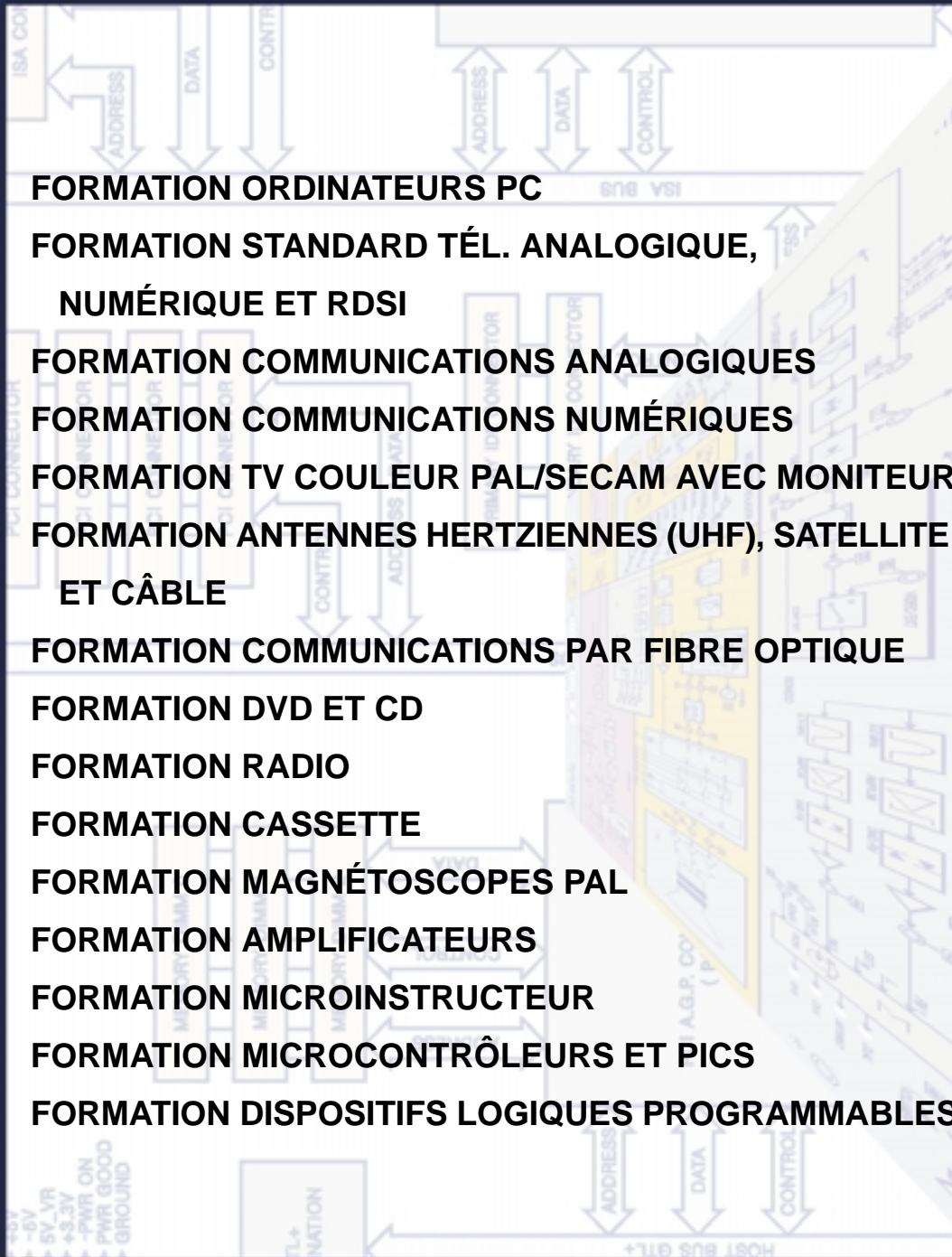


# GAMME ENSEIGNEMENT



Depuis déjà deux décennies, **PROMAX ELECTRONICA** développe des appareils destinés à l'enseignement. Au cours de ces dernières années, plus particulièrement, nous avons destiné un laboratoire spécifique à la conception d'une gamme d'appareils didactiques de dernière génération, pour contribuer à la formation de futurs professionnels de l'analyse et de la réparation d'appareils d'électronique de communications et d'électronique de consommation, entre autres.

Nous souhaitons pour l'essentiel permettre à l'élève un apprentissage théorico-pratique ainsi que de localisation de pannes et de réparation d'appareils.

Vous trouverez dans les pages suivantes une briève description de nos produits de la gamme didactique.

## ORDINATEURS PC


**EO-865**

Le système de formation en ordinateurs PC **EO-865** est un matériel didactique conçu pour la formation des futur professionnels. Le EO-865, fait partie de la gamme de produits Électroniques de Consommation et des Appareils Informatiques et de Télécommunication.

Avec le **EO-865** permet l'étude et configurer tous les éléments intégrant un PC multimédia de la dernière génération. Il est constitué par de composantes hardware de grande diffusion dans le marché, fabriqué avec la technologie la plus avancée et d'haute fiabilité.

Le **EO-865** présente un diagramme des blocs avec les modules fonctionnels d'un ordinateur.

Plusieurs points de test font possible de mesurer les signaux à courants faibles et forts du matériel de l'unité centrale et ainsi établir des méthodes de diagnostique et de réparation des pannes.

L'entraîneur inclue un système hardware pour la simulation de pannes sur les différents modules de l'ordinateur.

Pour pouvoir faire les mesures nécessaires, le matériel suivant est aussi\* fourni:

- Visualisation des codes POST
- L'évaluation du PCI bus
- La vérification des ports

Le **EO-865**, inclut les systèmes d'exploitation XP Home Edition®.

- Logiciel de diagnostique et réparation\* pour certifier le bon fonctionnement du PC.
- Ensemble pour l'analyse, le diagnostique et la réparation dans des situations de panne dont la sévérité ne permet pas de démarrer le PC

### CARACTÉRISTIQUES DU MATERIEL:

- Processeur Intel Pentium® IV 1,6 GHz ou supérieur
- Carte mère Intel® avec port AGP et CNR
- 256 MB SDRAM DIMM ou supérieur
- AMI BIOS en flash ROM
- 1 Broche AGP (64 bits)
- 3 Broches PCI
- 1 Broche CNR
- 6 Connecteurs USB (4 connecteurs accessibles extérieurement)
- 2 Ports série (1 Port série accessible extérieurement)
- 1 Connecteur série d'infrarouges (IrDA) (accessible intérieurement)
- 1 Port parallèle
- 1 Carte Vidéo 32 MB AGP (64 bits) ou supérieure
- Système Audio d'AC'97
- 1 Unité de disque flexible 3 1/2 1,44 MB
- 1 Unité de disque dur de 20 GB ou supérieure
- 1 Unité de CD-ROM de X52 ou supérieure
- 1 Moniteur 15" couleur 0,28 1024/768
- 1 Clavier Windows
- 1 Ensemble de haut-parleurs
- 1 Modem/Fax interne de 56k
- 1 Souris

### LOGICIELS COMPRIS:

- Système d'exploitation XP Home Edition®
- Logiciel de simulation de virus
- Logiciel de diagnostic et réparation\*

### MATERIEL DE DIAGNOSTIC ET REPARATION:

- Module détecteur de codes POST
- Module de vérification ports série
- Module de vérification de port parallèle

### DOCUMENTATION FOURNIE (Sous CD-ROM):

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques
- Documentation Technique

(\*) OPTION OPT-01

## FORMATION STANDARD TÉL. ANALOGIQUE ET NUMÉRIQUE

L'**ET-835C** est destiné à la formation d'installations électrotechniques professionnelles. Il permet de couvrir la théorie et la pratique des PABX et des réseaux de téléphonie intérieure. Il comprend une standard PABX, des lignes téléphoniques internes et des lignes externes, des modules de tarification, un simulateur de pannes et des rosettes pour des terminaux analogiques et numériques ou ISDN.

L'**ET-835C** dispose d'un diagramme de blocs de chacun des modules constituants, ainsi que de ses connexions. Sur le diagramme lui-même, il est possible de mesurer les signaux des lignes analogiques.

L'entraîneur peut être connecté par modem ou directement sur un PC, depuis lequel il serait possible de gérer et de configurer l'opération du standard PABX pour initier les élèves aux principes de programmation et entretien des réseaux de téléphonie intérieure.

L'**ET-835C** simule les lignes analogiques externes du standard par lesquelles peuvent se produire des appels depuis ou vers l'extérieur, sans qu'il soit besoin de disposer de lignes externes réelles.

En outre, il incorpore un module générateur d'impulsions gérant la tarification des appels externes et sur lequel sont simulées différentes situations permettant à l'élève d'observer l'effet d'une réception défectueuse des impulsions de tarification.

Différentes pannes peuvent être simulées dans le PABX, dans les lignes de transmission ou sur le terminal analogique. Le but recherché est que l'élève diagnostique et situe des pannes sur un réseau de téléphonie.

Il est présenté dans une carcasse superposable sur les autres appareils de la gamme pour en faciliter le stockage.

**ET-835**


### CARACTÉRISTIQUES

#### Standard téléphonique de la dernière génération

Nb. de lignes téléphoniques externes: 2

Nb de lignes analogiques internes: 2

Nb de accès basiques S0 (B+B+D) internes: 4

Capacité maximale : 96 lignes entre analogique et RDSI

Simulation d'une téléphonique urbaine externe et des circuits de tarification

#### Terminaux téléphoniques

- 1 Terminal Numéris avec affichage alphanumérique
- 1 Terminal analogique
- 1 Terminal analogique avec pannes programmables

Simulation d'une téléphonique urbaine externe et des circuits de tarification.

Diagramme de blocs avec points de test et points de connexion téléphonique, composé des sous-systèmes suivants:

- Téléphonique urbaine externe (2 lignes)
- Circuits de tarification
- Téléphonique Numéris/Analogique
- Distributeur externe
- Distributeur interne
- Terminal téléphonique avec pannes programmables
- Canalisation

#### Simulation de pannes des sous-systèmes suivants

- Téléphonique urbaine
- Circuits de tarification
- Standard téléphonique RNIS/Analogique
- Canalisation
- Terminal téléphonique

#### Composition de la centrale téléphonique RDSI/Analogique :

- Unité de traitement (CU) composée de :
  - Processeur 80C186
  - 1 MB Flash EPROM (mémoire de programme)
  - 256 KB RAM Statique (mémoire de travail)
  - 256 KB Flash EPROM (mémoire de données)
  - Contrôleur de communication ESCC2 (Enhanced Serial Communication Controller)
  - Contrôleur de champ d'accouplement EPIC (Extended PCM Interface Controller)
  - DSP (Digital Signal Processor)

- Modem d'après CCITT V21

#### Source d'alimentation commutable

- Tension primaire : 115 V/230 V (configurable), ±10%, 50/60 Hz

#### Module lignes RNIS internes

- 4 accès de base S0 (CCITT I.430) mode stimulation (B+B+D)
- Possibilité de connexion à un même accès de base de 2 terminaux RNIS avec différent n° d'abonné
- Alimentation pour terminales (-48 V)

#### Module lignes analogiques externes

- 2 lignes analogiques
- Marquage par impulsion ou multifréquence
- Commutation temporaire d'impulsions à multifréquence
- Signalisation Flash
- Contrôle du courant de boucle
- Tarification de 12 kHz
- Détection d'appel 25/50 Hz
- Tension d'appel maximale 150 Veff
- Protection contre l'inversion de polarité et contre les surtensions
- Isolation galvanique vers le réseau

#### Eléments qui composent l'entraîneur

- Terminaux téléphoniques :
  - 1 terminal RNIS avec affichage alphanumérique
  - 1 terminal analogique
  - 1 terminal analogique muni de simulateur de pannes

- Documentation:

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques

- Accessoires :

- 1 pince à sertir
- 20 mètres de câble téléphonique à 4 fils
- 1 câble PC (connecteur à 9 pins)
- 1 câble entraîneur-terminal muni de simulateur de pannes (connecteur à 25 pins)
- Connecteurs téléphoniques

- Logiciel :

- Logiciel de configuration (1 disque)
- Logiciel de pannes (1 disque)
- Logiciel (4 disques)

## COMMUNICATIONS ANALOGIQUES

**EC-696**


L'instructeur **EC-696** est un appareil conçu pour l'enseignement de l'électronique de communications. Pourvu de plusieurs types d'émetteurs, canaux de transmission, récepteurs, modulateurs et démodulateurs, il constitue tout un système de transmission. Ainsi, il permet de constater les avantages de certains systèmes vis à vis d'autres, y compris ceux fondés sur des fibres optiques, ou d'étudier des phénomènes de brouillage dans les canaux.

La simplicité de l'utilisation et les moyens de

mesure des signaux électriques présents dans l'appareil ont été pris en considération, par un ensemble de points d'épreuve. Dans ce sens, les circuits sont logés dans un boîtier genre pupitre, muni d'un couvercle transparent rabattable, entièrement accessible. L'ensemble est composé de deux appareils Émetteur et Récepteur, à relier lors des recherches par le moyen de transmission choisi.

### ÉMETTEUR EC-696/E

Le système d'émission **EC-696/E** est pourvu de plusieurs entrées où des générateurs ou des micros peuvent être branchés. Un nombre de commandes permet de structurer rapidement l'instrument, par le choix, sous forme séquentielle, des modes d'entrée, modulation (en AM, FM, PWM) et transmission, par cinq canaux différents : bifilaire, coaxial, fibre optique, infra-rouges ou radio.

#### ÉMETTEUR

##### Entrée de signaux

CO1 et CO2	Prises pour générateur
Niveau maximale	$\pm 3$ V
Largeur de bande	CC à 20 kHz
Impédance d'entrée	$\geq 20$ k $\Omega$ (1 kHz)
MIC1 et MIC2	Microphone inputs
Sensibilité	6 mVpp (pour 3 Vpp en A), réglable
Impédance d'entrée	$\geq 20$ k $\Omega$ (1 kHz)

##### Modulateurs

Modulateur AM	Modulateur AM
Fréquence porteuse	100 kHz
Index de modulation	0 à 100%
Largeur de bande	CC à 20 kHz
Modulateur FM	Oscillateur commandé par tension
Fréquence porteuse	100 kHz
Écart de fréquence	$\pm 50$ kHz
Largeur de bande	CC à 20 kHz
Modulateur d'impulsion (PWM)	
Fréquence porteuse	100 kHz

##### Cycle de travail

Largeur de bande	40 à 70%
Fréquence porteuse	CC à 20 kHz
Largeur bande du canal	Oscillateur commandé par tension
	300 kHz ou 100 kHz, selectable

##### Émetteurs

Émetteur par câble bifilaire	Sortie par amplificateur opérationnel
Tension maximale	$\pm 3$ V
Émetteur par câble coaxial	Sortie par amplificateur opérationnel
Tension maximale	$\pm 3$ V
Émetteur par fibre optique	
Émission	Par (LED)
Bande d'émission	650 nm (rouge)
Émetteur d'infra-rouges	
Émission	Par (LED)
Bande d'émission	950 nm
Émetteur radio	
Niveau de sortie	50 %
Taux de modulation	Câble de 1,5 m
Antenne	

### RÉCEPTEUR EC-696/R

Les signaux traités par l'**EC-696/E** peuvent être reçus et démodulés par le récepteur **EC-696/R**. Le système est mis en action par quatre boutons-poussoirs et une commande logique, de la même façon que pour l'émetteur. Les signaux reçus démodulés et séparés peuvent être visionnés à l'écran d'un oscilloscope, ou suivis au moyen d'écouteurs.

#### RÉCEPTEUR

##### Récepteurs

Récepteur à câble bifilaire	Direct, sans traitement
Récepteur à câble coaxial	Direct, sans traitement
Récepteur à fibre optique	
Type	Photodiode (PIN)
Bande de réception	400-1100 nm (efficience 90%)
Récepteur à infra-rouges	
Type	Diode fotorécepteur (PIN)
Bande de réception	800-1000 nm (efficience 50 %)
Récepteur radio	
Détecteur de crête	
Bande de réception	27 MHz
Antenne	Câble 1,5 m

##### Caractéristiques des démodulateurs

Démodulateur AM	Type détecteur rapide
Largeur de bande	CC à 20 kHz (bifilaire et coaxial)

##### Démodulateur FM

Fréquence porteuse	Type PLL
Largeur de bande	100 kHz
Démodulateur à impulsions	CC à 20 kHz
Fréquence porteuse	(bifilaire et coaxial)
Largeur de bande	300 Hz à 20 kHz (fibre, infra-rouge et radio)

##### Démodulateur FDM/FM

Fréquence porteuse	Type PLL
Largeur bande multiplex	300 kHz ou 100 kHz, par sélection
	CC à 20 kHz (bifilaire et coaxial)
	300 Hz à 20 kHz (fibre, infra-rouge et radio)

##### Caractéristiques des sorties

Sortie d'écouteurs	Classe AB
Étape de sortie	Commande volume
Commande volume	200 mWpp sur 32 $\Omega$ (3 Vpp à C)
Puissance de sortie	
Sorties d'oscilloscope S1 et S2	
Amplitude de sortie	$\geq 400$ mVpp (3 Vpp à A)

## COMMUNICATIONS NUMÉRIQUES

L'**EC-796** est un appareil idéal pour l'enseignement des systèmes de transmission numériques.

Il permet d'aborder facilement la théorie et la pratique des différentes étapes d'un système de transmission, échantillonnage, quantification, modulation, simulation de canal, indispensables pour poser les bases des réseaux modernes de téléphonie et TV.



L'entraîneur est composé de 2 modules: émetteur et récepteur, chacun d'eux étant réalisé sur un support fonctionnel facilitant l'étude des communications numériques à partir de mesures en points de tests préparés pour le suivi des signaux.

L'**EC-796** permet le développement d'expériences à cinq niveaux :

- Analyse de l'échantillonnage et quantification de signaux analogiques, avec expérimentation acoustique et visuelle de l'effet de la fréquence d'échantillonnage (aliasing) et du nombre de bits utilisés dans la production de signal PCM.
- Étude de modulations numériques sur une onde continue en amplitude de fréquence et de phase.
- Expérimentation des caractéristiques d'alternatives de circuits

dans les modules d'émission et de réception.

- Analyse de l'effet de perturbations dans le canal (interférences, bruit et atténuation) sur les différentes modulations.
- Expérimentation sur les différents moyens de transmission: câble coaxial, bifilaire, infrarouges, radio et fibre optique.

Il est présenté en pupitres superposables, très faciles à mettre en marche, conçus aussi bien pour faire des démonstrations graphiques de la théorie expliquée en cours, que pour permettre à l'élève de réaliser des pratiques très attrayantes avec les instruments de base.

Les instruments recommandés pour le fonctionnement sont : un Générateur de Fonctions et un Oscilloscope.

### Entrées et sorties de signal

- Entrées pour générateur de fonctions, signaux TTL et microphone.
- Sortie pour casque et prises pour oscilloscope.

### PCM signal, base band

- Échantillonnage et quantification :
- Base de temps: 1,333 MHz,
- T bit: 12  $\mu$ s
- Trame 11 bits: 1 start, 8 code, 1 stop et 1 de parité.
- Filtre antialiasing BW3dB: 280-3400 Hz.
- Compresseur et expander pour microphone.

### Modulateurs

#### ASK (OOK)

- Largeur de bande de modulateur: DC - 60 kHz.

#### FSK

- Largeur de bande du modulateur :
- DC - 60 kHz (réception DFD).
- DC - 100 kHz (réception FSK).

#### BPSK et DBPSK

- Largeur de bande du modulateur: DC - 45 kHz.

#### QAM, QPSK et DQPSK

- Largeur de bande de modulateur: DC - 45 kHz.

#### Niveaux: 8

### Démodulateurs

#### ASK (OOK)

Type: Filtrage passage de bande, détecteur d'enveloppe et comparateur.

#### FSK

- Type: - Par filtres passage de bande
- Par détecteur direct PLL

#### BPSK et DBPSK

Largeur de bande:

- Réferring to the microphone and signal inlets: all the antialiasing filter.
- Réferring to the inlet: TLL: DC - 45 kHz

#### QPSK, DQPSK et QAM (AFK)

Bande passante:

- Se référant aux entrées de microphone et de signal: toute celle du filtre antialiasing
- Se référant à l'entrée TTL: DC-45 kHz

### CARACTÉRISTIQUES DES ÉMETTEURS

#### Émetteur par câble bifilaire

Niveau sortie (mesure sur le connecteur) :

- Niveau sortie (mesure sur le connecteur) :
- avec récepteur connecté : 0 à  $\pm 3$  V (selon modulation)

Connecteur : femelles banane

#### Émetteur par câble coaxial

Niveau sortie (mesure sur le connecteur) :

- sans récepteur connecté : 0 à  $\pm 4$  V (selon modulation)
- avec récepteur connecté : 0 à  $\pm 3$  V (selon modulation)

Connecteur : femelle BNC

#### Émetteur par fibre optique

Emission par LED.

Longueur d'onde d'émission : 650 nm (couleur rouge)

Connecteur : FEMSA

#### Émetteur par infrarouges

Emission par LED.

Longueur d'onde d'émission : 850 nm

#### Émetteur de 27 MHz

Niveau de sortie sur  $50 \Omega$  : 10 dBm

Antenne : Monopôle. Câble de 5 mm et de 150 cm de longueur

Connecteur : BNC femelle

Fréquence porteuse : 27 MHz (cristal)

Modulation en AM : Indice de modulation de 10% à 40% selon le modulateur sélectionné

### CARACTÉRISTIQUES DES RÉCEPTEURS :

#### Récepteur de câble bifilaire

Type : Direct

Connecteur : Banane

#### Récepteur de câble coaxial

Type : Direct

Connecteur : BNC

#### Récepteur de fibre optique

Type : Photodiode (PIN)

Bande de réception : 400 - 1100 nm (pour une efficacité de 90 %)

Connecteur: FSMA

#### Récepteur de infrarouge

Type : Photodiode (PIN).

Bande de réception : 800 - 1000 nm (pour une efficacité de 50 %)

#### Récepteur de 27 MHz

Type : Détecteur d'enveloppe

Bandé de réception : 27 MHz

Antenne : Monopôle. Câble de 5 mm de 150 cm de longueur.

Connecteur : BNC femelle

### ACCESOIRES INCLUS

- Manuel d'Utilisation

- Travaux Pratiques

- Documentation Technique

- Microphone dynamique

- Auriculaire

- Câbles antenne radio

- Fibre optique PMMA avec connecteurs FSMA

**TV COULEUR PAL/SECAM AVEC MONITEUR BUS I<sup>2</sup>C**

**ET-891**
**RÉCEPTEUR DE TV COULEUR**

- Moniteur de TVC de 14"
- Systèmes: PAL B/G/I et SECAM B/G/L/L'
- Péritel\*
- Système Zweiton (PAL G)
- Audio numérique, système NICAM (PAL, PAL I, SECAM L)
- Télécriture avec fonction FLOF
- Messages à l'écran (OSD)
- Syntonie par synthèse de tension manuelle ou autostore par recherche et mémorisation automatique
- Télécommande par infrarouges
- Technologie hybride d'avant-garde: composants conventionnels et SMD

**DIAGRAMME DE BLOCS**

Le diagramme de blocs se compose des modules fonctionnels suivants :

- Source d'alimentation
- FI et démodulateur
- Vidéo
- Son

L'**ET-891** est un appareil didactique idéal pour l'enseignement du fonctionnement des récepteurs TV couleur. Il permet à l'élève de se familiariser avec les innovations technologiques d'avant-garde. L'entraîneur comprend un module de production de pannes et un tuteur du bus de communication I<sup>2</sup>C.

Le diagramme de blocs de l'**ET-891** présente, de façon intuitive, les différents modules qui constituent le récepteur de TVC. Ses plus de 50 points de test, permettent l'analyse et le suivi des signaux électriques dans les différents blocs fonctionnels du récepteur. Tous les points de test sont protégés contre d'éventuels courts-circuits accidentels.

Par le biais du module de pannes, il est possible de simuler les pannes les plus fréquentes pouvant se produire dans le récepteur afin d'établir des méthodes de diagnostique et de localisation.

En outre, l'entraîneur incorpore un microcontrôleur qui permet de réaliser des pratiques concernant le fonctionnement du BUS de communications I<sup>2</sup>C.

Sa conception a été particulièrement soignée afin d'obtenir un appareil fonctionnel aux dimensions réduites, pouvant en outre être utilisé comme TV domestique en position de repos.

- Microcontrôleur
- Télécriture
- Déflexion et Synchronismes

**SIMULATEUR DE PANNE**

Un ensemble de 48 microinterrupteurs permet de provoquer beaucoup de pannes différentes. Celles-ci ont été divisées dans les différentes étapes fonctionnelles du récepteur

**TUTEUR DU BUS I<sup>2</sup>C**

Un ensemble de microinterrupteurs permet de modifier les bits de start et de stop, ainsi que les mots de données qui sont envoyés aux circuits intégrés connectés. Un ensemble de leds permet de montrer les mots reçus par les CI.

**DOCUMENTATION**

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques
- Documentation Technique

**FORMATION ANTENNES HERTZIENNES (UHF),  
SATELLITE ET CÂBLE**
**EA-815**


L'objectif principal de l'**EA-815** est de permettre à l'élève de calculer, d'installer, de configurer, d'ajuster et de modifier des installations ainsi que d'analyser et de localiser les pannes sur les réseaux de distribution des :

- Télévision terrestre (MATV)
- Télévision par satellite analogique et digitale (SMATV)
- Télévision par câble

Le matériel pour l'entraînement **EA-815** dispose d'une flexibilité qui lui permet de reproduire un ensemble illimité d'installations réelles de MATV, SMATV (analogique et digitale) et de CATV, avec la possibilité de reproduire les pannes et les problèmes les plus courants que l'élève lui-même pourra rencontrer dans la réalité, lui permettant en outre d'essayer et de vérifier l'efficacité des différentes solutions qui peuvent se présenter à lui.

L'élève pourra ainsi se familiariser avec des équipements professionnels propres d'une installation réelle ainsi qu'avec les instruments les plus modernes.

## FORMATION ANTENNES HERTZIENNES (UHF), SATELLITE ET CÂBLE

**EA-815**

Dans le manuel pratique, il trouvera des exercices destinés à faciliter le travail d'apprentissage. Les exercices pratiques qui lui sont proposés ont pour objectif le calcul et la réalisation de mesures sur différents types d'installations ainsi que la localisation des problèmes les plus courants que l'élève lui-même pourra être amené à traiter à l'avenir dans des installations.

Les éléments qui composent ce matériel sont situés sur un support tableau effaçable, ce qui permet au professeur de dessiner la configuration du système de réception, d'amplification et de distribution qu'il souhaitera voir réalisée par l'élève. Ce schéma servira de guide à l'élève et lui permettra d'effectuer facilement les opérations de montage et d'installation.

Lorsque l'élève réalisera l'analyse d'une installation ou effectuera des exercices de localisation de pannes, il pourra utiliser le tableau blanc comme bloc-notes sur lequel il inscrira les mesures effectuées à côté de chaque composant. Il pourra ainsi déterminer immédiatement l'atténuation de chaque tronçon de l'installation.

### ANTENNES

- Antenne UHF de 27 éléments (canaux 21-69) CCIR et STDL
- Antenne parabolique avec:
  - Réflecteur (1 m off-set)
  - LNB double 4 sorties HBB, VBB, HBA et VBA (alimentation incluse)
- Accessoires : tiges et supports alimentation

### ACCESOIRES MÉCANIQUES

- Mât de 150 cm pour l'antenne terrestre
- Mât de 80 cm pour l'antenne parabolique
- Support mobile pour les antennes avec un jeu de roues

### ÉQUIPEMENTS DE FOND

#### - MATV

- Ensemble de 7 amplificateurs de UHF programmables
- Amplificateur de VHF
- Source d'alimentation

#### - SMATV (Analogique et numérique) par RF

- Unités internes FI-UHF (stéréo) programmables
- Programmeur universel
- Source d'alimentation pour unités internes

#### - SMATV (Analogique et numérique) par FI

- Amplificateurs FI (x 4) réglables avec mélange et amplification de signal terrestre
- Sources d'alimentation pour LNB et amplificateurs de FI

### DISTRIBUTION MATV COLLECTIVE ET INDIVIDUELLE

- Répartiteurs
- Dérivateurs
- Boîtes de passage et terminaux
- Prises séparatrices

### DISTRIBUTION SMATV COLL. ET INDIV. (ANALOGIQUE ET NUMÉRIQUE) PAR FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE

- Répartiteurs de FI
- Répartiteurs de FI commutables H et V
- Prises FI

### DISTRIBUTION SMATV COLL. ET INDIV. (ANALOGIQUE ET NUMÉRIQUE) PAR TRAITEMENT DE CANAUX

### DISTRIBUTION SMATV COLL. ET INDIV. MIXTE

### DISTRIBUTION COLLECTIVE CATV

- Amplificateur de ligne CATV avec atténuateur, égaliseur, pré-accentuateur
- Canal de retour actif avec contrôle de gain

### ÉQUIPEMENTS D'USAGER

- Récepteur analogique
- Commande à distance

### ACCESOIRES POUR POSITIONNEMENT D'ANTENNE

- Inclinomètre
- Boussole

### AUTRES ACCESOIRES

- Charges adaptation
- Ponts
- Connecteur polariseur
- Crayons-feutres pour tableau blanc

### DOCUMENTATION

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques
- Documentation technique
- Instructions de montage

## COMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE

### EF-970-E

CLASS 1  
LASER PRODUCT



MODULE ÉMETTEUR



MODULE RÉCEPTEUR

La maquette professionnelle **EF-970E**, est un outil nouveau pour l'enseignement, conçu pour l'apprentissage, les démonstrations et les travaux pratiques, des systèmes de communication par fibre optique. Tous les phénomènes relatifs aux principes de transmission de la lumière par les fibres, leurs problèmes associés, les tendances nouvelles, les systèmes laser et **WDM**<sup>1</sup> multiplex, sont mieux analysés et compris grâce à cet appareil didactique.

Il comprend :

- Module Emetteur à deux canaux indépendants, avec LED et laser.
- Module Récepteur avec un mesureur professionnel de puissance optique, étalonné.
- Des accessoires, dont adaptateurs, écouteurs, etc.
- Ensemble de cordons optiques
- Documentation

#### APPAREIL ÉMETTEUR, À DEUX CANAUX INDÉPENDANTS, AVEC PHOTO-ÉMETTEURS ET LASER

##### 8 ENTRÉES

L'appareil dispose de huit entrées sélectionnables. On peut sélectionner le signal d'entrée, au travers du canal 1 (CH1) ou du canal 2 (CH2). Une même entrée peut aussi être utilisée pour les deux canaux.



##### CANAUX 1 ET 2

L'appareil émetteur comprend 2 canaux (canal 1 et canal 2) indépendants, qui permettent de transmettre des signaux depuis n'importe



quelle entrée optique et de contrôler l'amplification du niveau du signal d'entrée. Comprend une indication d'overload ou saturation du canal.

##### GÉNÉRATEUR BF (onde carrée, triangulaire, sinusoïdale)

Le générateur BF dispose de quatre boutons poussoirs de contrôle, pour sélectionner la forme d'onde (carrée, triangulaire ou sinusoïdale) et la fréquence.



##### MILLIAMPÈREMÈTRE

L'appareil émetteur dispose d'un milliampermètre numérique qui indique le courant de polarisation qui circule au travers du photo-émetteur choisi. À l'aide du bouton poussoir A METER CH1/CH2 on peut choisir le canal sur lequel effectuer la mesure de courant.





## COMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE DE BASE

**EF-970**

L'entraîneur **EF-970** est une version simplifiée du **EF-970-E** et comprend cinq photoémetteurs et deux photorécepteurs. Le reste des caractéristiques sont les mêmes que celles du **EF-970-E**.

Il y a la possibilité d'améliorer le **EF-970** à **EF-970-E** avec l'option **OP-970-EU**



### ACCESSORIES INCLUS

Le **EF-970** et le **EF-970-E** incluent les accessoires suivants :

- 3 Adaptateurs ST pour les photo-détecteurs
- Éléments de nettoyage optique
- 3 Tiges de fibre optique de 1 m
- 1 Tige de fibre optique sans gaine de protection de 1 m
- 1 Fibre optique de 50 m
- 1 Fibre optique de 50 m
- 2 Adaptateurs ST-ST
- 1 Loupe
- 1 Microphone

### ACCESSORIES INCLUS

## OPTIONS

### OP-970-01 : KIT DE PRATIQUE

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Tige de fibre optique de 2 m</li> <li>- 1 Tige de fibre optique sans gaine protectrice de 2 m</li> <li>- 1 Ensemble de filtres modaux (rondelles cylindriques de divers rayons)</li> <li>- 2 Clips pour les filtres modaux</li> <li>- 1 Ensemble de plaques pour génération de microcourbes de haute densité</li> <li>- 1 Ensemble de plaques pour génération de microcourbes de faible densité</li> <li>- 1 Positionneur de fibres optiques</li> <li>- 2 Dispositifs WDM fixes</li> <li>- 1 Dispositif WDM variable</li> <li>- 1 Source de lumière blanche (alimentée grâce à deux piles alcalines LR03 1,5 V non fournies)</li> <li>- 1 Ensemble de filtres optiques neutres</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Sustentateur universel (n° 1)</li> <li>- 1 Sustentateur universel (n° 2)</li> <li>- 1 Atténuateur variable</li> <li>- 1 Adaptateur ST pour les photo-détecteurs avec filtre de 650 nm</li> <li>- 1 Adaptateur ST pour les photo-détecteurs avec filtre de 850 nm</li> <li>- 1 Obturateur (diaphragme)</li> <li>- 1 Senseur de réflexion</li> <li>- 1 Lame réfléchissante</li> <li>- 1 Senseur - U</li> <li>- 1 Récipient pour liquides</li> <li>- 1 Photo-détecteur externe (PIN Si 1 mm)</li> <li>- 1 Adaptateur pour mesure (pour le photo-détecteur externe)</li> <li>- 1 Câble de connexion blindé (pour le photo-détecteur externe)</li> <li>- 1 Tournevis</li> </ul> |
|--|---|



POSITIONNEUR DE FIBRES OPTIQUES



ATTÉNUATEUR OPTIQUE VARIABLE



DISPOSITIF WDM VARIABLE

### OP-970-02: KIT DE CONNEXION

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Outil d'extraction de la gaine protectrice de la fibre optique</li> <li>- 1 Outil pour plier les connecteurs ST</li> <li>- 1 Disque de polissage</li> <li>- 1 Ensemble de lames abrasives</li> <li>- 1 Coussinet de polissage élastique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Coussinet rigide</li> <li>- 1 Récipient pour liquide</li> <li>- 1 Câble de fibre optique de 10 m</li> <li>- 10 Connecteurs ST</li> </ul> |
|---|---|

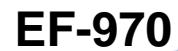
### OP-970-03: MICROSCOPE

- 1 Microscope Universel (ST, FC, SC) x 100

### OP-970-EU: KIT EXPANSION POUR L'ENTRAÎNEUR DE BASE DE FIBRE OPTIQUE (montage à l'usine PROMAX ELECTRONICA)

- Améliore l'entraîneur de fibre optique, avec les mêmes caractéristiques que le **EF-970-E**
  - Photoémetteur LED 1300 nm
  - Photorécepteur PIN de InGaAs de 1 mm
  - Photorécepteur APD de Ge de 0,1 mm (photorécepteur avec gain interne variable)

## CARACTÉRISTIQUES EF-970-E



### MODULE ÉMETTEUR

L'appareil émetteur permet de transmettre simultanément deux canaux, indépendants, pouvant aller jusqu'à 10 MHz et comprend les blocs suivants.

#### Entrées

- Analogique (DC et AC séparées)
- Générateur de fonctions (interne)
- Microphone
- Numérique (avec possibilité d'inversion)

#### Étape émettrices

- Canal 1
- Canal 2, avec réalimentation du laser activable

**Ampèremètre**, pour le réglage du courant de polarisation des photo-émetteurs

#### Photo-émetteurs

Led 526 nm, Led 590 nm, Led 660 nm, Led 850 nm, Led 1300 nm, Laser 650 nm

#### Simulateur de pannes

### MODULE RÉCEPTEUR

#### Photo-récepteurs

- PIN Si 1mm
- PIN de InGaAs de 1mm\*
- APD de Ge de 0,1 mm (photo-détecteur avec gain interne variable)
- PIN Si de 2,5 mm

#### Canaux de mesure de précision

- 1 kHz, pour éviter les influences de sources optiques extérieures
- DC de très faible bruit, pour mesures très précises

#### Étapes réceptrices (avec polarisation inverse variable)

- Canal analogique
- Canal numérique

**Mesureur de puissance optique (dBm et mW) avec mesure absolue et relative**

#### Sorties

- Analogique (impédance haute ou basse)
- Numérique (TTL ou RS-232)
- Haut-parleur (interne) et casque

#### Simulateur de pannes

### DOCUMENTATION FOURNIE (SOUS CD-ROM)

- Manuel d'Utilisation
- Manuel de Pratiques

### LISTE PARTIELLE DES TRAVAUX PRATIQUES

#### EF-970

- Mesure de la puissance optique (EF-970-E conseillé)
- Mesure de l'atténuation de la fibre optique. Méthode de pertes d'insertion (EF-970-E conseillé)
- Mesure de l'atténuation de la fibre optique
- Dépendance spectrale de l'atténuation de la fibre optique
- Influence de la lumière d'ambiance
- Connexion de fibres optiques grâce aux adaptateurs ST-ST.
- Mesure de la capacité de répétition
- Mesure de la caractéristique P/I des photo-émetteurs lumineux
- Mesure de la stabilité optique des photo-émetteurs

- Mesure de la caractéristique V/I des photo-émetteurs
- Caractéristique de la fréquence de la modulation des photo-émetteurs
- Dépendance spectrale des photo-détecteurs (EF-970-E conseillé)
- Voltage inverse dans les photo-détecteurs
- Largeur de bande des photo-détecteurs
- Transmission de signaux analogiques
- Transmission de signaux d'audio
- Transmission de signaux de vidéo
- Transmission de signaux numériques
- Transmission au travers de la fibre optique de données RS-232

#### EF-970-E

- Mesure de la puissance optique
- Mesure de l'atténuation de la fibre optique. Méthode de pertes d'insertion
- Mesure de l'atténuation de la fibre optique
- Dépendance spectrale de l'atténuation de la fibre optique
- Influence de la lumière d'ambiance
- Connexion de fibres optiques grâce aux adaptateurs ST-ST.
- Mesure de la capacité de répétition
- Mesure de la caractéristique P/I des photo-émetteurs lumineux
- Mesure de la stabilité optique des photo-émetteurs
- Mesure de la caractéristique V/I des photo-émetteurs
- Caractéristique de la fréquence de la modulation des photo-émetteurs
- Dépendance spectrale des photo-détecteurs
- Voltage inverse dans les photo-détecteurs
- Largeur de bande des photo-détecteurs
- Transmission de signaux analogiques
- Transmission de signaux d'audio
- Transmission de signaux de vidéo
- Transmission de signaux numériques
- Transmission au travers de la fibre optique de données RS-232

#### OP-970-01 KIT POUR TRAVAUX PRATIQUES

- Sensibilité des fibres optiques aux courbes (Macrocourbes)
- Sensibilité des fibres optiques aux microcourbures
- Caractéristiques de radiation de la fibre optique mesure de l'ouverture numérique
- Mesure des glissements dans les connexions de fibre
- Caractérisation d'un dispositif WDM fixe
- Caractérisation du dispositif WDM variable
- Mesures avec les filtres optiques neutres
- Mesure de la perte d'insertion de l'atténuateur optique variable
- Comparaison des caractéristiques de bruit entre photo-détecteurs PIN et APD
- WDM : multiplexation et démultiplexation
- Système WDM
- Transmission WDM
- Senseur de transmission
- Senseur de réflexion
- Senseur du niveau de liquide
- Senseur de transmission de présence de liquide
- Dépendance spectrale des pertes d'insertion de l'atténuateur optique variable (indispensable EF-970-E)
- Comparaison des caractéristiques de bruit entre photo-détecteurs PIN et AP (indispensable EF-970-E)

#### OP-970-02 KIT DE CONNEXIONS

- Connecté avec le kit d'outils de connecteurs de fibre optiques EF-970 ou EF-970-E

#### OP-970-03 MICROSCOPE

- Utilisation recommandée avec l'option OP-970-02

La documentation est seulement disponible en langue espagnole et anglaise

## FORMATION DVD&CD (Région 2)

L'entraîneur de lecteur de DVD & CD **ED-845** est un appareil didactique destiné à l'étude théorique et pratique du fonctionnement d'un lecteur DVD & CD, ainsi que de vidéo et audio numérique en format DVD et d'audio numérique en format CD. Sa structure fonctionnelle permet d'en observer la composition interne, d'analyser sur un diagramme de blocs les divers signaux qui interviennent dans son fonctionnement et d'introduire des pannes pour l'apprentissage de méthodes de diagnostic et de localisation de pannes. L'entraîneur incorpore un lecteur DVD & CD fabriqué avec la technologie la plus avancée en traitement numérique de signal, doté de grandes prestations et jouissant d'une vaste diffusion sur le marché.

L'appareil est complété par une importante documentation (incluant un manuel de théorie, un manuel de pratiques, un manuel du professeur et un manuel de documentation technique et de schémas), un disque DVD de test\*, un disque CD de test, une commande à distance par infrarouges (piles incluses) et un câble de connexion d'audio/vidéo. Le manuel de pratiques comprend également les aspects théoriques de base et la description des circuits qui composent l'appareil.

Au moyen du diagramme de blocs, qui représente la structure générique d'un lecteur DVD & CD, l'élève peut accéder aux principaux signaux. Le diagramme de blocs comprend les étapes suivantes :

- Unité optique (Pickup)
- Bloc RF
- Servo-systèmes
- Drivers
- Traitement numérique
- Traitement de vidéo
- Traitement d'audio
- Conversion N/A audio
- Contrôle du système
- Clavier, commande à distance, affichage
- Source d'alimentation



Le simulateur de pannes permet d'introduire des défaillances dans le lecteur DVD & CD pour simuler ainsi de nombreuses pannes réelles.

### CARACTÉRISTIQUES

**Format de signal PAL/ntsc (sans transcodification)**

**Reproduction de disques : DVD VIDÉO, VIDÉO CD, CD AUDIO**

**Sorties : Out Coaxial numérique, Line Out Audio, Line Out Vidéo, Péritel**

**Sortie audio numérique : DTS, Dolby Numérique, MPEG**

### SIMULATEUR DE PANNE

Le simulateur de pannes manipule des points électriques du DVD et permet ainsi de provoquer un grand nombre de pannes.

### DOCUMENTATION INCLUSE (SUR CD-ROM, SAUF LE MANUEL DE THÉORIE ET LE MANUEL DE FONCTIONNEMENT DU DVD)

- Manuel de théorie
- Manuel d'instructions
- Manuel de fonctionnement du DVD
- Manuel de pratiques
- Manuel du professeur
- Manuel de documentation technique et de schémas

### ACCESOIRES INCLUS

- Commande à distance
- Disque DVD de test \*
- Disque CD de test
- Câbles de connexion

\* (En allemand)

La documentation est seulement disponible en langue anglaise

## ER-832



### DIAGRAMME DE BLOCS

Le diagramme de blocs est composé des éléments suivants :

- Étape d'entrée de radiofréquence AM
- Amplificateur de fréquence intermédiaire AM
- Étape oscillation et mixage AM
- Détection AM
- Synthétiseur PLL, diviseur de fréquences
- Étape d'entrée de radiofréquence FM
- Amplificateur de fréquence intermédiaire FM
- Étape oscillation et mixage FM
- Démodulation FM
- Décodeur Multiplex
- Démodulateur RDS
- Étape de sortie
- Contrôle du système
- Système de syntonie automatique et de mémorisation
- Source d'alimentation

## FORMATION RADIO

L'ER-832 a été réalisé à partir d'un syntoniseur stéréo muni d'un système d'information par radio (RDS) et équipé des circuits de réception les plus modernes. Parmi ses caractéristiques on remarquera les éléments suivants :

- Système de données radiophoniques (RDS), fonctions comprises :
  - Nom de la station émettrice
  - Fréquences alternatives (FA)
  - Visualisation de l'heure (CT)
  - Localisation d'une station émettrice par son type de programme (PTY)
  - Mesureur numérique de l'intensité du signal (marge de visualisation 16 à 70 dBmV)
  - Gamme de fréquences (FM/MW/LW)
- FM: 87,5-108 MHz
- AM: 522-1611 kHz, 144-288 kHz
- 30 pré-syntonies
- Syntonisation directe grâce à l'introduction de la fréquence
- Recherche automatique des stations émettrices
- Organisation alphabétique automatique des stations émettrices
- Système de sélection par menus
- Personnalisation du visualisateur

Chaque module fonctionnel dispose d'une série de points de test qui permettent l'accès aux principaux signaux électriques du syntoniseur.

### SIMULATEUR DE PANNE

Le simulateur de pannes manipule des points électriques du récepteur permettant de générer un grand nombre de dysfonctionnements courants.

### ACCESOIRES ET DOCUMENTATION INCLUS:

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques
- Schémas et documentation techniques
- Haut-parleurs auto-amplifiés
- Commande à distance
- Antenne AM
- Antenne FM
- Câble de connexion

## EG-833



## FORMATION CASSETTE

L'EG-833 a été réalisé à partir d'une platine cassette stéréo dotée des systèmes de réduction de bruits Dolby B et C. Parmi ses caractéristiques, on remarquera :

- 3 têtes
- 1 moteur
- Dolby<sup>©</sup>B et C
- Sélecteur automatique de bande magnétique (ATS)
- Ajustement automatique du niveau d'enregistrement (ARL)
- Augmentation graduelle et dégradation (FADER)
- Insertion d'espaces en blanc
- Indicateur de niveau de signal
- Recherche automatique de morceaux (AMS)
- Sélection de filtre MPX
- Contrôle A1 II
- Sortie pour casque
- Enregistrement synchronisé

### DIAGRAMME DE BLOCS

Le diagramme de blocs est composé des modules fonctionnels suivants :

- Étape d'entrée
- Processus d'enregistrement
- Processus de reproduction
- Étape de sortie
- Réducteurs de bruit : Dolby<sup>©</sup> B et C
- Système de contrôle
- Servo-systèmes
- Système de recherche automatique (AMS)
- Source d'alimentation
- Affichage fluorescent

### SIMULATEUR DE PANNE

Le simulateur de pannes manipule des points électriques de la platine cassette afin de générer un grand nombre de dysfonctionnements courants.

Chaque module fonctionnel dispose d'une série de points de test qui permettent l'accès aux principaux signaux électriques de la platine cassette.

### ACCESOIRES ET DOCUMENTATION INCLUS:

- Manuel d'Utilisation
- Schémas et documentation techniques
- Haut-parleurs auto-amplifiés
- Bande magnétique étalon
- Câble de connexion

## MAGNÉTOSCOPES PAL

L'entraîneur de vidéo **EV-830** permet d'assimiler aisément et de façon amène le fonctionnement et les techniques de réparation des magnétoscopes VHS. Il est fourni avec un Manuel d'Instructions, Manuel de Documentation Technique et Schémas.

L'**EV-830** a été conçu sur un support multifonctionnel facilitant l'analyse des signaux électriques les plus importants dans les différents modes d'opération du magnétoscope, l'inspection de tous les mouvements des éléments mécaniques et la simulation des pannes les plus fréquentes. Sous le couvercle de l'appareil un schéma de blocs de vidéo a été sériographié avec un grand nombre de points de test qui permettent d'afficher et de suivre les différents signaux électriques en n'importe quel mode d'opération. Tous les points de test sont protégés contre d'éventuels courts-circuits accidentels.

Les appareils sont superposables sur les autres de la gamme et en position de repos, ils peuvent être utilisés comme appareils domestiques.


**EV-830**

### VIDÉO ENREGISTREUR - REPRODUCTEUR

Un magnétoscope fabriqué avec la technologie la plus avancée est incorporé dans l'**EV-830**, qui est doté d'un niveau élevé de prestations et est largement diffusé sur le marché. Parmi ses caractéristiques, relevons:

- Système PAL
- Syntonie automatique
- Deux têtes
- Autonettoyage de têtes
- Auto-tracking numérique
- 1 Péritel
- Avance carré par carré et pause
- Système automatique de détection de pannes

### DIAGRAMME DE BLOCS

Le diagramme de blocs se compose des modules fonctionnels suivants, chacun avec les points de test des signaux électriques les plus importants qui interviennent dans son fonctionnement:

- Syntonie

- Vidéo
- Audio
- Servosystème
- Contrôle Système
- Alimentation.

### SIMULATEUR DE PANNE

Le simulateur de pannes manipule des points électriques de l'appareil vidéo, permettant ainsi simuler un grand nombre pannes.

### DOCUMENTATION INCLUSE (EN CD-ROM)

- Manuel d'Utilisation
- Documentation Technique

### ACCESOIRES

- Bande patron de vidéo TM-4
- Câbles de connexion

## FORMATION AMPLIFICATEURS

**EP-834**


### DIAGRAMME DE BLOCS

Le diagramme de blocs se compose des modules fonctionnels suivants :

- Source de signal d'entrée
- Contrôle de sources de signal d'entrée
- Égaliseurs
- Filtre physiologique
- Filtre subsonique
- Etapes de puissance
- Protection des haut-parleurs
- Contrôle du système
- Source d'alimentation

Chacun des modules fonctionnels dispose d'une série de points de test qui permettent l'accès aux principaux signaux électriques de l'amplificateur.

L'**EP-834** a été réalisé à partir d'un amplificateur de puissance de haute gamme (High End) doté de la technologie et d'une conception parmi les plus avancées

Parmi ses caractéristiques, on remarquera les éléments suivants :

- Puissance de sortie DIN (4Ω à 1 kHz): 70 W + 70 W
- Protection contre les courts-circuits
- Contrôle de tonalité : graves et aiguës
- Loudness (contrôle physiologique)
- Réglage de la balance (équilibre)
- Filtre subsonique (pour la réduction des bruits subsoniques)
- 6 entrées audio
- Source directe (écoute directe du signal d'entrée)
- Tape monitor
- Connexion EON-LINK (changement au programme EON avec des émissions RDS)

- Sortie pour casque
- Châssis anti-vibration
- Distorsion harmonique totale : moins de 0,008 % avec sortie 10 W
- Réponse de la fréquence:
- PHONO (20 Hz - 20 kHz): courbe d'égalisation RIIA ± 1 dB
- TUNER, CD, AUX, TAPE1/DAT, TAPE2/MD :
- 7 Hz - 70 kHz ± 0,3 dB
- Rapport signal / bruit :
- PHONO : 80 dB
- TUNER, CD, AUX, TAPE1/DAT, TAPE2/MD : 105 dB

### SIMULATEUR DE PANNE

Le simulateur de pannes manipule des points électriques de l'amplificateur permettant de générer un grand nombre de dysfonctionnements courants.

### ACCESOIRES ET DOCUMENTATION INCLUS

- Manuel d'Utilisation
- Travaux Pratiques
- Documentation Technique
- Haut-parleurs
- Charges
- Commande à distance

## FORMATION MICROCONTRÔLEURS

**TM-311**

Le matériel pour la formation des microcontrôleur TM-311 est conçu pour l'apprentissage rapide et efficace de la programmation et de l'application des microcontrôleurs du commerce les plus utilisés. Cet matériel est basé sur le microcontrôleur 80537 dont la caractéristique principale est sa compatibilité avec la famille des microcontrôleurs 8031 / 9051, largement répandue dans les environnements industriels. Il comprend une multitude d'améliorations que le rendent en même temps plus puissant et plus facile à utiliser comme par exemple : 9 ports de E/S, 12 entrées analogiques, une référence de tension programmable et de multiples points d'information.



- I Microcontrôleur 80537 100% compatible avec le logiciel de la famille des microcontrôleurs 8031 / 8051.
- I 32 k EPROM pour code de programme
- I 32 k RAM statique pour code de programme
- I 32 k RAM statique pour données
- I Connecteur d'expansion des bus du microcontrôleur
- I Connecteur permettant d'accéder aux ports E/S du microcontrôleur

- I Communication avec PC au moyen du port RS-232C (2 ports) ou RS-485.

**MATÉRIEL FOURNI :**

- Logiciel assemblage, dépuration et simulation.
- Câble RS-232C
- Documentation technique
- Manuel du logiciel et Travaux Pratiques

La documentation est seulement disponible en langue espagnole.

## FORMATION MICROINSTRUCTEUR

**TM-683**

Le MICROINSTRUCTEUR TM-683 est conçu pour développer des programmes d'application par rapport au Microprocesseur 68000, l'élément de contrôle utilisé est un ordinateur personnel ou un terminal. Plusieurs particularités de sa conception en font appareil d'enseignement de premier ordre dans le domaine des microprocesseurs et notamment de 68000 sa structure et programmation.

Le logiciel livré, constitué par trois modules, donne lieu à un travail efficient et agréable : Programmes Moniteur, Simulateur et Assembleur.

**CARACTÉRISTIQUES DU LOGICIEL**

- Manipulation de la mémoire du TM-683
- Manipulation des registres de l'uc
- Exécution d'un programme d'utilisateur
- Manipulation de fichiers (format motorola s28)
- Menu de manipulation de la mémoire
- Menu de manipulation des fichiers
- Menu de manipulation des blocs
- Menu de manipulation des ports
- Menu d'options d'exécution
- Programme Assembleur

**CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL**

- **UC** emploi du mP 68000 à 8 MHz, sans états d'attente (wait)
- **Mémoire**  
Disponibilité de 64K mots à 16 bits de mémoire SRAM (128 kbytes).
- **Mémoire EPROM** pour 32k mots à 16 bits, pouvant être étendue jusqu'à 64k mots.
- Entrées et sorties
- Connectabilité et extension
- Signaux propres au 68000
- Signaux de contrôle du microprocesseur
- Signaux pour le décodage de la mémoire et des périphériques
- Communication avec le terminal



## ENTRAÎNEUR POUR LA PROGRAMMATION ET LE DÉVELOPPEMENT D'APPLICATIONS AVEC DES DISPOSITIFS LOGIQUES PROGRAMMABLES


**TM-530**

L'entraîneur **TM-530** est un outil d'enseignement innovateur pour l'apprentissage rapide de la conception, de la programmation et du développement d'applications avec des dispositifs logiques programmables (PLD). Il peut aussi être utilisé, dans des environnements professionnels, comme instrument d'expérimentation souple de conceptions logiques, sans avoir besoin d'effectuer de connexions ni de soudures, ni de perdre de temps à fabriquer des circuits.

L'appareil dispose de :

- Logiciel de configuration de connexions et de programmation ;
- Logiciel de conception, de compilation et de simulation d'applications PLD ;
- Module matériel + dispositifs isp (in system programmable) ;
- Documentation. (Sous CD-ROM)

Le logiciel de configuration permet, en mode graphique, d'assigner les connexions de la PLD avec les divers éléments qui composent le module matériel, sans que l'élève ne soit obligé de réaliser physiquement les connexions. Le logiciel réalise lui-même le déchargement du fichier de l'application (généré au préalable par le logiciel de conception) aux dispositifs isp (in system programmable) du module matériel.

Avec le logiciel de conception, de compilation et de simulation d'applications PLD, l'élève introduit la conception logique, grâce aux schémas ou ABEL-HDL, à partir de laquelle le fichier JEDEC sera généré, puis enregistré dans la PLD. Le fonctionnement de la conception peut être simulé du point de vue fonctionnel avant d'être enregistré.

À l'aide du module matériel, l'élève vérifie le fonctionnement réel de

l'application. Le module matériel comprend deux dispositifs (ispGAL22V10 et ispLSI1024) de Lattice, le socle d'insertion nulle pour dispositifs GAL et un large ensemble d'entrées/sorties (micro-interrupteurs, boutons poussoirs, horloges, LED, displays, convertisseurs A/D et D/A, etc.) assignables par le logiciel de configuration. Il dispose aussi d'une sortie bus parallèle.

La documentation est composée par Manuel d'Utilisateur, un Manuel de Travaux Pratiques et un Manuel du Professeur guidés.

La documentation est seulement disponible en langue espagnole.

### CARACTÉRISTIQUES

#### Environnement graphique

**Programmation dans des dispositifs logiques de type GAL : 16V8, 20V8 et 22V10**

#### Socles d'insertion nulle pour PLD

**Programmation de dispositifs logiques ispGAL22V10 et ispLSI1024 en plaque.**

**Assignation flexible par logiciel d'entrées/sorties du dispositif logique en fonction de l'application**

#### Entrées/sorties disponibles:

- 1 convertisseur D/A de 8 bits
- 1 convertisseur A/D de 8 canaux et 8 bits
- 2 displays de 7 segments
- 2 sorties au travers d'un relais
- 16 interrupteurs
- 1 oscillateur variable
- 16 diodes leds
- 2 boutons poussoirs
- 1 clavier hexadécimal
- 1 connecteur d'application

**Sortie compatible avec les modules didactiques PROMAX série MM-6XX**

**Communication de l'entraîneur/programmeur avec un PC au travers du port parallèle.**

**Source d'alimentation incorporée**

#### Travaux pratiques (extrait) :

- Portes de base : NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, NXOR
- Multiplexeur/démultiplexeur
- Codeur/décodeur
- Additionneur de 4, 8, ... bits
- Comparateur
- Registres
- Compteur

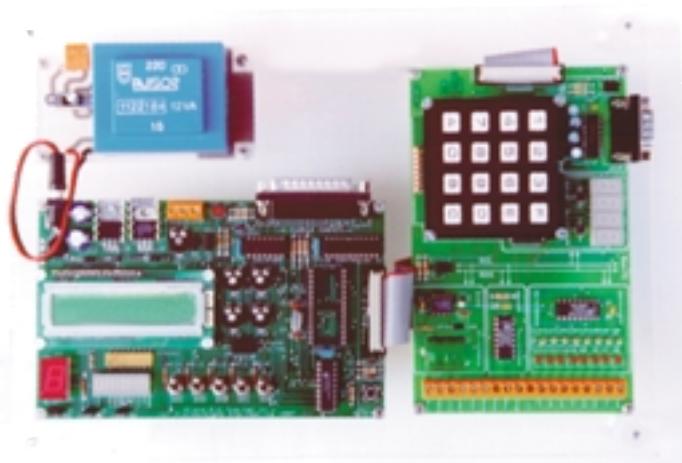
#### Conditions nécessaires :

- Ordinateur PC avec PENTIUM II<sup>®</sup> ou supérieur
- Environnement Windows 98
- Port parallèle

## ENTRAÎNEUR DE PICS DE BASE (famille 16F84) MICROPICT LAB PLUS

**IC-003**

Le **MICROPICT LAB PLUS** est un instrument destiné à être utilisé dans des laboratoires d'enseignement supérieur et professionnel, ainsi que dans des entreprises de conception et d'ingénierie de microcontrôleurs PIC.



Le **IC003** comprend :

- **MICROPICT TRAINING**: Système de développement
- **MICROPICT TRAINING PLUS**: Carte d'expansion de périphériques
- **COURS DE CONCEPTION PICS I**: Cours pratique de conception avec des PIC

L'ensemble est monté sur une plaque de méthacrylate qui permet de l'utiliser, de le transporter et de le stocker aisément.

Le **MICROPICT LAB PLUS** permet d'entraîner et de concevoir depuis les projets les plus simples jusqu'aux applications les plus spectaculaires recourant à une multitude de périphériques et de protocoles avancés de communication tels que le bus I<sup>2</sup>C et le RS-232.

Dans des tâches de conception industrielle, cet appareil fournit toutes les ressources en matériel et logiciel qui sont normalement nécessaires à son développement. Un cours pratique de conception avec des PIC est inclus. Il est destiné à ceux qui débutent dans la conception avec des microcontrôleurs. Tous les exercices s'effectuent avec le **PIC16F84** et les outils **MICROPICT TRAINING** et **MICROPICT TRAINING PLUS**, conjointement au simulateur **SIMUPIC'84** ou **MPLAB**.

### MICROPICT TRAINING

- Disquette avec logiciels de contrôle et applications
- Enregistreur de PIC en circuit
- Effaceur de PIC avec des mémoires EPROM et FLASH
- Oscillateur au quartz, de 4 MHz et bouton de Reset
- Câble de connexion au port parallèle du PC
- Périphériques disponibles pour l'émulation des applications : Écran LCD, affichage à 7 segments, potentiomètres pour simuler les entrées analogiques, interrupteurs et barre de diodes LED.
- Connecteur d'expansion PICBUS pour l'adapter aux modules restants
- Mode d'emploi, avec un guide d'initiation très complet pour le montage, la mise en marche et la manutention. Il contient plusieurs programmes d'entraînement résolus
- Différents types d'adaptateurs et ressources complémentaires s'adaptant aux nécessités de l'usager et à la variété de la gamme des modèles de PIC

### MICROPICT TRAINING PLUS

- Connexion directe avec le **MICROPICT TRAINING** à travers le connecteur PICBUS et un câble plat de 26 lignes qui se trouve inclus
- Canal de communications RS-232 avec des connecteurs standard. Si le PIC utilisé est doté de l'USART, il utilise les lignes RC6 et RC7, cependant, s'il doit être géré par un logiciel il emploie RB4 et RB5

- Interface I<sup>2</sup>C géré par les lignes RC3 et RC4 sur les PIC avec un module intégré et des lignes RB6 et RB7 lorsqu'il est géré par des logiciels
- Affichage à 4 chiffres et 7 segments géré par le circuit intégré I<sup>2</sup>C modèle SAA1064
- Quatre canaux de conversion AN et un NA supportés par le dispositif PCF8591
- Porte E/S à 8 lignes numériques à travers le dispositif I<sup>2</sup>C PCF8574
- Barres de diodes pour informer sur l'état des lignes numériques
- Montre/Calendrier en temps réel avec le dispositif I<sup>2</sup>C PCF8583 alimenté par une batterie Ni/Cd rechargeable qui supporte aussi 240 bytes de mémoire RAM non volatile.

### COURS DE CONCEPTION PICS I

Table des matières

- **Thème 1** Architecture et Programmation du PIC16F84. Batterie d'exercices avec des Simupic'84 et / ou MPLAB
- **Thème 2**. Ressources principales : Timer, Interruptions, E/S, etc. Batterie d'exercices avec des **MICROPICT TRAINING**
- **Thème 3**. Nouveaux périphériques et le bus I<sup>2</sup>C. Batterie d'exercices avec **MICROPICT** et **MICROPICT TRAINING PLUS**
- Annexes : 7 contenant routines et programmes de communication, modules I<sup>2</sup>C, programmes C, etc.
- **DISQUETTE**. Elle contient la solution de tous les exercices proposés sur Assembleur et langage C

La documentation est seulement disponible en langue espagnole

## AMPLIATION ENTRAÎNEUR PIC AVANCÉ (famille 16F87x)

**IC-004**

Dans les applications industrielles, il existe une série d'applications qui sont classiques : gouvernement de moteurs, contrôle de puissance, manutention de paramètres analogiques, production de trains d'onde, activation de relais, etc. Pour supporter ces secteurs, on emploie certaines ressources spécifiques et c'est ainsi que les microcontrôleurs qui se trouvent engagés dans leur régulation les intégreront dans le circuit intégré.



Dans la gamme moyenne des PIC, certains modèles se sont vus implanter les dispositifs appropriés en silicium pour l'implémentation de projets industriels. Il convient de mentionner tout spécialement les PIC16F87X qui incorporent des convertisseurs AN, plusieurs temporiseurs, un canal de série UART, un bus I2C, des modules de capture et comparaison, modulation d'amplitude d'impulsions, etc.

- **MICROPIC IO** : Carte de périphériques avancés (senseurs et dispositifs d'activation industriels)
- **SOCLE F87x** : Kit pour réaliser des pratiques avec le PIC 16F873
- **COURS DE CONCEPTION PICS II** : Cours pratique de conception avancée avec des PICS

### MICROPIC IO

La carte **MICROPIC IO**, qui est directement connectée à l'entraîneur de PIC de base IC003, constitue un excellent banc d'essais pour analyser et épurer le comportement des routines qui manient les périphériques et les ressources habituels dans l'industrie.

Pour obtenir le rendement maximal de la carte **MICROPIC IO**, un cours pratique de conception avancée avec des PIC est inclus et contient de nombreux exercices, programmes et projets tout en contenant également une sélection de routines de contrôle industriel applicables aux modules de la **MICROPIC IO**.

Il est destiné à ceux qui connaissent les principes de base de la conception avec le PIC exposés dans la première partie et souhaitent approfondir sur les nouvelles et puissantes ressources que contiennent les nouveaux modèles de la famille PIC16F87x. Tous les exercices de cette partie sont réalisés avec le **PIC16F873**.

On nécessite le MICROPIC TRAINER conjointement au socle d'adaptation ZOC87x, au MICROPIC TRAINER PLUS et à la carte MICROPIC IO. Dans les 9 thèmes, on commence avec une description résumée de chaque dispositif et ensuite une batterie d'exercices le concernant est proposée. On met l'accent sur le contrôle des moteurs, le gouvernement des senseurs analogiques avec des convertisseurs, la production d'ondes, le contrôle de la puissance avec des triacs, l'activation de relais, l'enregistrement de données et les programmes sur EPROM et FLASH, etc..

Note. Ce kit d'extension, requiert du formateur de PIC'S de base IC003 pour fonctionner.

### CARACTÉRISTIQUES

#### **MICROPIC IO**

- Contrôle de la vitesse du moteur DC
- Encodeur optique pour le contrôle de la giration et de la vitesse des moteurs
- Générateur multiple d'ondes
- Contrôle de la puissance par angle d'allumage de triac
- Contrôle de l'éclairage
- Oscillateur
- Senseurs analogiques de lumière et de température
- Deux micro-relais
- Vibrer piezo-électrique
- Alimentation à 12 VAC
- Source d'alimentation stabilisée
- Deux connecteurs PICBUS pour l'adaptation à d'autres outils
- Mode d'emploi

#### **SOCLE ZOC F87x**

- Il s'agit d'un kit qui permet de manipuler les modernes PIC16F87x, avec une mémoire FLASH, sur le MICROPIC TRAINER. Le socle d'adaptation comprend en outre un PIC16F873 avec un programme de démonstration enregistré, la dernière version du programme PICMETR et de la documentation.

#### **COURS DE CONCEPTION PICS II**

Table des matières

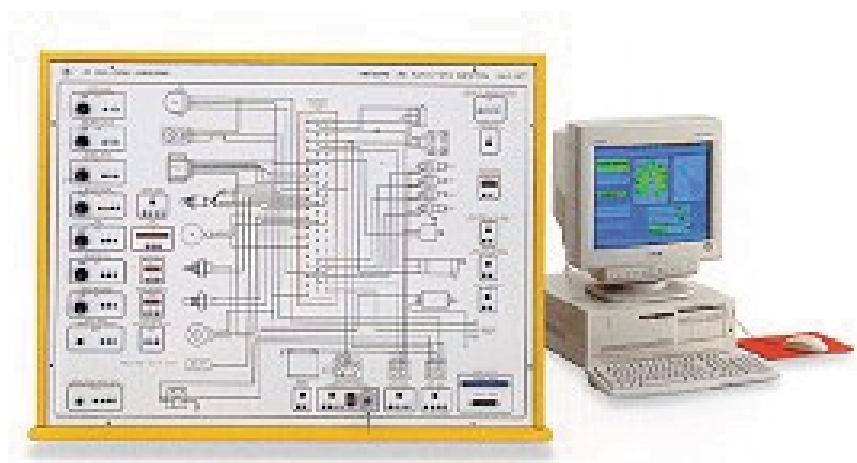
- **Thème 1.** Architecture et Programmation des PIC16F87x. Exercices avec des portes E/S
- **Thème 2.** Le Timer 1. Exercices
- **Thème 3** Le Timer 2. Exercices
- **Thème 4** Module de capture et comparaison. Exercices
- **Thème 5** Module PWM. Exercices
- **Thème 6** Le convertisseur analogique/numérique. Exercices
- **Thème 7** La porte de série MSSP : Mode UART. Exercices
- **Thème 8.** Communication de série avec des bus I2C. Exercices
- **Thème 9.** Programmation et manutention de l'EPROM et du FLASH. Exercices.
- **Annexes**

La documentation est seulement disponible en langue espagnole

# **GAMME ENSEIGNEMENT**

## **GAMME DE FORMATION**

- ENTRAÎNEURS EN ÉLECTRONIQUE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS**
- TECHNIQUES D'INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES**
- ÉTUDE DES TECHNOLOGIES DE L'AUTOMOBILE**
- TRAVAUX PRATIQUES SUR DE CONTRÔLE DE PROCÉS**
- ENTRAÎNEUR DE RÉFRIGÉRATION ET CLIMATISATION**



**[www.promax.es](http://www.promax.es)**

## INSTRUMENTATION TELECOMMUNICATIONS

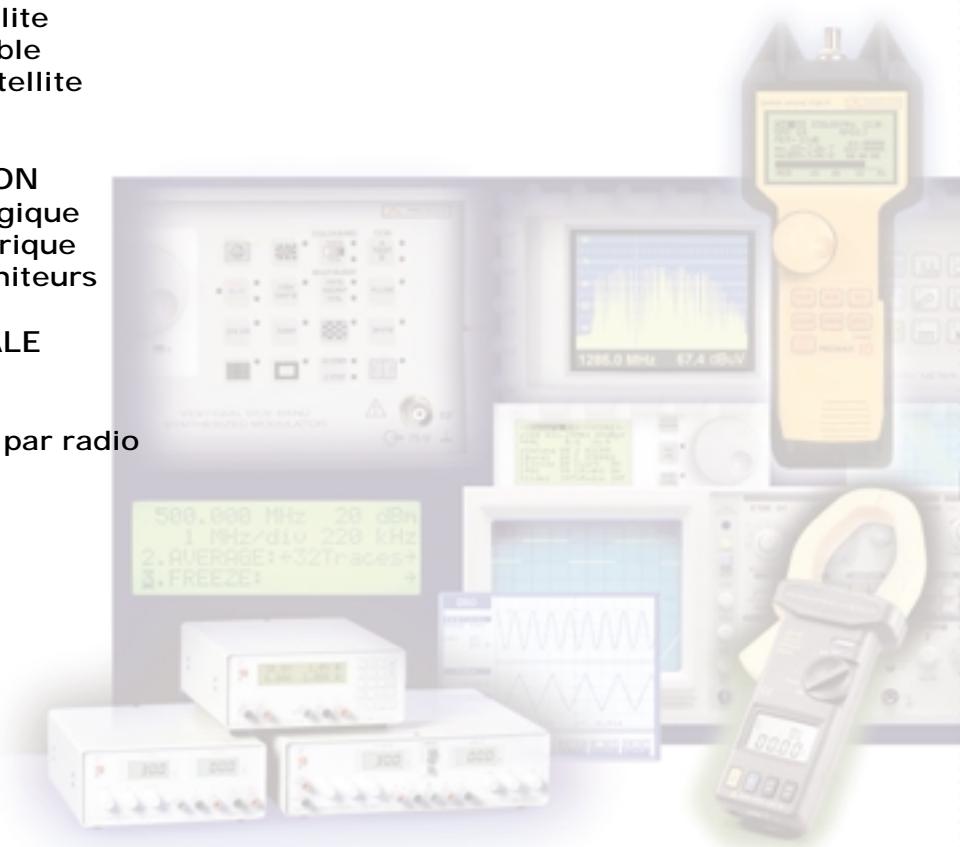
Mesureurs de champ TV & satellite  
Analyseurs de télévision par câble  
Analyseurs de télévision par satellite  
Fibre optique

## GENERATEURS DE TELEVISION

Générateurs de signal TV analogique  
Générateurs de signal TV numérique  
Générateurs de signal pour moniteurs

## INSTRUMENTATION GENERALE

Analyseurs de spectres  
Analyseurs logiques  
Analyseurs de communications par radio  
Réseaux et téléphonie  
Fréquencemètres  
Sources d'alimentation  
Générateurs  
Générateurs de RF  
Mesures électriques  
Mesureurs d'audio  
Mesureurs de composants  
Multimètres (Testers)  
Oscilloscopes  
Programmeur de dispositifs  
Régénérateurs de TRC  
Sonomètres  
Wattmètres de RF



### INSTRUMENTATION TELECOMMUNICATIONS



### GENERATEURS DE TÉLÉVISION



### INSTRUMENTATION ÉLECTRONIQUE



PROMAX ELECTRONICA, S.A.

Jordi GRIERA : 06 62 81 20 00 \* e-mail: sales@promax.es \*  
USINEI : Tel : 00 34 93 260 20 01 \* Fax : 00 34 93 338 11 26 \* <http://www.promax.es>