

# AUSBILDUNGSGERÄTE



Bereits über zwei Jahrzehnte entwickelt PROMAX ELECTRONICA Geräte für die Aus- und Weiterbildung. Seit einigen Jahren arbeitet nun ein Entwicklungslabor speziell daran, eine Reihe von Ausbildungsgeräten der neuesten Generation zusammenzustellen, für die Ausbildung von Fachkräften zur Fehlersuche und Reparatur von Geräten der Kommunikations- und Unterhaltungselektronik.

Wir möchten dem Auszubildenden ein geeignetes Werkzeug zur Verfügung stellen, mit dem er die theoretischen Grundlagen lernen und praktische Übungen durchführen kann, um später Fehler zu suchen und die Geräte reparieren zu können.

In diesem Katalog stellen wir unsere Lern- und Ausbildungsgeräte vor.

Der EO-865 ist ein leistungsfähiges Ausbildungsgerät, das für den theoretischen und praktischen Unterricht in den folgenden Themenbereichen entwickelt wurde: Aufbau, Installation und Konfiguration eines PC's; Hardware-Aufbau und Arbeitsweise sowie PC-Prüfung und Fehlerdiagnose. Außerdem können echte Hard- und Software-Ausfälle produziert und Viren zur späteren Entfernung aufgespielt werden.

Mit dem EO-865 können alle Komponenten eines Multimedia-PC's der neuesten Generation zusammengestellt, installiert und konfiguriert werden. Das Gerät ist mit handelsüblichen und sehr zuverlässigen Hardwarekomponenten aufgebaut, die nach dem neuesten Stand der Technik zusammengestellt wurden.

Das Blockdiagramm des EO-865 stellt die Funktionsmodule eines PC's dar. An zahlreichen Testpunkten können die wichtigsten Signale der PC Hardware und der Peripheriegeräte gemessen werden, so dass die Schüler Methoden zur Fehlersuche und Reparatur entwickeln können.

Mit dem Trainingssystem können Software- und Hardwarefehler über die verschiedenen Module des Computers simuliert werden.

## PC-TRAINER


**EO-865**

Für den Zugriff und die Auswertung von internen Signalen wird die notwendige Hardware und Software mitgeliefert:

- Analyse des PCI-Bus
- Überprüfung der Schnittstellen
- Überwachung der DMA
- Erkennen von Konflikten
- Zugriff auf den ISA-Bus

Der EO-865 Trainer wird ausgeliefert mit dem Betriebssystem XP Home Edition®.

- Diagnose- und Reparatursoftware \*, um korrekte Funktion des PC's zu prüfen.
- Analyse-, Diagnose- und Reparatur-Kit \* (für Notfälle, wenn sich der PC nicht booten lässt).

### Technische Daten der PC-Hardware

- Intel Pentium® IV Prozessor, 1,6 GHz oder besser
- Intel Platine mit AGP Port und CNR
- 256 MB SDRAM DIMM oder besser
- AMI BIOS in Flash ROM
- 1 AGP Steckplatz (64 Bit)
- 3 PCI Steckplätze
- 1 CNR Steckplatz
- 6 USB-Anschlüsse (4 Anschlüsse extern zugängig)
- 2 serielle Schnittstellen (1 Schnittstelle extern zugängig)
- 1 serielle Infrarot (IrDA)-Schnittstelle (intern zugängig)
- 1 parallele Schnittstelle
- 1 AGP 32 MB Grafikkarte (64 Bit) oder besser
- 1 Soundkarte AC'97
- 1 Diskettenlaufwerk 3,5" 1,44 MB
- 1 Festplatte 20 GB oder besser
- 1 CD-ROM Laufwerk, 52x oder besser
- 1 15" Farbmonitor, Black Matrix 0.28 1024/768
- 1 Windows-Tastatur
- 1 Lautsprecher-Set
- 1 internes Fax-Modem 56k
- 1 Maus

### Mitgelieferte Software

- Betriebssystem Microsoft XP (Home Edition)®
- Virus-Simulationssoftware
- Diagnose- und Reparatursoftware \*

### Diagnose- und Reparatur-Hardware\*

- POST-Codes Detektor-Modul
- Prüfmodul für serielle Anschlüsse
- Prüfmodul für parallele Anschlüsse

### Mitgelieferte Dokumentation (auf CD-ROM)

- Bedienungsanleitung für den PC-Trainer
- Übungs-Handbuch
- Lehrer-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation

\* OPTION OPT-01

## TELEFON-TRAINER

Mit diesem Trainer können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen von Nebenstellenanlagen und lokalen Netzwerken erlernen. Er besteht aus einer privaten Nebenstellenanlage mit interner und externer Gesprächsvermittlung, einem Gebührenzähler, einem Fehlersimulator und Anschlussmöglichkeiten für analoge und digitale (ISDN) Telefonapparate.

Der ET-835 bietet für jede enthaltene Funktionsgruppe ein Blockdiagramm mit Verdrahtungsplan. Mit Hilfe einer Reihe von Testpunkten in den Blockdiagrammen können die Signale der ISDN- und analogen Leitungen verfolgt werden.

Der Trainer kann über ein Modem oder direkt an einen PC angeschlossen werden, um die Funktionen der Nebenstellenanlage zu steuern und zu konfigurieren. So wird der Auszubildende mit den Grundlagen der Programmierung von internen Telefonnetzen vertraut gemacht.

Der ET-835 simuliert auch die externen analogen Leitungen des Telefonnetzes. Auf diese Weise ist es sogar ohne echte externe Leitungen möglich, Anrufe von oder nach "draußen" zu erzeugen.

Darüber hinaus enthält das Gerät einen Impulsgenerator, der die Gebührenberechnung externer Anrufe übernimmt. Hier können Fehler simuliert werden, mit deren Hilfe der Auszubildende den Einfluss von Empfangsstörungen auf den Gebührenimpuls beobachten kann.

In der Nebenstellenanlage, den Übertragungskabeln oder dem analogen Telefonapparat können verschiedene Fehler simuliert werden. So lernt der Auszubildende Fehlerdiagnose und Fehlersuche in Telefonnetzen.

Das Multifunktionsgehäuse ist stapelbar; dadurch kann der ET-835 platzsparend aufbewahrt werden.

**ET-835**


### ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN DES TRAINERS

#### ISDN / Analog-Telefonanlage der neuesten Generation

Anzahl der externen analogen Leitungen: 2

Anzahl der internen analogen Leitungen: 2

Anzahl der internen Basisanschlüsse S0 (B+B+D): 4 intern

Max. Anzahl der Leitungen: 96 (ISDN und analog zusammen)

Simulation eines Telefon-Ortsnetzes sowie der Gebührenberechnung

#### TELEFONANSCHLÜSSE

- 1 ISDN-Apparat mit alphanumerischem Display
- 1 analoger Apparat
- 1 analoger Apparat der zur Fehlersimulation genutzt werden kann

#### BLOCKSCHALTBIHLDER

Mit Mess- und Telefonanschlusspunkten für folgende Funktionsgruppen:

- Externes Telefon-Ortsnetz (2 Leitungen)
- Schaltung für Gebührenzähler
- ISDN / Analog-Telefonanlage
- Externe Verteilung
- Interne Verteilung
- Telefonapparat der zur Fehlersimulation genutzt werden kann
- Verdrahtungsplan

#### FEHLERSIMULATION IN FOLGENDEN FUNKTIONSGRUPPEN

- Externes Telefon-Ortsnetz
- Schaltung für Gebührenzähler
- ISDN / Analog-Telefonanlage
- Verdrahtung
- Telefonapparate

#### AUFBAU DER ISDN / ANALOG-TELEFONANLAGE

- Steuereinheit (CU) bestehend aus:
  - Prozessor 80C186
  - 1 MB Flash EPROM (Software-Speicher)
  - 256 kB RAM (Arbeitsspeicher)
  - 256 kB Flash EPROM (Datenspeicher)
  - Steuereinheit für Kommunikation ESCC2 (Enhanced Serial Communication Controller = Erweiterte serielle Übertragungssteuerung)
  - Steuerung des Anschlussbereichs EPIC (Extended PCM Interface Controller = Erweiterte PCM Interface-Steuering)
  - DSP (Digital Signal Processor = Digitale Signalverarbeitung)
  - Modem, CCITT V21 Standard

### SCHALTNETZTEIL

- Primärspannung: 115 V / 230 V (wählbar), ± 10%, 50/60 Hz

### INTERNE ISDN-LEITUNGEN

- 4 Basisanschlüsse S0 (CCITT I.430) Simulationsmodus (B+B+D)
- Verbindmöglichkeit für gleichen Zugriff auf die 2 ISDN-Apparate mit einer anderen Teilnehmernummer
- Versorgung der Telefonapparate (-48 V)

### EXTERNE ANALOGE LEITUNGEN

- 2 analoge Leitungen
- Impuls- oder Multifrequenzwahlverfahren
- Zeitweise Umschaltung von Impuls- zu Multifrequenzverfahren
- Flash-Signale
- Prüfung des Fehlerstromes bzw. der Fehlerspannung
- Gebührenzähler mit 12 kHz
- Anruferkennung bei 25/50 Hz
- Max. Anruflistung 150 Veff
- Geschützt gegen Polaritätsumkehr und Überspannung
- Galvanische Netztrennung

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

- Telefonapparate:
  - 1 ISDN-Apparat mit alphanumerischem Display
  - 1 analoger Apparat
  - 1 analoger Apparat der zur Fehlersimulation genutzt werden kann
- Dokumentation:
  - Bedienungsanleitung
  - Lehrer-Handbuch
  - Übungs-Handbuch
  - Technische Daten und Funktionen der Telefonzentrale
  - Programmieranleitung für die Telefonanlage

### ZUBEHÖR:

- 1 Montagezange
- 20 Meter 4-adriges Telefonkabel
- 1 Kabel Telefonanlage-PC (9-Pins)
- 1 Kabel Trainer-Telefonapparat zur Fehlersimulation (25-Pins)
- Telefonstecker
- Software:
  - Konfigurationssoftware (1 Diskette)
  - Software für Fehler (1 Diskette)
  - Software für Telefonanlage (4 Disketten)

# TRAINER FÜR ANALOGE ÜBERTRAGUNG

EC-696



Der Trainer besteht aus einem Sender- und einem Empfangsgerät, die durch die gewünschte Übertragungsleitung miteinander verbunden werden. Mit Hilfe einer Reihe von Testpunkten können die elektrischen Signale durch alle Stationen verfolgt werden. Der gesamte Schaltungsaufbau befindet sich in einem von oben zugänglichen Gehäuse mit transparentem Deckel, und ist dadurch frei zugänglich.

Der Trainer für analoge Übertragung **EC-696** verfügt über verschiedene Übertragungsverfahren, Übertragungskanäle, Empfänger, Modulatoren und Demodulatoren, mit denen sich schnell und einfach ein Übertragungssystem zusammenstellen lässt. Die Auszubildenden können so z. B. die Vorteile der verschiedenen Systeme, auch Glasfaser, vergleichen oder den Einfluss von Störungen analysieren.

Der Trainer besteht aus einem Sende- und

SENDE-MODUL EC-696/E

Das Sende-Gerät EC-696/E verfügt über mehrere Eingänge, zum Anschluss von Generatoren oder Mikrofonen. Eine Reihe von sequentiellen Schaltern erlaubt die schnelle Einstellung des Gerätes. Wählbar sind Eingang, Modulation (AM, FM, PWM) und Übertragungsart durch fünf verschiedene Kanäle: Zweidraht, Koax, Glasfaser, Infrarot oder HF.

## TECHNISCHE DATEN SENDER

<b>Signaleingänge</b>		<b>Trägerfrequenz</b>	100 kHz
CO1 und CO2	Eingangssignal von Generator	Arbeitsbereich	40 bis 70%
Max. Pegel	± 3 V	Bandbreite	DC bis 20 kHz
Bandbreite	DC bis 20 kHz	FDM/FM Modulator	Spannungsgesteuerter Oszillator
Eingangsimpedanz	≥ 20 kΩ (1 kHz)	Trägerfrequenz	300 kHz oder 100 kHz, wählbar
MIC1 und MIC2	Eingänge für Mikrofon	Kanalbandbreite	DC bis 20 kHz
Empfindlichkeit	6 mVss, regelbar	<b>Übertragungsverfahren</b>	
Eingangsimpedanz	≥ 20 kΩ (1 kHz)	Zweidraht-Übertragung	Ausgang über Funktionsverstärker
<b>Modulatoren</b>		Max. Pegel	± 3 V
AM Modulator	Spannungsabhängige Amplituden-modulation	Koaxial-Übertragung	Ausgang über Funktionsverstärker
Trägerfrequenz	100 kHz	Max. Pegel	± 3 V
Modulationsindex	0 bis 100%	Glasfaser-Übertragung	durch LED
Bandbreite	DC bis 20 kHz	Übertragungsart	650 nm (rot)
FM Modulator	Spannungsabhängige Frequenzmodulation	Übertragungswellenlänge	
Trägerfrequenz	100 kHz	Infrarot-Übertragung	durch LED
Frequenzabweichung	± 50 kHz	Übertragungsart	950 nm
Bandbreite	DC bis 20 kHz	Übertragungswellenlänge	
		270 MHz HF-Übertragung	
		Ausgangspegel	0 dBm
		Modulationsindex	50 %
		Antenne	1.5 m Kabel (Monopol)

## EMPFÄNGER-MODUL EC-696/R

Die vom **EC-696/E** übertragenen Signale können mit dem **EC-696/R** empfangen und demoduliert werden. Das Gerät wird wie der Sender mit vier Tasten und einer Logik-Steuerung eingestellt. Die demodulierten und getrennten Eingangssignale können auf einem Oszilloskop dargestellt oder über Kopfhörer angehört werden.

## TECHNISCHE DATEN EMPFÄNGER

<b>Empfänger</b>			
Zweidraht-Empfänger	Direkt, ohne Verarbeitung	Trägerfrequenz	100 kHz
Koaxkabel-Empfänger	Direkt, ohne Verarbeitung	Bandbreite	DC bis 20 kHz (Zweidraht und Koax)
Glasfaser-Empfänger		Impulsdemodulator (PWM)	
Empfängertyp	Photo-Diode (PIN)	Trägerfrequenz	100 kHz
Empfangsband	400-1.100 nm (bei 90% Nutzungsgrad)	Bandbreite	DC bis 20 kHz (Zweidraht und Koax)
Infrarot-Empfänger		FDM/FM Demodulator	300 Hz bis 20 kHz (Glasfaser, Infrarot und HF)
Empfängertyp	Photo-Diode (PIN)	Trägerfrequenz	PLL
Empfangsband	800-1.000 nm (bei 50% Nutzungsgrad)	Multiplex-Bandbreite	300 kHz oder 100 kHz, wählbar
HF-Empfänger			DC bis 20 kHz (Zweidraht und Koax)
Hüllkurvendetektor			300 Hz bis 20 kHz (Glasfaser, Infrarot und HF)
Empfangsband			
Antenne			
<b>Demodulator</b>			
AM-Demodulator			
Bandbreite			
		<b>Ausgänge</b>	
		Kopfhörerausgang	
	27 MHz	Ausgangsstufe	Klasse AB
		Lautstärkeregelung	Getrennt für linken und rechten Kanal
	1,5 m Kabel (Monopol)	Ausgangsleistung	200 mW bei $32 \Omega$ (3 Vss an Punkt C)
		Oszilloskopausgänge S1 und S2	
Hüllkurven-Detektor		Ausgangspegel	
DC bis 20 kHz (Zweidraht und Koax)			$\geq 400 \text{ m Vss}$ (3 Vpp an Punkt A)
300 Hz bis 20 kHz (Glasfaser, Infrarot und HF)			

## TRAINER FÜR DIGITALE ÜBERTRAGUNG

Der EC-796 ist das ideale Ausbildungsgesetz für digitale Übertragungssysteme.

Er umfasst Theorie und praktische Übungen zu den verschiedenen Stufen eines Übertragungssystems: Sampling, Quantisierung, Modulation, Simulation von verschiedenen Übertragungsarten und deren Empfang; also unverzichtbar um die Grundlagen der modernen digitalen Telekommunikationsnetze zu erlernen.

Sowohl Sender- als auch Empfängergerät verfügen über Testpunkte zur Signalverfolgung.

Mit dem EC-796 können Versuche in fünf Stufen simuliert werden:

- Erlernen von Sampling und Quantisierung von analogen Signalen, mit akustischen und visuellen Versuchen zur Wirkung verschiedener Samplingfrequenzen (Aliasing) und der Anzahl der verwendeten Bits bei der Erzeugung des PCM-Signals.
- Untersuchen von Amplitude, Frequenz und Phase von digitaler Modulation bei einer festen Frequenz.
- Vergleich der Vorteile verschiedener Schaltungsvarianten beim Sender- und Empfängergerät.



- Analyse von Störeffekten im Kanal (Interferenzen, Rauschen, Bandbreite und Dämpfung) bei verschiedenen Modulationen.
- Versuche mit verschiedenen Übertragungsarten: Koaxkabel, Zweidraht, Infrarot, HF oder Glasfaser.

Das Gehäuse des EC-796 ist stapelbar, und Versuchsanordnungen sind einfach aufzubauen. Er eignet sich sowohl für die grafische Darstellung theoretischer Themen, als auch für praktische Übungen mit einfachen Messgeräten, die die Auszubildenden selbst durchführen können.

Zur optimalen Nutzung dieser Geräte empfehlen wir zusätzlich einen Funktionsgenerator und ein Oszilloskop einzusetzen.

### Signal Ein- und Ausgänge

- Eingänge für Funktionsgenerator, TTL-Signale und Mikrofon
- Kopfhörerausgang und Anschlüsse für Oszilloskop

### PCM-Signal, Baseband

- Sampling und Quantisierung:
- Clock-Frequenz: 1.333 MHz
- T Bit: 12 µs
- 11 Bit Datensatz: 1 Start, 8 Code, 1 Stop und 1 Paritätsbit
- Antialiasing Filterbandbreite 3dB: 280-3.400 Hz
- Komander und Expander für Mikrofon

### Modulatoren

#### ASK (OOK)

- Bandbreitenmodulator: DC - 60 kHz

#### FSK

- Bandbreitenmodulator:
  - DC - 60 kHz (DFD Empfang)
  - DC - 100 kHz (FSK Empfang)

#### BPSK und DBPSK

- Bandbreitenmodulator: DC - 45 kHz

#### QAM, QPSK und DQPSK

- Bandbreitenmodulator: DC - 45 kHz
- Zustände: 8

### Demodulatoren

#### ASK (OOK)

Demodulatortyp: Bandpassfilter, Hüllkurvendetektor und Komparator

#### FSK

- Demodulatortypen:
  - Dual-Bandpassfilter
  - Direkter PLL Detektor

#### BPSK und DBPSK

Durchlassbereich:

- Bezogen auf Mikrofon und Signaleingang: über Antialiasing-Filter
- Bezogen auf TTL-Eingang: DC-45 kHz

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

Durchlassbereich:

- Bezogen auf Mikrofon und Signaleingang: über Antialiasing-Filter
- Bezogen auf TTL-Eingang: DC-45 kHz

### TECHNISCHE DATEN SENDER

#### Zweidraht-Übertragung

Ausgangspegel (gemessen am Anschluss):

- Empfänger nicht angeschlossen: 0 bis ±4 V (modulationsabhängig)
- Empfänger angeschlossen: 0 bei ±3 V (modulationsabhängig)

Anschluss Typ: Bananenbuchse

#### Koaxiale Übertragung

Ausgangspegel (gemessen am Anschluss):

- Empfänger nicht angeschlossen: 0 bis ±4 V (modulationsabhängig)
- Empfänger angeschlossen: 0 bei ±3 V (modulationsabhängig)

Anschluss Typ: BNC-Buchse

### Glasfaser-Übertragung

- Übertragungsart: LED
- Übertragungswellenlänge: 650 nm (rot)
- Anschluss Typ: FMSA

### Infrarot-Übertragung

- Übertragungsart: LED
- Übertragungswellenlänge: 950 nm

### 27 MHz HF-Übertragung

- Ausgangspegel bei 50 Ω: 10 dBm
- Antenne: 1,5 m Kabel (Monopol)
- Anschluss Typ: BNC-Buchse
- Trägerfrequenz: 27 MHz (Quarz)
- AM-Modulation: Modulationsindex von 10 - 40% einstellbar

### TECHNISCHE DATEN EMPFÄNGER

#### Zweidraht-Empfänger

- Empfängertyp: Direkt
- Anschluss Typ: Bananen-Buchsen

#### Koaxkabel-Empfänger

- Empfängertyp: Direkt
- Anschluss Typ: BNC-Buchse

#### Glasfaser-Empfänger

- Empfängertyp: Photo-Diode (PIN).
- Empfangsbereich: 400 - 1.100 nm (bei 90% Nutzungsgrad)
- Anschluss Typ: FSMA

#### Infrarot-Empfänger

- Empfängertyp: Photo-Diode (PIN).
- Empfangsbereich: 800 - 1.000 nm (bei 50% Nutzungsgrad)

### 27 MHz HF-Empfänger

- Empfängertyp: Hüllkurvendetektor
- Empfangsbereich: 27 MHz
- Antenne: 1,5 m Kabel (Monopol)
- Anschluss Typ: BNC-Buchse

### Mitgeliefertes Zubehör und Dokumentation

- Antennenanschlusskabel
- PMMA Glasfaserkabel mit FSMA-Anschlüssen
- Kopfhörer und dynamisches Mikrofon
- Bedienungsanleitung
- Theorie-Handbuch
- Übungs-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation

## FARBFERNSEH-TRAINER



**ET-891**

### FARBFERNSEH-EMPFÄNGER

- 14" Bildschirm
- PAL B/G/I, SECAM B/G/L/L'
- Scart-Buchse
- Stereo- und Zweittonempfang (PAL G)
- Digitaler NICAM-Tonempfang (PAL G, PAL I, SECAM L)
- Videotext mit FLOF-Funktion
- Bildschirmmenue (OSD)
- Manuelle Sendereinstellung oder "autostore" durch Suchlauf und automatisches Abspeichern
- Infrarot-Fernbedienung
- Neueste Hybridtechnologie: Konventionelle Bauteile und SMD

### BLOCKDIAGRAMM

Das Blockdiagramm setzt sich aus den folgenden funktionellen Modulen zusammen, die jeweils die wichtigsten Signal-Testpunkte für die betreffende Funktion enthalten:

- Netzteil
- ZF-Teil und Demodulator
- Videoteil
- Tonteil

Mit dem ET-891 können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen eines Farbfernseh-Empfängers erlernen.

Das Gerät enthält einen Fehlergenerator und einen Trainer für den I<sup>2</sup>C-Kommunikationsbus. Zum Lieferumfang gehört umfangreiches Dokumentationsmaterial für Schüler und Lehrer wie Theorie-, Übungs- und Fehlerhandbücher.

Der ET-891 besteht aus einem Multifunktionsgehäuse, in dem der Farbfernseh-Empfänger, ein Blockschaltbild (mit Messpunkten) und ein abschließbarer Fehlersimulator untergebracht sind. Durch den mechanischen Aufbau ist es möglich, eine Auswertung der elektrischen Signale in den verschiedenen Blöcken durchzuführen und gleichzeitig das Bild zu beobachten. Das Blockschaltbild des ET-891 zeigt schematisch die verschiedenen Module, aus denen ein Farbfernseh-Empfänger besteht. Mehr als 50 Testpunkte erlauben die Analyse und Überwachung elektrischer Signale in den verschiedenen funktionellen Blocks des Empfängers. Das Gerät ist sicher zu bedienen; alle Testpunkte sind gegen Kurzschlüsse geschützt. Zum Erlernen der Fehlersuche ist ein abschließbarer Fehlersimulator eingebaut. Die Fehler werden über Mikroschalter eingeschaltet.

Der Trainer enthält außerdem einen Mikroprozessor, der es ermöglicht, Übungen zu der Funktion des I<sup>2</sup>C-Kommunikationsbus durchzuführen. Ist der Deckel geschlossen (und alle Fehler ausgeschaltet) arbeitet der ET-891 wie ein normales Fernsehgerät und ist dadurch zusätzlich im Unterricht einsetzbar.

- Mikroprozessor
- Videotext
- Horizontal- und Vertikalablenkteil

### FEHLERSIMULATOR

Mit insgesamt 48 Mikroschaltern können eine Reihe von realistischen Fehlern in den verschiedenen Funktionsbereichen des Fernsehgerätes simuliert werden.

### TRAINER FÜR DEN I<sup>2</sup>C BUS

Mit einer Reihe von Mikroschaltern können die Start- und Stop-Bits verändert werden, zusätzlich zu den Datensätzen, die zu den angeschlossenen integrierten Schaltungen gesendet werden. Die von den IC's empfangenen Datensätze werden durch eine Reihe von LED's angezeigt.

### MITGELIEFERTE DOKUMENTATION

- Theorie-Handbuch
- Bedienungsanleitung
- Lehrer-Handbuch (Fehlerhandbuch)
- Übungs-Handbuch
- Technische Dokumentation
- Schaltungsbeschreibungen und Schaltbilder

## TV-ANTENNEN TRAINER

**EA-815**



Der TV-Antennen Trainer EA-815 wurde entwickelt um den theoretischen Aufbau und die praktischen Überprüfungen an Antennenverteilssystemen zu erlernen. Er ist geeignet für MATV (Master Antenna Television = terrestrische Antennenanlagen), SMATV (Satellite Master Antenna Television = Satellitenanlagen) und CATV (Kabelfernsehanlagen).

Mit dem EA-815 erlernt der Auszubildende die Berechnung, Installation, Konfiguration, Einstellung, Anpassung, Analyse und Fehlersuche an verschiedenen Empfangs- und Verteilersystemen:

- Terrestrische Antennenanlagen (MATV)
- Analoge und digitale Satellitenanlagen (SMATV)
- Kabel-TV Anlagen (CATV)

Mit dem flexibel einsetzbaren Trainer können viele realistische MATV, SMATV (analog und digital) und CATV Installationen nachgestellt werden. Häufige Fehlerursachen, die im Aussendienst vorkommen, können mit dem Fehlergenerator simuliert werden. So kann der Auszubildende auch ausprobieren und vergleichen, welche Methoden zur Fehlersuche effizient sind.

Er erlernt außerdem den Umgang mit professionellen Messgeräten, die bei der Installation verwendet werden, wie Antennenmessgeräte und Spektrumanalysatoren.

**TV-ANTENNEN TRAINER****EA-815**

Das Übungshandbuch enthält praktische Aufgaben, die den Lernprozess unterstützen sollen. Sie umfassen Berechnungen, Messungen an verschiedenen Installationsarten, sowie Lokalisieren von häufigen Fehlerursachen.

Die einzelnen Komponenten des Trainers sind durch Steckverbindungen verbunden. Dadurch kann der Ausbilder Konfigurationen für Empfang, Verstärkung und Verteilersysteme vorgeben, die der Auszubildende erstellen soll. Mit Hilfe einer Zeichnung kann er die Anlage danach zusammenstellen.

Auf der beschreibbaren Tafel des EA-815 kann man auch den Messwert neben jedem Bauelement notieren, wenn eine Installation analysiert oder ein Fehler lokalisiert werden soll. So ist die Abschwächung in jedem Abschnitt der Installation schnell zu ermitteln.

**ANTENNEN**

- UHF-Antenne mit 27 Elementen (Kanäle 21-69)
- Parabolantenne:
  - 100 cm Offset-Spiegel
  - Quattro-LNB mit 4 getrennten Ausgängen
  - Anschlusszubehör

**MECHANISCHES ZUBEHÖR**

- 150 cm Mast für terrestrische Antenne
- 80 cm Mast für Parabolantenne
- Mobiler Ständer für Antennen

**EINSCHÜBE FÜR KOPFSTATION****- MATV**

- Kopfstation mit 7 programmierbaren UHF-Kassetten
- ein VHF-Verstärker
- Spannungsversorgung

**- SMATV (ANALOG UND DIGITAL) FÜR HF**

- Programmierbare interne ZF-UHF Einschübe (Stereo)
- Universal-Programmiergerät
- Spannungsversorgung für interne Einschübe

**- SMATV (ANALOG UND DIGITAL) FÜR ZF**

- Regelbare ZF-Verstärker (x4) mit terrestrischer Signalmischung und Verstärkung
- Spannungsversorgung für LNBs und ZF-Verstärker

**EINZEL- UND GEMEINSCHAFTSANLAGEN MATV**

- Verteiler/Antennenweichen
- Abzweiger
- Durchgangs- und Enddosen
- Verteiler-Ausgänge

**EINZEL- UND GEMEINSCHAFTSANLAGEN SMATV (ANALOG UND DIGITAL) FÜR SAT-ZF**

- SAT-Multischalter
- SAT-Verteiler für H- und V-Achse
- SAT-ZF-Ausgänge

**EINZEL- UND GEMEINSCHAFTSANLAGEN SMATV (ANALOG UND DIGITAL) MIT KANALVERARBEITUNG****GEMISCHTE EINZEL- UND GEMEINSCHAFTSANLAGEN SMATV****GEMEINSCHAFTSANLAGEN CATV**

- CATV Leitungsverstärker mit Abschwächer, Schräglageentzerrer und Vorverstärker
- Aktiver Rückkanal mit Verstärkungsregelung

**TEILNEHMERGERÄTE**

- Analog-SAT-Receiver mit Fernbedienung

**ZUBEHÖR ZUM AUSRICHTEN VON ANTENNEN**

- Winkelwasserwaage
- Kompass

**ZUBEHÖR**

- Koaxialkabel (1 Rolle)
- Abschlusswiderstände
- Brücken
- Marker für die Tafel des EA-815

**DOKUMENTATION**

Technische Dokumentation

- Bedienungsanleitung- Übungs-Handbuch
- Aufbauanleitungen

## GLASFASER-TRAINER

## EF-970-E

CLASS 1  
LASER PRODUCT



SENDER



EMPFÄNGER

Dieser Trainer macht die Auszubildenden mit den Grundelementen vertraut, aus denen ein Glasfaser-Übertragungssystem besteht. Es werden die Vorteile des Glasfaser-Systems vermittelt, wie die große Störfestigkeit gegenüber magnetischen Einflüssen, die geringe Dämpfung und die große Bandbreite. Auch die neusten Entwicklungen wie z. B. Lasersysteme und WDM (Wellenlängen-Multiplexverfahren) sind bereits integriert.

Das Gerät besteht aus:

- Sender mit zwei unabhängigen Kanälen, über LED und Laser
- Empfänger mit optischem Leistungsmessgerät
- Zubehör (Aufsätze, Linsen)
- Set optische Kabel
- Dokumentation

### SENDER MIT ZWEI UNABHÄNGIGEN KANÄLEN, ÜBER LED UND LASER

#### 8 Eingänge

Das Gerät bietet acht wählbare Eingänge. Das Eingangssignal ist für Kanal 1 (CH1) oder Kanal 2 (CH2) wählbar, es kann auch für beide Kanäle das gleiche Signal benutzt werden.



- 1 - NF Generator: Sinus-, Dreieck- oder Rechtecksignal (intern)
- 2 - Eingang für analoge Signale (gleichspannungsgekoppelt)  $75\ \Omega$  (extern)
- 3 - Eingang für analoge Signale (wechselspannungsgekoppelt)  $75\ \Omega$  (extern)
- 4 - Mikrofon (Mono) (extern)
- 5 - Digitaler Eingang (extern)
- 6 - Invertierter digitaler Eingang (extern)
- 7 - Digitaler Eingang fest auf "1" (intern)
- 8 - Digitaler Schalter "1" / "0", mit der Taste TL1 (intern)

#### Kanal 1 und 2

Der Sender besteht aus zwei voneinander unabhängigen Kanälen (Kanal 1 und Kanal 2). Diese ermöglichen die Signalübertragung von



allen optischen Eingängen, sowie die Regelung der Eingangssignalverstärkung. Mit Überlast- und Sättigungsanzeige.

#### NF-Generator (Rechteck-, Dreieck- und Sinussignale)

Der NF-Generator ist mit vier Schaltern ausgestattet zur Wahl der Signalformen Rechteck-, Dreieck- und Sinussignal und der internen Frequenzzuschaltung von 1 kHz.



#### Milliamperemeter

Das Sendegerät verfügt über ein digitales Milliamperemeter, auf dem der Polarisationsstrom angezeigt wird, der durch die ausgewählte Photodiode fließt. Der gewünschte Kanal für diese Messung wird mit dem Schalter "A METER CH1/CH2" ausgewählt.



## GLASFASER-TRAINER

### Optische Ausgänge

Das Sendegerät verfügt über sechs zyklisch wählbare Sendedioden. Jeweils zwei Sendedioden können für WDM-Anwendungen gleichzeitig aktiviert sein.

Die Sendedioden haben eine Schutzschaltung zur Leistungsbegrenzung.



## EMPFÄNGER MIT OPTISCHEM LEISTUNGSMESSGERÄT

### Empfänger

Das Gerät besteht im Prinzip aus zwei voneinander unabhängigen Funktionseinheiten (mit Ausnahme der Eingangsschaltungen: Photodioden und Schalter), einer für das Signal und einer zum Messen.

Die Signaleinheit besteht aus zwei Kanälen, ebenfalls voneinander unabhängig, je einem für den Empfang von analogen und digitalen Signalen.

Die Messeinheit enthält das Leistungsmessgerät, das vier verschiedene Betriebsarten bietet: analog, digital, 1 kHz und DC (Gleichspannung).

### Optische Eingänge

Das Empfangsgerät enthält vier eingebaute Empfangsdioden. Ein optional erhältlicher, externer Sensor kann über ein Koaxkabel an den "EXT. SENSOR" Eingang angeschlossen werden.



### Funktionseinheit analoger Kanal

Der analoge Kanal hat eine Leistungsverstärkung von 40 dB, durch zwei 20 dB Verstärkerstufen.



## EF-970-E

### Laser-Rückkopplung

Die Signalqualität beim LASER wird durch externe Faktoren wie Temperatur, Alterung, usw. beeinflusst.

Durch die Rückkopplungsschaltung wird eine stabile und unveränderliche optische Leistung erreicht, unabhängig von Umweltbedingungen.



Die Rückkopplungsschaltung kann ein- und ausgeschaltet werden, um ihre Effizienz zu zeigen und Probleme deutlich zu machen, die durch das Ausschalten oder den Ausfall der Schaltung auftreten können.

Mit Hilfe eines Schalters kann Wechselspannungs- oder Gleichspannungs-Eingangskopplung für den ersten Verstärkereingang und den analogen Kanalausgang gewählt werden.

Das Tonteil besteht aus einem unabhängig einstellbaren Tiefpassfilter zur Anpassung des Signalpegels, der am internen Lautsprecher oder dem Kopfhörer anliegt.

### Funktionseinheit digitaler Kanal

Das über den digitalen Kanal empfangene Signal wird durch eine Reihe von Filtern und Verstärkern geleitet, und anschließend mit einem Referenzpegel verglichen.



Die Amplitude des Kanalausgangs ist als TTL-Pegel oder RS-232 Pegel wählbar.

### Optisches Leistungsmessgerät

Diese Einheit misst die absolute oder relative optische Empfangsleistung. Vier Messfunktionen stehen zur Verfügung:

- ANALOG (Überwachungsmodus)
- DIGITAL (Überwachungsmodus)
- 1 kHz (Präzisionsmodus, zur Messung des 1 kHz Anteils)
- DC (Präzisionsmodus)

Die Auflösung des Leistungsmessgerätes ist im Überwachungsmodus 0,1 dB und im Präzisionsmodus 0,01 dB.



## GLASFASER-TRAINER BASISGERÄT

**EF-970**

Der Glasfaser-Trainer **EF-970** ist eine vereinfachte Ausführung des **EF-970-E**, und bietet fünf Sendedioden und zwei Empfangsdiode. Alle restlichen technischen Daten und Funktionen sind identisch mit dem **EF-970-E**.

Beide EF-970 Geräte (Sender und Empfänger) können mit der Option **OP-970-EU** auf die Version EF-970-E erweitert werden.



### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

EF-970-E und EF-970 werden mit folgendem Zubehör geliefert:

- 3 ST-Adapter für die Photodioden
- Reinigungszubehör
- 3 Glasfaserkabel je 1 m lang
- 1 Glasfaserkabel ohne Schutzzummantelung 1 m lang
- 1 Glasfaserkabel 50 m lang
- 2 ST-ST Adapter
- 1 Lupe
- 1 Mikrofon
- 1 Kopfhörer

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

## OPTIONEN

### OP-970-01: VERSUCHS-SET

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Glasfaserkabel 2 m lang</li> <li>- 1 Glasfaserkabel ohne Schutzzummantelung 2 m lang</li> <li>- 1 Set Modenfilter (zylindrische Ringe mit verschiedenen Durchmessern)</li> <li>- 2 Clips für Modenfilter</li> <li>- 1 Set Platten zur Erzeugung von Mikrokurven mit hoher Dichte</li> <li>- 1 Set Platten zur Erzeugung von Mikrokurven mit geringer Dichte</li> <li>- 1 Positionierer für Glasfaserkabel</li> <li>- 2 feste WDM-Vorrichtungen</li> <li>- 1 variable WDM-Vorrichtung</li> <li>- 1 weiße Lichtquelle (Versorgung durch zwei LR03 1,5V Alkali Batterien, nicht enthalten)</li> <li>- Set neutrale optische Filter</li> <li>- Universalhalterung (Nr. 1)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Universalhalterung (Nr. 2)</li> <li>- 1 variabler Abschwächer</li> <li>- 1 ST-Adapter für Empfangsdioden mit 650 nm Filter</li> <li>- 1 ST-Adapter für Empfangsdioden mit 850 nm Filter</li> <li>- 1 Blende (Membran)</li> <li>- 1 Reflektionssensor</li> <li>- 1 reflektierende Folie</li> <li>- 1 U-Sensor</li> <li>- 1 Flüssigkeitsbehälter</li> <li>- 1 externe Empfangsdiode (1 mm Si PIN)</li> <li>- 1 Messadapter (für externe Empfangsdiode)</li> <li>- 1 geschirmtes Anschlusskabel für externe Empfangsdiode</li> <li>- 1 Schraubendreher</li> </ul> |
|---|---|



POSITIONIERER FÜR  
GLASFASERKABEL



VARIABLER OPTISCHER  
ABSCHWÄCHER



VARIABLE WDM-  
VORRICHTUNG

### OP-970-02 ANSCHLUSS-SET

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Werkzeug zum Entfernen der Schutzzummantelung von Glasfaserkabeln</li> <li>- 1 ST-Crimpwerkzeug</li> <li>- 1 Polierscheibe</li> <li>- 1 Set Schmirgelpapier</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 elastische Schleifscheibe</li> <li>- 1 feste Schleifscheibe</li> <li>- 1 Flüssigkeitsbehälter</li> <li>- 1 Glasfaserkabel 10 m lang</li> <li>- 10 ST-Anschlüsse</li> </ul> |
|---|---|

### OP-970-03 MIKROSKOP

- 1 Universal-Mikroskop (ST, FC, SC) x 100

### OP-970-EU ERWEITERUNGS-SET FÜR DEN BASIS-TRAINER (Aufrüstung bei PROMAX )

Erweitert den Glasfaser-Trainer EF-970 auf die gleiche technische Ausstattung wie EF-970-E

- Sendediode LED 1300 nm
- Empfangsdiode PIN / InGaAs 1 mm
- Empfangsdiode APD / Ge 0,1 mm

## TECHNISCHE DATEN EF-970-E



### **SENDER**

Der Sender, mit dem gleichzeitig zwei voneinander unabhängige Kanäle bis zu 10 MHz übertragen werden können, besteht aus den folgenden Baugruppen:

#### **Eingänge**

- Analog (DC und AC getrennt)
- Funktionsgenerator (intern)
- Mikrofon
- Digital (Möglichkeit zur Invertierung)

#### **Senderstufe**

- Kanal 1
- Kanal 2, Laser-Rückkopplung aktivierbar

**Amperemeter**, zur Einstellung des Polarisationsstroms der Sendedioden

#### **Sendedioden**

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

### **EMPFÄNGER**

#### **Empfangsdioden**

- PIN Si 1 mm
- PIN InGaAs 1 mm\*
- APD Ge 0,1 mm\*
- PIN Si 2,5 mm

#### **Präzisions-Messkanäle**

- 1 kHz, um Einflüsse von externen optischen Quellen zu vermeiden
- Gleichspannungsgekoppelt (DC) mit minimalem Rauschen, für sehr genaue Messungen

#### **Empfängerstufen (mit automatischer Polarisationserkennung)**

- Analoger Kanal
- Digitaler Kanal

#### **Optisches Leistungsmessgerät (dBm und mW) mit absoluter und relativer Messung**

#### **Ausgänge**

- Analog (hohe oder niedrige Impedanz)
- Digital (TTL oder RS-232)
- Lautsprecher (eingebaut) und Kopfhörer

#### **Fehlergenerator**

### **MITGELIEFERTE DOKUMENTATION (AUF CD-ROM)**

- Bedienungsanleitung
- Übungs-Handbuch
- Lehrer-Handbuch

### **EINIGE DER MÖGLICHEN ÜBUNGEN**

#### **EF-970**

- Optische Leistungsmessung (EF-970-E empfohlen)
- Messung der Abschwächung bei Glasfaserkabeln, Eingangsverlust-Messverfahren (EF-970-E empfohlen)
- Messung der Abschwächung bei Glasfaserkabeln
- Demonstration der Abschwächung bei Glasfaserkabeln entsprechend der Wellenlänge
- Einfluss von Umgebungslicht
- Anschluss von Glasfaserkabeln über ST-ST Adapter. Messung der Wiederholbarkeit

- Messung der P/I Eigenschaften von Sendedioden
- Messung der optischen Stabilität von Sendedioden
- Messung der V/I Eigenschaften von Sendedioden
- Messung der Frequenzmodulation von Sendedioden
- Spektrale Abhängigkeit der Empfangsdioden (EF-970-E empfohlen)
- Bandbreite von Empfangsdioden
- Übertragung von analogen Signalen
- Übertragung von Audio-Signalen
- Übertragung von Video-Signalen
- Übertragung von digitalen Signalen
- Datenübertragung in optischen Verbindungen über RS-232

#### **EF-970-E**

- Optische Leistungsmessung
- Messung der Abschwächung bei Glasfaserkabeln, Eingangsverlust-Messverfahren
- Messung der Abschwächung bei Glasfaserkabeln
- Demonstration der Abschwächung bei Glasfaserkabeln entsprechend der Wellenlänge
- Einfluss von Umgebungslicht
- Anschluss von Glasfaserkabeln über ST-ST Adapter. Messung der Wiederholbarkeit
- Messung der P/I Eigenschaften von Sendedioden
- Messung der optischen Stabilität von Sendedioden
- Messung der V/I Eigenschaften von Sendedioden
- Messung der Frequenzmodulation von Sendedioden
- Spektrale Abhängigkeit der Empfangsdioden
- Invertierte Spannung bei Empfangsdioden
- Bandbreite von Empfangsdioden
- Übertragung von analogen Signalen
- Übertragung von Audio-Signalen
- Übertragung von Video-Signalen
- Übertragung von digitalen Signalen
- Datenübertragung in optischen Verbindungen über RS-232

#### **OP-970-01 VERSUCHS-SET**

- Empfindlichkeit von Glasfaserkabeln bei Krümmungen (Makrokrümmungen)
- Empfindlichkeit von Glasfaserkabeln bei Mikrokrümmungen
- Strahlungsdiagramm von Glasfaserkabeln
- Messung von Verschiebungen in optischen Verbindungen
- Messung der Eigenschaften einer festen WDM-Vorrichtung
- Messung der Eigenschaften einer variablen WDM-Vorrichtung
- Messung mit neutralen optischen Filtern
- Messung des Eingangsverlustes des variablen optischen Abschwächers
- WDM-Signalmultiplexverfahren
- WDM-System
- WDM-Übertragung
- Übertragungssensor
- Reflexionssensor
- Sensor für Flüssigkeitspegel
- Übertragungssensor bei Vorhandensein von Flüssigkeit
- Spektrale Abhängigkeit der Eingangsverluste des variablen optischen Abschwächers (nur EF-970-E)
- Vergleich der Rauscheigenschaften von PIN- und APD-Empfangsdiode (nur EF-970-E)

#### **OP-970-02 ANSCHLUSS-SET**

- Wird mit dem mitgelieferten Werkzeug an EF-970 oder EF-970-E angeschlossen

#### **OP-970-03 MIKROSKOP**

- Empfohlen zur Verwendung mit OP-970-02

\* nur EF-970-E

## DVD & COMPACT DISC TRAINER (Ländercode 2)

Mit dem DVD & Compact Disc Trainer ED-845 können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen eines DVD-Players, sowie digitale Video- und Audio-Signale auf DVD und digitale Audio-Signale auf CD erlernen. Der funktionelle Aufbau erlaubt es, mechanische Funktionsabläufe zu beobachten und diese gleichzeitig elektrisch über ein Blockschaltbild mit Messpunkten nachzuvollziehen. Zum Erlernen der Fehlersuche ist ein abschließbarer Fehlersimulator eingebaut.

Im ED-845 ist ein moderner serienmäßig hergestellter DVD & CD-Player eingebaut. Das Gerät entspricht hohen Qualitätsstandards, wie sie sowohl im professionellen Einsatz als auch für den gehobenen Heimgebrauch Anwendung finden.

Der Trainer wird mit umfangreicher Dokumentation geliefert (Theorie-Handbuch, Übungs-Handbuch, Lehrer-Handbuch und technische Dokumentation sowie Schaltbilder), einer Test-DVD in deutsch, einer Test-CD, Infrarot-Fernbedienung inkl. Batterien, und Audio/Video-Anschlusskabel. Das Übungs-Handbuch enthält außerdem die technischen Grundlagen und eine Schaltungsbeschreibung der einzelnen funktionellen Einheiten des Gerätes.

Das Blockdiagramm zeigt den prinzipiellen Aufbau eines DVD- und CD-Players, und enthält die wichtigsten Signal-Testpunkte für die betreffende Funktion. Das Blockdiagramm setzt sich aus den folgenden funktionellen Modulen zusammen:

- Optische Einheit (Pickup)
- HF-Verstärker
- Servosysteme
- Mechanische Funktionsabläufe
- Digitale Verarbeitung
- Video-Verarbeitung
- Audio-Verarbeitung
- Digital-Analog-Umwandlung Audio
- Systemkontrolle
- Tasten, Fernbedienung, Display
- Stromversorgung

Der abschließbare Fehlersimulator ist mit Mikroschaltern ausgestattet. Mit deren Hilfe können verschiedene realistische Fehler in den einzelnen Baugruppen des DVD- und CD-Players zugeschaltet werden. .

### TECHNISCHE DATEN

**Standard:** PAL / NTSC (ohne Transcoding)

**Formate:** Video-DVD, Video-CD, Audio-CD

**Ausgänge:** Coaxial Digital Out, Audio Line Out, Video Line Out, SCART, S-Video

**Digitale Audio-Ausgangssignale:** DTS, Dolby Digital, MPEG

### FEHLERSIMULATOR

Durch den Fehlersimulator, der elektrische Funktionen des DVD- und CD-Players manipuliert, kann eine große Zahl von Fehlern simuliert werden.

### MITGELIEFERTE DOKUMENTATION (auf CD-ROM, außer dem Theorie-Handbuch und der Anleitung des DVD-Players)

- Theorie-Handbuch
- Bedienungsanleitung für den Trainer
- Anleitung für den DVD-Player
- Übungs-Handbuch
- Lehrer-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

- Fernbedienung
- Test-DVD (in deutscher Sprache)
- Test-CD
- Anschlusskabel

**ED-845**



## ER-832



## RADIO-TRAINER

Der ER-832 ist auf einem Stereo-Radiogerät mit RDS-System und modernem Empfangssystem aufgebaut. Bei den technischen Daten sind besonders hervorzuheben:

RDS (Radio Data System) mit folgenden Funktionen:

- Name der Sendestation
- Alternative Frequenz (AF)
- Zeitanzeige (CT)
- Sendersuche nach Programmtyp (PTY)
- Digitale Messung der Signalstärke (Anzeigebereich 16 bis 70 dBmV)
- Frequenzbereich (FM / MW / LW)

- FM: 87,5-108 MHz
- AM: 522-1611 kHz, 144-288 kHz
- 30 voreingestellte Speicherplätze
- Direkte Abstimmung durch Frequenzeingabe
- Automatische Sendersuche
- Automatische alphabetische Sortierung der Sender
- Einstellung über die Menüführung
- Individuelle Einstellung der Anzeige

### BLOCKDIAGRAMME

Die Blockdiagramme umfassen die folgenden funktionellen Module:

- AM Radiofrequenz-Eingangsstufe
- AM Zwischenfrequenzverstärker
- AM Oszillator- und Mischstufe
- AM Signalerkennung
- PLL Synthesizer und Frequenzteiler
- FM Radiofrequenz-Eingangsstufe
- FM Zwischenfrequenzverstärker
- FM Oszillator- und Mischstufe
- FM Demodulator
- Multiplex-Decoder
- RDS Demodulator
- Ausgangsstufe
- Systemkontrolle
- Automatische Senderabstimmung und Speicherstufe
- Stromversorgung

Jede funktionelle Einheit verfügt über mehrere Messpunkte zur Analyse und Nachverfolgung der wichtigsten elektrischen Signale des

Tuners. Alle Messpunkte sind gegen Kurzschlüsse gesichert.

### FEHLERSIMULATOR

Mit dem Fehlersimulator, der elektrische Funktionen des Tuners manipuliert, kann eine Reihe von realistischen Fehlern simuliert werden.

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR UND DOKUMENTATION

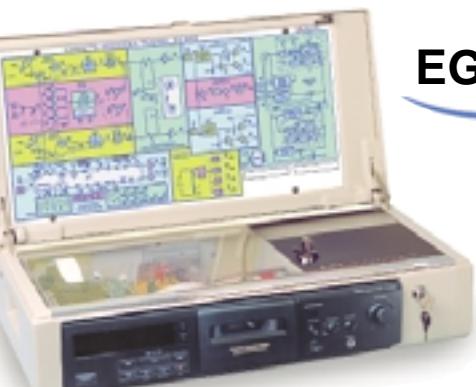
- Bedienungsanleitung für den Trainer
- Bedienungsanleitung für das Radio
- Theorie-Handbuch
- Handbuch für praktische Übungen
- Lehrer-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation
- Schaltungsbeschreibung
- Lautsprecher mit eingebautem Verstärker
- AM Antenne
- FM Antenne
- Anschlusskabel

## EG-833

## CASSETTENRECORD-TRAINER

Der EG-833 ist auf einem Stereo-Cassettenlaufwerk mit Rauschunterdrückungsverfahren Dolby B und C aufgebaut. Bei den technischen Daten sind besonders hervorzuheben:

- 3 Super Density Köpfe
- 1 Motor
- Dolby<sup>©</sup> B und C
- Automatische Banderkennung (ATS)
- Automatische Einstellung des Aufnahmepegels (ARL)
- Ein- und Ausblenden (FADER)
- Einfügen von Unterbrechungen
- Signalpegelanzeige
- Automatische Musiksuche (AMS)
- Wählbarer MPX-Filter
- Steuerung A1 II
- Kopfhörerausgang
- Synchronisierte Aufnahme



### BLOCKDIAGRAMME

Die Blockdiagramme umfassen die folgenden funktionellen Module:

- Eingangsstufe
- Aufnahmefunktion
- Abspieldfunktion
- Ausgangsstufe
- Rauschunterdrückung: Dolby<sup>©</sup> B y C
- Ablaufsteuerung
- Servosysteme
- Automatische Musiksuche (AMS)
- Stromversorgung
- Display

### FEHLERSIMULATOR

Mit dem Fehlersimulator, der elektrische Funktionen des Cassettenlaufwerks manipuliert, kann eine Reihe von realistischen

Fehlern simuliert werden.

Jede funktionelle Einheit verfügt über mehrere Messpunkte zur Analyse und Nachverfolgung der wichtigsten elektrischen Signale des Cassettenlaufwerks.

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR UND DOKUMENTATION

- Bedienungsanleitung für den Trainer
- Bedienungsanleitung für das Cassettenlaufwerk
- Übungs-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation
- Lehrer-Handbuch (Fehlerhandbuch)
- Lautsprecher mit eingebautem Verstärker
- Messcassette
- Anschlusskabel

## VIDEORECORDER-TRAINER

Mit dem Video-Trainer EV-830 können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen eines VHS-Videorecorders erlernen. Zum Lieferumfang gehört umfangreiches Dokumentationsmaterial für Schüler und Lehrer wie Theorie-, Übungs-, Mechanik- und Fehlerhandbücher.

Der EV-830 besteht aus einem Multifunktionsgehäuse, in dem der VHS-Videorecorder, ein Blockschaltbild (mit Messpunkten) und ein abschließbarer Fehlersimulator untergebracht sind. Durch diesen Aufbau ist es möglich, eine Auswertung der elektrischen Signale in den verschiedenen Betriebsarten des Videorecorders durchzuführen und gleichzeitig die mechanischen Abläufe zu beobachten. Auf der Innenseite des Gehäusedeckels ist ein Blockdiagramm mit mehr als 50 Messpunkten untergebracht, über das die Funktionsabläufe in den verschiedenen Betriebsarten nachvollzogen werden können. Alle Messpunkte sind gegen versehentliches Kurzschließen gesichert.

Ist der Deckel geschlossen (und alle Fehler ausgeschaltet) arbeitet der EV-830 wie ein normaler Videorecorder und ist dadurch zusätzlich im Unterricht einsetzbar. Das Multifunktionsgehäuse ist stapelbar; dadurch kann der EV-830 platzsparend aufbewahrt werden.

**EV-830**


### VIDEORECORDER

Der EV-830 beinhaltet einen modernen Videorecorder aus der Serienfertigung namhafter Hersteller. Bei den technischen Daten sind besonders hervorzuheben:

- PAL System
- Automatische Senderabstimmung (Tuning)
- Zwei Videoköpfe
- Selbsteinigung der Köpfe
- Digitales Auto-Tracking
- Scart-Buchsen
- Einzelbild und Pause
- Automatische Fehleranzeige

### BLOCKDIAGRAMM

Das Blockdiagramm setzt sich aus den folgenden funktionellen Modulen zusammen, die jeweils die wichtigsten Signal-Testpunkte für die betreffende Funktion enthalten:

- Senderabstimmung (Tuning)
- Videoaufbereitung
- Audioaufbereitung

### Servosysteme

- Mikroprozessor-Kontrollsystem
- Netzteil

### FEHLERSIMULATOR

Durch den Fehlersimulator, der elektrische Funktionen des Videorecorders manipuliert, können mehr als 35 realistische Einzelfehler simuliert werden. Durch Kombination sind mehr als 50 Fehler möglich.

### MITGELIEFERTE DOKUMENTATION (auf CD-ROM, außer dem Theorie-Handbuch und der Anleitung des Videorecorders)

- Theorie-Handbuch
- Anleitung für den Video-Trainer
- Anleitung für den Videorecorder
- Übungs-Handbuch
- Lehrer-Handbuch

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

- Video-Testbildcassette
- Anschlusskabel

## AUDIOVERSTÄRKER-TRAINER

**EP-834**


### BLOCKDIAGRAMME

Die Blockdiagramme umfassen die folgenden funktionellen Module:

- Eingangssignalquelle
- Regelung der Eingangssignalquelle
- Klangregelung
- Lautstärkeregler
- Rumpelfilter
- Leistungsteil
- Lautsprecherschutz
- Systemkontrolle
- Stromversorgung

Jede funktionelle Einheit verfügt über mehrere Messpunkte zur Analyse und Nachverfolgung der wichtigsten elektrischen Signale des Verstärkers.

### FEHLERSIMULATOR

Mit dem Fehlersimulator, der elektrische Funktionen des Verstärkers manipuliert, kann eine Reihe von realistischen Fehlern simuliert werden.

### MITGELIEFERTES ZUBEHÖR UND DOKUMENTATION:

- Theorie-Handbuch
- Bedienungsanleitung für den Audio-Verstärker-Trainer
- Funktionsbeschreibung für den Verstärker
- Übungs-Handbuch
- Schaltbilder und technische Dokumentation
- Lehrer-Handbuch (Fehlerhandbuch)
- Lautsprecher
- Lastwiderstände
- Fernbedienung

## MIKROPROZESSOR-TRAINER

**TM-311**

Der Mikroprozessor-Trainer TM-311 wurde speziell entwickelt, um schnell und effizient die Programmierung und Anwendung der gebräuchlichsten Mikroprozessoren auf dem Markt zu erlernen. Das Gerät basiert auf dem 80537 Mikroprozessor; dieser ist voll kompatibel mit der 8031 / 8051 Reihe von Mikroprozessoren, die häufig in der Industrie Anwendung finden. Hier werden die Grundlagen für zukünftige Mikroprozessor-Spezialisten gelegt. Der 80537 ist ein moderner Mikroprozessor, und eine Vielzahl verbesserter Eigenschaften macht ihn sehr leistungsfähig und einfach in der Anwendung: 9 In-Out Ports, 12 analoge Eingänge, programmierbare Referenzspannung und mehrere Datenzeiger



- Ausgestattet mit einem 80537 Mikroprozessor, 100% softwarekompatibel mit der 8031/8051 Reihe von Mikroprozessoren

- 32 k EPROM für Programmcode
- 32 k statischer RAM-Speicher für Programmcode
- 32 k statischer RAM-Speicher für Daten
- Erweiterungsanschluss für Mikroprozessor-Bus
- Anschluss mit Zugriff auf In-Out Ports des Mikroprozessors

- Kommunikation mit PCs über RS-232C (2 Ports) oder RS-485 Schnittstelle

**ZUBEHÖR**

- Assembler-, Diagnose- und Simulator-Software
- RS-232C Kabel
- Technische Dokumentation
- Software und Übungs-Handbuch

Originaldokumentation in Spanisch.

## 16 BIT MIKROPROZESSOR-TRAINER

Mit Hilfe des Mikroprozessor-Trainers TM-683 können Anwendungsprogramme zum 68000 Mikroprozessor entwickelt und von Fehlern bereinigt werden. Dafür wird ein PC oder ein anderes Endgerät als Steuerelement verwendet. Die vielfältigen Funktionen machen den TM-683 zu einem hervorragenden Ausbildungsgerät im Bereich Struktur und Programmierung von Mikroprozessoren, insbesondere des 68000.

Die mitgelieferte Software ist in drei Bereiche unterteilt: Monitor-, Simulator- und Assemblerprogramme, und macht den TM-683 effizient und benutzerfreundlich in der Anwendung.

**TM-683**
**EIGENSCHAFTEN DER SOFTWARE**

- Speicherverwaltung des TM-683
- Verwaltung der CPU Register
- Ausführen eines Anwenderprogramms
- Dateiverwaltung (Format Motorola S80)
- Menü für die Speicherverwaltung
- Menü für die Dateiverwaltung
- Menü für die Blockverwaltung
- Menü für die Portverwaltung
- Menü für Ausführungsoptionen
- Assembler-Programm

**EIGENSCHAFTEN DER HARDWARE**

- CPU mit 68000 µP bei 8 MHz ohne Wartestatus
- Speicher:
  - 64 k Datensätze mit 16 Bits im SRAM-Speicher (128 kbyte)
- EPROM Speicher für 32 k Datensätze mit 16 Bits, erweiterbar bis 64 k
- Eingänge und Ausgänge
- Anschluss- und Erweiterungsmöglichkeiten
- Eigene Signale des MC68000
- Mikroprozessor-Steuersignale
- Signale zur Decodierung von Speicher- und Peripheriesignalen
- Verbindung zum Terminal-Monitor



## TRAINER FÜR DIE PROGRAMMIERUNG UND ENTWICKLUNG VON ANWENDUNGEN MIT PROGRAMMIERBAREN LOGISCHEN BAUTEILEN (PLD)


**TM-530**

Mit dem innovativen Trainer TM-530 können die Auszubildenden die Arbeitsweise, Programmierung und Anwendungsentwicklung mit Hilfe von PLDs (Programmable Logic Devices) erlernen. Das Gerät ist auch im professionellen Bereich einsetzbar, z. B. zum Ausprobieren von logischen Schaltungen ohne zeitaufwändigen mechanischen Aufbau, ohne Verbindungen und Lötarbeiten.

Der Trainer umfasst:

- Software zur Konfiguration von Verbindungen und zur Programmierung
- Software für Entwurf, Zusammenstellung und Simulation von PLD-Anwendungen
- Hardware-Modul + ISP-Bauteile (ISP = in system programmable)
- Dokumentation (auf CD-ROM)

Die Konfigurationssoftware bietet eine grafische Benutzeroberfläche. Damit können den verschiedenen Bauteilen des Hardware-Moduls PLD-Verbindungen zugeordnet werden, ohne die Schaltungen tatsächlich aufbauen zu müssen. Die gleiche Software lädt die zuvor mit der Entwurfs-Software erstellten Anwendungsdateien in die ISP-Bauteile (ISP = in system programmable) des Hardware-Moduls.

Mit der Software für Entwurf, Zusammenstellung und Simulation von PLD-Anwendungen gibt der Auszubildende seinen Entwurf einer logischen Schaltung als Diagramm oder ABEL-HDL ein und erstellt so eine JEDEC Datei, die dann im PLD gespeichert wird. Es ist auch möglich, die Funktionalität der Schaltung vor dem Speichern zu überprüfen.

Mit dem Hardware-Modul kann dann die Funktion der Anwendung überprüft werden. Das Hardware-Modul enthält zwei Logik-Bausteine (ispGAL22V10 und ispLSI1024), freie Eingangssockel für GAL-Bauteile und eine Reihe von Ein- und Ausgängen (Mikroschalter, Tasten, Timer, LEDs, Displays und A/D bzw. D/A Konverter, usw.) die durch die Software angesteuert werden können. Es verfügt ausserdem über einen parallelen Bus-Ausgang.

Die mitgelieferte Dokumentation besteht aus einer Bedienungsanleitung, einem Übungshandbuch und einem Lehrer-Handbuch.

Originaldokumentation in Spanisch.

### TECHNISCHE DATEN

#### Software mit grafischer Benutzeroberfläche

Programmierung von logischen GAL-Bauteilen: 16V8, 20V8 und 22V10

#### Freie Steckplätze für GALs

Programmierung von bereits bestückten logischen Bauteilen  
ispGAL22V10 und ispLSI1024 auf der Platine

Flexible Eingangs/Ausgangs-Zuweisung des logischen Bauteils per Software, je nach Anwendung

### VERFÜGBARE EIN-/AUSGÄNGE

- 1 D/A Konverter (Umwandler) 8-Bit
- 1 A/D Konverter (Umwandler) 8-Kanal, 8-Bit
- 2 Displays mit je 7 Segmenten
- 2 Relais-Ausgänge
- 16 Schalter
- 1 variabler Oszillator
- 16 LED Dioden
- 2 Drucktasten
- 1 hexadezimale Tastatur
- 1 Anschluss für externe Anwendungen

### Ausgang kompatibel mit den Ausbildungsmodulen der PROMAX-Serie MM-6XX

Datenübertragung zwischen Trainer/Programmiergerät und PC über die parallele Schnittstelle

#### Eingebautes Netzteil

### ÜBUNGSVORSCHLÄGE (AUSZUG)

- Grundschaltungen: NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, NXOR
- Multiplexer / Demultiplexer
- Encoder / Decoder
- Addierschaltungen 4, 8, ... Bits
- Komparator
- Register
- Zähler
- Bitfolgen-Detektor

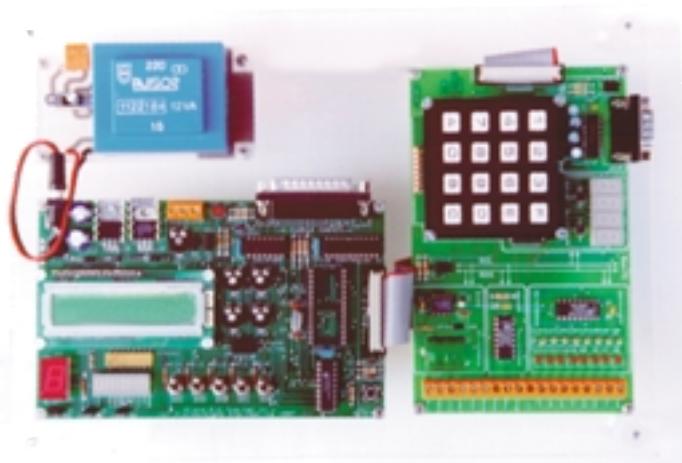
### SYSTEMVORAUSSETZUNGEN

- PC PENTIUM II® oder besser
- Windows 98
- parallele Schnittstelle

## PIC TRAINER BASISGERÄT (Familie 16F84) MICROPICTIC LAB PLUS

**IC-003**

Der Trainer MICROPICTIC LAB PLUS ist ein professionelles Gerät zum Einsatz in Ausbildungslabors, sowie im Entwicklungsbereich und bei der Herstellung von PIC Mikroprozessoren.



Der IC-003 besteht aus:

- MICROPICTIC TRAINERS: Entwicklungssystem
- MICROPICTIC TRAINERS PLUS: Erweiterungskarte für Peripherie
- ENTWICKLUNGS-ÜBUNGEN PICS I: Praktische Übungen zur Entwicklung von PIC Anwendungen

Alle Module sind auf einer Platte montiert und dadurch bequem zu benutzen, zu transportieren und zu lagern.

Der MICROPICTIC LAB PLUS ist zur Ausbildung sowie zur Entwicklung von einfachen Projekten bis zu sehr komplizierten Anwendungen mit vielen Peripheriegeräten und aufwändigen Kommunikationsprotokollen wie I<sup>2</sup>C und RS-232 einsetzbar.

In industriellen Entwicklungslabors kann mit Hilfe des Trainers der notwendige Aufwand an Hard- und Software reduziert werden, da logische Schaltungen ohne mechanischen Aufbau entwickelt werden können. Das Gerät enthält außerdem praktische Übungen zur Entwicklung von PIC Anwendungen, die für die Ausbildung von Fachkräften in der Mikroprozessor-Entwicklung gedacht sind. Alle Übungen werden mit dem PIC16F84 und dem MICROPICTIC TRAINERS und MICROPICTIC TRAINERS PLUS realisiert, verbunden mit dem Simulator SIMUPIC'84 oder MPLAB.

### **MICROPICTIC TRAINERS**

- Diskette mit Steuerungs- und Anwendungssoftware
- Beschreiben von bestückten PIC
- Löschen von PIC mit EPROM oder FLASH Speicher
- Quarz-Oszillator 4 MHz und Reset-Schalter
- Verbindungskabel zum Parallel-Port des PC
- Verfügbare Peripheriegeräte zur Emulation der Anwendungen: LCD Bildschirm, 7-Segment Anzeige, Potentiometer zur Simulation von analogen Eingängen, Schalter und LED-Leiste.
- PICBUS Erweiterungsanschluss zum Anschluss dieser Module
- Anwender-Handbuch, mit umfangreicher Anleitung zur Montage, Inbetriebnahme und Bedienung. Enthält verschiedene Übungsreihen mit Lösungen.
- Verschiedene Adapter und weiteres Zubehör, um den Trainer an die persönlichen Anforderungen des Anwenders und die verschiedenen PIC Modelle anzupassen

### **MICROPICTIC TRAINERS PLUS**

- Direkte Verbindung zum MICROPICTIC TRAINERS über PICBUS-Anschluss und mitgeliefertes 26-adriges Flachkabel
- Kommunikationskanal RS-232 mit Standard-Anschluss. Bei PIC-Ausführung mit USART, die Leitungen RC6 und RC7 verwenden, bei Ansteuerung durch Software RB4 und RB5 verwenden

- I<sup>2</sup>C Interface wird bei PIC mit integriertem Modul über die Leitungen RC3 und RC4 angesteuert, bei Ansteuerung durch Software RB6 und RB7
- 4-stellige 7-Segment Anzeige, Ansteuerung durch I<sup>2</sup>C-Bus über das IC SAA1064
- Vier A/D-Kanäle und ein D/A-Kanal, über IC PCF8591
- E/S Port mit 8 digitalen Leitungen, Ansteuerung durch I<sup>2</sup>C-Bus über das IC PCF8574
- LED-Leisten zur Statusanzeige der digitalen Leitungen
- Echtzeit Uhr/Kalender, Ansteuerung durch I<sup>2</sup>C-Bus über das IC PCF8583, Stromversorgung durch einen Ni-Cd Akku der auch 240 Bytes nichtflüchtigen RAM-Speicher absichert

### **ENTWICKLUNGS-ÜBUNGEN PICS I**

Das Übungs-Set PIC I enthält

- Lektion 1: Aufbau und Programmierung des PIC16F84. Übungen mit Simupic'84 bzw. MPLAB
- Lektion 2: Wichtige Ressourcen: Timer, Schalter, E/S, usw. Übungen mit MICROPICTIC TRAINERS
- Lektion 3: Neue Peripheriegeräte und der I<sup>2</sup>C-Bus. Übungen mit MICROPICTIC und MICROPICTIC TRAINERS PLUS
- Anhänge: 7 Anhänge mit Routinen und Kommunikationsprogrammen, I<sup>2</sup>C-Modulen, C-Programmen usw.
- Diskette: Enthält die Lösungen für alle vorgeschlagenen Übungen in Assembler und C.

Originaldokumentation in Spanisch.

## ERWEITERUNGS-SET FÜR PIC TRAINER (Familie 16F87x)

**IC-004**

In der Industrie gibt es eine Reihe von klassischen Anwendungen: Motorsteuerung, Leistungskontrolle, Regelung manueller Parameter, Erzeugung von Impulsfolgen, Aktivierung von Relais, usw. In diesen Bereichen werden bestimmte Hilfsschaltungen verwendet. Die ICs, die zur Steuerung dieser Hilfsschaltungen benötigt werden, sind direkt auf dieser Platine untergebracht.



### MICRO PIC IO

Die Erweiterungskarte MICROPIC IO wird direkt an den PIC-TRAINER IC-003 angeschlossen, und eignet sich hervorragend zur Überprüfung, Analyse und Fehlerbereinigung von Steuerroutinen für Peripheriegeräte.

Um die Möglichkeiten der MICROPIC IO Karte voll nutzen zu können, werden praktische Übungsvorschläge für die Anwendungsentwicklung mit PIC mitgeliefert. Die Übungsreihe enthält vielfältige Versuche, Programme und Projekte, sowie eine Sammlung von industriellen Steuerroutinen, die für die Module der MICROPIC IO einsetzbar sind.

Diese Erweiterungsoption richtet sich an Auszubildende, die mit den Grundlagen der PIC Anwendungsprogrammierung bereits vertraut sind, und ihr Wissen erweitern und vertiefen wollen. Die neuen und anspruchsvollen Übungen dieses zweiten Teils behandeln die neuen Modelle der Familie PIC16F87x. Alle Übungen werden mit PIC16F873 durchgeführt.

Benötigt werden der MICROPIC TRAINER mit Adaptersockel ZOC87x, der MICROPIC TRAINER PLUS und die Erweiterungskarte MICROPIC IO. Die neun Übungsthemen enthalten jeweils eine Beschreibung des Bauteils mit entsprechenden Übungsvorschlägen. Schwerpunkte sind die Motorsteuerung, Steuerung von analogen Sensoren mit Konvertern, Erzeugung von Impulsfolgen, Leistungskontrolle mit Triacs, Aktivierung von Relais, Datenspeicherung und Programme mit EPROM und FLASH, usw.

Achtung: Um das Erweiterungsset zu verwenden wird das Basisgerät IC-003 benötigt.

### TECHNISCHE DATEN

#### MICROPIC IO

- Drehzahlsteuerung von Gleichstrommotoren
- Optischer Encoder zur Umdrehungs- und Drehzahlsteuerung von Motoren
- Impulsgenerator
- Phasenanschnittsteuerung von Triacs
- Beleuchtungssteuerung
- Oszillator
- Analoge Licht- und Temperatursensoren
- Zwei Mikrorelais
- Piezoelektronischer Summer
- Spannungsversorgung 12 V AC
- Stabilisiertes Netzteil
- Zwei PICBUS-Anschlüsse zum Anschluss an weitere Geräte
- Bedienungsanleitung

#### SOCKEL ZOC F87x

Zubehör-Set, um moderne PIC16F87x mit FLASH-Speicher mit dem MICROPIC TRAINER verwenden zu können. Neben

dem Adaptersockel ist ein PIC16F873 mit aufgespieltem Demoprogramm enthalten, sowie die neueste Version des Programms PICME-TR und Dokumentationsmaterial.

#### ENTWICKLUNGS-ÜBUNGEN PICS II

Das Übungs-Set PIC II enthält:

- Lektion 1: Aufbau und Programmierung von PIC16F87x. Übungen mit E/S Ports
- Lektion 2: Der Timer 1
- Lektion 3: Der Timer 2
- Lektion 4: Erfassungs- und Vergleichsmodul
- Lektion 5: PWM Modul
- Lektion 6: Der Analog-Digital Konverter
- Lektion 7: MMS Serial Port: UART-Modus
- Lektion 8: Serielle Kommunikation mit dem I<sup>2</sup>C Bus
- Lektion 9: Programmierung und Anwendung von EPROM und FLASH
- Anhänge

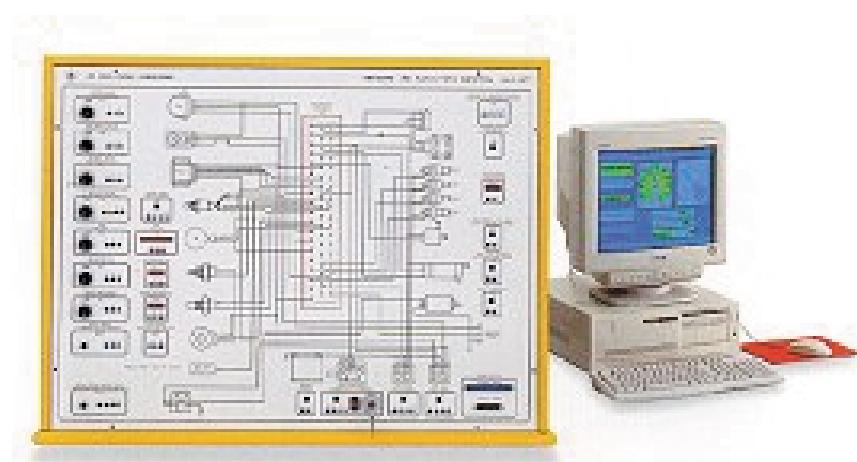
Originaldokumentation in Spanisch.

---

# AUSBILDUNGSGERÄTE

Weitere nachfolgende Ausbildungsgeräte auf Anfrage:

- TRAINER FÜR ELEKTRONIK UND TELEKOMMUNIKATION
- TRAINER FÜR ELEKTRISCHE INSTALLATIONSTECHNIKEN
- TRAINER FÜR AUTOMOBILTECHNIK
- TRAINER ZUR ABLAUFSTEUERUNG
- TRAINER FÜR KÜHLUNG UND KLIMAANLAGEN



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

## MESSGERÄTE FÜR DIE TELEKOMMUNIKATION

TV & SAT Antennenmessgeräte

Kabel-TV Analyser

SAT-TV Analyser

LWL-Messgeräte

## FARBGENERATOREN

Analoge TV-Signalgeneratoren

Digitale TV-Signalgeneratoren

Monitor-Signalgeneratoren

## ALLGEMEINE MESSGERÄTE

Spektrumanalysatoren

Logik-Analyser

Analyser für Funkübertragungen

Analyser für Datennetze

Frequenzzähler

Netzteile

Generatoren

HF-Generator

Elektrische Messgeräte

Audio-Messgeräte

Komponententester

Digitalmultimeter

Oszilloskope

EPROM-Programmiergeräte

Bildröhrenregeneriergeräte

Schallpegelmessgeräte

HF-Wattmeter



## ANTENNENMESSGERÄTE



## TV & TESTBILD-GENERATOREN



## MESSGERÄTE- GESAMTKATALOG



**PROMAX Deutschland GmbH**

Gumpener-Kreuz-Str. 6 \* D-64678 Lindenfels \* DEUTSCHLAND  
Tel: +49 6255 / 2042 oder 0700 PROMAXDE \* Fax: +49 6255 / 3192  
e-mail: promax-d@t-online.de \* <http://www.promax.es>

**Vertretung Österreich:**

**E.S.P.O**

Kärntner Str. 22 \* A-6022 Innsbruck  
Tel: +43 512 / 334-12 \* Fax: 334-24  
e-mail: espo@espo.at \* [www.espo.at](http://www.espo.at)

**Vertretung Schweiz:**

**Tobler Electronic AG**

Isenrieststr. 7 \* CH-8617 Mönchaltorf  
Tel: +41 1949 / 22-11 \* Fax: 22-90  
e-mail: tobler@tobler.ch \* [www.tobler.ch](http://www.tobler.ch)