

# L'adaptateur d'analyse spectrale AS100 LSC

*Le monde de l'instrumentation regroupe diverses catégories de matériels. Certains sont dédiés aux tests et à l'instrumentation haut de gamme professionnelle, là où des besoins en mesures de précision se font sentir. Une autre catégorie, à laquelle appartient l'AS100, consiste plus en des outils de contrôle et d'évaluation s'adaptant à l'appareil de mesure et de contrôle par excellence pour l'électronicien qu'est l'oscilloscope. Ce genre d'instruments rendra de grands services si l'on sait en apprécier à leur juste valeur les possibilités et les limites.*



## Performances de l'AS 100

L'AS 100 permet d'afficher sur l'écran d'un oscilloscope les raies de fréquences allant de 10 à 100 MHz avec une sensibilité de  $-70$  dBm pour le seuil plancher. La dynamique de 50 dB procure un plafond admissible de  $-20$  dBm. Si l'on fait la conversion en  $\mu\text{V}$  dans un système 50 ohms, cela nous conduit à la réception de signaux électromagnétiques dont l'amplitude va de  $70 \mu\text{Volts}$  à 22 mVolts. La sortie de l'AS 100 délivre un signal composite avec des tops de synchronisation d'une période de 6 ms en lancée négative plus les raies du spectre balayé. Puisque la bande couverte reste assez grande, la bande passante FI doit l'être aussi, pour cette raison elle représente 180 kHz à  $-3$  dB. Chaque carreau horizontal vaut 10 MHz et le déplacement vertical du pic s'effectue de telle sorte qu'une déviation de 5 mVolts corresponde à 1 dB de variation en entrée. Du fait de l'importante impédance d'entrée, il est conseillé de placer une résistance de 50 ohms lorsque des mesures en dBm doivent se faire.

## La conception

Le circuit intégré d'entrée, le MC 3356, dispose d'un mélangeur et

de son oscillateur. Celui-ci balaye, grâce à une rampe appliquée sur une varicap, les fréquences de 117 à 227 MHz mais la première FI étant à 128 MHz, toute crainte de recevoir une quelconque fréquence image est exclue. Vient ensuite le deuxième MC 3356 dont l'entrée reçoit le signal à 128 MHz filtré à l'aide d'un triple réseau passe-bande. Pour atteindre la deuxième FI on fait appel à un oscillateur local fixe qui injecte une fréquence de 117,3 MHz pour obtenir le 10,7 MHz. Avant son passage dans un double filtre céramique, la bande FI vaut alors 180 kHz à  $-3$  dB. Le courant de limitation des étages FI va directement sur la sortie de l'appareil après avoir été appliqué aux bornes d'une résistance et mélangé avec les tops de synchronisation.

Ceux-ci proviennent de la rampe de balayage fournie par un amplificateur opérationnel du type MC 3403 qui en comporte quatre. La dent de scie présente une amplitude de 10 V avec une période de 6 ms ; elle apparaît en lancées négatives à cause de la conception du premier oscillateur local. En fait lorsque son amplitude est maximale, la fréquence vaut 117 MHz, un soupçon de négatif, moins de 100 mVolts, assure le balayage total escompté.

## Mise en œuvre

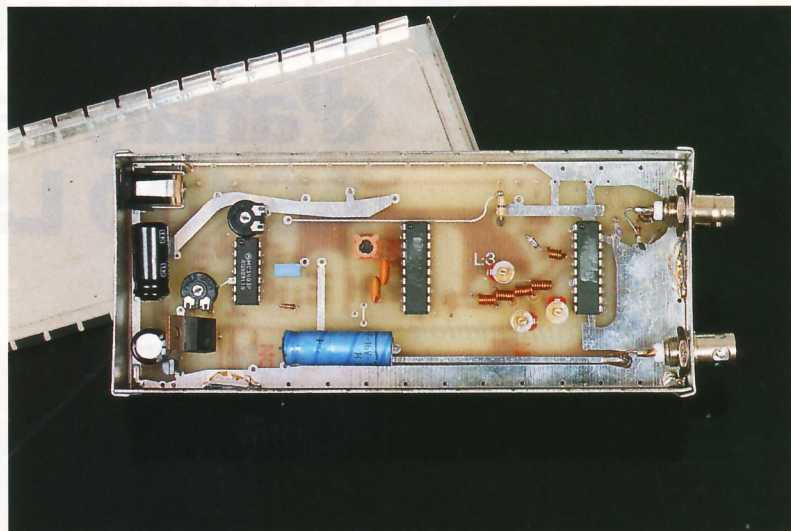
Connecter l'alimentation 15 V fournie au jack présent à cet effet, et la voie verticale de l'oscilloscope à l'aide d'un câble coaxial. Placer l'atténuateur du scope sur 100 mV par carreau et la base de temps sur 500  $\mu$ s div. ; on voit alors les tops de synchro et la raie zéro à gauche de l'écran. Il faut placer en bas du graticule la référence plancher de - 70 dBm. Si l'oscilloscope dispose d'une double base de temps, il deviendra possible d'examiner n'importe quel événement dans la bande couverte par l'analyseur.

L'AS 100 permettra alors le contrôle visuel de toute onde comprise dans les limites de bande se présentant à l'entrée.

Voyons quelques exemples d'utilisation de cet appareil bien pratique.

Dans le laboratoire de maintenance Radio-TV, cet appareil permettra d'aider le dépanneur à résoudre les problèmes dus aux oscillateurs locaux dans les récepteurs OC et FM infradynes ou encore les FI TV de tous les standards. Pour le réglage des antennes et amplificateurs, il sera d'une grande utilité dans la limite du domaine fréquentiel de l'analyseur. Pour les bandes ondes courtes et CB, il convient parfaitement, ainsi que pour mettre en évidence les parasites générés par les systèmes numériques et les alimentations à découpages.

Comment par exemple contrôler la bande passante d'un quadri-pôle, actif ou passif, dans la limite des fréquences reçues par



Vue ouverte de l'AS100 :  
Une électronique simple mais efficace dans un coffret blindé.

l'AS 100 ? On peut se fabriquer un générateur de bruit dont le niveau de sortie atteint - 20 dBm, ce qui permet d'ajuster les flancs de la courbe obtenue dans une plage dynamique de 50 dB. Le facteur de forme ainsi mesuré se rapproche de la réalité, rappelons qu'il correspond au rapport entre la bande passante à - 6 dB et celle à - 60 dB, plus le rapport est faible et plus les flancs sont raides. Ce que nous venons d'évoquer reste valable aussi bien avec des réseaux passe-bande, coupe-bande, passe-bas, passe-haut qu'ils soient actifs ou passifs. Avec ce petit appareil il semble aussi possible d'évaluer le niveau harmonique des rayonnements électromagnétiques imputables aux systèmes numériques, informatiques et alimentations à découpage. Par la vision du

spectre, le technicien verra l'effet de ses modifications au fur et à mesure de ses manipulations. Les techniciens de maintenance affectés aux réglages des téléphones sans fil verront leur tâche facilitée grâce à l'apport de ce "contrôleur de spectre".

### Caractéristiques générale

Alimentation : 15 V AC par transformateur annexe *0,2A*  
Bande couverte : 10,7 MHz à 100 MHz  
Dynamique : 60 dB  
Niveau d'entrée : - 70 à - 20 dBm  
Largeur de bande 2<sup>e</sup> FI : 180 kHz

*à 105 MHz*



Le coffret fermé  
Le constructeur a eu la bonne idée de rappeler les caractéristiques et la procédure d'utilisation.

Dans le même ordre d'idées, on peut citer l'intérêt de cet appareil dans le réglage des antennes ; pour ce faire il faut utiliser un coupleur directif, un générateur de fréquence vobbulé et une charge de 50 ohms. A noter que le générateur peut facilement être remplacé par le même générateur de bruit que précédemment.

La première étape consiste à noter le niveau de référence dû au générateur puis se brancher sur l'entrée du coupleur l'antenne. Dans la bande de fréquence considérée on notera une crevasse plus ou moins profonde, cette profondeur dépendant du rapport entre les ondes aller et retour provoquées par l'adaptation ou l'inadaptation de l'antenne, parfois on constate plusieurs crevasses qui proviennent de résonances parasites ou harmoniques.

## Conclusion

L'AS 100 s'avère plus un contrôleur de spectre permettant d'évaluer rapidement des niveaux ou de mettre en évidence des défauts, qu'un véritable analyseur auquel on se référera obligatoirement pour effectuer de véritables mesures.

Malgré tout ce petit appareil complémentaire proposé à un prix d'environ 1 500 F HT rendra de grands services au labo, pour qui aura bien compris ses limitations.

Regrettons l'absence d'un étage adaptateur faible bruit en entrée (du genre cascade) qui aurait apporté une impédance d'entrée plus élevée et constante dans la bande. Cela, avec quelques petits autres aménagements pourrait faire l'objet d'un appareil intermédiaire entre ce simple contrôleur et un analyseur.

## Annexe

Voici quelques relations permettant la conversion, dans un système 50 Ω, des dBm en μV, des dBμV en mW. En plus un abaque de conversion directe.

$$\text{dBm} = \text{dB}\mu\text{V} - 107$$

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBm} + 107$$

$$\text{dBm} = 10 \log P(\text{mW})$$

$$P(\text{mW}) = \text{antilog} \frac{\text{dBm}}{10}$$

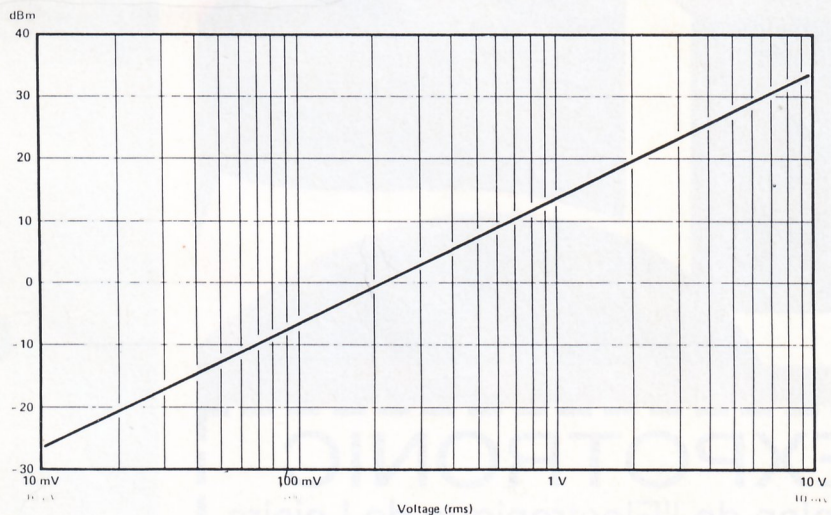
$$\text{dB}\mu\text{V} = 20 \log V(\mu\text{V})$$

$$V(\mu\text{V}) = \text{antilog} \frac{\text{dB}\mu\text{V}}{20}$$

Les références correspondent sous 50 Ω à :

$$0 \text{ dBm} \Leftrightarrow 1 \text{ mW}$$

$$0 \text{ dB}\mu\text{V} \Leftrightarrow 1 \mu\text{V}$$



Abaque de conversion tension RMS → dBm.