

**Présentation :**

Analyseur de ROS

Boite à outil RF universelle pour l'OM.

**Utilisation :**

ROS-mètre (ROS = Rapport et non TOS qui lui s'exprime en %)

Impédancemètre (En Ohms)

Mesure de la partie réactive jX

Fréquencemètre

Capacimètre (Exprimé en pF)

Inductancemètre (Exprimé en  $\mu$ H)

Générateur RF

Mesure de pertes de câble coaxial

Mesure de longueur et défaut de câble coaxial (Distance en Pied/Feet)

Mesure du facteur de vélocité ou de raccourcissement

Accessoirement contrôleur de quartz (Résonance série et parallèle)

**Gamme de fréquence :** (Générateur)

MFJ 259 1,8 à 170MHz

MFJ 269 1,8 à 170MHz + 415 à 470MHz (En mode UHF uniquement mesure SWR)

Niveau de sortie à 50 Ohms +/- 450mV

Produits harmoniques -35 à -45 dB

**Gamme de fréquence :** (Fréquencemètre, connecteur BNC)

0,5 à 200MHz (A 100KHz sensibilité de +/- 40mV)

Sensibilité +/- 20mV

**Impédance principale :** 50 Ohms (Possibilité d'autres impédances en mode complexe)

**Connecteur RF du pont de mesure :**

PL pour MFJ 259

N pour MFJ 269

**Affichage :**

Par écran LCD de tous les résultats et paramètres.

Deux galvanomètres ( ROS/SWR et Impédance)

**Alimentation :** 12V (mini >11 à maxi 16V)

Consommation MFJ 259 +/- 150mA (En mode économique +/- 10mA)

Consommation MFJ 269 +/- 150mA en HF et VHF +/- 500mA en mode UHF

(En mode économique SLP +/- 10mA)

## Avantages

Le rapport prix/performances de cet appareil de mesure est excellent si on le compare à un analyseur professionnel évidemment beaucoup plus précis mais auquel il faut ajouter deux zéros au prix d'achat.

Le top du top consisterait en une version avec la partie pont de mesure et générateur déporté afin d'avoir la possibilité de brancher celui-ci directement à l'antenne à mesurer, le système de conversion/mesures/calculs étant relié par câble et manipulable en pied de mât ceci afin d'éviter les acrobaties en haut de ce dernier.

## Inconvénients

- La mesure des longueurs de câble en **PIED / FEET**. Longueur en feed X par 0,3048 pour convertir la longueur en mètres. Ex : 300feet = (300X0.3048) = 91,44mètres

Un certain nombre de problèmes peuvent apparaître si l'on ne prend pas toutes les précautions nécessaires. **Exemple :**

- Au niveau de l'alimentation extérieure, **EVITEZ L'INVERSION DE POLARITE** de celle-ci, cela pouvant très rapidement se solder par la destruction des régulateurs de tension intégrés et de transistor, le tout au format CMS bien sur.

- **EVITEZ IMPERATIVEMENT L'INJECTION** de courant continu, alternatif ou HF supérieur à quelques dizaines de millivolts, cela se traduit par la destruction irrémédiable d'une ou plusieurs des 4 diodes Schottky de mesures (MSMS2829 ou HCMS2829), celle-ci étant difficile à trouver et en plus au format transistor CMS à 3 pattes, au mieux la destruction de l'une ou plusieurs des 3 résistances 51 Ohms, elles aussi au format CMS.

- Au niveau du connecteur **N**, **EVITER LES CONTRAINTES**, la fixation de celle-ci sur le circuit imprimé du système de mesure n'étant assurée que par 2 vis (pas de fixation au niveau du boîtier), une utilisation intensive ou des contraintes peuvent se solder par des coupures de circuit et le décollage, voir la cassure des composants CMS périphériques.

Surtout, **EVITER DE BRANCHER UN CONNCTEUR N DONT LE CONTACTE INTERIEUR SE POSITIONNE TROP EN AVANT**. Cette manoeuvre peut précipiter la destruction définitive par décollement du contact central sur le circuit de mesure.

- Si pour une raison ou pour une autre, vous devez démonter le boîtier à piles, impérativement **SORTIR LES PILES DU BOITIER** afin d'éviter les contacts malencontreux avec les circuits imprimés.

- Si la vis de masse au-dessus du boîtier est desserrée, **SORTIR LES PILES DU BOITIER** afin d'éviter des C/C au niveau du circuit de mesure en insérant une pince à cet endroit.

- Lors d'une mesure sur antenne décamétrique, surtout si celle-ci avec son mât ne se trouve pas à la terre, **DECHARGER LES DEUX FILS D'ANTENNES A LA TERRE** afin d'éviter la destruction des diodes.

- Si pour une raison ou une autre il est nécessaire de démonter les deux boutons **Tune** et **Frequency**, au remontage **EVITEZ LE SERRAGE TROP POUSSE DE LA VIS**, le pas de vis étant très court au niveau du laiton et également présent au niveau du plastique, ce dernier risque de se casser définitivement.

- Afin d'éviter **LES MISES EN SERVICE INTEMPESTIVES** et de ce fait le déchargement des batteries, surtout le mode UHF du **MFJ269**, il est conseillé de munir la façade de l'analyseur d'une plaque de plexi avec perçage au niveau de l'accès des touches POWER et UHF. Ceci est surtout important lors du transport de l'appareil. (Voir photo).

MFJ 269



- Pas de **PROTECTION GALVANIQUE** du type stop-courant au niveau du connecteur de mesure. L'insertion d'un condensateur de quelques nanofarads aurait évité la détérioration des composants du pont de mesure lors de l'application malencontreuse d'une tension continue supérieure à quelques centaines de millivolts.
- Mode d'emploi traduit en Français. **PLUSIEURS ERREURS ET AMBIGUITES.**

## Mode d'emploi en Français

- Page 3      **2.0 ALIMENTATION**  
Tension maxi d'alimentation, **16 ou 18V ?**
- Page 4      **Mode DORMEUR** (Economie d'énergie), désactivation de celui-ci  
A la place du bouton "**POWER**" il faut lire "**MODE**".
- Page 6      3ème ligne du haut : **mode Coax loss. "DOIT AVOIR UNE CHARGE D'EXTREMITE"**. Pas logique, ce type de mesure s'effectue normalement ligne ouverte.
- Page 7      **4.2 Mesure du TOS d'une antenne.** Evidemment il est question de **ROS** et non de **TOS**.
- Page 7      **Un bon exemple est la charge de 50 Ohms "QUASIMENT PUREMENT REACTIVE ....."**. Alors la ?? sur toute la ligne.
- Page 8      10ème ligne du haut : **c) "LA LIGNE DE TRANSMISSION A UNE TRES GROSSE PERTE"**. Logiquement, avec une ligne de transmission ayant une très grande perte, le ROS (et non le TOS) mesuré doit être bon en apparence étant donné que le signal subit l'affaiblissement dans les deux sens et que de ce fait le signal retour se trouve doublement affaiblit.
- Page 8      **4.3 Affaiblissement des lignes coaxiales.** A la dernière ligne en **gras : "REACTANCE PURE"** . Le fait de dire qu'il est nécessaire que la ligne soit ouverte est amplement suffisant le plus efficace. De plus, cette expression "**REACTANCE PURE**" ne peut que prêter à confusion.
- Page 8      **Coax Loss 4) "PUIS LIRE LA MESURE"** : Bizarrement, l'affaiblissement à 28,721MHz est beaucoup plus important (24dB) qu'à 144,23MHz (0,6db) ?
- Page 9      3) "**REGLER LA FREQUENCE POUR ETRE LE PLUS PROCHE DE LA FREQUENCE DE TRAVAIL**". **Pas très clair.** En fait il est nécessaire de trouver une plage de fréquence assez large dans laquelle la valeur mesurée ne varie pas de façon significative, celle-ci doit être recherchée et adaptée à la valeur du composant mesuré.
- Page 10      **Inductance in µH. 5) "RELIER LA CAPACITE"**. Remplacé **CAPACITE** par **INDUCTANCE**.

- Page 11 **Fonctions complexes. Mode Impédance. Note : "LA CAPACITE PARASITE DU CONNECTEUR (4,4pF) DIMINUE QUAND LA FREQUENCE EST SUPERIEURE A 60MHZ"**. ? La capacité du connecteur ne peut pas changer avec la fréquence. Par contre et au contraire, l'effet négatif sur la précision de la mesure est sûrement plus important avec l'augmentation de la fréquence. La capacité parasite de 4,4pF concerne le MFJ259 avec PL259, la capacité mesurée au niveau du MFJ269 avec connecteur N se situe à +/- 3pF.
  
- Page 11 Dernière ligne du bas : **Le coefficient de tension de réflexion en "POURCENTAGE"**. Pourquoi l'affichage LCD avec le point décimal devant la valeur en % ?
  
- Page 14 **6.2 Les verticales.** Dans la phrase **"LE ROS GENERALEMENT S'AMELIORE QUAND LE PLAN DE SOL SE DETERIOR ET DE CE FAIT, L'EFFICASITE DIMINUE"**. En bleu, les modifications du texte.
  
- Page 14 **7) TESTER ET REGLER LES BRINS PARASITES ET LES LIGNES DE TRANSMISSION.**  
Il est clair qu'il ne peut s'agir de *brins parasites* dans le sens de ceux utilisés pour augmenter le gain et la directivité d'une antenne. Il s'agit de ligne de distribution, en général coaxiale, d'une longueur définie pouvant servir de court-circuit ou d'isolateur.

## Fonctionnement de base

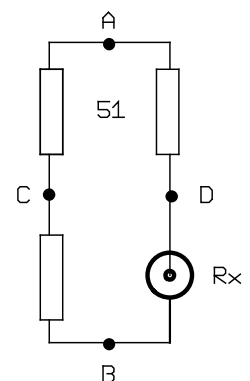
**Les MFJ 259 / 269** effectuent les mesures au moyen d'un pont d'impédance. Cet ensemble pont de mesure et ces composants est de loin la partie la plus fragile qui demande le plus de précision à la fabrication et de qualité des composants afin d'avoir une précision maximum des mesures sur l'ensemble des fréquences. Il va sans dire que tout bricolage à ce niveau se soldera par la perte plus ou moins importante de cette précision.

Le pont de mesure basé sur le pont de Wheatstone ou de Graetz se compose principalement de 3 résistances de 50 Ohms (51 CMS), la 4ème étant l'élément à tester (connecteur N).

Ce pont est alimenté par le générateur HF, ce dernier ayant un niveau constant (CAG) afin de ne pas fausser la mesure par variation de niveau.

D'autres part, à différents endroits de ce pont se trouvent les diodes de détection, celles-ci sont branchées sur le module de calcul et d'affichage via 4 circuits d'amplification.

Le générateur HF étant branché aux points A et B, l'équilibre du pont est assuré si les 4 résistances ont exactement la même valeur (51 Ohms). Dans ce cas, le signal mesuré au point C et D est égal à 0. Etant donné qu'un condensateur ou un bobinage soumis à une tension alternative présente également une résistance ohmique à ces bornes, celle-ci étant fonction de la valeur du composant (pF...,  $\mu$ H ...) et de la fréquence du générateur, il est de ce fait possible de mesurer cette résistance équivalente et la capacité et l'inductance de ces composants, avec l'avantage du MFJ de ne pas être obligé de calculer manuellement pour avoir le résultat, l'ensemble logique calculant à notre place avec affichage en clair sur écran LCD et 2 galvanomètres.



## A propos de Z

Etant donné que ce que nous mesurons ne se limite pas à une composante résistive de l'impédance mais plutôt à un ensemble composé de cette composante résistive et d'une composante complexe réactive (**X**) de l'impédance, cette dernière pouvant aussi bien être une composante capacitive ou inductive, l'impédance de l'ensemble (**Z**) ce calcul de la façon suivante :

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$  Dans le domaine professionnel il est en usage de présenter la formule de la façon suivante :  $Z = R \pm jX$ , les signes +/- n'étant pas l'opérateur mais le signe  $jX$ , indiquant s'il s'agit d'une réactance inductive ou capacitive.

Au niveau d'une antenne, si à la mesure, celle-ci est trop longue, cela se traduit par une Composante INDUCTIVE. Par contre, elle devient CAPACITIVE si celle-ci est trop courte. Le MFJ mesure la partie réactive sans pouvoir discerner si celle-ci est inductive ou capacitive. Si Cette composante est inductive, la résonance se produit plus bas en fréquence et évidemment plus haut si elle est capacitive.

### **A propos de la mesure de longueur d'un câble coaxial**

Une autre méthode relativement simple peut être appliquée pour la mesure approchante de la longueur d'un câble coaxial. Il suffit pour cela de mesurer la capacité d'un morceau de un mètre de ce câble (RG58 = 100pF/m) et de mesurer la capacité totale du câble à tester, cette capacité divisée par la capacité du morceau de un mètre vous donne un résultat approchant de sa longueur totale. Il est évident que pour cette mesure, l'extrémité du câble doit-être impérativement ouverte.

*A suivre.*

*73 et bon courage de F1AEQ*