

LABORATOIRE TECNOLOGIE MICROSTRIP

Mod. MW-A1/EV Mod. MW-A2/EV



La figure montre l'Entraîneur Microstrip mod. MW-A1/EV

Le laboratoire est constitué par deux systèmes autonomes et par un accessoire en option:

- L'**Entraîneur Microstrip mod. MW-A1/EV** incluant des composants en microbande (19 modules: 8 actifs et 11 passifs, 2 antennes) qui permettent l'exécution complète d'expériences en microbande. Il représente la configuration de base du laboratoire
- Le **Kit Calibrage et Mesures mod. MW-A2/EV** incluant un Analyseur de Réseau Scalaire qui permet de mesurer les paramètres S (S_{21} et S_{11}), la fréquence, le gain, la puissance et la perte en retour en utilisant une application logicielle complète (**un Ordinateur Personnel, non inclus, est nécessaire**); un Filtre Sélectif réglable qui permet la régulation et le calibrage des cellules résonnantes au moyen de l'Analyseur de Réseau Scalaire pour obtenir les caractéristiques demandées (platitude du gain, gamme de fréquences, perte en retour).
Note: on peut utiliser l'Analyseur de Réseau Scalaire pour effectuer des mesures sur tous les composants de l'Entraîneur Microstrip mod. MW-A1/EV
- L'**Atténuateur contrôlé numériquement mod. MW-A3/EV** est une unité fournie en option. Il s'agit d'un atténuateur de haute précision par pas d'1 dB qui permet le contrôle numérique de l'atténuation établie. Il est utilisé pendant les mesures chaque fois que l'on doit relever exactement une atténuation: perte d'insertion, gain d'antenne, perte de parcours en Radio-Link, etc...

INTRODUCTION

Le LABORATOIRE TECHNOLOGIE MICROSTRIP est propédeutique pour l'étude et l'expérimentation de l'électronique appliquée au secteur des micro-ondes et, plus spécifiquement, de la technologie "microbande" (microstrip, en anglais).

Cette dernière est en effet utilisée, tant dans le secteur "de consommation", pour les derniers modèles de récepteurs par satellite et de téléphones cellulaires, que dans le secteur "professionnel", pour les ponts radiotéléphoniques et radio/TV, pour l'instrumentation et pour les transposeurs élévateurs de fréquence utilisés pour la transmission des satellites et radars modernes.

Il est constitué par une série de composants et dispositifs qui permettent d'effectuer des exercices de façon modulaire pour comprendre la technologie et le fonctionnement tant d'un module individuel que de tout le système.

En particulier, on peut analyser et effectuer des expériences dans les aspects principaux des microbandes et de leur applications dans les systèmes de communication:

- Composants Microstrip: actifs et passifs
- Antennes pour micro-ondes
- Mesures dans les micro-ondes

ENTRAÎNEUR MICROSTRIP mod. MW-A1/EV

PROGRAMME DE FORMATION:

- Introduction aux microbandes:
 - Structure constructive
 - Propagation des signaux
 - Caractéristiques et performances
- Composants à technologie microstrip:
 - Composants actifs: modulateur à diode PIN, oscillateur contrôlé en tension, amplificateurs monolithiques intégrés
 - Composants passifs: filtres, résonateurs, coupleurs directionnels et hybrides, diviseur de puissance, circulateur, charges adaptées sélectives et à bande large, impédances, réseaux de polarisation, antenne patch, détecteur
- Mesures à micro-ondes:
 - Atténuation
 - Perte d'insertion
 - Adaptation d'impédance
 - SWR
 - Puissance
- Expériences:
 - division de puissance
 - amplificateur balancé
 - modulation par impulsions
 - mesure d'amplitude/bande à l'aide d'un oscilloscope en mode XY et d'un analyseur de spectre (**non inclus**)

SPECIFICATIONS TECHNIQUES:

- Composants Actifs et Passifs:
 - montés dans des unités métalliques
 - substrat en Teflon avec lignes en ruban plaquées or (unité VCO exclue)
- Unité Multi-fonction incluant:
 - mesureur de VSWR / Puissance
 - générateurs d'ondes sinusoïdale, carrée et axe X
 - haut-parleur avec amplificateur AF
 - unité d'alimentation principale avec tensions de sortie fixe et réglable
- 1 diode détectrice LOG
- 1 module détecteur LOG:
 - feuille de calibrage
 - gamme dynamique 70 dB
- 1 module VCO (de l'anglais, Voltage Controlled Oscillator, oscillateur contrôlé en tension)
- Bande ISM
- Fréquence contrôlée par tension externe ou par circuit à verrouillage de phase (PLL) interne
- 1 module Coupleur Directionnel à 4 ports
- 1 module Filtres: Passe-Bas et Passe-Haut
- 1 module Circulateur et Filtre Passe-Bande
- 2 modules Diviseur de puissance: Wilkinson à 2 ports
- 1 module Coupleur Hybride Rat Race
- 1 module Résonateur à Boucle: Filtres coupe-bande et Passe-bande
- 2 modules Couleur Branch Line: coupleur hybride en quadrature
- 1 module Modulateur à diode PIN
- 1 module Charges:
 - 3 charges adaptées: sélectives et à bande large
 - 3 impédances de charge
- 2 modules Amplificateur Intégré Monolithique MMIC
- 1 module Ligne en Ruban de mesure VSWR réglable
- 3 modules Amplificateur GaAsFET avec réseaux de polarisation différents:
 - Papillo, Direct et PAD
- 2 antennes en microstrip type Patch:
 - 2 connecteurs SMA
 - Double polarisation
 - Gain de 8,5 dB
- 5 Terminaisons adaptées
- 2 terminaisons Court Circuit
- 2 terminaison Circuit Ouvert
- 1 Atténuateur coaxial 20 dB
- 10 Adaptateurs SMA-SMA
- 1 câble coaxial BNC-BNC
- 1 câble coaxial SMA-N
- 2 câbles coaxiaux SMA-SMA
- Gamme de fréquence: 2,3 – 2,7 GHz
- E/S: impédance de 50 Ω , SMA femelle
- Valise d'aluminium contenant les composants

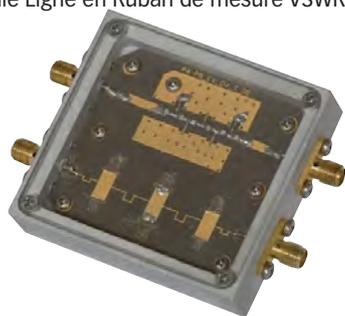
Alimentation: 230 Vca 50 Hz monophasée - 25 VA
(Autre tension et fréquence sur demande)

Dimensions: 580 x 210 x 460 mm (valise)

Poids: 14 kg

INCLUS

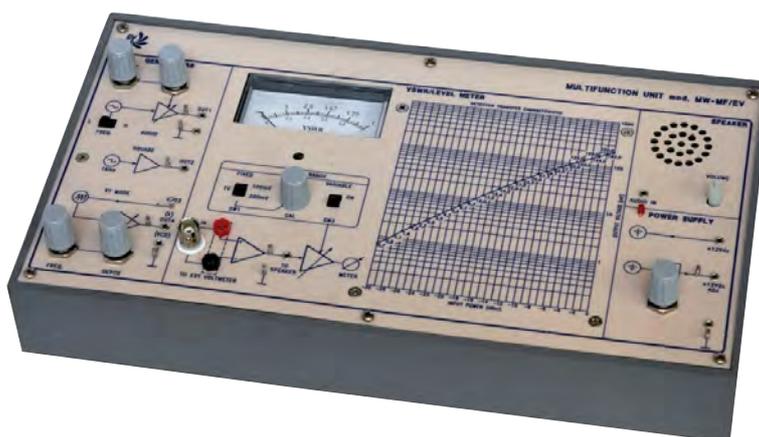
MANUEL DE L'ETUDIANT:
THEORIE ET GUIDE AUX EXPERIENCES PRATIQUES:
MESURES ET VARIATIONS DES PARAMETRES



Module Filtres



Module VCO



Unité Multi-fonction

KIT CALIBRAGE ET MESURES mod. MW-A2/EV



Analyseur de Réseau Scalaire

Filtre sélectif

Le Kit Calibration et Mesures mod. MW-A2/EV incluant:

- un Analyseur de Réseau Scalaire qui permet de mesurer les paramètres S (S21 et S11), la fréquence, le gain, la puissance et la perte en retour en utilisant une application logicielle complète (un Ordinateur Personnel, non inclus, est nécessaire);
- un Filtre Sélectif réglable qui permet la régulation et le calibrage des cellules résonnantes au moyen de l'Analyseur de Réseau Scalaire pour obtenir les caractéristiques demandées (platitude du gain, gamme de fréquences, perte en retour).

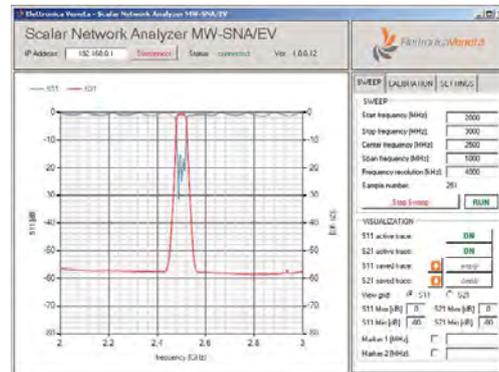
Note: on peut utiliser l'Analyseur de Réseau Scalaire pour effectuer des mesures sur tous les composants de l'Entraîneur Microstrip mod. MW-A1/EV.

PROGRAMME DE FORMATION:

- Analyseur de Réseau Scalaire
 - instrument dédié pourvu de logiciel d'application
 - configuration et fonctionnement de l'instrument en RF
 - mesure des paramètres S: S21 et S11e d'inversion du cycle
- Filtre sélectif:
 - Unité Filtre Passe-Bande Professionnel
 - Régulation et calibrage
 - Mesures de platitude de gain, bande de fréquence et RL

SPECIFICATIONS TECHNIQUES:

- Analyseur de Réseau Scalaire
 - Plage de Mesure de Fréquence: 2000 - 3000 MHz
 - Puissance de sortie: 0 dBm typ
 - Flatness:
 - ± 0.5 dB (2400 - 2900 MHz)
 - ± 1 dB (2200 - 2900 MHz)
 - ± 1.5 dB (2000 - 3000 MHz)
 - Résolution de fréquence: 1 kHz (min)
 - Pas de fréquence: 100 kHz (min)
 - Pas de résolution S11: 0,01 dB/Div (min)
 - Pas de résolution S21: 0,1 dB/Div (min)
 - générateur de balayage (sweep)
 - détecteur
 - coupleur directionnel à 3 ports
 - référence de fréquence intérieure: TCXO
 - niveau de la puissance de sortie: 4096 pas
 - toutes les fonctions du générateur peuvent être contrôlées à distance par un Ordinateur Personnel au moyen d'interface Ethernet RJ45
 - E/S: impédance de 50 Ω, N femelle
- Logiciel d'application pour la configuration et l'utilisation de l'instrument à installer dans **1 Ordinateur Personnel (non inclus)**; langues au choix: English, espagnol, français
- 2 câbles coaxiaux SMA-N
- 1 adaptateur SMA-SMA
- Filtre Sélectif
 - 5 sections: résonateur à cavité
 - Contrôles de syntonie (5) et de couplage (4) réglables de l'extérieur
 - E/S: impédance de 50 Ω, SMA femelle
- Valise d'aluminium contenant les composants



Logiciel d'Application

ATTENUATEUR CONTRÔLE NUMÉRIQUEMENT (EN OPTION) mod. MW-A3/EV

SPECIFICATIONS TECHNIQUES:

- Gamme d'atténuation: de 6 à 66 dB
- Pas de résolution: 1 dB
- Fonctions Economie d'Energie (Power Save) et Mémoire
- Afficheur numérique de 2 chiffres
- Puissance maximale d'entrée: +27 dBm
- E/S: impédance de 50 Ω, SMA femelle



Atténuateur Contrôlé Numériquement mod. MW-A3/EV