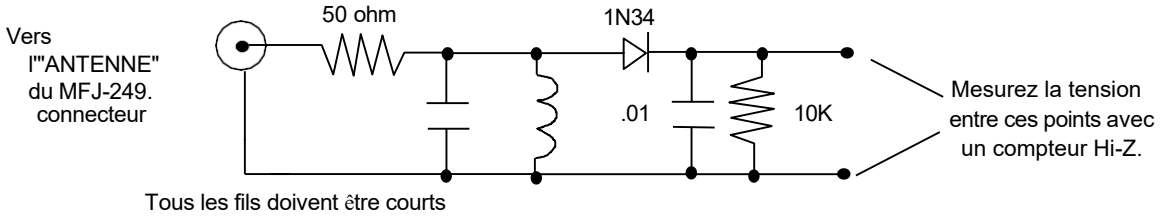


Pour les valeurs d'inductance élevées, un circuit LC en série doit être utilisé pour mesurer la fréquence de résonance. L'inductance et le condensateur doivent être connectés en série par l'intermédiaire d'une résistance en carbone à faible inductance 50 entre le connecteur "ANTENNA" du MFJ-249.



Réglez la fréquence du MFJ-249 jusqu'à ce que le compteur "SWR" atteigne le SWR le plus bas. Il s'agit de la fréquence de résonance de la charge.

Un détecteur de diodes externe et un voltmètre peuvent également être utilisés pour mesurer la fréquence de résonance des circuits. La lecture maximale du compteur se produit à la fréquence de résonance.

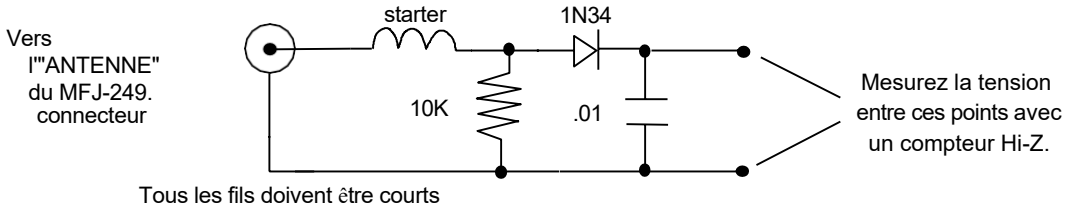


Une deuxième méthode pour déterminer la fréquence de résonance consiste à utiliser une petite bobine à trois ou quatre maillons pour la coupler magnétiquement à un circuit accordé à tester. La bobine doit être enroulée autour de l'inductance du circuit accordé. Ceci couple magnétiquement le MFJ-249 au circuit résonnant.

La fréquence du MFJ-249 est réglée pour obtenir un creux sur l'indicateur "SWR". Cette baisse se produit à la fréquence de résonance approximative du circuit accordé.

Test des selfs RF

Les grandes selfs RF ont généralement des fréquences où la capacité et l'inductance distribuées forment une résonance série de faible impédance. La résonance série gênante peut être détectée en balayant lentement la fréquence du MFJ-249 sur la plage de fonctionnement de la self. Les pics de tension mesurés par le voltmètre RF identifieront les fréquences de résonance série à faible impédance.



Reportez-vous à la section sur la mesure de l'inductance des selfs RF à la page 13.

MFJ-249 PIÈCES LISTE

Désignation de la pièce	Description	Numéro de pièce MFJ
BH1	Pile, Support, 9-v, Vertical, #80	730-2005
BH2	Batterie, Support, 6-aa, Connecteur Snap	730-2362
BS1	Batterie, Snap, 9v, 8	730-3005
C1	Condensateur, disque en céramique, 50v, 20%, 22 pF	200-0018
C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8	Condensateur, disque en céramique, 25/50v, 20%, .01 uF	200-0004
C11,C13,C14,C16,C19	Condensateur, disque en céramique, 25/50v, 20%, .01 uF	200-0004
C17,C18,C24	Condensateur, disque en céramique, 50/100v, 20%, .1 uF	200-0005
C20,C21,C25,C26,C27	Condensateur, disque en céramique, 25/50v, 20%, .01 uF	200-0004
C22,C23,C32,C39	Condensateur, disque en céramique, 25/50v, 20%, .01 uF	200-0004
C28	Condensateur, électrolytique, radial, 25v, 100 uF	203-0015
C29	Condensateur, disque en céramique, 500v, 20%, 75 pF	200-1011
C30	Condensateur, disque en céramique, 1 KV, 20%, 470 pF	200-2023
C31	Condensateur, disque en céramique, 1 KV, 20%, 33 pF	200-2016
C32	Condensateur, électrolytique, radial, 50v, 1 uF	203-0006
C33,C36,C10	Condensateur, disque en céramique, 25/50v, 20%, .01 uF	200-0004
C38	Condensateur, électrolytique, radial, 35v, 220 uF	203-0019
C ?	Capuchon, Air Var, 6-200pf	204-5160
D2,D3,D4	Diode, Germanium, 1N34A	300-8001
POUR IC1	Socle, IC, profil bas, 14 broches	625-0031
POUR SW2	Bouton, plastique, bouton-poussoir, 0,350" Dia, rouge	760-2140
IC1	CI, Amplificateur opérationnel, Quadruple amplificateur opérationnel, 14 broches, LM324N	311-0040
IC2	Régulateur de tension, To-220, +5 Volts, 7805t	307-1011
J1	Connecteur, HF, montage 4 trous, So-239	610-2005
J1	Jack, 2.1 Mm, PCB, Dc Coaxial Jack	601-6021
J2	Connecteur, BNC, Châssis Mt., Femelle	610-1016
J2	Connecteur, en-tête, droit, .1, .375", 3 Pos.	612-0103
J3	Connecteur, douille, .1, .75", double rangée, 7 positions	612-3307
JMP1-JMP4	Fil de liaison, 1/4"-2", pour cavaliers	870-5000

KN1	Bouton, arbre 1/4", .75 X .75, Bouton PKA 50b	760-0033
L1	Inducteur, Var., PCM, 10 K, 4087, 66uH	402-3421
L2	Inducteur, Xformer, bleu, 10-406/9441, 7.8 uH	402-3406
L3	Inducteur, Xformer, Rouge, 10-402/9449, 1.8 uH	402-3402
L4	Inducteur, MC120 sans boîtier, vert, .211 uH	402-2728
L7	Matériel, PCB, bobine de pick-up, #61 pré-enroulé	10-01003
M1	Compteur, 1,5", 100 uA, TOSmètre	400-0035
MOD1	Module de comptage, LCD	50-247-3
Q1,Q2,Q4	Transistor, Fet, To-92, Siliconix, J310	305-6310
Q3	Transistor, Fet, Switching, VN10KM	305-6005
Q5	Transistor, HF large bande, NPN, 2N5109	305-0017

Désignation de la pièce	Description	Numéro de pièce MFJ
R1	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 18 Ohm	100-1180
R2,R21,R22	Résistance, 1/4 Watt, 5%, film, 1M Ohm	100-6100
R3,R8	Résistance, 1/4 Watt, 5%, film, 100 Ohm	100-2100
R4,R7	Résistance, 1/4 Watt, 5%, film, 10 Ohm	100-1100
R5,R6	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 1.0k Ohm	100-3100
R9	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 100k Ohm	100-5100
R10	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 39k Ohm	100-4390
R15,R24,R29,R30	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 10.0k Ohm	100-4100
R17,R32	Résistance, Trimpot, Sub. Horz., 10 K	133-4100
R18	Résistance, Trimpot, Sub. Horz., 100 K	133-5100
R26,R27,R28	Résistance, 1/8 Watt, 1%,49.9 Ohm	102-1499
R33	Résistance, 1/4 Watt, 5%, Film, 620 Ohm	100-2620
SW1	Commutateur rotatif, PCB, Horiz, 2p6p	500-1565
SW2	Interrupteur, bouton-poussoir, PC, .5 A, 125 Vac, 2p2p	504-0022
SW3	Interrupteur, bouton poussoir, 3 Amp, Spst(n.o.)mem	504-1003

ASSISTANCE TECHNIQUE

Si vous rencontrez un problème avec cet appareil, consultez d'abord la section appropriée de ce manuel. Si le manuel ne fait pas référence à votre problème ou si votre problème n'est pas résolu en suivant le manuel, vous pouvez appeler MFJ sans frais au 1-800-647-TECH (8324) ou FAX au 601-323-6551, ou TELEX 53 4590 MFJ STKV. En dehors de la zone continentale des États-Unis, 601-323-5869. Vous serez mieux servi si vous avez votre appareil, le manuel et toutes les informations sur votre station à portée de main afin de pouvoir répondre à toutes les questions que les techniciens pourraient poser.

Vous pouvez également envoyer vos questions à MFJ Enterprises, INC, P.O. Box 494, Mississippi State, MS 39762. Envoyez une description complète de votre problème, une explication de la manière exacte dont vous utilisez votre appareil et une description complète de votre station.

GARANTIE COMPLÈTE DE 12 MOIS

MFJ Enterprises, Inc. garantit au propriétaire initial de ce produit, s'il a été fabriqué par MFJ Enterprises, Inc. et acheté auprès d'un revendeur autorisé ou directement auprès de MFJ Enterprises, Inc. qu'il est exempt de défauts de matériaux et de fabrication pendant une période de 12 mois à compter de la date d'achat, à condition que les conditions suivantes de cette garantie soient respectées.

1. L'acheteur doit conserver la preuve d'achat datée (facture, chèque annulé, reçu de carte de crédit ou de mandat, etc.) décrivant le produit pour établir la validité de la demande de garantie et soumettre l'original de la reproduction de la machine ou cette preuve d'achat à MFJ Enterprises, Inc. au moment du service de garantie. MFJ Enterprises, Inc. se réserve le droit de refuser la garantie sans preuve d'achat datée. Toute preuve d'altération, d'effacement ou de falsification entraînera l'annulation immédiate de toutes les conditions de garantie.

2. MFJ Enterprises, Inc. accepte de réparer ou de remplacer, à la discrétion de MFJ, sans frais pour le propriétaire original, tout produit défectueux à condition que le produit soit retourné en port payé à MFJ Enterprises, Inc. avec un chèque personnel, un chèque de banque ou un mandat de **7,00 $** couvrant les frais de port et de manutention.

3. MFJ Enterprises, Inc. fournira gratuitement des pièces de rechange pour tout produit MFJ sous garantie, sur demande. Une preuve d'achat datée et un chèque personnel, un chèque de banque ou un mandat de **5 $** doivent être fournis pour couvrir les frais de port et de manutention.

4. Cette garantie **n'**est **PAS** annulée pour les propriétaires qui tentent de réparer les unités défectueuses. Une consultation technique est disponible en appelant le (601) 323-5869.

5. Cette garantie ne s'applique pas aux kits vendus ou fabriqués par MFJ Enterprises, Inc.

6. Les cartes de circuits imprimés câblées et testées sont couvertes par cette garantie à condition que **seul le produit câblé et testé soit retourné. Les** cartes PC câblées et testées installées dans l'armoire du propriétaire ou connectées à des commutateurs, des prises, des câbles, etc. envoyées à MFJ Enterprises, Inc. seront retournées aux frais du propriétaire sans être réparées.

7. En aucun cas, MFJ Enterprises, Inc. n'est responsable des dommages consécutifs causés à des personnes ou à des biens par l'utilisation de tout produit MFJ.

8. **Service hors garantie :** MFJ Enterprises, Inc. réparera tout produit hors garantie à condition que l'unité soit expédiée en port payé. Toutes les unités réparées seront expédiées contre remboursement au propriétaire. Les frais de réparation seront ajoutés aux frais d'envoi contre remboursement à moins que d'autres arrangements soient pris.

9. Cette garantie est donnée en lieu et place de toute autre garantie exprimée ou implicite.

10. MFJ Enterprises, Inc. se réserve le droit d'apporter des modifications ou des améliorations à la conception ou à la fabrication sans être obligé d'installer ces modifications sur les produits déjà fabriqués.

11. Tous les produits MFJ devant être réparés dans le cadre de la garantie ou hors garantie doivent être adressés à **MFJ Enterprises, Inc. 921A Louisville Road, Starkville, Mississippi 39759, USA** et doivent être accompagnés d'une lettre décrivant le problème en détail ainsi que d'une copie de votre preuve d'achat datée.

12. Cette garantie vous confère des droits spécifiques, et vous pouvez également bénéficier d'autres droits qui varient d'un État à l'autre.