

Cat. n. 21-A, 21-B

**TELECOMMUNICATIONS AND TELEMATICS**

***TELECOMUNICACIONES Y TELEMÁTICA***





# ElettronicaVeneta & IN.EL. S.p.A.

31045 MOTTA DI LIVENZA (Treviso) Italy - Via Postumia, 16  
Tel. 0422 7657 (r.a.) - Fax 0422 860784 - Export Tel. +39 0422 765802  
Fax +39 0422 861901 - <http://www.elettronicaveneta.com> - E-mail: [export.ev@online.it](mailto:export.ev@online.it)

© Elettronica Veneta & IN.EL. S.p.A. 2000

Graphics and layout - *Diseño gráfico y compaginación*  
Editorial Coordinator and Promoter - *Coordinador editorial y Promotor*

Elettronica Veneta & IN.EL. - Marketing

Printed in Italy by GFP/Pn CTP

*All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in any retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise without the prior written permission of Elettronica Veneta & IN.EL. S.p.A.*



## IDEAS, PROJECTS AND "INTELLIGENT SYSTEMS" FOR TRAINING IN THE THIRD MILLENNIUM

**ELETRONICA VENETA & IN.EL.** IS A SPECIAL COMPANY: IT HAS BEEN INVENTING EDUCATIONAL SYSTEMS **SINCE 1963**. TEACHING IS THE SCIENCE ALLOWING THE TRAINING OF YOUNG STUDENTS FOR THEIR FUTURE WORKING LIFE.

EDUCATION IS AN INVESTMENT WHICH ALLOWS MAN TO TAKE AN ACTIVE PART IN NEW TECHNOLOGIES. MAN IS THE PRIME STRATEGIC RESOURCE NECESSARY TO THE ECONOMICAL, SOCIAL AND CULTURAL GROWTH OF A COUNTRY. THE MOST DEVELOPED COUNTRIES HAVE THE MOST EFFICIENT SCHOOLS!

**ELETRONICA VENETA** HAS GIVEN MUCH TO SCHOOL, THANKS TO ITS EXCELLENT HUMAN RESOURCES, A TEACHING CULTURE OF GREAT VALUE AND ITS TOP QUALITY PRODUCTS.

ONE OF THE PRINCIPLES BEING SOURCE OF INSPIRATION FOR E.V., COMPANY WITHOUT FRONTIERS, IS THE ABSOLUTE RESPECT OF THE NATIONAL CULTURES. A PHILOSOPHY RISING FROM THE EXPERIENCE OF THOSE WHO HAVE BEEN FORCED TO CROSS THE NATIONAL BORDERS IN ORDER TO GROW UP AND BE SUCCESSFUL IN THE DIFFERENT INTERNATIONAL MARKETS. THIS HAS BEEN POSSIBLE THANKS TO THE ENTREPRENEURIAL RIGOUR, THE CAPACITY TO LOOK AHEAD AND THE UNCONDITIONED TRUST IN QUALITY: QUALITY OF PRODUCTS, QUALITY OF MEN, QUALITY OF TRAINING, QUALITY OF COMMUNICATION.

THE PRODUCTION OF **ELETRONICA VENETA** PERFECTLY ADAPTS TO EACH COUNTRY AND EACH LEVEL OF STUDY WITH THE HELP OF MULTIMEDIA, MULTIDISCIPLINARY, MODULAR AND FLEXIBLE "INTELLIGENT SYSTEMS" WHICH PERMIT A CONSTANT ADJUSTMENT TO THE TECHNOLOGICAL PROGRESS.

THE "**EXCELLENCE LABORATORIES**" ARE DESIGNED AND PRODUCED FOR:

- TRAINING OF YOUNG TECHNICIAN (VOCATIONAL SCHOOLS, POLYTECHNICS AND UNIVERSITIES)
- TECHNOLOGICAL TRAINING FOR SMALL FIRM ENTREPRENEURS
- POST-GRADUATE AND POST-DEGREE COURSES
- CONTINUOUS TRAINING
- TRAINING, RETRAINING AND OUTPLACEMENT OF ADULTS

IN THESE YEARS, **ELETRONICA VENETA** HAS BEEN WORKING FOR THESE OBJECTIVES. THESE HAVE BEEN ACHIEVED WITH THE CREATION OF 20 TECHNOLOGICAL FIELDS, PRODUCING THE SAME NUMBER OF "EXCELLENCE LABORATORIES" WITH OVER 1.200 PRODUCTS. THIS IS THE REASON WHY **ELETRONICA VENETA** IS THE WORLD LEADER IN THE FIELD OF EDUCATION FOR TRAINING AND TECHNOLOGICAL RESEARCH.

BESIDES, SINCE 1975 IT HAS REALISED THE "**EDUCATION VALLEY®**": THE SERVICE SECTOR FOR TEACHERS' TRAINING.

THE INDUSTRY COMPLEX COVERS AN AREA OF 52,000 SQ.M., IN THE GREEN LAND OF TREVISO, NEAR VENICE.

## IDEAS, PROYECTOS Y "SISTEMAS INTELIGENTES" PARA LA FORMACIÓN EN EL TERCER MILENIO

**ELETRONICA VENETA & IN.EL.** ES UNA EMPRESA SINGULAR: INVENTA DIDÁCTICA **DESDE 1963**. LA DIDÁCTICA ES LA CIENCIA QUE PERMITE LA FORMACIÓN DE LOS JÓVENES QUE DEBERÁN INGRESAR EN EL MUNDO DEL TRABAJO.

LA FORMACIÓN ES EL MEDIO PARA INVERTIR EN EL HOMBRE, CONVERTIRLO EN EL ACTOR DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y VOLVERLO ARTÍFICE DE SU PROPIO FUTURO. EL HOMBRE ES EL RECURSO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO CULTURAL, SOCIAL Y ECONÓMICO DE UN PAÍS. LOS PAÍSES MÁS AVANZADOS TIENEN LAS ESCUELAS CON EL MÁS ALTO GRADO DE EFICACIA.

**ELETRONICA VENETA** HA PRESTADO UN GRAN SERVICIO A LAS ESCUELAS, OFRECIENDO SUS EXCELENTES RECURSOS HUMANOS, UNA INSTRUCCIÓN DIDÁCTICA DE INESTIMABLE VALOR Y PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD.

UNO DE LOS PRINCIPIOS QUE SIEMPRE HA ANIMADO A **ELETRONICA VENETA**, EMPRESA SIN FRONTERAS, ES EL ABSOLUTO RESPETO POR LAS CULTURAS LOCALES. UNA FILOSOFÍA QUE NACE DE LA EXPERIENCIA DE QUIEN HA TENIDO QUE ATRAVESAR LOS CONFINES NACIONALES PARA DESARROLLARSE E IMPONERSE EN LOS DIFERENTES MERCADOS INTERNACIONALES CON LA FUERZA DEL RIGOR EMPRESARIAL, LA CAPACIDAD DE MIRAR HACIA EL FUTURO Y LA CONVICCIÓN INCONDICIONAL EN LA CALIDAD: CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, CALIDAD DE LOS HOMBRES, CALIDAD DE LA FORMACIÓN Y CALIDAD DE LA COMUNICACIÓN.

LOS EQUIPOS FABRICADOS POR **ELETRONICA VENETA** SE ADAPTAN A CUALQUIER PAÍS Y A CUALQUIER NIVEL DE ESTUDIO, OFRECIENDO "SISTEMAS INTELIGENTES" INTERACTIVOS, MULTIMEDIA, MULTIDISCIPLINARIOS, MODULARES Y FLEXIBLES PARA LA CONSTANTE ADECUACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO.

LOS "**LABORATORIOS DE EXCELENCIA**" HAN SIDO DISEÑADOS Y FABRICADOS PARA:

- LA FORMACIÓN DE JÓVENES (FORMACIÓN PROFESIONAL, FORMACIÓN TÉCNICA Y A NIVEL UNIVERSITARIO)
- LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA PARA PREPARAR EMPRESARIOS PARA PEQUEÑAS EMPRESAS
- LA FORMACIÓN POSDIPLOMA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA Y/O UNIVERSITARIA
- LA FORMACIÓN CONTINUA
- LA FORMACIÓN DE TRABAJADORES, SU RECALIFICACIÓN Y SU RECONVERSIÓN.

**ELETRONICA VENETA** EN ESTOS AÑOS HA TRABAJADO CON AHÍNCO PARA CONSEGUIR ESTOS OBJETIVOS. LAS METAS HAN SIDO ALCANZADAS, HABIENDO IMPLEMENTADO BIEN 20 SECTORES TECNOLÓGICOS PARA OTROS TANTOS "LABORATORIOS DE EXCELENCIA" QUE INCLUYEN MÁS DE 1.200 PRODUCTOS; POR ESTA RAZÓN, **ELETRONICA VENETA** ES LÍDER MUNDIAL EN SU PROPIO SECTOR, PARA LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA.

**ELETRONICA VENETA** HA REALIZADO TAMBIÉN LA "**EDUCATIONAL VALLEY®**", QUE CONSTITUYE DESDE 1975 EL TERCERIO DIDÁCTICO PARA LA FORMACIÓN Y LA ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE DOCENTES.

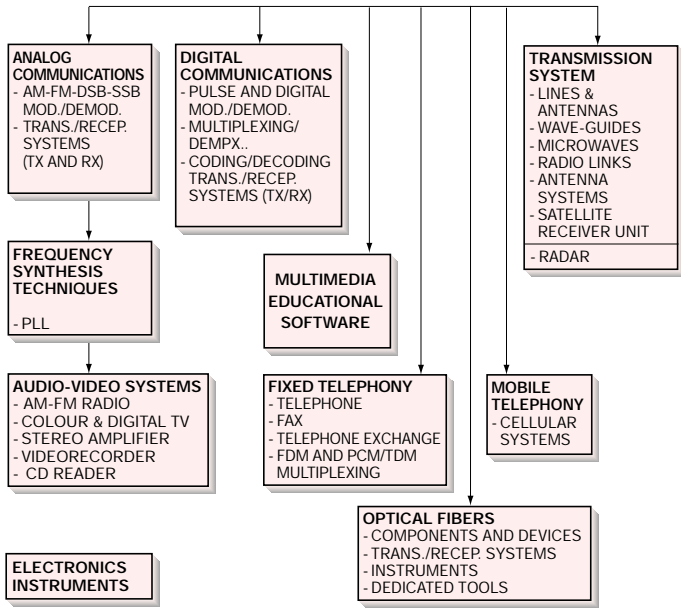
LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES SE ERIGEN EN UN ÁREA DE 52.000 METROS CUADRADOS EN LA VERDE CAMPIÑA DE LA COMARCA DE TREVISO, A POCOS KILÓMETROS DE VENECIA.



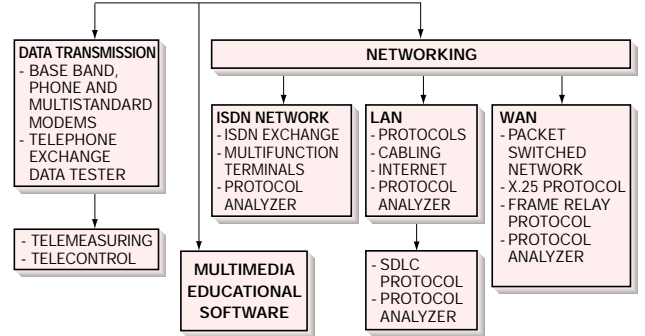




**CAT. 21-A TELECOMMUNICATIONS**



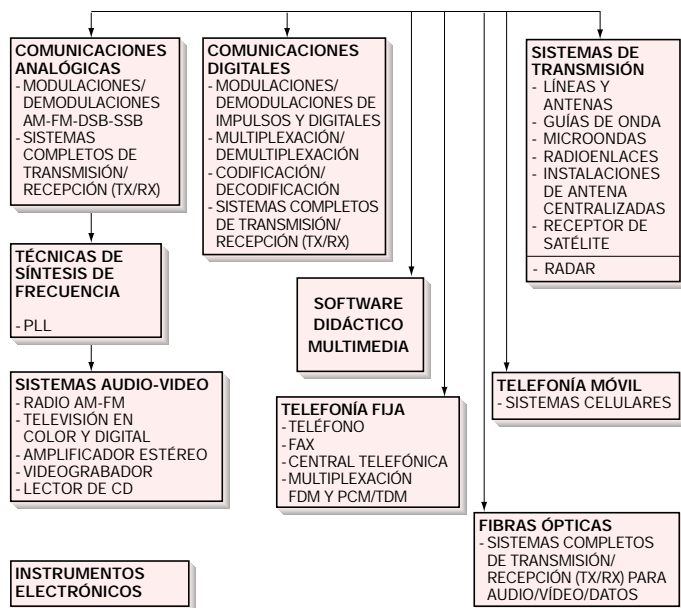
**CAT. 21-B TELEMATICS**



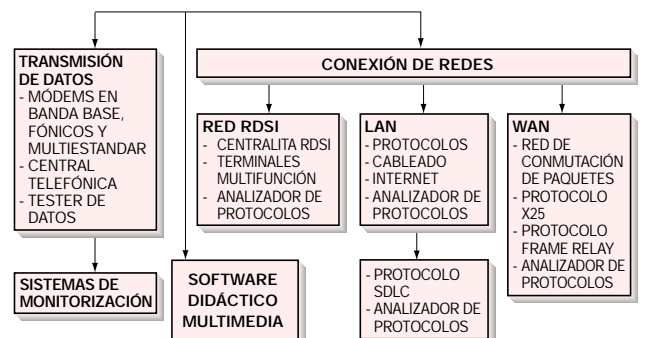
*Only a technologically advanced firm can manufacture the whole range of Telecommunications and Telematics products*



**CAT. 21-A TELECOMUNICACIONES**



**CAT. 21-B TELEMÁTICA**





## PRESENTATION

Telecommunications are in a moment of great expansion, characterized by the rising of new technologies and the development of new services.

The switching from analog to digital technology and the interaction between microelectronics and computer science creates more and more updated and effective communication systems. Consider, for example, the optical fibers, telematics applications, satellites, cellular telephony, and the new ISDN digital network.

This reality produces the need to create professional figures with proper training not only on the basic knowledge but in the more advanced applications, too, and, at the same time, the need of a continuous theoretical, experimental and practical up-dating for the users in the field.

In teaching, all this creates the necessity of modular and flexible equipment, which can match advanced, diversified and continuously changing needs.

ELETTRONICA VENETA & IN.EL. S.p.A. has developed an ideal educational ambient on this purpose, designing a set of equipment which enable the theoretical and experimental analysis of all subjects concerning Telecommunications, from basic concepts to the most complex themes.

This catalogue **Cat. 21-A** of TELECOMMUNICATIONS introduces the new technologies and the technology of the future. With the introduction of TELEMATICS which is a science developed by the integration of COMPUTER SCIENCE and TELECOMMUNICATIONS, there is the need to update the **Cat. 21-B** of TELEMATICS, containing the most recent technologies applied to the field.

## PRESENTACIÓN

*Las Telecomunicaciones están atravesando un momento de gran expansión, caracterizado por el despunte de nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos servicios.*

*El paso de la tecnología analógica a la digital y la interacción entre microelectrónica e informática han permitido la implementación de sistemas de comunicación cada vez más avanzados y eficaces.*

*Piénsese, por ejemplo, a las fibras ópticas, las aplicaciones telemáticas, los satélites, la telefonía celular y la nueva red digital RDSI.*

*Es a partir de esta realidad que se presenta el requerimiento de crear figuras profesionales con una preparación adecuada, no sólo en lo referente a los conocimientos básicos sino también en las aplicaciones más avanzadas; al mismo tiempo, se exige que los operadores del sector realicen una continua actualización teórica, experimental y práctica.*

*En ámbito didáctico todo esto implica la necesidad de disponer de sistemas modulares y flexibles que puedan adaptarse a exigencias avanzadas, diversificadas y en continuo cambio.*

*ELETTRONICA VENETA & IN.EL. S.p.A. ha desarrollado un ambiente didáctico ideal para ello, realizando la serie de equipos que permiten analizar de forma tanto teórica como práctica todos los temas referentes a las telecomunicaciones, desde los conceptos básicos hasta las temáticas más complejas.*

*Este **catálogo n. 21-A** de TELECOMUNICACIONES presenta la tecnología actual y la que se aplicará en un próximo futuro.*

*Con la llegada de la TELEMÁTICA, ciencia desarrollada por la integración de la INFORMÁTICA y las TELECOMUNICACIONES, ha surgido la exigencia de actualizar el **catálogo n. 21-B** de TELEMÁTICA que contiene las tecnologías más recientes aplicadas a este sector.*





SOME PRODUCTION DEPARTMENTS

ALGUNOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN



We offer you

- technology
- quality
- design
- manufacturing
- service

UNI EN ISO 9001

Ofrecemos

- tecnología
- calidad
- proyectos
- fabricación
- servicios

UNI EN ISO 9001





**DET NORSKE VERITAS**

---

**QUALITY SYSTEM CERTIFICATE**

---

Certificate No. **CERT-03706-98-AQ-VEN-SINCERT**

*Si attesta che / This is to certify that*

*IL SISTEMA QUALITA' DI / THE QUALITY SYSTEM OF*

**ELETRONICA VENETA & IN.EL. S.p.A.**  
**Via Postumia, 16 - 31045 Motta di Livenza (Treviso) (TV) - Italy**

*E' CONFORME AI REQUISITI DELLA NORMATIVA  
HAS BEEN FOUND TO CONFORM TO THE QUALITY SYSTEM STANDARD*

**UNI EN ISO 9001; 1994 (ISO 9001; 1994)**

*Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:  
This certificate is valid for the following product or service ranges:*

**Progettazione, fabbricazione, installazione ed assistenza tecnica di apparecchiature tecnologiche per la ricerca e la formazione, corredate di software e testi tecnici**  
*Design, manufacture, installation and technical servicing of technological equipment for research and education, completed with software and technical manuals*

*Luogo e data  
Place and date*  
**Agrate Brianza, (MI) 1999-11-26**

*Data Prima Emissione:  
First Issue Date:*  
**1998-12-11**

*per l'Organismo di Certificazione  
for the Accredited Unit*  
**Det Norske Veritas Italia S.r.l.**

**Lead Auditor: ANTONIO CLIMA**

**Settore EA: 19**

**SINCERT**

**Registrazione N. 003A**

**Leonardo Omodeo Zorini  
Management Representative**



**GENERAL INDEX****ÍNDICE GENERAL****TELECOMMUNICATIONS****TELECOMUNICACIONES**

	PAGE	PÁG.	
TELECOMMUNICATIONS MODULAR LABORATORY	A1	LABORATORIO MODULAR DE TELECOMUNICACIONES	A1
STUDENT TRAINER®	A2	STUDENT TRAINER®	A2
ANALOG COMMUNICATIONS	A3	COMUNICACIONES ANALÓGICAS	A3
FREQUENCY SYNTHESIS TECHNIQUES	A4	TÉCNICAS DE SÍNTESIS DE FRECUENCIA	A4
DIGITAL COMMUNICATIONS	A5	COMUNICACIONES DIGITALES	A5
AUDIO-VIDEO SYSTEMS	A6	SISTEMAS DE AUDIO-VÍDEO	A6
FIXED TELEPHONY	A7	TELEFONÍA FIJA	A7
MOBILE TELEPHONY	A8	TELEFONÍA MÓVIL	A8
TRANSMISSION SYSTEMS	A9	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	A9
OPTICAL FIBERS	A10	FIBRAS ÓPTICAS	A10
MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE	A11	SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA	A11
EQUIPMENT AND FURNITURE	S and C	INSTRUMENTOS Y MOBILIARIO	S y C

**TELEMATICS****TELEMÁTICA**

STARTING FROM PAGE	B-1	A PARTIR DE LA PÁG.	B-1
--------------------	-----	---------------------	-----



<p><b>ANALOG COMMUNICATIONS</b> <span style="float: right;"><b>page A3</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generators <span style="float: right;">mod. T10A/EV</span></li> <li>• AM/DSB/SSB <span style="float: right;">mod. T10B/EV</span></li> <li>• Mixer-IF-AGC – AM detector <span style="float: right;">mod. T10C/EV</span></li> <li>• FM detector – Phase modulator <span style="float: right;">mod. T10D/EV</span></li> <li>• AM transmitter <span style="float: right;">mod. T10E/EV</span></li> <li>• Resonant circuits – Filters – Networks <span style="float: right;">mod. T10F/EV</span></li> <li>• Noise – Audio <span style="float: right;">mod. T10G/EV</span></li> <li>• Fourier synthesis <span style="float: right;">mod. T10H/EV</span></li> <li>• AM radioreceiver <span style="float: right;">mod. I01/EV</span></li> <li>• FM stereophonic receiver with audio amplifier <span style="float: right;">mod. I02/EV</span></li> <li>• FM synthesised radio transmitter – stereophonic coder <span style="float: right;">mod. L13-L14/EV</span></li> <li>• Radiotransmitter AM/SSB/FM/ Remote control <span style="float: right;">mod. MCM24/EV</span></li> <li>• Radioreceiver AM/SSB/FM/Remote control <span style="float: right;">mod. MCM25/EV</span></li> </ul>	<p><b>COMUNICACIONES ANALÓGICAS</b> <span style="float: right;"><b>pág. A3</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Generadores</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10A/EV</i></span></li> <li>• <i>AM/DSB/SSB</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10B/EV</i></span></li> <li>• <i>Mezclador-FI-CAG-Detector de AM</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10C/EV</i></span></li> <li>• <i>Detectores de FM-Modulador de fase</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10D/EV</i></span></li> <li>• <i>Transmisor de AM</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10E/EV</i></span></li> <li>• <i>Circuitos resonantes – Filtros – Redes</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10F/EV</i></span></li> <li>• <i>Ruido-Audio</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10G/EV</i></span></li> <li>• <i>Síntesis de Fourier</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10H/EV</i></span></li> <li>• <i>Receptor de radio AM</i> <span style="float: right;"><i>mod. I01/EV</i></span></li> <li>• <i>Receptor de radio FM estéreo con amplificador de audio</i> <span style="float: right;"><i>mod. I02/EV</i></span></li> <li>• <i>Transmisor de radio FM sintetizado – Codificador estéreo</i> <span style="float: right;"><i>mod. L13-L14/EV</i></span></li> <li>• <i>Transmisor de radio AM/SSB/FM/ Radiocontrol</i> <span style="float: right;"><i>mod. MCM24/EV</i></span></li> <li>• <i>Receptor de radio AM/SSB/FM/ Radiocontrol</i> <span style="float: right;"><i>mod. MCM25/EV</i></span></li> </ul>
<p><b>FREQUENCY SYNTHESIS TECHNIQUE</b> <span style="float: right;"><b>page A4</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PLL and applications <span style="float: right;">mod. T10L/EV</span></li> </ul>	<p><b>TÉCNICAS DE SÍNTESIS DE FRECUENCIA</b> <span style="float: right;"><b>pág. A4</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>PLL y aplicaciones</i> <span style="float: right;"><i>mod. T10L/EV</i></span></li> </ul>
<p><b>DIGITAL COMMUNICATIONS</b> <span style="float: right;"><b>page A5</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PAM-PPM-PWM pulse modulations <span style="float: right;">mod. T20A/EV</span></li> <li>• PCM and PCM differential adaptive (ADPCM) modulations <span style="float: right;">mod. T20B/EV</span></li> <li>• Linear delta and adaptive modulation <span style="float: right;">mod. T20C/EV</span></li> <li>• 4-channel PAM-PCM multiplex – AMI/HDB3/CMI line coding – Data tester <span style="float: right;">mod. T20D-E-F/EV</span></li> <li>• Digital modulations <span style="float: right;">mod. MCM31/EV</span></li> <li>• Base band transmission technique and DSP <span style="float: right;">mod. MCM33/EV</span></li> </ul>	<p><b>COMUNICACIONES DIGITALES</b> <span style="float: right;"><b>pág. A5</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Modulaciones de impulsos PAM-PPM-PWM</i> <span style="float: right;"><i>mod. T20A/EV</i></span></li> <li>• <i>Modulación PCM y PCM diferencial adaptativa (ADPCM)</i> <span style="float: right;"><i>mod. T20B/EV</i></span></li> <li>• <i>Modulación delta lineal y adaptativa</i> <span style="float: right;"><i>mod. T20C/EV</i></span></li> <li>• <i>Multiplex PAM-PCM de 4 canales – Codificación de línea AMI/HDB3/CMI – Tester de datos</i> <span style="float: right;"><i>mod. T20D-E-F/EV</i></span></li> <li>• <i>Modulaciones digitales</i> <span style="float: right;"><i>mod. MCM31/EV</i></span></li> <li>• <i>Técnicas de transmisión en banda base y DSP</i> <span style="float: right;"><i>mod. MCM33/EV</i></span></li> </ul>
<p><b>AUDIO-VIDEO SYSTEMS</b> <span style="float: right;"><b>page A6</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AM/FM synthesised receiver <span style="float: right;">mod. M510/EV</span></li> <li>• Multistandard colour television Trainer <span style="float: right;">mod. TR110/EV</span></li> <li>• Multistandard colour television Trainer <span style="float: right;">mod. M25/EV</span></li> <li>• HI-FI stereo Trainer <span style="float: right;">mod. M800/EV</span></li> <li>• Multistandard videorecorder Trainer <span style="float: right;">mod. VTR200/EV</span></li> <li>• Multistandard videorecorder Trainer <span style="float: right;">mod. M30/EV</span></li> <li>• Compact disk Trainer <span style="float: right;">mod. M400/EV</span></li> <li>• DVD Trainer <span style="float: right;">mod. M500/EV</span></li> </ul>	<p><b>SISTEMAS DE AUDIO-VÍDEO</b> <span style="float: right;"><b>pág. A6</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entrenador en receptor de AM/FM sintetizado</i> <span style="float: right;"><i>mod. M510/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en TV en color multiestándar</i> <span style="float: right;"><i>mod. TR110/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en TV en color multiestándar</i> <span style="float: right;"><i>mod. M25/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en estéreo HI-FI</i> <span style="float: right;"><i>mod. M800/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en vídeo multiestándar</i> <span style="float: right;"><i>mod. VTR200/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en vídeo multiestándar</i> <span style="float: right;"><i>mod. M30/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en compact disc</i> <span style="float: right;"><i>mod. M400/EV</i></span></li> <li>• <i>Entrenador en DVD</i> <span style="float: right;"><i>mod. M500/EV</i></span></li> </ul>



<p><b>FIXED TELEPHONY</b> <span style="float: right;"><b>page A7</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifrequency circuits (DTMF) – Pulse and DTMF electronic telephone <span style="float: right;">mod. L04B/EV</span></li> <li>• Telefax trainer <span style="float: right;">mod. TFX/EV</span></li> <li>• Frequency division multiplexing (FDM) <span style="float: right;">mod. L03-L04/EV</span></li> <li>• PCM switching and transmission system <span style="float: right;">mod. PCM/EV</span></li> </ul>	<p><b>TELEFONÍA FIJA</b> <span style="float: right;"><b>pág. A7</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos multifrecuencia (DTMF) – Teléfono electrónico de impulsos y DTMF <span style="float: right;">mod. L04B/EV</span></li> <li>• Entrenador en telefax <span style="float: right;">mod. TFX/EV</span></li> <li>• Multiplexación por división de frecuencia (FDM) <span style="float: right;">mod. L03-L04/EV</span></li> <li>• Sistema de transmisión y conmutación PCM <span style="float: right;">mod. PCM/EV</span></li> </ul>
<p><b>MOBILE TELEPHONY</b> <span style="float: right;"><b>page A8</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellular telephone trainer <span style="float: right;">mod. CTS/EV</span></li> </ul>	<p><b>TELEFONÍA MÓVIL</b> <span style="float: right;"><b>pág. A8</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenador en teléfono móvil <span style="float: right;">mod. CTS/EV</span></li> </ul>
<p><b>TRANSMISSION SYSTEMS</b> <span style="float: right;"><b>page A9</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmission lines and antennas <span style="float: right;">mod. LA/EV</span></li> <li>• Antenna measurement system <span style="float: right;">mod. LA-M/EV</span></li> <li>• Microwave and antennas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microwave electronics (microstrip) <span style="float: right;">mod. MW-A/EV</span></li> <li>- Wave-guides, antennas and microwave Audio/Video communication system <span style="float: right;">mod. MW-B-C/EV</span></li> </ul> </li> <li>• TV antenna Trainer <span style="float: right;">mod. TS/EV</span></li> <li>• Satellite Trainer <span style="float: right;">mod. SAT5/EV</span></li> <li>• Radar Trainer <span style="float: right;">mod. M700/EV</span></li> <li>• Radar Trainer <span style="float: right;">mod. TR4007/EV</span></li> </ul>	<p><b>SISTEMAS DE TRANSMISIÓN</b> <span style="float: right;"><b>pág. A9</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de transmisión y antenas <span style="float: right;">mod. LA/EV</span></li> <li>• Sistema de medición para antenas <span style="float: right;">mod. LA-M/EV</span></li> <li>• Microondas y antenas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrónica para microondas (microstrip) <span style="float: right;">mod. MW-A/EV</span></li> <li>- Guías de ondas, antenas y sistema de comunicación audio/video por microondas <span style="float: right;">mod. MW-B-C/EV</span></li> </ul> </li> <li>• Entrenador en instalaciones de antena de TV <span style="float: right;">mod. TS/EV</span></li> <li>• Entrenador en receptor de satélite <span style="float: right;">mod. SAT5/EV</span></li> <li>• Entrenador en radar <span style="float: right;">mod. M700/EV</span></li> <li>• Entrenador en radar <span style="float: right;">mod. TR4007/EV</span></li> </ul>
<p><b>OPTICAL FIBERS</b> <span style="float: right;"><b>page A10</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optical fibers <span style="float: right;">mod. MCM40/EV</span></li> <li>• Educational panel and optical instrument <span style="float: right;">mod. EFO41/EV</span></li> <li>• Practical kit <span style="float: right;">mod. EFO42/EV</span></li> </ul>	<p><b>FIBRAS ÓPTICAS</b> <span style="float: right;"><b>pág. A10</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibras ópticas <span style="float: right;">mod. MCM40/EV</span></li> <li>• Panel didáctico e instrumentos ópticos <span style="float: right;">mod. EFO41/EV</span></li> <li>• Kit de prácticas <span style="float: right;">mod. EFO42/EV</span></li> </ul>
<p><b>MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE</b> <span style="float: right;"><b>page A11</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telecommunications <span style="float: right;">cod. T-Win</span></li> </ul>	<p><b>SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA</b> <span style="float: right;"><b>pág. A11</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telecomunicaciones <span style="float: right;">cód. T-Win</span></li> </ul>







## TELECOMMUNICATIONS MODULAR LABORATORY

## LABORATORIO MODULAR DE TELECOMUNICACIONES



### MODULAR PROGRAM AND EQUIPMENT

The educational equipment and the systems proposed enable the lay-out of complete modular study programs, which can respond to the most specific needs of advanced training in the following main subjects:

- Analog Communications
- Frequency Synthesis Techniques
- Digital Communications
- Audio-Video Systems
- Fixed Telephony
- Mobile Telephony
- Transmission systems
- Optical fibers

Some of the systems proposed are meaningful examples of the typical professional equipment of the field. They use the same technologies and the same devices used in industrial systems: the only **advantageous difference** is their educational arrangement.

### PROGRAMA MODULAR Y EQUIPOS

*Los equipos y sistemas didácticos propuestos en este catálogo permiten el desarrollo de programas de estudio modulares capaces de satisfacer las exigencias más específicas de formación avanzada en los siguientes principales sectores:*

- *Comunicaciones Analógicas*
- *Técnicas de Síntesis de Frecuencia*
- *Comunicaciones Digitales*
- *Sistemas de Audio-Video*
- *Telefonía Fija*
- *Telefonía Móvil*
- *Sistemas de Transmisión*
- *Fibras Ópticas*

*Algunos de los sistemas propuestos son ejemplos significativos de aparatos profesionales típicos del sector de pertenencia. Utilizan las mismas tecnologías y los mismos dispositivos utilizados en los sistemas profesionales, pero gozan de la única y **ventajosa diferencia** de estar predisuestos para la didáctica.*



The presence in the laboratory of some of these equipment, which are of industrial kind and technologically advanced, ensures the essential connection between school and industrial reality. All equipment have some characteristics which positively distinguish them in the world of technological training:

- **Flexibility:** using the same equipment, it is possible to implement programs designed for different types of schools and levels of instruction; besides, this characteristic enables the up-dating to the technological innovations, by introducing new applications
- **High technological and educational content:** the Engineering staff of the Company converts the modern technology into clear and functional educational concepts. All equipment are carried out using industrial devices and techniques, properly matched to be used at best
- **Courseware:** complete handbooks help the students in the theoretical study and experimental exercises

By selecting the appropriate units from the wide range of equipment, users can set up tailor-made Telecommunication Laboratories for the implementation of numerous programs which are constructed to fulfill the specific needs of technological training.

As an example, the following pages describe two possible layouts of classroom laboratory for the theoretical, experimental and practical study of Telecommunication: **Typical Layout and Computer Aided Learning System.**

## TYPICAL LAYOUT

The layout of the **Telecommunication Laboratory** can be graduated according to the educational program to be developed and to the number of students.

A typical solution can include:

- A set of equipment and instruments for the experimental and practical exercises, to be used individually or in small groups
- One or more Trainers and Systems for demonstrations and collective lessons. The presence of some of these equipment is advisable because:
  - These are systems of industrial kind and technologically advanced, and this ensures the necessary connection between school and the industrial reality
  - These are very good for subject analysis or for monographic qualification, specialization and up-dating courses

To carry out the laboratory exercises we suggest the experiment modules of the **Student Trainer®** which are widely described hereafter. The modules can be inserted into the module-holder boxes for an easy use on a horizontal plane; this solution is advisable especially in case of individual use or for small groups of students.

*La presencia en el laboratorio de algunos de estos equipos, de concepción profesional y tecnológicamente avanzados, garantiza el indispensable nexo entre el mundo de la educación y la realidad industrial. Todos los equipos detentan algunas características que los distingue de forma positiva en el mundo de la formación tecnológica y que son:*

- **Modularidad:** el mismo equipo permite el desarrollo de programas diferentes, elaborados especialmente para los distintos niveles de instrucción; además, permite su actualización y adecuación a las innovaciones tecnológicas en fases posteriores
- **Elevado contenido tecnológico y didáctico:** el staff técnico-pedagógico de Elettronica Veneta & IN.EL. convierte la moderna tecnología en simples y funcionales conceptos didácticos. Todos los equipos están realizados con dispositivos y técnicas industriales, especialmente adaptados para una mejor utilización por parte del usuario
- **Documentación didáctica:** textos exhaustivos guían al usuario, tanto en el recorrido teórico como en las prácticas

*Eligiendo de forma apropiada entre todos los equipos propuestos, resultará fácil configurar a medida laboratorios para el desarrollo de programas de estudio adecuados a las exigencias específicas de la formación tecnológica.*

*Como ejemplo, en las páginas siguientes se describen dos posibles equipamientos de un aula-laboratorio para el estudio teórico, experimental y práctico de las telecomunicaciones: **Layout típico y Sistema de Enseñanza Asistido por Ordenador.***

## LAYOUT TÍPICO

*El equipamiento del **Laboratorio de Telecomunicaciones** puede graduarse de acuerdo al programa didáctico que pretende desarrollarse y a la cantidad de alumnos del curso.*

*Una solución modelo puede incluir:*

- *Una serie de equipos e instrumentos para realizar los ejercicios experimentales y prácticos, a utilizarse individualmente o en grupos pequeños*
- *Uno o más entrenadores y sistemas para demostraciones y prácticas colectivas. Se recomienda la presencia de algunos de estos equipos porque:*
  - *son sistemas de concepción industrial y tecnológicamente avanzados, lo cual asegura el indispensable nexo entre el mundo de la escuela y la realidad industrial*
  - *permiten profundizar el estudio de las diferentes temáticas o realizar cursos monográficos de cualificación, especialización y actualización*

*Para la realización de las prácticas de laboratorio se proponen los módulos de experimentación del **Student Trainer®**, descritos de forma pormenorizada a continuación. Los módulos pueden colocarse en unas especiales cajas de soporte, para permitir una fácil utilización de los mismos en una superficie horizontal; esta solución se recomienda especialmente en caso de uso individual o para pequeños grupos de alumnos.*



With the equipment and the educational systems described in this catalogue, the **Telecommunications Laboratory** can be configured as follows:

- **For each working group:**
  - One **Student Trainer**<sup>®</sup> with experiment modules mounted on an horizontal base
  - Personal Computer interfaced to the experiment modules
  - **Multimedia Educational Software**
  - Work-benches
- **For collective lessons:**
  - Each work group will dispose of the same components of the last point
  - The Teacher will have an identical station to the one of each work group and a computerized blackboard to enable the demonstration and the collective teaching.

### COMPUTER-AIDED LEARNING SYSTEM

**Computerized learning system for the study of electronics in a laboratory organized at best.**

The system is based on the importance of the use of the experimental method in the training / learning processes and on the importance of the use of the computer as instrument used by the Teacher to teach and by the student to learn.

It uses a **Computer Science Laboratory** with Personal Computer connected in educational network, together with the **Multimedia Educational Software** and to the modules of the **Student Trainer**<sup>®</sup> for the practical experiments.

The Laboratory contains the most up-dated educational technologies, into a single structure, with advantages on education:

- Reduction of the study times and more stimuli to the students
- Simultaneous study and experimentation
- Improved quality of the Teacher work
- Continuous control of the learning steps

The system's flexibility enables different configurations according to needs.

**It can be installed at Institutes that have a Computer Science Laboratory, or autonomous Personal Computers, simply by adding the educational network and the equipment for experimentation.**

### GENERAL TECHNICAL SPECIFICATIONS:

The Laboratory is composed by:

- **Teacher work-station** with Personal Computer, Audiovisual aids and Multimedia Educational Software
- **Student work-station:** with Personal Computer, Power supply unit, experiment modules, electronic instruments and Multimedia Educational Software
- **Educational network** for connection between the different work-stations

*Con los equipos y sistemas didácticos descritos en el presente catálogo, el **Laboratorio de Telecomunicaciones** puede configurarse de la siguiente forma:*

- **Para cada grupo de trabajo:**
  - Un **Student Trainer**<sup>®</sup> con módulos de experimentación montados en un soporte horizontal
  - Ordenador personal interfazado a los módulos de experimentación
  - **Software Didáctico Multimedia**
  - Bancos de trabajo
- **Para prácticas colectivas:**
  - Cada grupo de trabajo dispondrá del mismo equipamiento indicado en el punto anterior
  - El profesor dispondrá de una estación idéntica a la de cada grupo de trabajo y un retroproyector con pantalla de cristal líquido computerizada para permitir la explicación y la enseñanza colectiva.

### SISTEMA DE ENSEÑANZA ASISTIDO POR ORDENADOR

**Sistema de aprendizaje computerizado para el estudio de la electrónica en un laboratorio perfectamente organizado.**

*El sistema se basa en la importancia del uso del método experimental en los procesos de formación/ aprendizaje y en la importancia del ordenador como instrumento utilizado por el profesor para celebrar las clases y por el alumno para aprender.*

*El sistema consta de un **Laboratorio de Informática** con ordenadores personales conectados en red didáctica, un **Software Didáctico Multimedia** y los módulos del **Student Trainer**<sup>®</sup> para la experimentación práctica.*

*Por consiguiente, el laboratorio presenta -en una única estructura- las tecnologías didácticas más actuales, ofreciendo indudables ventajas desde el punto de vista didáctico y que son:*

- Reducción de los tiempos de estudio y mayores estímulos para los alumnos
- Estudio y experimentación simultáneos
- Mejora de la calidad del trabajo del profesor
- Control continuo del nivel de aprendizaje

*La modularidad del sistema permite implementar diferentes configuraciones de acuerdo a las distintas exigencias.*

**Este sistema puede instalarse también en escuelas que ya disponen de un laboratorio de informática u ordenadores personales autónomos, simplemente añadiendo la red didáctica y los equipos para realizar las prácticas.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES:

*El Laboratorio consta de:*

- **Estación de trabajo del profesor** con ordenador personal, medios audiovisuales y software didáctico multimedia
- **Estación de trabajo de los alumnos:** con ordenador personal, unidad de alimentación, módulos de experimentación, instrumentos electrónicos y software didáctico multimedia
- **Red didáctica** de conexión entre las diferentes estaciones de trabajo

The Teacher is provided with his own Personal Computer, a telecamera and videorecorder to develop the lesson with data, diagrams, images and comments; besides via the Educational Network he can check the whole educational activity of the students, also singularly.

Each student has his own computer introducing the lessons or the exercises on the video.

### **TEACHER WORK-STATION**

This station includes:

- **Personal Computer**
  - IBM Compatible PC
  - 16 MB RAM
  - VGA, SUPER VGA graphic card
  - Mouse
  - CD-ROM
  - Serial and parallel interface
  - Windows 95/98
- **Audiovisual aids** (telecamera and videorecorder)

### **STUDENT WORKSTATION**

This station includes:

- **Personal Computer**
  - IBM Compatible PC
  - 16 MB RAM
  - VGA, SUPER VGA graphic card
  - Mouse
  - CD-ROM
  - Serial and parallel interface
  - Windows 95/98
- **Student Trainer®** with:
  - Power supply unit
  - Module-holder box
  - Experiment modules
- **Electronic instrumentation:** multimeter, function generator, frequency meter, oscilloscope

### **CONNECTION EDUCATIONAL NETWORK**

The Educational Network enables the connection between the different workstations of the laboratory, providing better solutions in respect to the use of single computers.

It is characterized by the following performances:

- **Video information exchange**
  - Teacher video to the whole class
  - Teacher video to a student
  - Teacher video to a group of students
  - Student video to the Teacher
  - Student video to the whole class
- **Audio information exchange**
  - Teacher to the whole class
  - Teacher to a single student
  - Teacher to a group of students
- **Mouse and keyboards exchange**
  - Teacher action on the student computer
  - Student action on the Teacher computer
- **Audiovisual aids integration**
  - Selection of external video inputs (telecamera, videorecorder...)
  - Audio inputs selection
  - Overlay between computer video and audiovisual aids
- **Data information exchange**
  - Files sharing
  - Peripherals sharing

*El profesor dispone de un propio ordenador personal, una videocámara y un vídeo para ilustrar la lección con datos, diagramas, imágenes y comentarios; además, a través de la red didáctica puede controlar de forma completa toda la actividad didáctica de los alumnos, inclusive individualmente.*

*Cada alumno tiene su propio ordenador que le permite visualizar la lección o el ejercicio en la pantalla.*

### **ESTACIÓN DE TRABAJO DEL PROFESOR**

Esta estación incluye:

- **Ordenador Personal**
  - PC IBM compatible
  - 16 MB RAM
  - Gráfica VGA, SUPER VGA
  - Ratón
  - CD-ROM
  - Interfaz serie y paralelo
  - Windows 95/98
- **Medios audiovisuales** (videocámara y vídeo)

### **ESTACIÓN DE TRABAJO DEL ALUMNO**

Esta estación incluye:

- **Ordenador Personal**
  - PC IBM compatible
  - 16 MB RAM
  - Gráfica VGA, SUPER VGA
  - Ratón
  - CD-ROM
  - Interfaz serie y paralelo
  - Windows 95/98
- **Student Trainer®** con:
  - Unidad de alimentación
  - Caja porta-módulos
  - Módulos de experimentación
- **Instrumentación electrónica:** multímetro, generador de funciones, frecuencímetro, osciloscopio

### **RED DIDÁCTICA DE CONEXIÓN**

*La Red Didáctica permite la conexión entre las diferentes estaciones de trabajo del laboratorio, proporcionando mejores soluciones respecto al uso de ordenadores aislados.*

*Se caracteriza por ofrecer las siguientes prestaciones:*

- **Intercambio de informaciones de vídeo**
  - Pantalla del profesor a todo el curso
  - Pantalla del profesor a un alumno
  - Pantalla del profesor a un grupo de alumnos
  - Pantalla del alumno al profesor
  - Pantalla del alumno a todo el curso
- **Intercambio de informaciones de audio**
  - Profesor a todo el curso
  - Profesor a un alumno
  - Profesor a un grupo de alumnos
- **Intercambio del ratón y los teclados**
  - Intervención del profesor en el ordenador del alumno
  - Intervención del alumno en el ordenador del profesor
- **Integración de los audiovisuales**
  - Selección de entradas de vídeo externas (videocámara, vídeo, etc.)
  - Selección de entradas de audio
  - Superposición entre la pantalla del ordenador y los audiovisuales (overlay)
- **Intercambio de informaciones de datos**
  - Compartimiento de archivos
  - Compartimiento de periféricos





The **Student-Trainer®** has absolutely been the first educational “mean” for the students ever created by **Eletronica Veneta**. It was an extraordinary success, as it satisfies the need of individual training and outplacement, i.e. the reconversion and up dating to the new technologies. It is a modular educational system which enables the theoretical-experimental learning of the whole Electronics (**CAT. 20-A**) and Telecommunications (**CAT. 21-A**), from elementary notions to the application of the most evolute and sophisticated technologies, besides it is a versatile product which can be configured in a modular kind and has been continuously up-dated from its first version. In this chapter, we introduce the last technologically up-to-date version applied to the program of Telecommunications, which includes: analog communications, digital communications, frequency synthesis techniques, Audio-Video systems, fixed telephony and optical fibers.

The **Student-Trainer®** consists of:

- **Experiment modules**

On the front panel, the modules show the electrical diagram, the block diagram and the test points of the circuit under test. The components are mounted on the rear section. A transparent cover protects them from accidental damage and leaves the circuit and the devices visible.

The modules are supplied with cables to be connected during the exercises and the accessories to develop the exercises.

Besides, these are used for the experimental exercises included in the **Multimedia Educational Software for Telecommunications cod. T-Win** which, organized by lessons, contains texts, graphics, images, simulations and learning tests.

- **Theoretical-experimental handbooks**

Each module or group of modules is provided with comprehensive supporting handbooks, which include:

- A section describing the subject and the device or circuit under test
- A set of experiments with detailed instructions, which simplifies understanding and learning of the theoretical aspects, and which enables the students to become familiar with measurements, regulations and calibrations relative to electronic circuits

*El **Student Trainer®** ha sido en absoluto el primer “recurso” didáctico en el mundo y diseñado por **Eletronica Veneta & IN.EL.** para un uso por parte de los alumnos. Ha gozado de un éxito extraordinario, ya que satisface tanto la necesidad de la formación individual como del outplacement: es decir, la reconversión y la actualización a las nuevas tecnologías. Es un sistema didáctico modular que permite el aprendizaje teórico-experimental de toda la electrónica (**CAT. 20-A**) y las telecomunicaciones (**CAT. 21-A**), desde las nociones básicas hasta la aplicación de las tecnologías más avanzadas y sofisticadas; además, es un producto versátil y configurable de forma modular, que desde su creación hasta hoy ha tenido continuas actualizaciones. En este catálogo se presenta la última versión, tecnológicamente más avanzada, aplicada al programa de Telecomunicaciones que incluye los siguientes sectores: comunicaciones analógicas, comunicaciones digitales, técnicas de síntesis de frecuencia, sistemas de audio-video, telefonía fija y fibras ópticas.*

*El **Student Trainer®** está constituido por:*

- **Módulos de experimentación**

*Los módulos muestran en la parte frontal tanto los diagramas eléctricos y de bloques del circuito, así como los puntos de medida e interconexión. La mayor parte de los componentes están montados en la parte trasera y están protegidos por medio de una tapa transparente que evita posibles daños accidentales y permite la inspección visual del circuito y los dispositivos. Se suministran provistos de todos los cables de conexión necesarios para la realización de las prácticas, así como de todos los accesorios que permiten el desarrollo completo de las mismas. Además, se pueden utilizar para llevar a cabo las prácticas previstas en el **Software Didáctico Multimedia para Telecomunicaciones cod. T-Win**; este software está organizado por lecciones y contiene textos, gráficos, imágenes, simulaciones y test de aprendizaje.*

- **Textos teórico-experimentales**

*Cada módulo o grupo de módulos está provisto de textos exhaustivos que incluyen:*

- Una sección de explicación de la teoría del tema y del dispositivo/circuito sometido a ensayo
- Una serie de prácticas, guiadas por instrucciones pormenorizadas que facilitan el estudio de las nociones teóricas y permiten la familiarización del alumno con las medidas, los ajustes y las calibraciones en los circuitos electrónicos





**POWER SUPPLY UNITS  
mod. PS1-PSU/EV**

**UNIDAD DE  
ALIMENTACIÓN  
mod. PS1-PSU/EV**

**MODULE-HOLDER BOX  
mod. BOX/EV**

**CAJA PORTA-MÓDULOS  
mod. BOX/EV**

**POWER SUPPLY UNIT mod. PS1-PSU/EV**

The power supply unit consists in a container that constitutes an ergonomic unit with the module holder box. On the silk screen front plate there are the terminals and the LED's for taking and display the output voltages. The last are available on DIN connectors set on the rear side of the power supply. The power supply unit is **universal**, as it is proper to power all kinds of modules produced by Elettronica Veneta & IN.EL. (Catalogues 21-A, 33-A, 34-A, 35).

The supplied voltages are:

- **OUT1:** +5 Vdc - 2 A
- **OUT2:** +12 Vdc - 2 A, -12 Vdc - 1 A

Stabilized voltages, electronically protected against short-circuits and overloads.

Voltage indicator LEDs:

- **OUT3:** +30 Vdc - 4 A

Rectified, filtered voltage protected with fuse

Voltage indicator LED.

- **OUT4:** 24 Vac - 4 A

Protection with fuse.

Voltage indicator LED.

OUT3, OUT4 supplies 4 A (2A if used simultaneously)

- Power supply: 115/230 Vac,  $\pm 10\%$  - 50/60Hz
- Max. power: 150 VA
- Dimensions: 415x185x195 mm
- Weight: 3 kg

**MODULE-HOLDER BOX mod. BOX/EV**

- Support for the experiment modules location
- Modules fixing with "Plug-in" system
- Dimensions: 415x400x110 mm

**UNIDAD DE ALIMENTACIÓN mod. PS1-PSU/EV**

La Unidad de alimentación está alojada en un contenedor que constituye un conjunto ergonómico junto con la caja porta-módulos. En la placa frontal, serigrafiada, se encuentran los terminales y los LEDs para la toma y visualización de las tensiones de salida. Las tensiones están disponibles también en los conectores DIN del lado derecho de la Unidad.

La Unidad de alimentación es **universal**, ya que puede alimentar todos los tipos de módulos fabricados por Elettronica Veneta & IN.EL. (Catálogos 21-A, 33-A, 34-A y 35).

Las tensiones de salida son:

- **OUT 1 :** +5 VDC - 2 A
- **OUT 2 :** +12 VDC - 2 A, -12 VDC - 1 A

Tensiones estabilizadas, protegidas electrónicamente contra cortocircuitos y sobrecargas.

LEDs indicadores de presencia de tensión.

- **OUT 3:** +30 VDC - 4 A

Tensión rectificadora, filtrada y protegida con fusible.

LED indicador de presencia de tensión.

- **OUT 4:** 24 VAC - 4 A

Protección con fusible.

LED indicador de presencia de tensión.

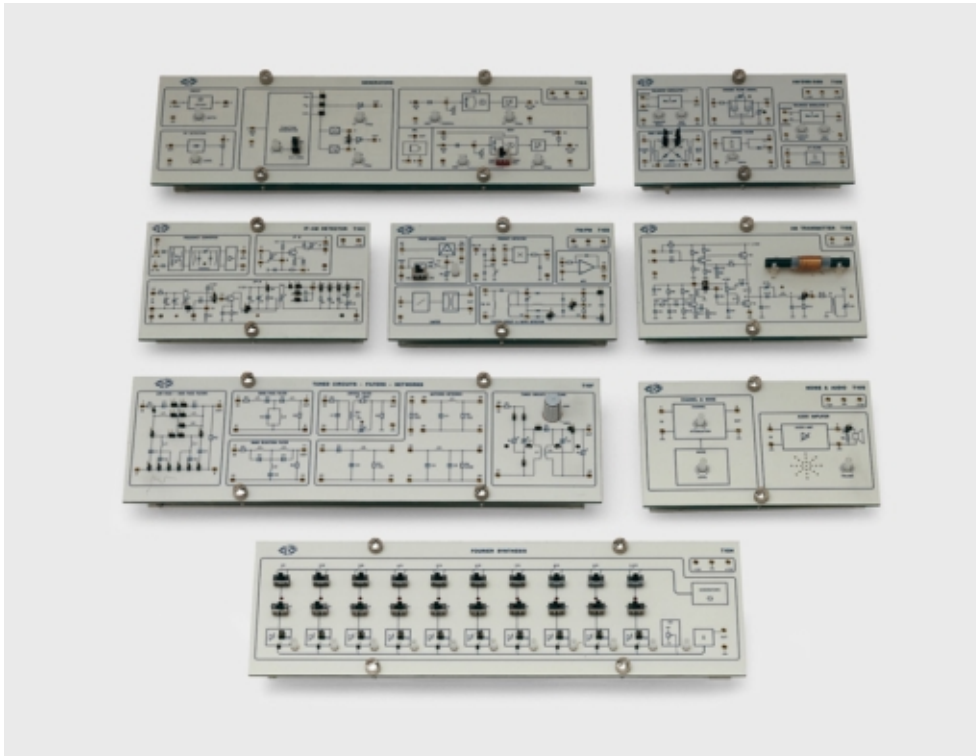
OUT3, OUT4 suministran 4 A (2 A si son utilizadas simultáneamente)

- Alimentación: 115/230 VAC,  $\pm 10\%$  - 50/60 Hz
- Potencia Máx: 150 VA
- Dimensiones: 415x185x195 mm
- Peso: 3 kg

**CAJA PORTA-MÓDULOS mod. BOX/EV**

- Soporte para colocar los módulos de experimentación
- Fijación de los módulos realizada con sistema "Plug-in"
- Dimensiones: 415x400x110 mm





## ANALOG COMMUNICATIONS

## COMUNICACIONES ANALÓGICAS

### INTRODUCTION

The series of modules for **Analog Communications** is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible way the different analog communication systems, and to examine all the peculiar operating characteristics.

In particular, you can range among all analog modulations up to create radiotransmitters and radioreceivers, for each of the wished modulations, complete with all typical sections they usually consists of.

The concerned analog modulations are: AM, FM, SSB (USB e LSB) e DSB. Among the most important sections as for the innovative characteristics, there are the stereophonic coder and the transmission and reception coders used in radiocontrols.

Besides, the preliminary modules, there are: one enabling the study of the Fourier synthesis, constructing a signal for synthesis from sine functions with variable amplitude and phase; an audio amplifier useful for the study of the noise influence and one for the study of passive circuits, such as filters, resonant circuits and different networks.

The only external instruments required are a power supply unit and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments (function, RF, sweep, synchronous signal and noise generators, microphone, loudspeaker, etc...) are already included in the modules. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

La serie de módulos de **Comunicaciones Analógicas** es un sistema modular que permite el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de forma flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

En particular, es posible estudiar todas las modulaciones analógicas hasta realizar transmisores y receptores de radio, para cada una de las modulaciones deseadas, completos de todas las secciones típicas de las que normalmente están constituidos.

Las modulaciones analógicas de interés son: AM, FM, SSB o BLU (USB o BLS y LSB o BLI) y DSB o BLD.

Entre las secciones que más se destacan por sus características innovadoras son el codificador estéreo y los codificadores de transmisión y recepción utilizados en los radiocontroles.

Además, la serie incluye unos módulos propedéuticos que permiten el estudio de la síntesis de Fourier, construyendo una señal para síntesis utilizando funciones sinusoidales de amplitud y fase variable, el estudio de la influencia del ruido por medio de un amplificador de audio y el estudio de los circuitos pasivos, como filtros, circuitos resonantes y redes diversas.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios (generadores de funciones, de RF, de barrido, de señales sincronicas y de ruido, micrófono, altavoz, etc.) ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.



**Modules of the system  
"ANALOG COMMUNICATIONS"**

		PAGE
• GENERATORS	mod. T10A/EV	A3-3
• AM/DSB/SSB	mod. T10B/EV	A3-3
• MIXER-FI-AGC- AM DETECTOR	mod. T10C/EV	A3-3
• FM DETECTORS - PHASE MODULATOR	mod. T10D/EV	A3-3
• AM TRANSMITTER	mod. T10E/EV	A3-7
• RESONANT CIRCUITS- FILTERS-NETWORKS	mod. T10F/EV	A3-9
• NOISE-AUDIO	mod. T10G/EV	A3-11
• FOURIER SYNTHESIS	mod. T10H/EV	A3-13
• AM RADIORECEIVER	mod. I01/EV	A3-15
• FM STEREOPHONIC RECEIVER WITH AUDIO AMPLIFIER	mod. I02/EV	A3-17
• FM SYNTHESIZED RADIOTRANSMITTER - STEREOPHONIC CODER	mod. L13-L14/EV	A3-19
• RADIO TRANSMITTER AM/SSB/FM/REMOTECONTROL	mod. MCM24/EV	A3-21
• RADIORECEIVER AM/SSB/FM/RADIOCONTROL	mod. MCM25/EV	A3-23

**Proposals for "ANALOG COMMUNICATIONS":**

We suggest to buy **all modules** of the laboratory for "Analog Communications", to develop a complete and comprehensive educational program, however the presence of the following combinations is necessary:

- Set of modules T10:
  - Proposal (1): mod. T10A+B+C+D+E+F+G+H+L
  - Proposal (2): mod. T10A+B+C+D
  - Proposal (3): mod. T10A+B+C+D +opt. mod. T10G+L
  - Proposal (4): mod. T10E +opt. mod. T10A+C
  - Proposal (5): mod. T10F +opt. mod. T10A
  - Proposal (6): mod. T10H +opt. mod. T10A+B

**NB:** The mod. T10L "PLL and Applications" is included in the section "Frequency Synthesis Techniques"

- Mod. I01 +opt. mod. T10A+B+E
- Mod. I02 +opt. mod. L13-L14
- Mod. L13-L14 +opt. mod. I02
- Mod. MCM24+MCM25

**Módulos del sistema  
"COMUNICACIONES ANALÓGICAS"**

		PÁG.
• GENERADORES	mod. T10A/EV	A3-3
• AM/DSB/SSB	mod. T10B/EV	A3-3
• MEZCLADOR-FI-CAG- DETECTOR DE AM	mod. T10C/EV	A3-3
• DETECTOR DE FM- MODULADOR DE FASE	mod. T10D/EV	A3-3
• TRANSMISOR DE AM	mod. T10E/EV	A3-7
• CIRCUITOS RESONANTES- FILTROS-REDES	mod. T10F/EV	A3-9
• RUIDO-AUDIO	mod. T10G/EV	A3-11
• SÍNTESIS DE FOURIER	mod. T10H/EV	A3-13
• RECEPTOR DE RADIO AM	mod. I01/EV	A3-15
• RECEPTOR DE RADIO FM ESTÉREO CON AMPLIFICADOR DE AUDIO	mod. I02/EV	A3-17
• TRANSMISOR DE RADIO FM SINTETIZADO - CODIFICADOR ESTÉREO	mod. L13-L14/EV	A3-19
• TRANSMISOR DE RADIO AM/SSB/FM/RADIOCONTROL	mod. MCM24/EV	A3-21
• RECEPTOR DE RADIO AM/SSB/FM/RADIOCONTROL	mod. MCM25/EV	A3-23

**Propuestas para "COMUNICACIONES ANALÓGICAS":**

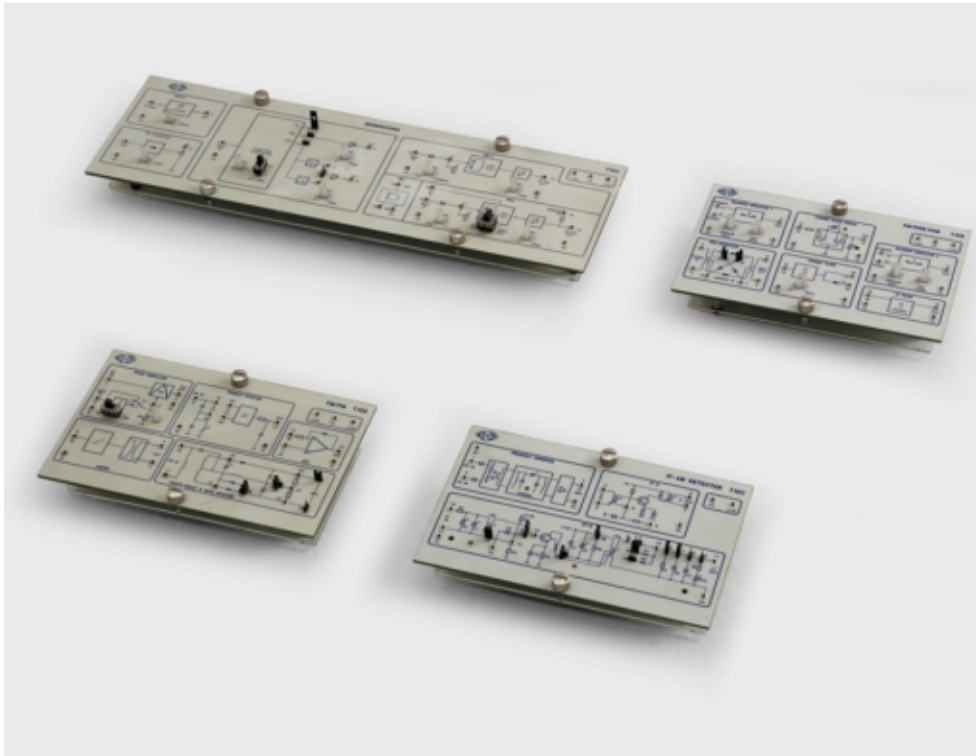
Para poder desarrollar un programa didáctico completo y exhaustivo, se recomienda la compra de **todos los módulos** que constituyen el laboratorio de "Comunicaciones Analógicas"; en su defecto, se deberá disponer de una de las siguientes combinaciones:

- Serie de módulos T10:
  - Propuesta (1): mod. T10A+B+C+D+E+F+G+H+L
  - Propuesta (2): mod. T10A+B+C+D
  - Propuesta (3): mod. T10A+B+C+D +opc. mod. T10G+L
  - Propuesta (4): mod. T10E +opc. mod. T10A+C
  - Propuesta (5): mod. T10F +opc. Mod. T10A
  - Propuesta (6): mod. T10H +opc. mod. T10A+B

**N.B.:** El mod. T10L "PLL y Aplicaciones" está incluido en la sección "Técnicas de síntesis de frecuencia"

- Mod. I01 +opc. mod. T10A+B+E
- Mod. I02 +opc. mod. L13-L14
- Mod. L13-L14 +opc. mod. I02
- Mod. MCM24+MCM25





**GENERATORS**  
mod. T10A/EV  
**AM/DSB/SSB**  
mod. T10B/EV  
**MIXER-IF-AGC-AM DETECTOR**  
mod. T10C/EV  
**FM DETECTOR-PHASE MODULATOR**  
mod. T10D/EV

**GENERADORES**  
mod. T10A/EV  
**AM/DSB/SSB**  
mod. T10B/EV  
**MEZCLADOR-FI-CAG-DETECTOR DE AM**  
mod. T10C/EV  
**DETECTORES DE FM-MODULADOR DE FASE**  
mod. T10D/EV

**INTRODUCTION**

The modules **mod. T10A/EV, mod. T10B/ EV, mod. T10C/EV, e mod. T10D/EV** constitute part of the Analog Communications unit which is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

Beside the modules under test, the educational program includes other exercises which can be carried out with the modules in brackets.

<b>GENERATORS</b>	<b>mod. T10A/EV</b>
<b>AM/DSB/SSB</b>	<b>mod. T10B/EV</b>
<b>MIXER-FI-AGC-AM DETECTOR</b>	<b>mod. T10C/EV</b>
<b>FM DETECTOR-PHASE MODULATOR</b>	<b>mod. T10D/EV</b>

The set composed of the last modules, enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the AM/FM/PM/DSB/SSB modulations and demodulations, with all necessary auxiliary sections. **NB: All modules must be used.**

**INTRODUCCIÓN**

Los módulos **mod. T10A/EV, T10B/EV, T10C/EV y T10D/EV** constituyen una parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto consta de una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con los módulos permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

Además de los módulos en cuestión, en el programa didáctico se indican entre paréntesis otros módulos con los cuales podrán realizarse otras prácticas.

<b>GENERADORES</b>	<b>mod. T10A/EV</b>
<b>AM/DSB/SSB</b>	<b>mod. T10B/EV</b>
<b>MEZCLADOR-FI-CAG-DETECTOR DE AM</b>	<b>mod. T10C/EV</b>
<b>DETECTORES DE FM-MODULADOR DE FASE</b>	<b>mod. T10D/EV</b>

Esta serie de módulos permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de las modulaciones y las demodulaciones AM/FM/PM/DSB/SSB utilizando todas las secciones auxiliares necesarias. **N.B.: se requiere la utilización de todos los módulos.**

## COMPREHENSIVE TRAINING PROGRAM

- Signal sources: RF, sweep, function and noise generators; from microphone
- Amplitude modulation:
  - Modulator operation
  - Modulation index
  - Linearity measurement
  - Analysis of the AM signal spectrum
  - Side bands
  - Influence of the pass band filter
  - Envelope detector (positive or negative)
  - Synchronous demodulator
  - Automatic Gain Control (AGC)
  - Noise influence in AM connection **(with mod. T10G/EV)**
  - Voice transmission with AM communication system
  - AM superheterodyne receiver with AGC
- Single Side Band modulation (SSB):
  - Balanced modulator
  - Ring modulator
  - AM generation with DSB
  - Narrow band ceramic filters
  - Measurements on low pass and band pass active filters
  - Pass band and impedance of ceramic filter
  - USB and inferior LSB generation
  - Spectrum analysis of the DSB-USB-LSB signal
  - Product detector
  - Noise influence on SSB connection **(with mod. T10G/EV)**
  - Voice transmission with SSB communication system
- Frequency and phase modulation:
  - Varicap diode
  - Voltage controlled oscillator (VCO)
  - Modulation index
  - Phase modulator with reactance variation
  - Modulation linearity measurement
  - Analysis of the FM signal spectrum
  - Influence of the band pass filter
  - Amplitude limiter
  - FM demodulator type Foster-Seely
  - Ratio discriminator
  - FM quadrature demodulator
  - Phase discriminator
  - Automatic Frequency Control (AFC)
  - Noise influence on FM connection **(with mod. T120G/EV)**
  - Voice transmission with FM communication system
  - FM superheterodyne receiver with AFC
  - FM demodulation with PLL **(with mod. T120L/EV)**
- Selective amplifiers:
  - Gain and frequency response
  - Impedance matching with transformer and autotransformer
  - Selective amplifier with tuned input circuit: stability, alignment, neutralization
  - Two-stage Intermediate Frequency amplifier with diode envelope detector and CAG
- Frequency conversion:
  - Mosfet Dual Gate
  - Frequency ratios in mixers
  - Conversion products
  - Image frequency
  - Intermediate Frequency signal extraction with dual tuning LC circuit
  - Use of the converter in superheterodyne receivers
- Spectrum analyzer

## PROGRAMA DE FORMACIÓN GLOBAL

- Fuentes de señales: generadores de RF, de barrido, de funciones y de ruido, micrófono
- Modulación de amplitud:
  - Funcionamiento del modulador
  - Índice de modulación
  - Medida de la linealidad
  - Análisis del espectro de la señal de AM
  - Bandas laterales
  - Influencia del filtro de paso-banda
  - Detector de envoltorio (positivo y negativo)
  - Demodulador sincrónico
  - Control Automático de Ganancia (CAG)
  - Influencia del ruido en AM **(con mod. T10G/EV)**
  - Transmisión de la voz con sistema de comunicación en AM
  - Realización de un receptor de AM superheterodino con CAG
- Modulación de Banda Lateral Única (BLU o SSB):
  - Modulador balanceado
  - Modulador de anillo
  - Generación de AM con portadora suprimida (BLD o DSB)
  - Filtros cerámicos de banda estrecha
  - Medidas en filtros activos de paso-baja y paso-banda
  - Banda pasante e impedancia del filtro cerámico
  - Generación de la BLS o USB y la BLI o LSB
  - Análisis del espectro de la señal DSB-USB-LSB
  - Detector de producto
  - Influencia del ruido en SSB **(con mod. T10G/EV)**
  - Transmisión de la voz con sistema de comunicación en SSB
- Modulación de frecuencia y fase:
  - Diodo Varicap
  - Oscilador controlado por tensión (VCO)
  - Índice de modulación
  - Modulador de fase por variación de reactancia
  - Medida de la linealidad de modulación
  - Análisis del espectro de la señal de FM
  - Influencia del filtro de paso-banda
  - Limitador de amplitud
  - Demodulador de FM tipo Foster-Seely
  - Discriminador de relación
  - Demodulador de FM en cuadratura
  - Discriminador de fase
  - Control Automático de Frecuencia (CAF)
  - Influencia del ruido en FM **(con mod. T10G/EV)**
  - Transmisión de la voz con sistema de comunicación en FM
  - Realización de un receptor de FM superheterodino con CAF
  - Demodulación de FM con PLL **(con mod. T10L/EV)**
- Amplificadores sintonizados:
  - Ganancia y respuesta en frecuencia
  - Adaptación de impedancia con transformador y autotransformador
  - Amplificador sintonizado con circuito de entrada sintonizado: estabilidad, alineación y neutralización
  - Amplificador de FI de dos etapas con diodo detector de envoltorio y CAG
- Conversión de frecuencia:
  - Mosfet de doble puerta
  - Relaciones de frecuencia en los mezcladores
  - Productos de conversión
  - Frecuencia de imagen
  - Extracción de FI con circuito LC de doble sintonía
  - Utilización del convertidor en los receptores superheterodinos
- Realización de un analizador de espectros



**TECHNICAL SPECIFICATIONS:****Mod. T10A/EV**

- CO 1:
  - Output signal: sine
  - Frequency switching on 2 ranges: from 400 to 1500kHz and from 400 to 500kHz
  - Amplitude: adjustable from 0 to 2 Vpp
  - Output impedance: 50 Ohm
  - Inputs: modulating signal, marker, AFC
- VCO 2:
  - Output signal: sine
  - Frequency: from 400 to 1500 kHz
  - Amplitude: adjustable from 0 to 2 Vpp
  - Output impedance: 50 Ohm
  - Inputs: modulating signal
- Sweep function:
  - Sweep frequency: 7 Hz
  - Frequency deviation: adjustable
  - Output for X-axis oscilloscope
- Detector section:
  - Minimum input: 100 mVpp
  - Input level: adjustable
- Synchronous function generator:
  - Wave-forms: sine; triangle; square
  - Amplitude: Adjustable from 0 to 2 Vpp
  - Frequency: adjustable from 0.1 1 kHz or from 1 to 10 kHz
  - Synchronous square wave: freq. x4 and :4 of the main signal, adjustable amplitude
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x123x40 mm

**Mod. T10B/EV**

- AM/DSB modulators
  - Modulations: AM, DSB, USB and LSB
  - Carrier input: 1-900 kHz
  - Modulating input: 0.1-100 kHz
  - Adjustable carrier null
  - Adjustable output amplitude
- Diode balanced modulator:
  - Modulations: DSB, USB and LSB
  - Carrier input: 4-20 kHz
  - Modulating input: 0.1-4 kHz
- Ceramic filter
  - Central frequency: 455 kHz
  - Band-width:  $3\pm 1$  kHz
  - Adjustable band-width
- Active filter with variable tuning:
  - Central frequency: adjustable from 2 to 8 kHz
  - Includes a diode envelope detector
- Low pass active filter: cutting frequency 3.4 kHz
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 192x123x40 mm

**Mod. T10C/EV**

- Frequency converter:
  - Dual gate Mosfet
  - Inputs: local oscillator and RF signal
  - Output intermediate frequency: 455 kHz adjustable
  - FI filter: dual-tuned LC

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:****Mod. T10A/EV**

- VCO 1:
  - Señal de salida: sinusoidal
  - Frecuencia conmutable en 2 rangos: de 400 a 1500kHz y de 400 a 500kHz
  - Amplitud: regulable de 0 a 2 Vpp
  - Impedancia de salida: 50 Ohm
  - Entradas: señal moduladora, marcación, CAF
- VCO 2:
  - Señal de salida: sinusoidal
  - Frecuencia: de 400 a 1500 kHz
  - Amplitud: regulable de 0 a 2 Vpp
  - Impedancia de salida: 50 Ohm
  - Entradas: señal moduladora
- Función de barrido:
  - Frecuencia de barrido: 7 Hz
  - Desviación de frecuencia: regulable
  - Salida para eje X del osciloscopio
- Sección del detector:
  - Entrada mínima: 100 mVpp
  - Nivel de entrada: regulable
- Generador de funciones síncrono:
  - Formas de onda: sinusoidal, triangular y cuadrada
  - Amplitud: regulable de 0 a 2 Vpp
  - Frecuencia: regulable de 0,1 1 kHz o de 1 a 10 kHz
  - Onda cuadrada síncrona: freq. x4 y :4 de la señal principal, amplitud regulable
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 385x123x40 mm

**Mod. T10B/EV**

- Moduladores AM/DSB:
  - Modulaciones: AM, DSB, USB y LSB
  - Entrada portadora: 1-900 kHz
  - Entrada moduladora: 0,1-100 kHz
  - Supresión portadora regulable
  - Amplitud de salida regulable
- Modulador balanceado de diodos:
  - Modulaciones: DSB, USB y LSB
  - Entrada portadora: 4-20 kHz
  - Entrada moduladora: 0,1-4 kHz
- Filtro cerámico:
  - Frecuencia central: 455 kHz
  - Ancho de banda:  $3\pm 1$  kHz
  - Ancho de banda regulable
- Filtro activo de sintonía variable:
  - Frecuencia central: regulable de 2 a 8 kHz
  - Incluye un detector de envoltente de diodo
- Filtro activo de paso-baja: frecuencia de corte 3,4 kHz
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 192x123x40 mm

**Mod. T10C/EV**

- Convertidor de frecuencia:
  - Mosfet de doble puerta
  - Entradas: oscilador local y señal de RF
  - Frecuencia intermedia de salida: 455 kHz regulable
  - Filtro de FI: LC de doble sintonía

- Selective amplifier:
  - 2 stages
  - Central frequency: 455 kHz adjustable
  - Variable R-L-C load impedance
  - Gain: 50 dB
  - Impedance matching with transformer and autotransformer
  - With Automatic Gain Control
- Diode envelope detector:
  - Positive or negative envelope detection
  - With variable R-C filter
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 192x123x40 mm

**Mod. T10D/EV**

- Limit amplifier:
  - Operating frequency: 455 kHz
  - Input amplitude: from 0.5 to 5Vpp
  - Output limited amplitude: 1 Vpp
- FM Demodulator of Foster-Seely:
  - Operating frequency: adjustable from 400 to 500 kHz
  - Input amplitude: 1 Vpp
- Ratio discriminator:
  - Operating frequency: adjustable from 400 to 500 kHz
  - Input amplitude: 1 Vpp
- Phase detector and FM quadrature detector:
  - Operating frequency: adjustable from 400 to 500 kHz
  - Input amplitude: 1 Vpp
- Error amplifier with integrative effect for AFC
- Phase modulator:
  - Operating frequency: adjustable from 400 to 500 kHz
  - Integrator circuit for indirect FM
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 192x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone (**mod. T10A/EV**)
- Cables necessary to the use

**SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder Box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- Module "PLL and applications " **mod. T10L/EV**
- Module "Noise-Audio" **mod. T10G/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

- *Amplificador sintonizado:*
  - 2 etapas
  - Frecuencia central: 455 kHz regulable
  - Impedancia de carga R-L-C variable
  - Ganancia: 50 dB
  - Adaptación de impedancia con transformador y autotransformador
  - Con Control Automático de Ganancia (CAG)
- *Detector de envoltorio de diodo:*
  - Detección de la envoltorio positiva o negativa
  - Con filtro R-C variable
- *Alimentación: +12 Vdc*
- *Dimensiones: 192x123x40 mm*

**Mod. T10D/EV**

- *Amplificador recortador:*
  - Frecuencia de trabajo: 455 kHz
  - Amplitud de entrada: de 0,5 a 5Vpp
  - Amplitud limitada de salida: 1 Vpp
- *Demodulador de FM de Foster-Seely:*
  - Frecuencia de trabajo: regulable entre 400 y 500 kHz
  - Amplitud de entrada: 1 Vpp
- *Discriminador de relación:*
  - Frecuencia de trabajo: regulable entre 400 y 500 kHz
  - Amplitud de entrada: 1 Vpp
- *Detector de fase y detector de FM en cuadratura:*
  - Frecuencia de trabajo: regulable entre 400 y 500 kHz
  - Amplitud de entrada: 1 Vpp
- *Amplificador de error de efecto integrador para CAF*
- *Modulador de fase:*
  - Frecuencia de trabajo: regulable entre 400 y 500 kHz
  - Circuito integrador para FM indirecta
- *Alimentación:  $\pm 12$  Vdc*
- *Dimensiones: 192x123x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Micrófono (**mod. T10A/EV**)*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

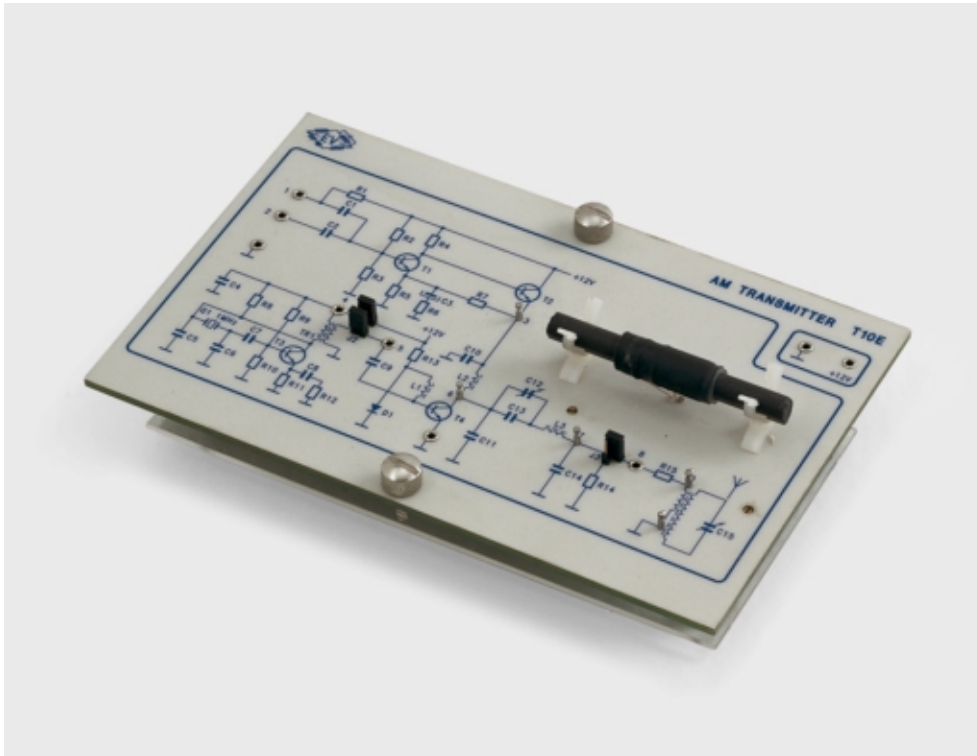
**OPCIONALES**

- *Módulo "PLL y aplicaciones" **mod. T10L/EV***
- *Módulo "Ruido-Audio" **mod. T10G/EV***

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win***





## AM TRANSMITTER mod. T10E/EV

## TRANSMISOR DE AM mod. T10E/EV

### INTRODUCTION

**Mod. T10E/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

Beside the modules under test, the educational program includes other exercises which can be carried out with the modules in brackets.

### AM TRANSMITTER mod. T10E/EV

**Mod. T10E/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of all sections composing an AM transmitter (quartz oscillator, AM modulator with collector modulation, impedance matching network and ferrite antenna).

### INTRODUCCIÓN

El **mod. T10E/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

Además del módulo en cuestión, en el programa didáctico se indican entre paréntesis otros módulos con los cuales podrán realizarse otras prácticas.

### TRANSMISOR DE AM mod. T10E/EV

El **mod. T10E/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de todas las secciones que constituyen un transmisor de AM (oscilador de cristal, modulador de AM, modulador de modulación de colector, red de adaptación de impedancia y antena de ferrita).

**TRAINING PROGRAM**

- Quartz oscillator type Pierce:
  - Operation
  - Stability in frequency
- Modulator in Class C:
  - Analysis of the bias network
  - Analysis of the wave-forms
- Low-pass impedance matching network between transmitter and load, network calibration
- Modulation index
- Measurement of the modulator linearity
- Ferrite antenna with secondary circuit with adjustable tuning with matching calibrations between transmitter and antenna
- AM radio communication system  
(with mod. T10A/EV and T10C/EV)
- Ratio between transmitter-load matching and transmitted power  
(with mod. T10A/EV)

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Quartz oscillator type Pierce with 1-MHz frequency
- AM modulator:
  - Amplifier in class C
  - Low frequency amplifier
  - Inputs: RF carrier signal, low frequency modulating signal
  - RF working frequency: 1 MHz
  - Modulation depth: max. 100%
  - Output amplitude: max. 30Vpp on 1 Kohm
- Impedance matching network between amplifier and load
- Ferrite antenna with secondary circuit with adjustable tuning
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 192x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- Mod. PS1-PSU/EV + Module-holder box mod. BOX/EV

**OPTIONAL ITEM**

- "Generators" Module **mod. T10A/EV**
- "Mixer-FI-AGC-AM detector" module **mod. T10C/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Oscilador de cristal tipo Pierce:
  - Funcionamiento
  - Estabilidad en frecuencia
- Modulador Clase C:
  - Análisis de la red de polarización
  - Análisis de las formas de onda
- Red de adaptación de impedancia de tipo paso-baja entre transmisor y carga, con calibración de la misma red
- Índice de modulación
- Medida de la linealidad del modulador
- Antena de ferrita con circuito secundario de sintonía regulable y calibración de la adaptación entre transmisor y antena
- Sistema de comunicación de radio en AM  
(con mod. T10A/EV y T10C/EV)
- Relación entre adaptación transmisor-carga y potencia transmitida  
(con mod. T10A/EV)

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Oscilador de cristal tipo Pierce con frecuencia de 1 MHz
- Modulador de AM:
  - Amplificador clase C
  - Amplificador de baja frecuencia
  - Entradas: señal portadora de RF, señal moduladora de baja frecuencia
  - Frecuencia de RF de trabajo: 1 MHz
  - Profundidad de modulación: máx. 100%
  - Amplitud de salida: máx. 30Vpp en 1 KOhm
- Red de adaptación de impedancia entre amplificador y carga
- Antena de ferrita con circuito secundario de sintonía regulable
- Alimentación: +12 Vdc
- Dimensiones: 192x123x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- Mod. PS1-PSU/EV + Caja porta-módulos mod. BOX/EV

**OPCIONALES**

- Módulo "Generadores" **mod. T10A/EV**
- Módulo "Mezclador-FI-CAG-Detector de AM" **mod. T10C/EV**

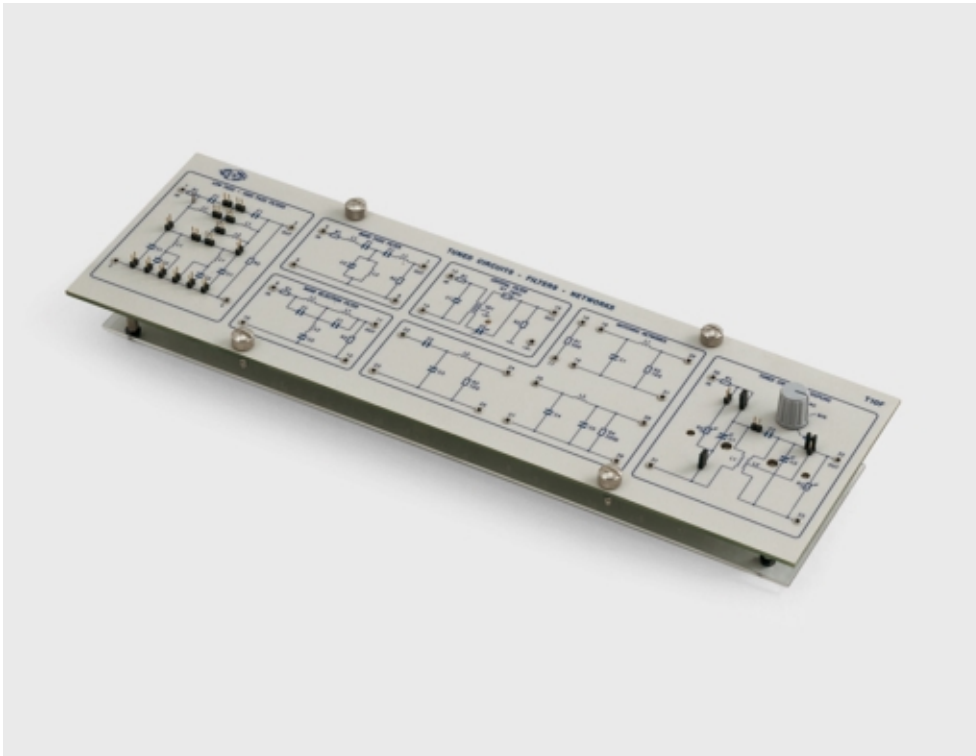
**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



## RESONANT CIRCUITS-FILTERS- NETWORKS mod. T10F/EV

## CIRCUITOS RESONANTES- FILTROS-REDES mod. T10F/EV



### INTRODUCTION

**Mod. T10F/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### RESONANT CIRCUITS-FILTERS-NETWORKS mod. T10F/EV

**Mod. T10F/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of resonant circuits, filters and matching networks, with the use of a double-tuned circuit, an autotransformer, different filters and a quartz filter.

### INTRODUCCIÓN

*El mod. T10F/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*

### CIRCUITOS RESONANTES-FILTROS-REDES mod. T10F/EV

*El mod. T10F/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de los circuitos resonantes, los filtros y las redes de adaptación utilizando también un circuito sintonizado acoplado, un autotransformador, varios filtros y un filtro de cristal.*

**TRAINING PROGRAM**

- RLC circuits:
  - Impedance
  - Resonance frequency
  - Band width
- RLC series and parallel circuits
- Coupling of tuned circuits:
  - Via capacity
  - Via mutual inductance
- Impedance matching with autotransformer
- Passive filters:
  - K-constant and M-derivative
  - T,  $\pi$
  - High pass, low pass, band pass, band rejection
- Quartz filter
- Impedance matching networks: LC networks with two or three impedances; matching networks solutions with numerical and graphic method (Smith Chart)

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Resonant, coupling circuits, autotransformer:
  - Operating frequency: 700-kHz band
  - Series and parallel RLC resonant circuits
  - Coupling of tuned circuits: via capacity (variable) and via mutual inductance (variable)
  - Impedance transformation with autotransformer
- Passive filters:
  - K-constant and M-derivative
  - T,  $\pi$
  - High-pass, low-pass, band pass, band reject
- Quartz filter type "crystal gate"; 1-MHz central frequency
- LC matching networks with two or three impedances; matching network solutions with numerical and graphical method (Smith Chart)
- Power supply: none
- Dimensions: 385x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEM**

- "Generators" modules **mod. T10A/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Circuitos RLC:*
  - *Impedancia*
  - *Frecuencia de resonancia*
  - *Ancho de banda*
- *Circuitos RLC serie y paralelo*
- *Acoplo de circuitos sintonizados:*
  - *Con capacidad*
  - *Con inductancia mutua*
- *Adaptación de impedancia con autotransformador*
- *Filtros pasivos:*
  - *K-constante y M-derivado*
  - *T,  $\pi$*
  - *De paso-alta, paso-baja, paso-banda, supresor de banda*
- *Filtro de cristal*
- *Redes de adaptación de impedancia: redes LC de dos y tres impedancias; soluciones de redes de adaptación con método numérico y gráfico (Carta de Smith)*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Circuitos resonantes, acoplo, autotransformador:*
  - *Frecuencia de trabajo: banda 700 kHz*
  - *Circuitos resonantes RLC serie y paralelo*
  - *Acoplo de circuitos sintonizados: a través de capacidad (variable) e inductancia mutua (variable)*
  - *Transformación de impedancia con autotransformador*
- *Filtros pasivos:*
  - *K-constante y M-derivado*
  - *T,  $\pi$*
  - *de paso-alta, paso-baja, paso-banda, supresor de banda*
- *Filtro de cristal tipo "crystal gate"; frecuencia central 1 MHz*
- *Redes de adaptación LC de dos y tres impedancias; soluciones de redes de adaptación con método numérico y gráfico (Carta de Smith)*
- *Alimentación: ninguna*
- *Dimensiones: 385x123x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS:**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + *Caja porta-módulos mod. BOX/EV*

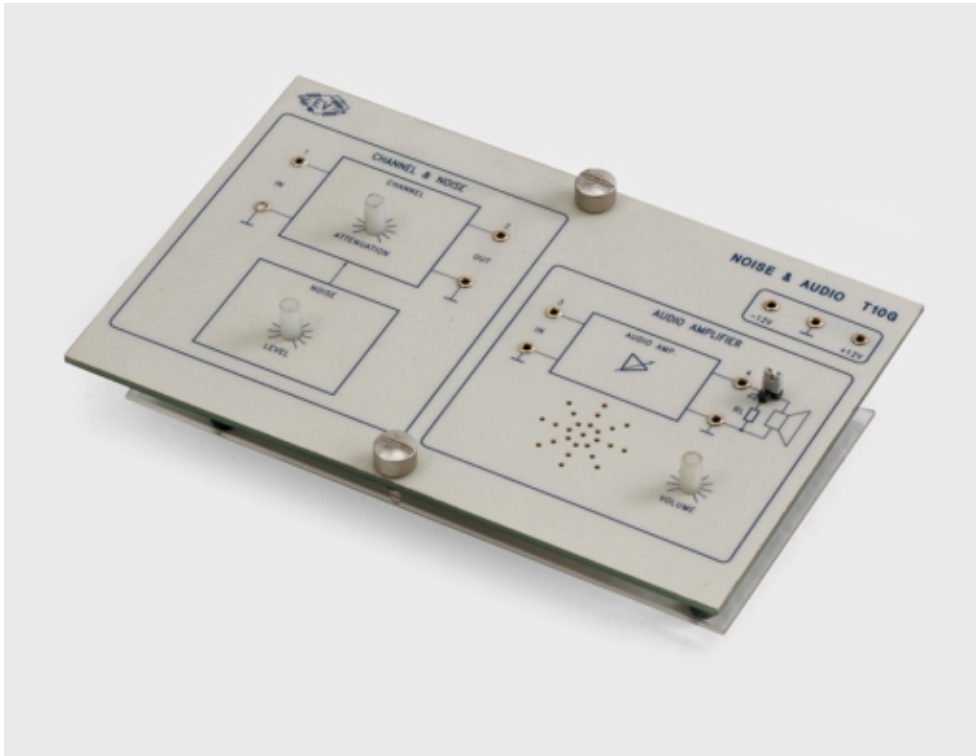
**OPCIONAL**

- *Módulo "Generadores" mod. T10A/EV*

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" cód. T-Win*





**NOISE-AUDIO**  
mod. T10G/EV

**RUIDO-AUDIO**  
mod. T10G/EV

## INTRODUCTION

**Mod. T10G/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

Beside the modules under test, the educational program includes other exercises which can be carried out with the modules in brackets.

### NOISE-AUDIO mod. T10G/EV

**Mod. T10G/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the noise effect in audio circuits and in communication systems.

The module includes a noise generator, a signal attenuation network and an audio amplifier with loudspeaker.

**Mod. T10G/EV** is an option for the series **mod. T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV**, which enables the study, with the help of the exercises, of the AM/FM/PM/DSB/SSB modulations.

## INTRODUCCIÓN

El **mod. T10G/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas. Además del módulo en cuestión, en el programa didáctico se indican entre paréntesis otros módulos con los cuales podrán realizarse otras prácticas.

### RUIDO-AUDIO mod. T10G/EV

El **mod. T10G/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del efecto del ruido en los circuitos de audio y en los sistemas de comunicación.

El módulo incluye un generador de ruido, una red de atenuación de la señal y un amplificador de audio con altavoz.

El **mod. T10G/EV** es una opción para la serie de módulos **T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV** que permite el estudio, con el auxilio de las prácticas, de las modulaciones AM/FM/PM/DSB/SSB.

**TRAINING PROGRAM**

- Measurements on audio amplifier
- Characteristic aspects of noise
- Noise insertion into communication systems  
(with mod. T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV)
- Measurement of signal-to-noise ratio

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Noise generator:
  - Output amplitude: adjustable from 0 to 3 Vpp
- Signal attenuation network:
  - Output signal amplitude: adjustable from 0 to the max. input value
  - Signal+noise adder stage
- Audio amplifier:
  - Output power: 0.5W
  - Pass band: 100Hz-10kHz
  - Volume regulation
- Loudspeaker included
- Fictitious load
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 192x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESORIES**

- Mod. PS1-PSU/EV + Module-holder box mod. BOX/EV

**OPTIONAL ITEM**

- "Generators" module **mod. T10A/EV**
- "AM/DSB/SSB" module **mod. T10B/EV**
- "Mixer-FI-AGC-AM" detector module **mod. T10C/EV**
- "FM detector-Phase modulator" module **mod. T10D/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Medidas en un amplificador de audio
- Aspectos característicos del ruido
- Inserción de ruido en sistemas de comunicación  
(con mod. T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV)
- Medida de la relación señal/ruido

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Generador de ruido:
  - Amplitud de salida: regulable entre 0 y 3 Vpp
- Red de atenuación de la señal:
  - Amplitud de la señal de salida: regulable de 0 al máximo del valor de entrada
  - Etapa sumadora señal+ruido
- Amplificador de audio:
  - Potencia de salida: 0,5W
  - Banda pasante: 100Hz-10kHz
  - Regulación del volumen
- Altavoz incluido
- Carga fantasma
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 192x123x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- Mod. PS1-PSU/EV + Caja porta-módulos mod. BOX/EV

**OPCIONALES**

- Módulo "Generadores" **mod. T10A/EV**
- Módulo "AM/DSB/SSB" **mod. T10B/EV**
- Módulo "Mezclador-FI-CAG-Detector de AM" **mod. T10C/EV**
- Módulo "Detector de FM-Modulador de fase" **mod. T10D/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES" **cod. T-Win**





## FOURIER SYNTHESIS mod. T10H/EV

## SÍNTESIS DE FOURIER mod. T10H/EV

### INTRODUCTION

**Mod. T10H/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

Beside the modules under test, the educational program includes other exercises which can be carried out with the modules in brackets.

### FOURIER SYNTHESIS mod. T10H/EV

**Mod. T10H/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the signal synthesis according to the Fourier method. The module includes ten sine generators (1 fundamental + 9 harmonics) with quartz control, a d.c. voltage source and an 11-input adder stage.

### INTRODUCCIÓN

*El mod. T10H/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Además del módulo en cuestión, en el programa didáctico se indican entre paréntesis otros módulos con los cuales podrán realizarse otras prácticas.*

### SÍNTESIS DE FOURIER mod. T10H/EV

*El mod. T10H/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de la síntesis de señales según el método de Fourier.*

*El módulo incluye diez generadores sinusoidales (1 fundamental + 9 armónicos) controlados por cristal, una fuente de tensión continua y una etapa sumadora de 11 entradas.*

**TRAINING PROGRAM**

- Signal synthesis by summing 10 harmonics, each selectable:
  - +sin
  - -sin
  - +cos
  - -cos
- Wave-form generation:
  - Square
  - Triangle
  - Ramp
  - Pulse
  - Rectified sine
  - AM
  - Others
- Spectrum analysis of the signal with spectrum analyzer  
(with mod. T10A/EV-T10B/EV)

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Frequency of the fundamentals: 10 kHz with quartz control
- Frequency of the harmonics: 20-30-40-50-60-70-80-90-100 kHz
- Phase of each sine wave: selectable 0° (sin), 90° (cosine), 180° (-sin), 270° (-cosine)
- Amplitude of each sine-wave: adjustable on 2 ranges from 0 to 1 Vpp or from 0 to 10 Vpp
- Signaling of the presence of each harmonic: via led
- Amplitude of the d.c. component: adjustable from -10 V to +10 V
- Adder stage with 11 inputs
- Power supply: ±12 Vdc
- Dimensions: 385x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- "Generators" module **mod. T10A/EV**
- "AM/DSB/SSB" module **mod. T10B/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Síntesis de señales mediante la suma de 10 armónicos, cada uno seleccionable:*
  - +sen
  - -sen
  - +cos
  - -cos
- *Generación de formas de onda:*
  - Cuadrada
  - Triangular
  - Rampa
  - De impulsos
  - Sinusoide rectificada
  - AM
  - Otras
- *Análisis del espectro de las señales por medio de analizador de espectros*  
(con mod. T10A/EV-T10B/EV)

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Frecuencia de la fundamental: 10 kHz controlada por cristal*
- *Frecuencia de los armónicos: 20-30-40-50-60-70-80-90-100 kHz*
- *Fase de cada senoide: seleccionable 0° (seno), 90° (coseno), 180° (-seno), 270° (-coseno)*
- *Amplitud de cada senoide: regulable en 2 escalas de 0 a 1 Vpp o de 0 a 10 Vpp*
- *Señalización de la presencia de cada armónico: por medio de leds*
- *Amplitud de la componente continua: regulable de -10 V a +10 V*
- *Etapa sumadora de 11 entradas*
- *Alimentación: ±12 Vdc*
- *Dimensiones: 385x123x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

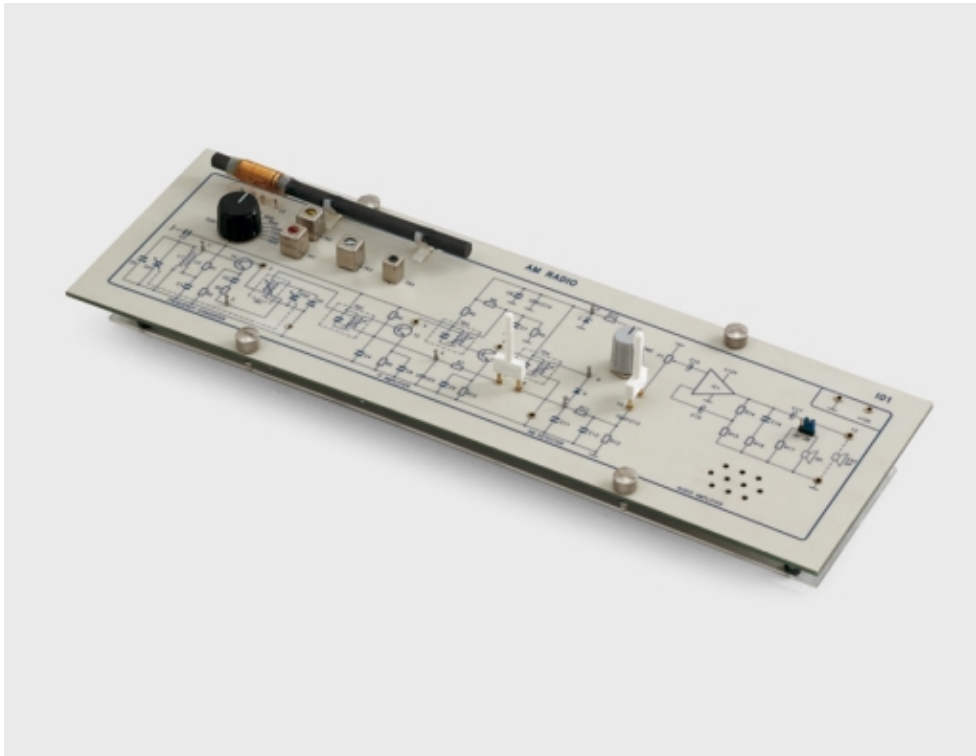
**OPCIONALES**

- *Módulo "Generadores"* **mod. T10A/EV**
- *Módulo "AM/DSB/SSB"* **mod. T10B/EV**

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"* **cód. T-Win**





## AM RADIORECEIVER mod. I01/EV

## RECEPTOR DE RADIO AM mod. I01/EV

### INTRODUCTION

**Mod. I01/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### AM RADIORECEIVER mod. I01/EV

**Mod. I01/EV** enables the theoretical study with the help of the exercises, of the superheterodyne radioreceiver. The module is conceived for trouble-shooting exercises.

### INTRODUCCIÓN

El **mod. I01/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.

### RECEPTOR DE RADIO AM mod. I01/EV

El **mod. I01/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del receptor de radio superheterodino. El módulo está predisposto para realizar prácticas de localización de averías.

**TRAINING PROGRAM**

- Superheterodyne radioreceiver operation
- RF converter
- Intermediate Frequency Amplifier
- Diode envelope detector
- Automatic Gain Control
- Audio Amplifier
- Calibration of the RF and IF stages
- Receiver alignment
- Gain and frequency response measurements of tuned amplifiers
- Gain and frequency response of the audio amplifier
- Simulation and trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Reception range: 520÷1600 kHz
- Intermediate frequency: 455 kHz
- Audio amplifier: 3 W
- 4-fault simulation
- Included loudspeaker
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 385x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- "AM transmitter" module **mod. T10E/EV**
- "Generators" module **mod. T10A/EV**
- "AM/DSB/SSB" module **mod. T10B/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Funcionamiento de un receptor de radio superheterodino*
- *Convertidor de RF*
- *Amplificador de frecuencia intermedia*
- *Detector de envoltorio de diodo*
- *Control Automático de Ganancia (CAG)*
- *Amplificador de audio*
- *Calibración de las etapas de RF y FI*
- *Alineación del receptor*
- *Medidas de ganancia y respuesta en frecuencia de amplificadores sintonizados*
- *Ganancia y respuesta en frecuencia del amplificador de audio*
- *Simulación y localización de averías*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Rango de recepción: 520÷1.600 kHz*
- *Frecuencia intermedia: 455 kHz*
- *Amplificador de audio: 3 W*
- *Simulación de 4 averías*
- *Altavoz incluido*
- *Alimentación: +12 Vdc*
- *Dimensiones: 385x123x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**OPCIONALES**

- *Módulo "Transmisor de AM"* **mod. T10E/EV**
- *Módulo "Generadores"* **mod. T10A/EV**
- *Módulo "AM/DSB/SSB"* **mod. T10B/EV**

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"* **cód. T-Win**



## FM STEREO RECEIVER WITH AUDIO AMPLIFIER mod. I02/EV

## RECEPTOR DE RADIO FM ESTÉREO CON AMPLIFICADOR DE AUDIO mod. I02/EV



### INTRODUCTION

**Mod. I02/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### STEREOPHONIC FM RECEIVER WITH AUDIO AMPLIFIER mod. I02/EV

**Mod. I02/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the stereophonic FM radioreceiver with power audio amplification section.

The module is conceived for trouble-shooting exercises.

### INTRODUCCIÓN

El **mod. I02/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.

### RECEPTOR DE RADIO FM ESTÉREO CON AMPLIFICADOR DE AUDIO mod. I02/EV

El **mod. I02/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del receptor de radio FM estéreo con sección "amplificador de audio de potencia".

El módulo está predisposto para realizar prácticas de localización de averías.

**TRAINING PROGRAM**

- Operation of the stereophonic FM receiver including the following sections:
  - RF preamplifier
  - Mixer
  - Local oscillator
  - Intermediate frequency amplifier
  - Automatic gain control
  - FM detector
  - Stereophonic decoder
  - Deemphasis circuits
  - Range, tuning and stereo signal indicator, via led diodes
  - Stereophonic audio amplifier
  - Volume and tone regulation
- Analysis of the characteristics and use of:
  - RF, IF, Audio integrated circuits
  - Varicap diodes
  - Ceramic filters
- Calibrations and typical measurements on all stages of the receiver
- Simulation and trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Reception range: 88÷108 MHz (continuous tuning)
- Intermediate frequency: 10.7 MHz
- Tuning circuits and RF filters: carried out with Varicap diodes
- IF filter: ceramic at 10.7 MHz
- Tuning and stereo signal indication: via led diodes
- Stereo audio amplifier: 2x2 W
- 10-fault simulation
- 2 loudspeakers included
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- Module "Synthesized FM radiotransmitter  
- Stereophonic coder" **mod. L13 - L14/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Funcionamiento de un receptor de FM estéreo que incluye las siguientes secciones:*
  - *Preamplificador de RF*
  - *Mezclador*
  - *Oscilador local*
  - *Amplificador de frecuencia intermedia*
  - *Control automático de ganancia (CAG)*
  - *Detector de FM*
  - *Decodificador estéreo*
  - *Circuitos de deénfasis*
  - *Indicador de escala, sintonía y señal estéreo por medio de diodos led*
  - *Amplificador de audio estéreo*
  - *Regulación de volumen y tono*
- *Análisis de las características y uso de:*
  - *Circuitos integrados de RF, FI y Audio*
  - *Diodos Varicap*
  - *Filtros cerámicos*
- *Calibraciones y medidas típicas en todas las etapas del receptor*
- *Simulación de averías y localización de las mismas*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Rango de recepción: 88÷ 108 MHz (sintonía continua)*
- *Frecuencia intermedia: 10,7 MHz*
- *Circuitos de sintonía y filtros de RF: realizados con diodos Varicap*
- *Filtro de FI: cerámico de 10,7 MHz*
- *Indicación de sintonía y de señal estéreo: por medio de diodos led*
- *Amplificador de audio estéreo: 2x2 W*
- *Simulación de 10 averías*
- *N. 2 altavoces incluidos*
- *Alimentación: +12 Vdc*
- *Dimensiones: 385x248x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + *Caja porta-módulos mod. BOX/EV*

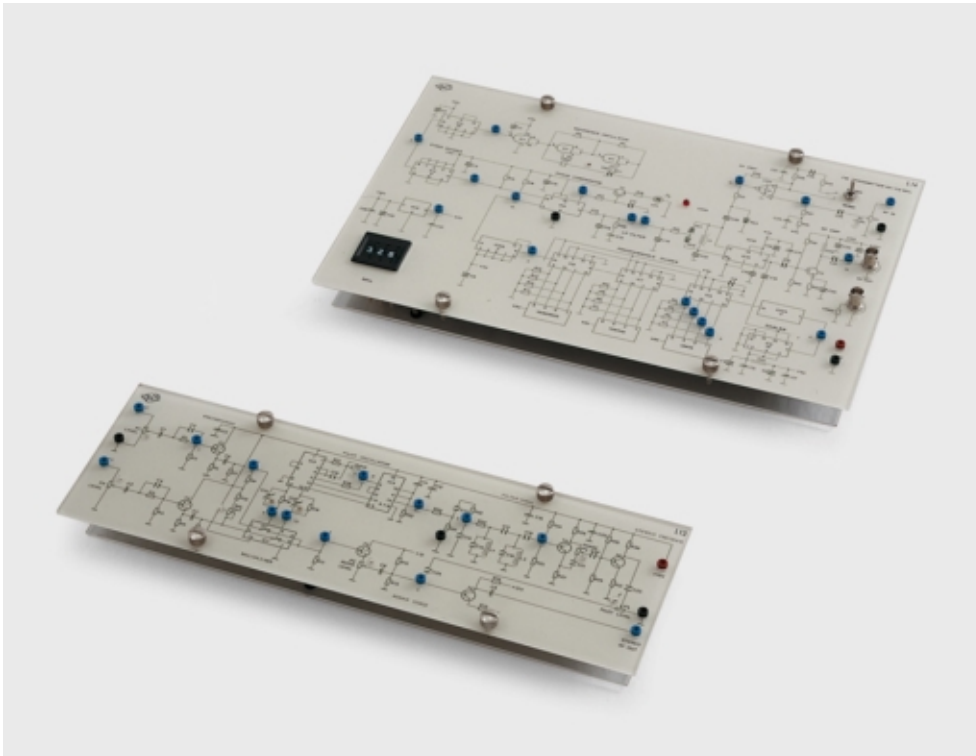
**OPCIONAL**

- *Módulo "Transmisor de radio FM sintetizado  
- Codificador estéreo" mod. L13 - L14/EV*

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES" cód. T-Win*





**FM SYNTHESISED  
RADIO TRANSMITTER-  
STEREOHONIC  
CODER**  
mod. L13 - L14/EV

**TRANSMISOR DE RADIO  
FM SINTETIZADO-  
CODIFICADOR  
ESTÉREO**  
mod. L13 - L14/EV

## INTRODUCTION

**Mod. L13 - L14/EV** are two is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit which is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### FM SYNTHESISED RADIOTRANSMITTER- STEREOHONIC CODER mod. L13 - L14/EV

**Mod. L13 - L14/EV** enable the theoretical study, with the help of the exercises, of the synthesized FM radiotransmitter complete with stereophonic coder.

**NB: it is necessary to use both modules.**

## INTRODUCCIÓN

Los **mod. L13 - L14/EV** son dos de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con los módulos permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

Además de los módulos en cuestión, a continuación se indican también los componentes requeridos para desarrollar un programa didáctico particular.

### TRANSMISOR DE RADIO FM SINTETIZADO- CODIFICADOR ESTÉREO mod. L13 - L14/EV

Los **mod. L13 - L14/EV** permiten el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del transmisor de radio FM sintetizado completo de codificador estéreo.

**N.B.: se requiere la utilización de los dos módulos.**

**TRAINING PROGRAM**

- Characteristic aspects of FM transmission:
  - Frequency stabilization of the carrier
  - Direct and indirect method for FM generation
  - Frequency deviation and band-width
  - Pre-emphasis and de-emphasis
  - Mono and stereophonic FM transmission
- Synthesized FM transmitter operation:
  - Stereophonic audio amplifier
  - Pre-emphasis circuits
  - Frequency synthesizer:
    - Reference quartzed oscillator
    - Voltage Controlled Oscillator (VCO)
    - Phase comparator
    - Prescaler
    - Fixed and programmable frequency dividers
- RF transmission amplifier
- Stereophonic coder operation:
  - Driving frequency generator
  - Stereophonic multiplex
  - Adder circuit to form the stereophonic signal
- Analysis of the characteristics and use of:
  - RF integrated and digital circuits
  - Varicap diodes
- Typical calibrations and measurements on all stages of the transmitter

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Transmission range: 88÷108 MHz in steps of 1MHz
- Carrier generator: frequency synthesizer
- Carrier frequency choice: via thumbwheel switches
- Modulation: via Varicap diodes
- RF output power: 50 mW
- RF output impedance: 50 Ohm
- Driving frequency of the stereophonic signal: 19 kHz
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 385x123x40 mm (mod. L13/EV)  
385x248x40 mm (mod. L14/EV)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- Module "Stereophonic FM radioreceiver with audio amplifier" **mod. I02/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Aspectos característicos de la transmisión de FM:
  - Estabilización de frecuencia de la portadora
  - Método directo y método indirecto para la generación de la FM
  - Desviación de frecuencia y ancho de banda
  - Preénfasis y deénfasis
  - Radiodifusión de FM mono y estéreo
- Funcionamiento del transmisor de FM sintetizado:
  - Amplificador de audio estéreo
  - Circuitos de preénfasis
  - Sintetizador de frecuencia:
    - Oscilador de cristal de referencia
    - Oscilador controlado por tensión (VCO)
    - Comparador de fase
    - Preescalador
    - Divisores de frecuencia fijos y programables
- Amplificador de RF de transmisión
- Funcionamiento del codificador estéreo:
  - Generador de frecuencia piloto
  - Multiplexor estéreo
  - Circuito sumador para la formación de la señal estéreo
- Análisis de las características y uso de:
  - Circuitos integrados de RF y digitales
  - Diodos Varicap
- Calibraciones y medidas típicas en todas las etapas del transmisor

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Rango de transmisión: 88÷ 108 MHz por pasos de 1MHz
- Generador de portadora: sintetizador de frecuencia
- Elección de la frecuencia de la portadora: por medio de selectores rotatorios
- Modulación: por medio de diodos Varicap
- Potencia de salida de RF: 50 mW
- Impedancia de salida RF: 50 Ohm
- Frecuencia piloto de la señal estéreo: 19 kHz
- Alimentación: +12 Vdc
- Dimensiones: 385x123x40 mm (mod. L13/EV)  
385x248x40 mm (mod. L14/EV)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

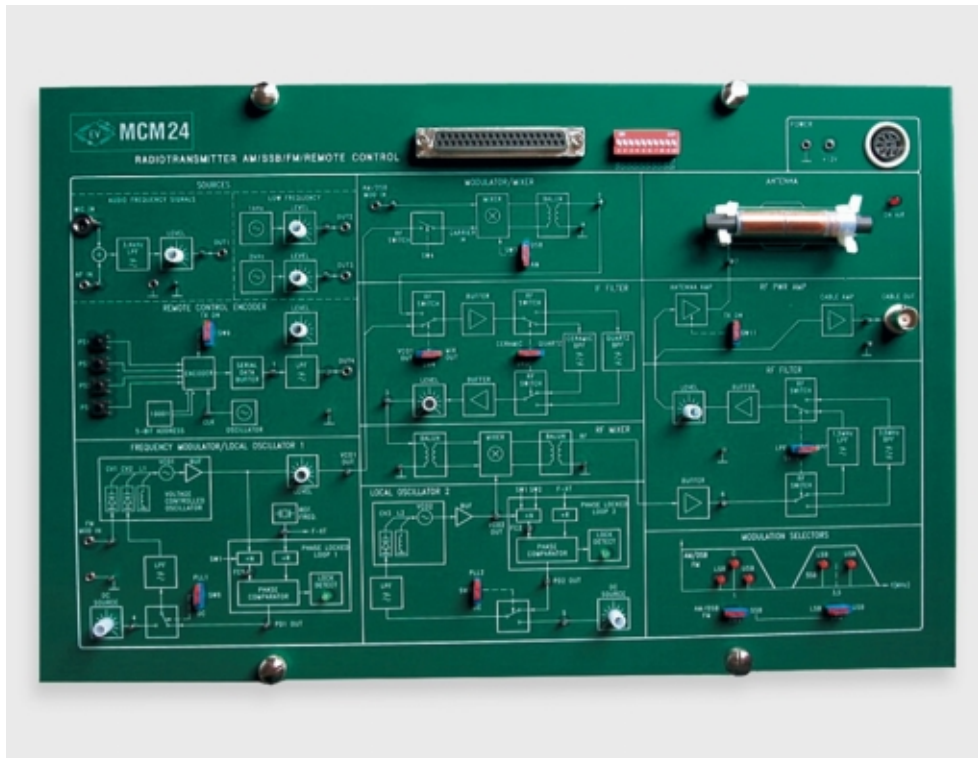
- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**OPCIONAL**

- Módulo "Receptor de radio FM estéreo con amplificador de audio" **mod. I02/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



## RADIOTRANSMITTER AM/SSB/FM/ REMOTE CONTROL mod. MCM24/EV

## TRANSMISOR DE RADIO AM/SSB/FM/ RADIOCONTROL mod. MCM24/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MCM24/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### RADIOTRANSMITTER AM/SSB/FM/REMOTE CONTROL mod. MCM24/EV

**Mod. MCM24/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the AM, DSB, SSB (LSB and USB), FM transmitters and of a transmitter for four-channel radiocontrol. It is conceived for trouble-shooting exercises.

**NB: It carries out a complete radio communication system in combination with the mod. MCM25/EV.**

### INTRODUCCIÓN

El **mod. MCM24/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.

### TRANSMISOR DE RADIO AM/SSB/FM/RADIOCONTROL mod. MCM24/EV

El **módulo MCM24/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de un transmisor de AM, DSB, SSB (LSB y USB), FM y un transmisor para radiocontrol de cuatro canales. El módulo está predispuesto para realizar prácticas de localización de averías.

**N.B.: Junto con el módulo MCM25/EV realiza un sistema completo de comunicación vía radio.**



**TRAINING PROGRAM**

- Low frequency processor (low pass filter, level matcher, tone generator for testing)
- Modulation techniques for transmissions:
  - AM
  - DSB (Double Side Band, with use of the balanced modulator)
  - SSB (LSB and USB, with use of the quartz filter)
  - FM (VCO with use of the varicap diode)
  - Of logical states (coder for 4-channel radiocontrol)
- Local oscillator
- Conversion mixer
- RF amplifier
- Transmission via radio (antenna)/cable
- Calibration and measurement of all stages and of the whole module
- Trouble-shooting
- Testing and measurement of the complete system

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- AM/DSB channel in MW mean waves band
- SSB channel in band 80 m SW (3-4 MHz)
- FM channel in MW mean wave band
- Channel for radiocontrol in MW average waves band
- Generator of two tones: 1000 and 2000 Hz
- Reg. input for external microphone and for BF signal
- RF output power: 40mW, adjustable
- RF output impedance: 50 Ohm
- BNC output connector for external antenna or cable
- 10 insertable faults
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 386x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEM**

- "Radioreceiver AM/SSB/FM/Radiocontrol" module **mod. MCM25/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Procesador de baja frecuencia (filtro de paso-baja, adaptador de nivel, generador de tonos para ensayo)*
- *Técnicas de modulación para transmisiones:*
  - AM
  - DSB o BLD (Banda Lateral Doble, con uso de modulador balanceado)
  - SSB o BLU (LSB o BLI y USB o BLS, con uso de filtro de cristal)
  - FM (VCO con uso de diodo varicap)
  - De estados lógicos (codificador para radiocontrol de 4 canales)
- *Oscilador local*
- *Mezclador de conversión*
- *Amplificador de RF*
- *Transmisión vía radio (antena)/cable*
- *Calibración y medida de todas las etapas y del módulo completo*
- *Localización de averías*
- *Ensayo y medida del sistema completo*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Canal AM/DSB en banda de ondas medias (MW)*
- *Canal SSB en banda 80 m SW (3-4 MHz)*
- *Canal FM en banda de ondas medias (MW)*
- *Canal para radiocontrol en banda de ondas medias (MW)*
- *Generador de dos tonos: 1000 y 2000 Hz*
- *Entrada regulable para micrófono exterior y para señal de BF*
- *Potencia de RF de salida: 40mW, regulable*
- *Impedancia de RF de salida: 50 Ohm*
- *Conector BNC de salida para antena exterior o cable*
- *Nº 10 averías insertables*
- *Alimentación: +12 Vdc*
- *Dimensiones: 386x248x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Micrófono*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

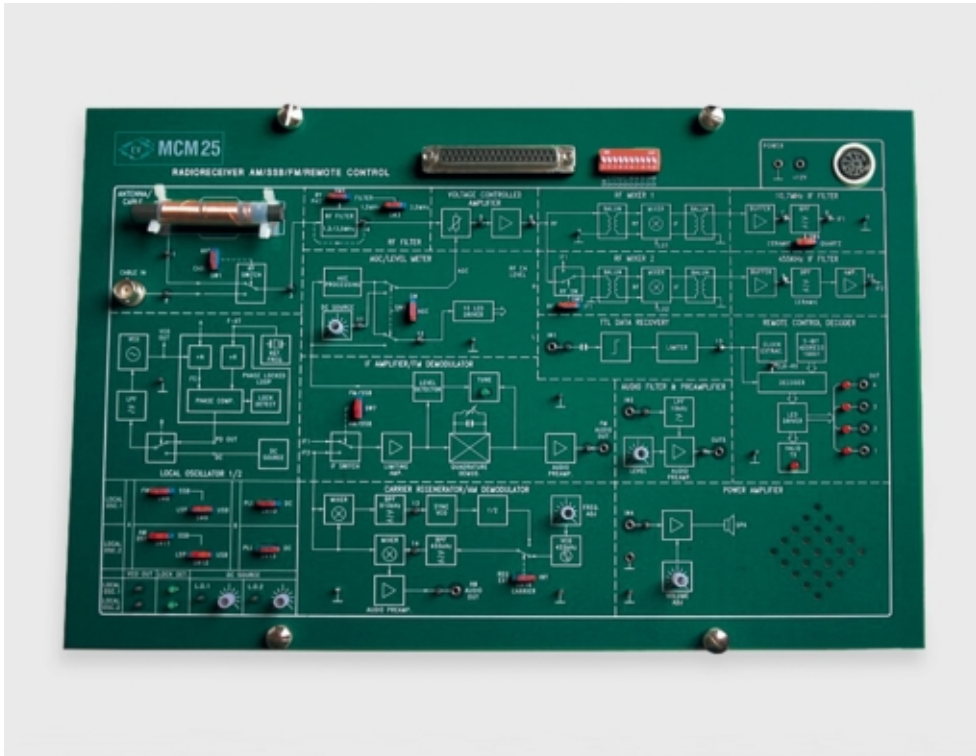
- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**OPCIONAL**

- *Módulo "Receptor de radio AM/SSB/FM/Radiocontrol"* **mod. MCM25/EV**

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"* **cód. T-Win**



## RADIORECEIVER AM/SSB/FM/ REMOTE CONTROL mod. MCM25/EV

## RECEPTOR DE RADIO AM/SSB/FM/ RADIOCONTROL mod. MCM25/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MCM25/EV** is one of the modules constituting the **Analog Communications** unit that is a modular system for the development of the theoretical-experimental courses on the main concepts of telecommunications.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up the different analog communication systems in a flexible and guided way, so to examine all the peculiar operating characteristics.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining circuits and instruments necessary are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### AM/SSB/FM/RADIOCONTROL REMOTE RECEIVER mod. MCM25/EV

**Mod. MCM25/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the AM, DSB, SSB(LSB and USB), FM receiver and a receiver for 4-channel radiocontrol.

It is conceived for trouble-shooting exercises.

**NB: It carries out a complete radio communication system together with mod. MCM24/EV.**

### INTRODUCCIÓN

El **mod. MCM25/EV** es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Analógicas**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre los fundamentos de las telecomunicaciones.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación analógica, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.

En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.

### RECEPTOR DE RADIO AM/SSB/FM/RADIOCONTROL mod. MCM25/EV

El **mod. MCM25/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de un receptor de AM, DSB, SSB (LSB y USB), FM y un receptor para radiocontrol de cuatro canales.

El módulo está predispuesto para realizar prácticas de localización de averías.

**N.B.: Junto con el módulo MCM24/EV realiza un sistema completo de comunicación vía radio.**

**TRAINING PROGRAM**

- Demodulation techniques for AM, DSB, SSB, FM and logical states transmissions
- Radio (antenna)/cable transmissions
- Indicator of the field intensity of the received signal
- Indicator of the code received by the radiocontrol
- Local oscillator
- Suppressed carrier regenerator
- Change of the tuning frequency
- IF conversion mixer
- IF filter
- IF amplifier
- AGC (Automatic Gain Control)
- BF output amplifier
- Calibration and measurement of all stages and the whole module
- Trouble-shooting
- Testing and measurement of the complete system

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- AM/DSB receiver in MW mean waves band
- SSB receiver in band 80 m SW (3-4 MHz)
- FM receiver in MW mean waves band
- Receiver for radiocontrol in MW mean waves band
- BNC input connector for external antenna or cable
- BF output power amplifier 1W, with volume regulation
- Included loudspeaker
- 10 insertable faults
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 386x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- Module "Radiotransmitter AM/SSB/FM/Radiocontrol" **mod. MCM24/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Técnicas de demodulación para transmisiones de AM, DSB, SSB, FM y de estados lógicos*
- *Recepción vía radio (antena)/cable*
- *Indicador de la intensidad de campo de la señal recibida*
- *Indicador del código recibido desde el radiocontrol*
- *Oscilador local*
- *Regenerador de portadora suprimida*
- *Cambio de la frecuencia de sintonía*
- *Mezclador de conversión de FI*
- *Filtro de FI*
- *Amplificador de FI*
- *Control Automático de Ganancia (CAG)*
- *Amplificador de BF de salida*
- *Calibración y medida de todas las etapas y del módulo completo*
- *Localización de averías*
- *Ensayo y medida del sistema completo*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Receptor de AM/DSB en banda de ondas medias (MW)*
- *Receptor de SSB en banda 80 m SW (3-4 MHz)*
- *Receptor de FM en banda de ondas medias (MW)*
- *Receptor para control remoto en banda de ondas medias (MW)*
- *Conector BNC de entrada para antena exterior o cable*
- *Amplificador de BF de salida de potencia 1W, con regulación del volumen*
- *Altavoz incluido*
- *Nº 10 averías insertables*
- *Alimentación: +12 Vdc*
- *Dimensiones: 386x248x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

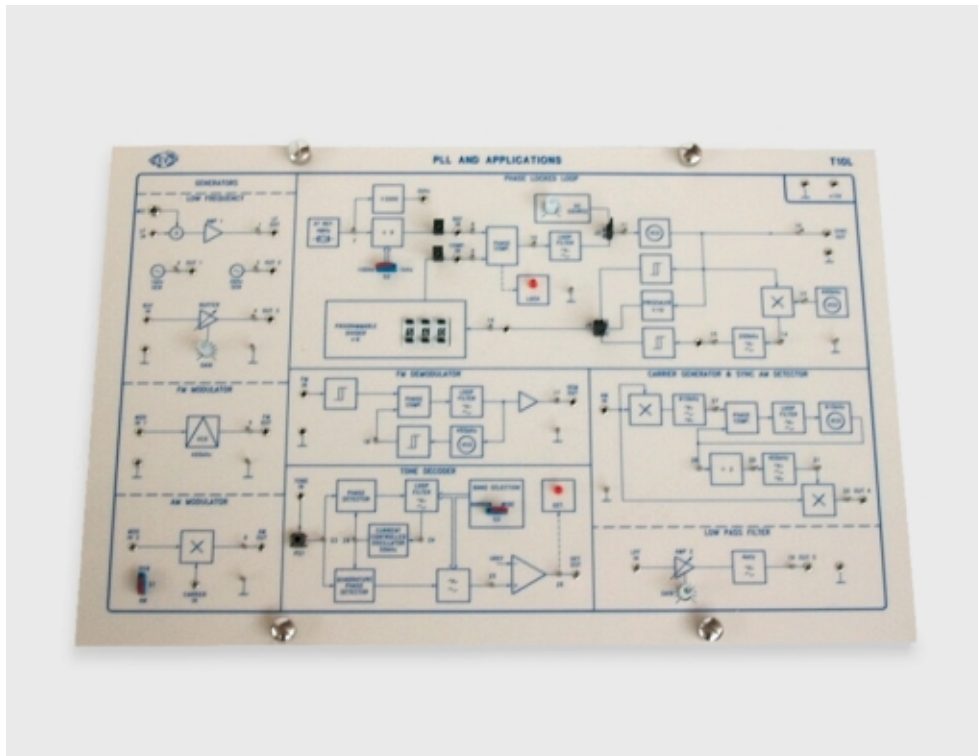
**OPCIONAL**

- *Módulo "Transmisor de radio AM/SSB/FM/Radiocontrol"* **mod. MCM24/EV**

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"* **cód. T-Win**





**PLL AND APPLICATIONS mod. T10L/EV**

**PLL Y APLICACIONES mod. T10L/EV**

**INTRODUCTION**

**Mod. T10L/EV** is the module constituting the series **Frequency Synthesis Techniques**. It is a complete module fitting the modular philosophy **Electronica Veneta & IN.EL.** suggests also for other subjects, which enable the development of the theoretical-experimental course concerning the main concepts of telecommunications. The module includes more functional blocks which constitute, in a flexible and guided way, the different examples of PLL circuits commonly used in analog and digital communication systems, so to examine all the peculiar operating characteristics. The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

**PLL AND APPLICATIONS mod. T10L/EV**

**Mod. T10L/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of PLL (Phase Locked Loop) technique and the circuit applications using this technique: PLL FM demodulator, frequency multiplier, carrier regenerator, tone decoder and frequency synthesizer. **Mod. T10L/EV** is optional for the series **mod. T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV** (AM/FM/PM/DSB/SSB).

**INTRODUCCIÓN**

*El mod. T10L/EV es el módulo que constituye la serie **Técnicas de Síntesis de Frecuencia**. Es un módulo completo conforme a la filosofía modular que **Electronica Veneta & IN.EL.** propone también para otros temas y permite el desarrollo de un curso teórico-experimental sobre los fundamentos de las telecomunicaciones. El módulo incluye varios bloques funcionales adecuados para construir, de forma flexible y guiada, diferentes ejemplos de circuitos PLL comúnmente utilizados en los sistemas de comunicación analógica y digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incluidos en el módulo.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*

**PLL Y APLICACIONES mod. T10L/EV**

*El mod. T10L/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de la técnica PLL (Phase Locked Loop o Bucle de Engranaje de Fase) y las aplicaciones circuitales que la utilizan: demodulador de FM con PLL, multiplicador de frecuencia, regenerador de portadora, decodificador de tono y sintetizador de frecuencia. El **módulo T10L/EV** es una opción para la serie de **módulos T10A/EV-T10B/EV-T10C/EV-T10D/EV** (AM/FM/PM/DSB/SSB).*

**TRAINING PROGRAM**

- Elements of a PLL system (Phase Locked Loop):
  - Quartzed oscillator
  - Fixed and programmable frequency dividers
  - Phase comparator
  - VCO
  - Low pass filter
- Characteristics of a PLL system:
  - Transient response
  - Lock indication circuit
- PLL applications:
  - FM demodulator
  - Programmable frequency multiplier
  - Carrier regenerator
  - Tone decoder
  - Indirect synthesis frequency synthesizers with: Prescaler, programmable and conversion dividers
- FM modulator
- AM modulator
- AM synchronous detector
- Frequency resolution of the synthesizer
- Lock indication circuit

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Operating frequency of the AM demodulator: 455 kHz
- Operating frequency of the FM demodulator: 455 kHz
- AM/FM/LF generators included
- Local oscillator and for conversion mixer: quartzed
- Multiplication factor from 1 to 9
- Frequency converter with integrated circuit
- LED lock of the PLL
- Power supply: +12 Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- "Generators" module **mod. T10A/EV**
- "AM/DSB/SSB" module **mod. T10B/EV**
- "Mixer-FI-AGC-AM detector" module **mod. T10C/EV**
- "FM detectors-Phase modulator" module **mod. T10D/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Componentes de un sistema (Phase Locked Loop):
  - Oscilador de cristal
  - Divisores de frecuencia fijos y programables
  - Comparador de fase
  - VCO
  - Filtro de paso-baja
- Características de un sistema PLL:
  - Respuesta transitoria
  - Rango de captura y enganche
- Aplicaciones del PLL:
  - Demodulador de FM
  - Multiplicador de frecuencia programable
  - Regenerador de portadora
  - Decodificador de tono
  - Sintetizadores de frecuencia de síntesis indirecta con: preescalador, divisores programables y de conversión
- Modulador de FM
- Modulador de AM
- Detector de AM sincrónico
- Resolución de frecuencia del sintetizador
- Circuito de indicación de enganche

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Frecuencia de trabajo del demodulador de AM: 455 kHz
- Frecuencia de trabajo del demodulador de FM: 455 kHz
- Generador de AM/FM/BF incorporados
- Oscilador local para mezclador de conversión: de cristal
- Factor de multiplicación de 1 a 9
- Convertidor de frecuencia del circuito integrado
- Indicador de enganche del PLL mediante Led
- Alimentación: +12 Vdc
- Dimensiones: 385x248x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**OPCIONALES**

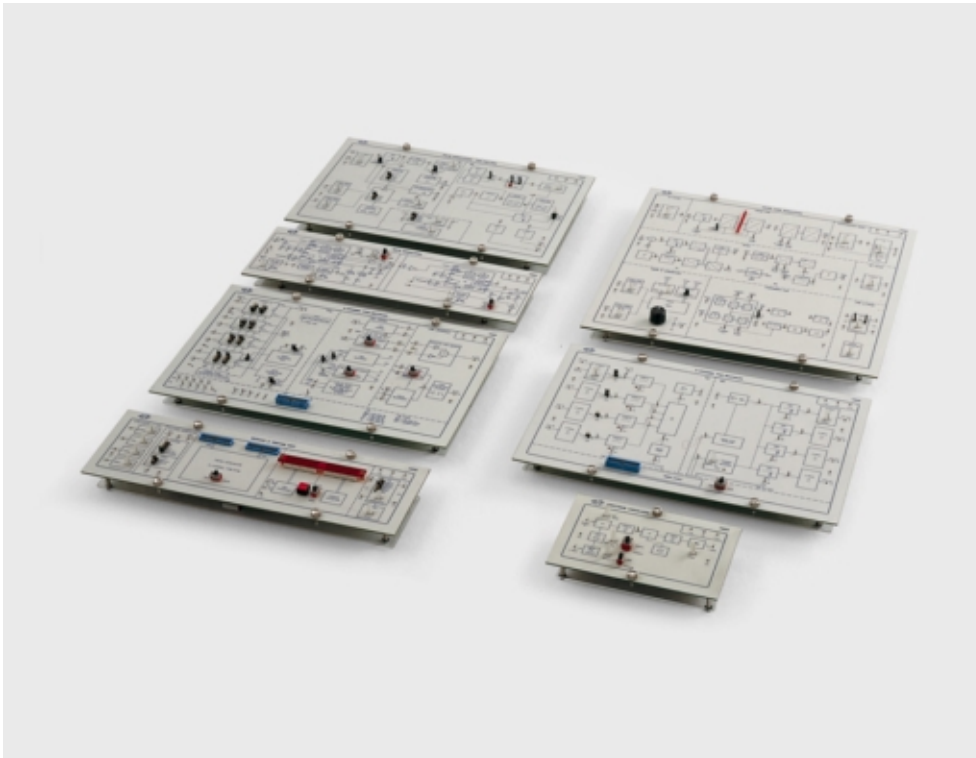
- Módulo "Generadores" **mod. T10A/EV**
- Módulo "AM/DSB/SSB" **mod. T10B/EV**
- Módulo "Mezclador-FI-CAG-Detector de AM" **mod. T10C/EV**
- Módulo "Detectores de FM-Modulador de fase" **mod. T10D/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**

## DIGITAL COMMUNICATION

## COMUNICACIONES DIGITALES



### INTRODUCTION

The series of modules for **Digital Communications** is a modular system for the development of theoretical-experimental courses concerning pulse and digital modulations, the coding and the digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists of a set of modules, each including one or more functional blocks to build up, in a flexible and guided way, the different digital communication systems, so that all the peculiar operating characteristics are accurately examined.

In particular, the concerned modulations are: ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM, PAM, PPM, PWM, PCM, ADPCM, DELTA.

The only external instruments required are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are (clock generators, data sequence generators, error rate meter, synchronous sine generators, noise generators, filters, artificial lines, microphones, loudspeakers, etc.) already included in the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

La serie de módulos **Comunicaciones Digitales** es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.

El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

En particular, las modulaciones de interés son: ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM, PAM, PPM, PWM, PCM, ADPCM y DELTA.

Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio.

Los restantes circuitos e instrumentos necesarios (generadores de reloj, generadores de secuencias de datos, medidor de la tasa de error, generadores sinusoidales sincrónicos, generadores de ruido, filtros, líneas artificiales, micrófonos, altavoces, etc.) ya están incorporados en los mismos módulos.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.



### Modules of the system "DIGITAL COMMUNICATIONS"

		PAGE	
• PULSE PAM-PPM-PWM MODULATIONS	mod. T20A/EV	A5-3	
• PCM AND PCM DIFFERENTIAL ADAPATIVE MODULATION (ADPCM)	mod. T20B/EV	A5-5	
• LINEAR DELTA AND ADAPTIVE MODULATION	mod. T20C/EV	A5-7	
• 4-CHANNEL PAM-PCM A MULTIPLEX LINE CODING AMI/HDB3/CMI-DATA TESTER	mod. T20D-E-F/EV	A5-9	
• DIGITAL MODULATIONS	mod. MCM31/EV	A5-13	
• BASE BAND TRANSMISSION TECHNIQUES AND DSP	mod. MCM33/EV	A5-15	

### Proposals for "DIGITAL COMMUNICATIONS"

We suggest to buy **all modules** of the laboratory of "Digital Communications", to develop a complete and comprehensive educational program, however the following combinations are necessary:

- Set of modules T20:
  - Proposal (1): mod. T20A+B+C+D+E+F
  - Proposal (2): mod. T20D+E+F
  - Proposal (3): mod. T20D+E                   +opt. mod. T20A
  - Proposal (4): mod. T20F+E               +opt. mod. T20A

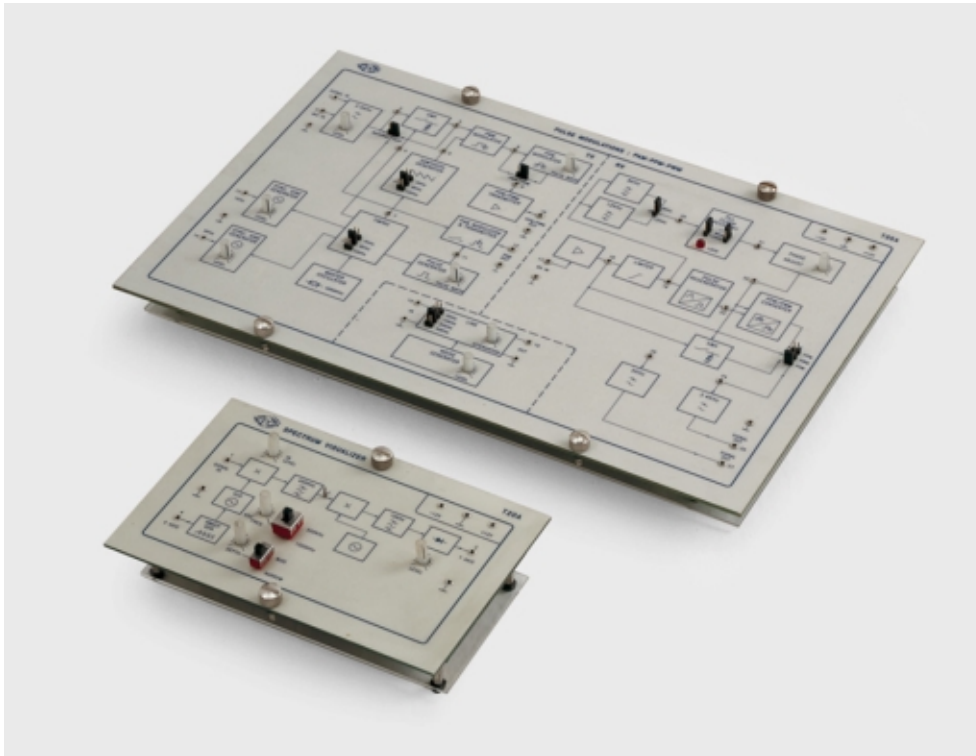
### Módulos del sistema "COMUNICACIONES DIGITALES"

			PÁG.
• MODULACIONES DE IMPULSOS PAM-PPM-PWM	mod. T20A/EV	A5-3	
• MODULACIÓN PCM Y PCM DIFERENCIAL ADAPTATIVA (ADPCM)	mod. T20B/EV	A5-5	
• MODULACIÓN DELTA LINEAL Y ADAPTATIVA	mod. T20C/EV	A5-7	
• MULTIPLEX PAM-PCM DE 4 CANALES-CODIFICACIÓN DE LÍNEA AMI/HDB3/ CMI-TESTER DE DATOS	mod. T20D-E-F/EV	A5-9	
• MODULACIONES DIGITALES	mod. MCM31/EV	A5-13	
• TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN EN BANDA BASE Y DSP	mod. MCM33/EV	A5-15	

### Propuestas para "COMUNICACIONES DIGITALES"

Para poder desarrollar un programa didáctico completo y exhaustivo, se recomienda la compra de **todos los módulos** que constituyen el laboratorio de "Comunicaciones Digitales"; en su defecto, se deberá disponer de una de las siguientes combinaciones:

- Serie de módulos T20:
  - Propuesta (1): mod. T20A+B+C+D+E+F
  - Propuesta (2): mod. T20D+E+F
  - Propuesta (3): mod. T20D+E               +opc. mod. T20A
  - Propuesta (4): mod. T20F+E               +opc. mod. T20A



## PAM-PPM-PWM PULSE MODULATIONS mod. T20A/EV

## MODULACIONES DE IMPULSOS PAM-PPM-PWM mod. T20A/EV

### INTRODUCTION

**Mod. T20A/EV** is one of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse modulations and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different communication systems, so to examine all peculiar operating characteristics.

The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### PAM-PPM-PWM PULSE MODULATIONS mod.T20A/EV

**Mod. T20A/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of pulse modulations and demodulations (PAM, PPM and PWM) with all necessary auxiliary sections (sampler, clock regenerator, spectrum display, low pass filters; signal generators of: timing, synchronous sine and noise; artificial line, microphone and loudspeaker).

### INTRODUCCIÓN

*El mod. T20A/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas. Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*

### MODULACIONES DE IMPULSOS PAM-PPM-PWM mod. T20A/EV

*El mod. T20A/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de las modulaciones y demodulaciones de impulsos (PAM o MIA, PPM o MIP y PWM o MID) con todas las secciones auxiliares necesarias (muestreador, regenerador de reloj, visualizador de espectro, filtros de paso-baja, generadores señales de: temporización, sinusoidal sincrona y ruido, línea artificial, micrófono y altavoz).*

**TRAINING PROGRAM**

- Pulse signals transmission on limited band means: spectrum concepts, transmission speed, interferences between symbols
- Noise influence on pulse signals
- Sampling of an analog signal: sampling theorem, spectrum of the sampled signal, sampling frequency
- Reconstruction of the analog signal starting from samples
- Ratio between signal band and sampling frequency
- Aliasing
- Pulse modulations: PAM/PPM/PWM
- PAM pulse with flat and natural sampling
- Analysis of PAM/PPM/PWM signal spectrum
- PAM/PPM/PWM signal demodulation
- Reception clock regeneration via PLL circuit
- Realization of the PAM/PPM/PWM communication system
- Line effect and noise influence in a PAM/PPM/PWM connection

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Sampling frequency: selectable between 4-8-12kHz
- PAM pulse sampling: flat and natural
- PAM/PPM/PWM pulse duration: variable
- Low pass filters: cutting frequency 3.4 kHz
- Synchronous sine signal frequency: 1 and 5 kHz
- Reception clock regeneration: PLL
- Spectrum display:
  - Operating range: 0.1-20 kHz
  - Input: signal under test
  - Outputs: oscilloscope X- and Y-axis
- Artificial line with variable attenuation
- Noise generator: adjustable amplitude (0-3 Vpp)
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone
- Earpiece
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- *Transmisión de señales de impulsos en medios de banda limitada: conceptos de espectro, velocidad de transmisión e interferencia entre símbolos*
- *Influencia del ruido sobre las señales de impulsos*
- *Muestreo de una señal analógica: teorema del muestreo, espectro de la señal muestreada y frecuencia de muestreo*
- *Reconstrucción de la señal analógica a partir de muestras*
- *Relación entre banda de la señal y frecuencia de muestreo*
- *Fenómeno del Aliasing*
- *Modulaciones de impulsos: PAM/PPM/PWM*
- *Impulso PAM de muestreo plano y natural*
- *Análisis del espectro de las señales PAM/PPM/PWM*
- *Demodulación de señales PAM/PPM/PWM*
- *Regeneración del reloj de recepción a través de un circuito PLL*
- *Realización del sistema de comunicación PAM/PPM/PWM*
- *Efecto de la línea e influencia del ruido en una conexión PAM/PPM/PWM*

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- *Frecuencia de muestreo: seleccionable 4-8-12kHz*
- *Muestreo del impulso PAM: plano y natural*
- *Duración de los impulsos PAM/PPM/PWM: variable*
- *Filtros de paso-baja: frecuencia de corte 3,4 kHz*
- *Frecuencia de la señal sinusoidal sincrona: 1 y 5 kHz*
- *Regenerador del reloj en recepción: de PLL*
- *Visualizador de espectros:*
  - *Rango de funcionamiento: 0,1-20 kHz*
  - *Entrada: señal sometida a prueba*
  - *Salidas: eje X y eje Y osciloscopio*
- *Línea artificial con atenuación variable*
- *Generador de ruido: amplitud regulable (0-3 Vpp)*
- *Alimentación:  $\pm 12$  Vdc*
- *Dimensiones: 385x248x40 mm*

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- *Textos teórico-experimentales*
- *Micrófono*
- *Auricular*
- *Cables necesarios para el uso*

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- *Software Didáctico Multimedia*  
"TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**





**PCM AND PCM  
DIFFERENTIAL  
ADAPTIVE (ADPCM)  
MODULATIONS  
mod. T20B/EV**

**MODULACIÓN PCM  
Y PCM DIFERENCIAL  
ADAPTATIVA  
(ADPCM)  
mod. T20B/EV**

## INTRODUCTION

**Mod. T20B/EV** is one of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse modulations and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different digital communication systems, so that all peculiar operating characteristics are accurately examined.

The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

Beside the modules under test, other teaching exercises can be carried out with the modules in brackets.

## INTRODUCCIÓN

*El mod. T20B/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*

### PCM AND PCM DIFFERENTIAL ADAPTIVE (ADPCM) MODULATION mod. T20B/EV

**Mod. T20B/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of PCM and ADPCM coding and decoding, with all the necessary auxiliary sections (sampler, parallel/serial converter, low pass filters, timing signal generators, sine synchronous and noise generators; channel simulator, microphone and loudspeaker).

#### TRAINING PROGRAM

- Pulse signals transmission on limited band means:
  - Spectrum concepts
  - Transmission speed
  - Interference between symbols
- Noise influence on pulse signals
- PCM characteristic aspects:
  - Sampling
  - Quantization
  - Quantization error
  - Coding
  - Spectrum
  - Transmission band
  - Decoding
- PCM coding with compression type "A" and type "μ"
- Typical aspects of adaptive differential PCM coding (ADPCM)
- Comparison between PCM and ADPCM coding of the same audio channel
- Realization of a PCM/ADPCM communication system
- Channel and noise effect in a PCM/ADPCM connection

#### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Sampling frequency: selectable between 4-8kHz
- PCM coder: 12 bit with/without compression
- ADPCM coding: 6-bit coding
- Parallel-serial conversion (transmission) and serial-parallel (reception)
- Low pass filters: cutting frequency 3.4 kHz
- Synchronous sine signal frequency: 1 kHz
- Transmission channel simulator:
  - Variable attenuation
  - Variable band width
- Noise generator:
  - Output amplitude adjustable between 0 and 3 Vpp
- Power supply: ±12 Vdc
- Dimensions: 385x372x40 mm

#### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone
- Earpiece
- Cables as necessary

#### POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

#### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

### MODULACIÓN PCM Y PCM DIFERENCIAL ADAPTATIVA (ADPCM) mod. T20B/EV

El **mod. T20B/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de la codificación y decodificación PCM y ADPCM, con todas las secciones auxiliares necesarias (muestreador, convertidor paralelo/serie, convertidor serie/paralelo, filtros de paso-baja, generadores de las señales de temporización, de la señal sinusoidal sincrona y de ruido, simulador de canal, micrófono y altavoz).

#### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Transmisión de señales de impulsos sobre medios de banda limitada:
  - Conceptos de espectro
  - Velocidad de transmisión
  - Interferencia entre símbolos
- Influencia del ruido sobre las señales de impulsos
- Aspectos característicos del PCM:
  - Muestreo
  - Cuantificación
  - Error de cuantificación
  - Codificación
  - Espectro
  - Banda de transmisión
  - Decodificación
- Codificación PCM con compresión tipo "A" y tipo "μ"
- Aspectos típicos de la codificación PCM Adaptativa Diferencial (ADPCM)
- Comparación entre la codificación PCM y la ADPCM de un mismo canal de audio
- Realización de un sistema de comunicación PCM/ADPCM
- Efecto del canal y del ruido sobre una conexión PCM/ADPCM

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Frecuencia de muestreo: seleccionable 4-8kHz
- Codificador PCM: de 12 bits con/sin compresión
- Codificador ADPCM: codificación de 6 bits
- Conversión paralelo-serie (transmisión) y serie-paralelo (recepción)
- Filtros de paso-baja: frecuencia de corte 3,4 kHz
- Frecuencia de la señal sinusoidal sincrona: 1 kHz
- Simulador del canal de transmisión:
  - Atenuación variable
  - Ancho de banda variable
- Generador de ruido:
  - Amplitud de salida regulable entre 0 y 3 Vpp
- Alimentación: ±12 Vdc
- Dimensiones: 385x372x40 mm

#### ACCESORIOS INCLUIDOS

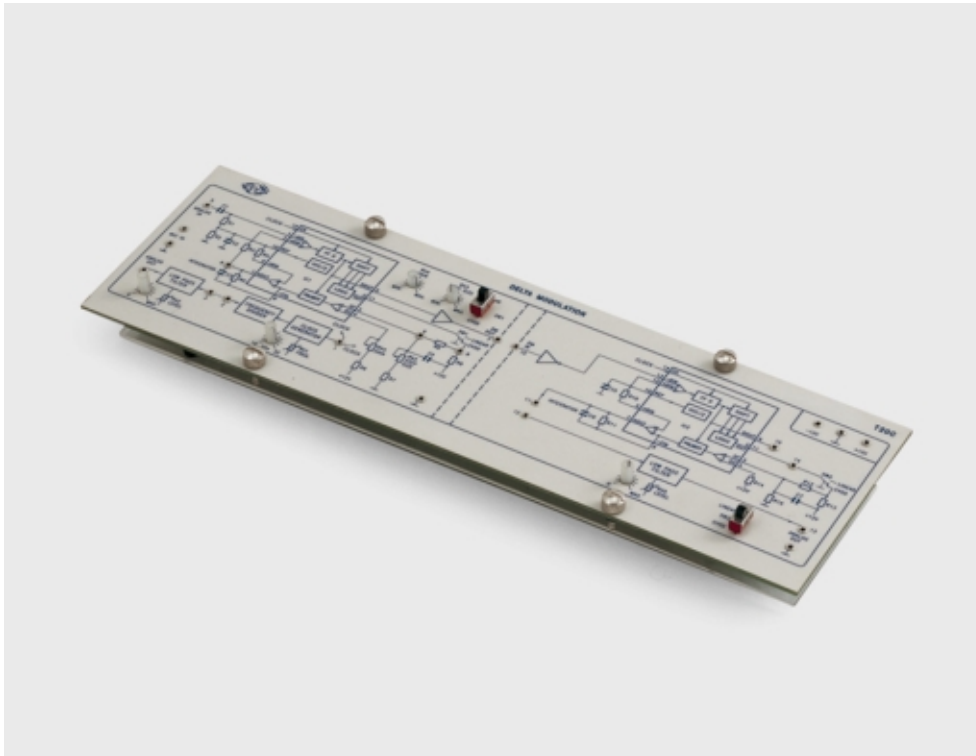
- Textos teórico-experimentales
- Micrófono
- Auricular
- Cables necesarios para el uso

#### FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

#### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



## LINEAR DELTA AND ADAPTIVE MODULATION mod. T20C/EV

## MODULACIÓN DELTA LINEAL Y ADAPTATIVA mod. T20C/EV

### INTRODUCTION

**Mod. T20C/EV** is one of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse modulations and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different digital communication systems, so that all peculiar operating characteristics are accurately examined.

The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### INTRODUCCIÓN

*El mod. T20C/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*



**LINEAR DELTA AND DELTA MODULATION mod. T20C/EV**

**Mod. T20C/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of Delta Linear and Adaptive modulation and demodulation, with all necessary auxiliary sections (low pass filter, sine synchronous signal generators, microphone and loudspeaker).

**TRAINING PROGRAM**

- Characteristic aspects of Delta modulation:
  - Sampling frequency
  - Quantization noise
  - Slope overload
- Delta-Sigma and Delta Adaptive modulation
- Delta Adaptive modulation with CVSD (Continuously Variable Slope Deltamod)
- Syllabic filter in Adaptive modulation
- Delta Linear and Adaptive demodulation
- Connection with Delta Linear and Adaptive modulation

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Clock frequency: adjustable between 14 and 22 kHz
- Synchronous sine signal frequency: 1/20 of the clock frequency (from 700 to 1100 Hz)
- Delta modulator:
  - Linear and Adaptive with CVSD (Continuously Variable Slope Deltamod)
  - With syllabic filter in Adaptive modulation
- Low pass filter: cutting frequency 3.4 kHz
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone
- Earpiece
- Cables as necessary

**POWER SUPPLIES AND SUGGESTED ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

**MODULACIÓN DELTA LINEAL Y ADAPTATIVA mod. T20C/EV**

El **mod. T20C/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de la modulación y demodulación Delta Lineal y Adaptativa, con todas las secciones auxiliares necesarias (filtro de paso-baja, generadores de señal sinusoidal síncrona, micrófono y altavoz).

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Aspectos característicos de la modulación Delta:
  - Frecuencia de muestreo
  - Ruido de cuantificación
  - Sobrecarga de pendiente
- Modulación Delta-Sigma y Delta Adaptativa
- Modulación Delta Adaptativa con CVSD (Continuously Variable Slope Deltamod)
- Filtro silábico en la modulación Adaptativa
- Demodulación Delta Lineal y Adaptativa
- Realización de conexión con modulación Delta Lineal y Adaptativa

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Frecuencia de reloj: regulable entre 14 y 22 kHz
- Frecuencia de la señal sinusoidal síncrona: 1/20 de la frecuencia de reloj (entre 700 y 1100 Hz)
- Modulador Delta:
  - Lineal y Adaptativo con CVSD (Continuously Variable Slope Deltamod)
  - Con filtro silábico en la modulación Adaptativa
- Filtro de paso-baja: frecuencia de corte 3,4 kHz
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 385x123x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

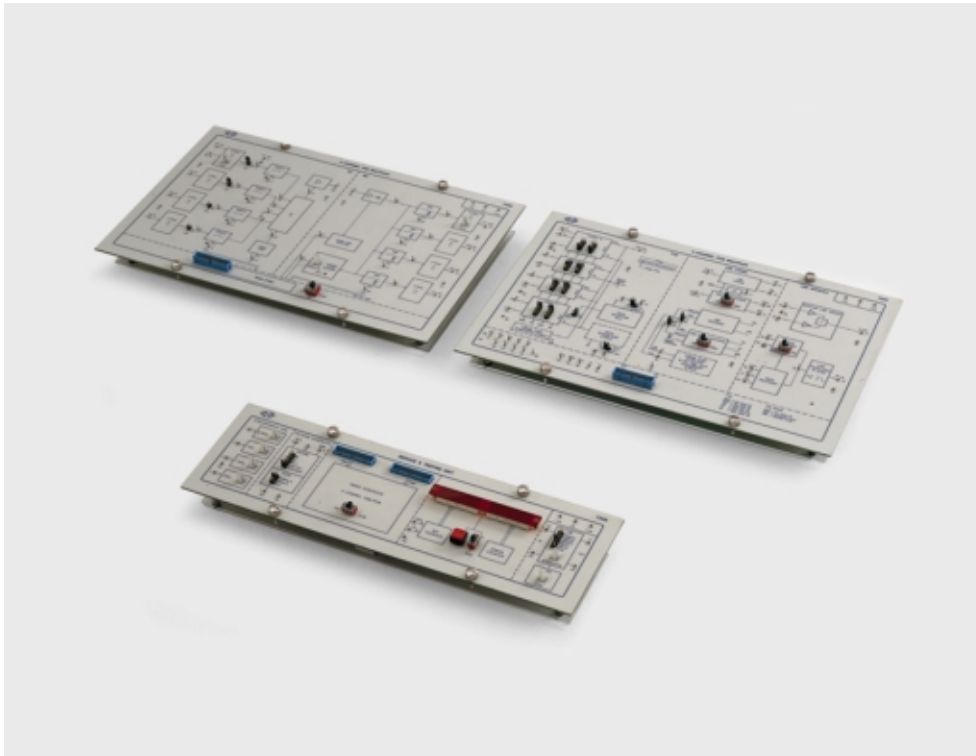
- Textos teórico-experimentales
- Micrófono
- Auricular
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



**4-CHANNEL PAM-PCM  
MULTIPLEX  
AMI/HDB3/CM1-LINE  
CODING  
DATA TESTER  
mod. T20D-E-F/EV**

**MULTIPLEX PAM-PCM  
DE 4 CANALES  
CODIFICACIÓN DE  
LÍNEA AMI/HDB3/CM1  
TESTER DE DATOS  
mod. T20D-E-F/EV**

## INTRODUCTION

**Mod. T20D-E-F-/EV** are some of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse modulations and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different digital communication systems, so that all peculiar operating characteristics are accurately examined.

The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the system's flexibility can easily create further exercises.

The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

## INTRODUCCIÓN

*Los mod. T20D-E-F-/EV son algunos de los módulos de la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

*Los textos teórico-experimentales suministrados junto con los módulos permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con los módulos en cuestión.*

#### 4-CHANNEL PAM-PCM MULTIPLEX AMI/HDB3/CMI LINE CODING DATA TESTER mod. T20D-E-F/EV

**Mod. T20E/EV** is a service module used in combination with the mod. T20D/EV and T20F/EV.

It includes all service circuits: timing signal generators, synchronous sine generators, data sequence generator, error rate meter, variable artificial line, noise generator, microphone and loudspeaker.

**Mod. T20D/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of 4-channel PAM multiplexer, with all necessary auxiliary sections (anti-aliasing filters, samplers, PAM adder stage, circuit for the insertion of the frame synchronism, transmitter, bit clock regenerator, frame synchronism detector, reception sampler circuits, reception low pass filter).

**NB: it is necessary to use module T20E/EV.**

**Mod. T20F/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the 4-channel PCM multiplex, with all necessary auxiliary sections: CODEC with law\_A and law\_μ, Time Slot Assignment Circuit (TSAC), transmission and reception sections, circuit for the insertion of the frame synchronism, circuit for the insertion of the data flow at 64 kb/s on voice channel, interface V24/RS232C, AMI coder (Alternate Mark Inversion), HDB3 coder (High Density Bipolar), CMI coder (Coded Mark Inversion), line equalizer, bit clock regenerators, frame synchronism regenerator, AMI/HDB3 decoder, CMI decoder, circuit for the extraction of the data flow at 64 kb/s of the voice channel.

**NB: it is necessary to use module T20E/EV.**

#### Mod. T20D/EV (it is necessary to use mod. T20E/EV)

##### TRAINING PROGRAM

- Time Division Multiplexing (TDM)
- 4-channel PAM transmission systems
- PAM frame construction, with insertion of the frame synchronism
- Use of fast frame (for phone) and slow frame (for educational purpose and visual analysis of the time division multiplexing)
- Transmission circuits
- Characteristics of the transmission line
- Noise characteristics
- Reception circuits
- Bit clock regenerator with PLL
- Frame synchronism extraction
- Noise effect
- 4-channel connections

##### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Kind of frame:
  - 5 channels (time slot), 4 for the phone and 1 for synchronism
- Frame length: 125 μs

#### MULTIPLEX PAM-PCM DE 4 CANALES CODIFICACIÓN DE LÍNEA AMI/HDB3/CMI TESTER DE DATOS mod. T20D-E-F/EV

*El mod. T20E/EV es un módulo de servicio que se utiliza junto con los módulos T20D/EV y T20F/EV.*

*Incluye todos los circuitos de servicio: generador de señales de temporización, generadores sinusoidales síncronos, generador de secuencias de datos, medidor de la tasa de error, línea artificial variable, generador de ruido, micrófono y altavoz.*

*El mod. T20D/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del multiplex PAM de 4 canales, con todas las secciones auxiliares necesarias (filtros antialiasing, muestreadores, etapa sumadora PAM, circuito para la inserción del sincronismo de trama, transmisor, regenerador de reloj de bits, detector de sincronismo de trama, circuitos muestreadores de recepción, filtros de paso-baja de recepción).*

**N.B.: es necesario utilizar también el módulo T20E/EV.**

*El mod. T20F/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del multiplex PCM de 4 canales, con todas las secciones auxiliares necesarias: CODEC de ley\_A y ley\_μ, circuitos para la asignación de los canales (TSAC, Time Slot Assignment Circuit), secciones de transmisión y recepción, circuito para la inserción del sincronismo de trama, circuito para la inserción del flujo de datos de 64 kb/s en el canal de fonía, interfaz V24/RS232C, codificador AMI (Alternate Mark Inversion), codificador HDB3 (High Density Bipolar), codificador CMI (Coded Mark Inversion), ecualizador de línea, regeneradores del reloj de bits, regenerador del sincronismo de trama, decodificador AMI/HDB3, decodificador CMI, circuito para la extracción del flujo de datos de 64 kb/s del canal de fonía.*

**N.B.: es necesario utilizar también el módulo T20E/EV.**

#### Mod. T20D/EV (es necesario utilizar también el módulo T20E/EV)

##### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Multiplexación por división en el tiempo TDM
- Sistemas de transmisión de 4 canales PAM
- Construcción de las tramas PAM, inserción del sincronismo de trama
- Utilización de trama rápida (para fonía) y de trama lenta (para fines didácticos y análisis visual de la multiplexación temporal)
- Circuitos de transmisión
- Características de la línea de transmisión
- Características del ruido
- Circuitos de recepción
- Regenerador del reloj de bits de PLL
- Extracción del sincronismo de trama
- Efecto del ruido
- Realización de conexiones de 4 canales

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tipo de trama:
  - 5 canales (time slot), 4 para fonía y 1 para sincronismo
- Longitud de la trama: 125 μs



- Time slot length: 25  $\mu$ s
- Multiplexing frequency:
  - Normal: 40 kHz
  - Slow (to display the time division multiplexing via led): 0.5 Hz
- Transmitter circuit for cable
- PLL clock regenerator
- Low pass filters: 3.4 kHz cutting frequency
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

### Mod. T20F/EV

(mod. T20E/EV must be used)

#### TRAINING PROGRAM

- Time division multiplexing TDM
- 4-channel PCM transmission system
- PCM frame construction:
  - "Time slot" assignment
  - Insertion of the phone data
  - Insertion of the frame synchronism
- Insertion of the 64kb/s data flow on one of the channels normally used in telephony
- Characteristic aspects in line coding
- Coders operation:
  - AMI/HDB3/CMI
- Transmission circuits
- Characteristics of the transmission line
- Noise characteristics
- Reception circuits
- Line equalization and ALBO circuit (Automatic Line Build Out)
- Bit clock regenerator with resonant circuit
- Decoders operation:
  - AMI/HDB3/CMI
- Frame synchronism extraction
- Reception time-slots assignment
- Fixed and casual sequences generation
- Error rate measurements
- Noise effect
- Eye diagram
- 4-channel PCM connection:
  - PCM coding
  - Line AMI-HDB3-CMI coding
  - Transmission
  - Line+noise
  - Reception
  - Line decoding
  - PCM decoding
- Simultaneous transmission of voice and data
- PC-PC connection via interface V24/RS232C

- Longitud del time slot: 25  $\mu$ s
- Frecuencia de multiplexación:
  - Normal: 40 kHz
  - Lenta (para visualizar la multiplexación por división en el tiempo por medio de leds): 0,5 Hz
- Circuito transmisor via cable
- Regenerador de reloj de PLL
- Filtros de paso-baja: frecuencia de corte 3,4 kHz
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 385x248x40 mm

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

### Mod. T20F/EV

(es necesario utilizar también el módulo T20E/EV)

#### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Multiplexación por división en el tiempo TDM
- Sistema de transmisión de 4 canales PCM
- Construcción de la trama PCM:
  - Asignación del "time slot"
  - Inserción de los datos de fonía
  - Inserción del sincronismo de trama
- Inserción de flujo de datos de 64kb/s en uno de los canales normalmente utilizados por la fonía
- Aspectos característicos de la codificación de línea
- Funcionamiento de los codificadores:
  - AMI/HDB3/CMI
- Circuitos de transmisión
- Características de la línea de transmisión
- Características del ruido
- Circuitos de recepción
- Ecuación de línea y circuito ALBO (Automatic Line Build Out)
- Regenerador del reloj de bits de circuito resonante
- Funcionamiento de los decodificadores:
  - AMI/HDB3/CMI
- Extracción del sincronismo de trama
- Asignación de los time slots de recepción
- Generación de secuencias de datos fijos y casuales
- Medida de la tasa de error
- Efecto del ruido
- Diagrama de ojo
- Realización de conexión de 4 canales PCM:
  - Codificación PCM
  - Codificación de línea AMI-HDB3-CMI
  - Transmisión
  - Línea+ruido
  - Recepción
  - Decodificación de línea
  - Decodificación PCM
- Transmisión simultánea de fonía y datos
- Realización de conexión PC-PC por medio de interfaz V24/RS232C

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Kind of frame:
  - 5 channels (time slot), 4 for the phone and 1 for the synchronism
- Transmission and reception time slot assignment:
  - Programmable
- Frame length: 125  $\mu$ s
- Time slot length: 25  $\mu$ s
- Bit clock: 320 kHz
- Data flow speed insertable in one of the channels:
  - 64kbit/s in synchronous mode
  - 16kbit/s in asynchronous mode
- Line coders:
  - AMI-RZ (Alternate Mark Inversion, Return-to-Zero)
  - HDB3 (High Density Bipolar)
  - CMI (Coded Mark Inversion)
- Transmitter circuit for cable
- Signal equalizer for transmission line
- ALBO circuit (Automatic Line Build Out)
- Clock regenerators with resonant circuit
- Line decoders: AMI, HDB3, CMI
- Error detector for violation of the code AMI/HDB3
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**Mod. T20E/EV****(it is necessary an auxiliary module)****TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- 4 synchronous sine signal generators:
  - 0.5-1-1.5-2 kHz
- Data sequence generator:
  - Speed: 320 or 64 kbit/s
  - Sequences: 0 fixed, 1 fixed, 1/0 alternate, 4x1/4x0 alternate, 64-bit pseudocausal sequence
- Transmitted bit and error bit (error rate) counter with digital display
- Artificial line with variable attenuation
- Noise generator: adjustable amplitude from 0 to 3Vpp
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc (from mod. T20D or T20F)
- Dimensions: 385x123x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Microphone
- Earpiece
- Cable for connections with mod. T20D and T20F
- Cables as necessary

**SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

**OPTIONAL ITEMS**

- Spectrum display (for the spectral analysis of the generated signals; contained into **mod. T20A**)

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Tipo de trama:
  - 5 canales (time slot), 4 para fonía y 1 para sincronismo
- Asignación del time slot de transmisión y recepción:
  - Programable
- Longitud de la trama: 125  $\mu$ s
- Longitud del time slot: 25  $\mu$ s
- Reloj de bits: 320 kHz
- Velocidad flujo de datos insertable en uno de los canales:
  - 64kbit/s en modo sincrónico
  - 16kbit/s en modo asincrónico
- Codificadores de línea:
  - AMI-RZ (Alternate Mark Inversion, Return-to-Zero)
  - HDB3 (High Density Bipolar)
  - CMI (Coded Mark Inversion)
- Circuito transmisor por cable
- Ecuador de señal para línea de transmisión
- Circuito ALBO (Automatic Line Build Out)
- Regeneradores de reloj de circuito resonante
- Decodificadores de línea: AMI, HDB3, CMI
- Detector de error por violación del código AMI/HDB3
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 385x248x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

**Mod. T20E/EV****(es un módulo auxiliar indispensable)****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- 4 generadores de señales sinusoidales sincrónicas:
  - 0,5-1-1,5-2 kHz
- Generador de secuencias de datos:
  - Velocidad: 320 ó 64 kbit/s
  - Secuencias: 0 fijo, 1 fijo, 1/0 alternados, 4x1/4x0 alternados, Secuencia pseudocausal de 64 bits
- Contador de bits transmitidos y de bits de error (tasa de error) con display digital
- Línea artificial con atenuación variable
- Generador de ruido: amplitud regulable de 0 a 3Vpp
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc (desde T20D o T20F)
- Dimensiones: 385x123x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Micrófono
- Auricular
- Cable para conexión con módulos T20D y T20F
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

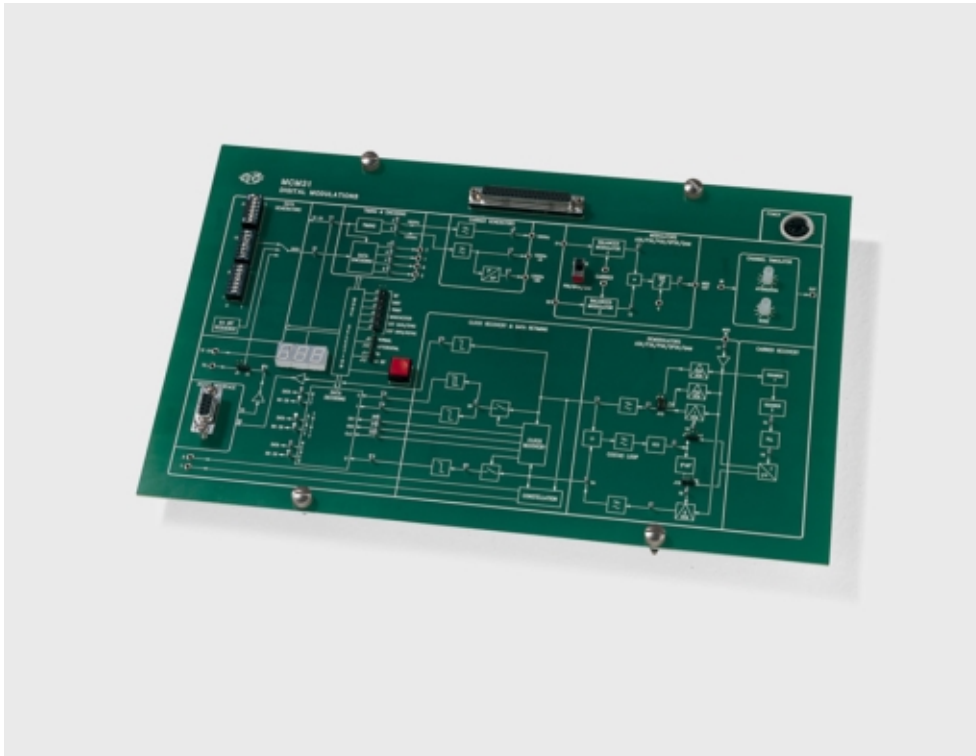
**OPCIONAL**

- Visualizador de espectros (para el análisis de espectros de las señales generadas, incorporado en el **módulo T20A**)

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



## DIGITAL MODULATION mod. MCM31/EV

## MODULACIONES DIGITALES mod. MCM31/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MCM31/EV** is one of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse and digital modulations, coding and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels.

The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different digital communication systems, so that all peculiar operating characteristics are accurately examined.

The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the flexibility of the system can easily create further exercises.

Beside the modules under test, the educational program includes other exercises.

### DIGITAL MODULATIONS mod. MCM31/EV

**Mod. MCM31/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of digital modulations (ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM) used in modern digital communication systems, with all necessary auxiliary sections (clock generators and data sequences, coder/decoder, transmitter/receivers, frequency doubler, PLL carrier regenerator...).

Besides, it is possible to carry out trouble-shooting operations.

### INTRODUCCIÓN

*El mod. MCM31/EV es uno de los módulos que forman parte de la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulso y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales.*

*El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Los únicos instrumentos externos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas. Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas. En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.*

### MODULACIONES DIGITALES mod. MCM31/EV

*El mod. MCM31/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de las modulaciones digitales (ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM) utilizadas en los modernos sistemas de comunicación digital, con todas las secciones auxiliares necesarias (generadores de reloj y secuencias de datos, codificador/decodificador, transmisores/receptores, duplicador de frecuencia, regenerador de portadora de PLL, etc.); además, es posible realizar operaciones de localización de averías.*



**TRAINING PROGRAM**

- Signal generation
  - ASK (Amplitude Shift Keying)
  - FSK (Frequency Shift Keying)
  - PSK (Phase Shift Keying)
  - Absolute/differential QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)
  - QAM (Quadrature Amplitude Modulation)
- Data signal coding
  - NRZ
  - Manchester
  - Dibit
  - Tribit
- Signal demodulation
  - ASK, FSK, PSK, QPSK and QAM
- Asynchronous and synchronous demodulation
- Carrier regeneration: PLL and Costas Loop circuit
- Constellation diagrams examination of PSK, QPSK and QAM signals
- Error Rate Measurement (BER)
- Realization of modems for data transmission
- Transmission via serial port RS232C
- Effects of the transmission channel and the noise
- Trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Data speed: 300/600/1200/1800 bit/s
- Data format: synchronous and asynchronous
- Data interface: TTL and V24/RS232C
- Data sequence: 24 programmable bits, 64 pseudocausal bits; external data
- Data coders: Manchester, 1-bit differential, Dibit, Tribit, 2-bit differential
- Sine carriers: 1200Hz, 0/90°, 1800 Hz
- Analog signals synchronous to the digital signals, to easily examine the wave-forms
- Error rate measurement with digital display
- Interface for constellation diagram
- Channel simulator: adjustable regulation
- Noise generator: adjustable amplitude
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 386x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

**SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES:**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Generación de señales:
  - ASK (Amplitude Shift Keying) o en Castellano MDA (Modulación por Desplazamiento de Amplitud)
  - FSK (Frequency Shift Keying) o en Castellano MDF (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia)
  - PSK (Phase Shift Keying) absoluta/diferencial o en Castellano MDP (Modulación por Desplazamiento de Fase)
  - QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) absoluta/ diferencial o en Castellano MDPC (Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura)
  - QAM (Quadrature Amplitude Modulation) o en Castellano MAC (Modulación de Amplitud en Cuadratura)
- Codificación de la señal de datos:
  - NRZ
  - Manchester
  - Dibit
  - Tribit
- Demodulación de señales:
  - ASK, FSK, PSK, QPSK y QAM
- Demodulación asíncrona y síncrona
- Regeneración de la portadora: de PLL y con circuito Costas Loop
- Estudio de los diagramas de constelación de señales PSK, QPSK y QAM
- Medida de la tasa de error (BER)
- Realización de un módem para la transmisión de datos
- Transmisión de datos por medio de puerto serie RS232C
- Efectos del canal de transmisión y del ruido
- Localización de averías

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Velocidad de datos: 300/600/1200/1800 bit/s
- Formato de datos: síncrono y asíncrono
- Interfaz de datos: TTL y V24/RS232C
- Secuencias de datos: 24 bits programables, 64 bits pseudocausales, datos externos
- Codificadores de datos: Manchester, diferencial de 1 bit, dibit, tribit, diferencial de 2 bits
- Portadoras sinusoidales: 1200Hz, 0/90°, 1800 Hz
- Señales analógicas síncronas con señales digitales, para facilitar el estudio de las formas de onda
- Medidor de la tasa de error con display digital
- Interfaz para diagrama de constelación
- Simulador de canal: atenuación regulable
- Generador de ruido: amplitud regulable
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 386x248x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso

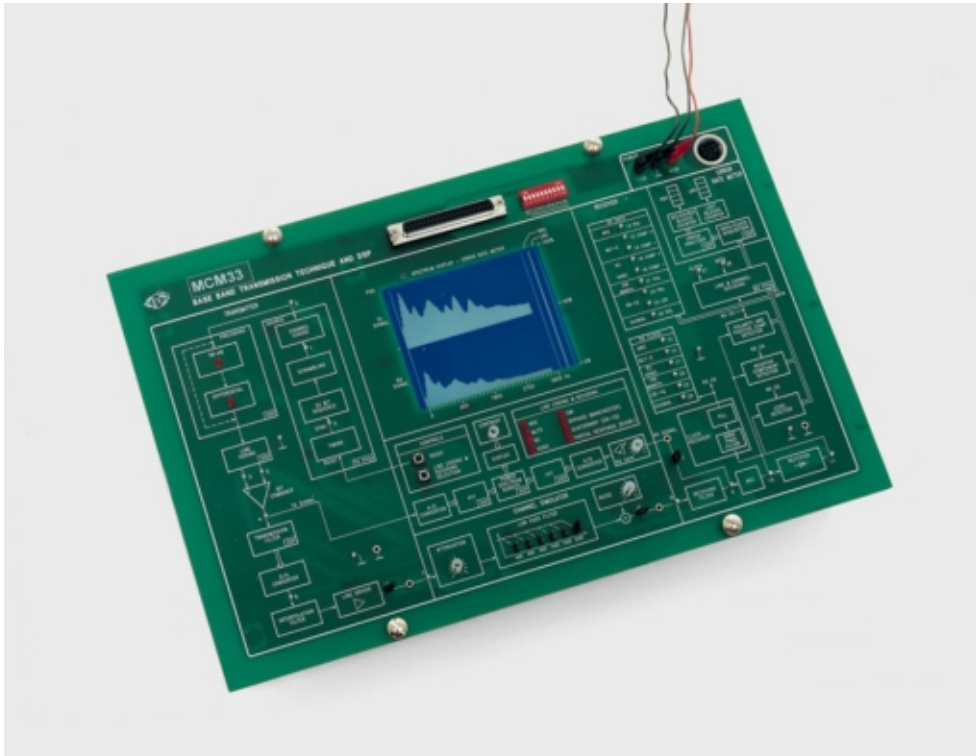
**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



## BASE BAND TRANSMISSION TECHNIQUE AND DSP mod. MCM33/EV

## TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN EN BANDA BASE Y DSP mod. MCM33/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MCM33/EV** is one of the modules of the **Digital Communications** series which is a modular system for the development of theoretical-experimental courses on pulse modulations and digital transmission systems commonly used in modern multiplex communication systems for simultaneous transmission of more channels. The unit consists in a set of modules, each including one or more functional blocks to build up in a flexible and guided way the different digital communication systems, so that all peculiar operating characteristics are accurately examined. The only required external instruments are a power supply and an oscilloscope. The remaining necessary circuits and instruments are already included into the modules. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises. The theoretical-experimental handbooks annexed to the module enable the student to carry out a complete set of exercises. The user, thanks to the flexibility of the system can easily create further exercises. The educational program includes other exercises which can be carried out with the module under test.

### BASE BAND TRANSMISSION TECHNIQUES AND DSP mod. MCM33/EV

**Mod. MCM33/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of base band transmissions techniques. It is a digital communication system complete with all the transmission and reception sections. The student will be provided with a graphic display, for the spectral analysis of the signals available in the main sections composing base band communication. This gives the student the possibility to understand the importance of the spectrum modeling carried out by the coding, to enable transmission according to the capacity of the available channel. Besides, it is possible to carry out trouble-shooting operations.

### INTRODUCCIÓN

El **mod. MCM33/EV** es uno de los módulos que constituyen la serie **Comunicaciones Digitales**, que es un sistema modular para el desarrollo de cursos teórico-experimentales sobre las modulaciones de impulsos y digitales, las codificaciones y los sistemas de transmisión digital comúnmente utilizados en los modernos sistemas de comunicación multiplex para la transmisión simultánea de varios canales. El conjunto está constituido por una serie de módulos, cada uno de ellos incluye uno o más bloques funcionales adecuados para construir de manera flexible y guiada los diferentes sistemas de comunicación digital, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Los únicos instrumentos externos requeridos son una fuente de alimentación y un osciloscopio. Los restantes circuitos e instrumentos necesarios ya están incorporados en los mismos módulos. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas. Los textos teórico-experimentales suministrados junto con el módulo permiten que el alumno lleve a cabo una serie completa de prácticas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas. En el programa didáctico se indican las prácticas que podrán realizarse con el módulo en cuestión.

### TÉCNICAS DE TRANSMISIÓN EN BANDA BASE Y DSP mod. MCM33/EV

El **mod. MCM33/EV** permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de las técnicas utilizadas para la transmisión en banda base. Es un sistema de comunicación digital completo de todas las secciones de transmisión y recepción. El alumno tendrá a disposición un visualizador con display gráfico para el análisis de espectros de las señales disponibles en las secciones fundamentales que constituyen la comunicación en banda base, lo cual le permitirá entender la importancia de la modelización del espectro que la codificación lleva a cabo para permitir la transmisión en base a la capacidad del canal disponible; además, es posible realizar operaciones de localización de averías.

**TRAINING PROGRAM**

- Discreet input source
- Channel coding (error control)
- Line coding and importance of pre-coding
- Transmission and reception filter (spectrum modeling)
- Effects of the transmission line characteristic
- Intersymbol interference
- Eye diagram
- Data extraction
- Synchronism recovery
- Sampling of received signaling pulses
- Error rate calculation
- Fourier spectrum analysis of the signals in the main points of the transmission and reception process, to observe the characterization and the modifications of the same spectrum
- Trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Inner generator of known sequence
- Channel coder and decoder with cyclic redundancy code
- Line coder and decoder with sections of:
  - Precoding: differential, scrambling, 3B-4B
  - Coding: NRZ, RZ, CMI, HDB3, Manchester, MLT-3, 2B-1Q, two-binary
- Transmission and reception filter with characteristics as function of the chosen coding
- Transmission line simulator with:
  - Variable band width
  - Variable attenuation
  - Noise generator with adjustable amplitude
- Timing circuits, numerical processing and filtering, carried out with FPGA and DSP
- Error rate meter
- Spectrum display:
  - Graphical display
  - Liquid Crystal Display with back illumination and high contrast
  - Cold cathode fluorescent tube
  - 160x128 dot pixels
  - Dot size 0.54 mm
- 10 insertable faults
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 386x248x40 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Spectrum display
- Cables as necessary

**SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + module-holder box **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Fuente de entrada discreta
- Codificación de canal (control de errores)
- Codificación de línea e importancia de la precodificación
- Filtro de transmisión y recepción (modelización del espectro)
- Efectos de la característica de la línea de transmisión
- Interferencia de intersímbolo
- Diagrama de ojo
- Extracción de los datos
- Recuperación del sincronismo
- Muestreo de los impulsos de señalización recibidos
- Cálculo de la tasa de error
- Análisis del espectro de Fourier de las señales presentes en los puntos fundamentales del proceso de transmisión y recepción, para observar su caracterización y las modificaciones del espectro mismo
- Localización de averías

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Generador de secuencia conocida incorporado
- Codificador y decodificador de canal con código de redundancia cíclica
- Codificador y decodificador de línea con secciones de:
  - Precodificación: diferencial, scrambling, 3B-4B
  - Codificación: NRZ, RZ, CMI, HDB3, Manchester, MLT-3, 2B-1Q, duobinaria
- Filtro de transmisión y recepción con características en función de la codificación elegida
- Simulador de línea de transmisión con:
  - Ancho de banda variable
  - Atenuación variable
  - Generador de ruido con amplitud regulable
- Circuitos de temporización, procesamiento numérico y filtrado, realizados con FPGA y DSP
- Medidor de la tasa de error
- Visualizador de espectros:
  - Display gráfico
  - Display de cristal líquido retroiluminado de alto contraste
  - Tubo fluorescente de cátodo frío
  - 160x128 dot pixels
  - Dot size 0,54 mm
- N° 10 averías insertables
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 386x248x40 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Visualizador de espectros
- Cables necesarios para el uso

**FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS**

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win





## AUDIO-VIDEO SYSTEMS

## SISTEMAS DE AUDIO-VÍDEO

### INTRODUCTION

The set of equipment of the **Audio-Video Systems** series, represents the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications.

In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

*La serie de equipos que constituyen los **Sistemas de Audio-Video** representan lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones.*

*En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*Los equipos están montados en una estructura sólida, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

### Equipment of the system "AUDIO-VIDEO SYSTEMS"

		PAGE
• AM/FM SYNTHESIZED RECEIVER TRAINER	mod. M510/EV	A6-3
• MULTISTANDARD COLOR TV TRAINER	mod. TR110/EV	A6-5
• MULTISTANDARD COLOR TV TRAINER	mod. M25/EV	A6-7
• HI-FI STEREO TRAINER	mod. M800/EV	A6-9
• MULTISTANDARD VIDEORECORDING TRAINER	mod. VTR200/EV	A6-11
• MULTISTANDARD VIDEORECORDER TRAINER	mod. M30/EV	A6-13
• COMPACT DISC TRAINER	mod. M400/EV	A6-15
• DVD TRAINER	mod. M500/EV	A6-17

### EDUBOX®

The **EduBox®** is the first educational system, for the study of commercial equipment, created in the world by **Elettronica Veneta & IN.EL.** It has been a great success, because it satisfies the individual and group training needs, for students and for those in need of professional requalification, besides, it is in continuous evolution, to enable the continuous updating to the new technologies applied to **Telecommunications** and in particular to:

- Audio-Video Systems
- Fixed telephony
- Mobile telephony
- Transmission systems

It is an integrated educational system enabling the theoretical-experimental learning of applied technologies, in particular the equipment is mounted on an open structure complete with power supply, which defines a compact and functional set in which there are typically:

- The electronic and mechanical circuits
- A detailed silk-screen panel with block diagrams, test and display points
- A panel with the test points
- The simulator of faults insertable by means of switches and protected with key-locked cover, signaling LED on the block diagram, which identifies where the fault has been activated (the leds can also be disactivated for the student's tests)
- The accessory circuits
- The theoretical-experimental tests

When not in use, the structure can be closed to protect the inner circuits and enable an easy filing in the laboratory locker.

### Equipos del sistema "SISTEMAS DE AUDIO-VÍDEO"

		PÁG.
• ENTRENADOR EN RECEPTOR DE AM/FM SINTETIZADO	mod. M510/EV	A6-3
• ENTRENADOR EN TV EN COLOR MULTIESTÁNDAR	mod. TR110/EV	A6-5
• ENTRENADOR EN TV EN COLOR MULTIESTÁNDAR	mod. M25/EV	A6-7
• ENTRENADOR EN ESTÉREO HI-FI	mod. M800/EV	A6-9
• ENTRENADOR EN VÍDEO MULTIESTÁNDAR	mod. VTR200/EV	A6-11
• ENTRENADOR EN VÍDEO MULTIESTÁNDAR	mod. M30/EV	A6-13
• ENTRENADOR EN COMPACT DISC	mod. M400/EV	A6-15
• ENTRENADOR EN DVD	mod. M500/EV	A6-17

### EDUBOX®

El **EduBox®** es el primer sistema didáctico creado en el mundo y, diseñado por **Elettronica Veneta & IN.EL.**, para el estudio de equipos comerciales. Es un sistema de gran éxito, ya que resulta idóneo para las exigencias de formación individual y de grupo, tanto para alumnos como para quienes necesiten una recualificación profesional; además, está en permanente evolución para permitir la continua actualización a las nuevas tecnologías aplicadas a las **Telecomunicaciones** y, en particular, a:

- Sistemas de audio-vídeo
- Telefonía fija
- Telefonía móvil
- Sistemas de transmisión

Es un sistema didáctico integrado que permite el aprendizaje teórico-experimental de las tecnologías aplicadas; en particular, el equipo está montado sobre una estructura que se puede abrir y provista de fuente de alimentación, creando un conjunto compacto y funcional que incorpora:

- Circuitos electrónicos y mecánicos
- Sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados, puntos de medida y visualización
- Panel con puntos de medida
- Simulador de averías (a insertarse por medio de interruptores) protegido por una tapa con cierre de llave, provisto de LEDs de señalización presentes en el diagrama de bloques que identifican la avería insertada (los leds también pueden desactivarse para que los alumnos puedan realizar sus prácticas)
- Circuitos accesorios
- Textos teórico-experimentales

Cuando el sistema no se utilice, su estructura se podrá cerrar para proteger los circuitos internos y guardarlo cómodamente en el armario del laboratorio.



**AM/FM  
SYNTHESISED  
RECEIVER TRAINER  
mod. M510/EV**

**ENTRENADOR EN  
RECEPTOR DE  
AM/FM SINTETIZADO  
mod. M510/EV**

**INTRODUCTION**

The Trainer **mod. M510/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** series, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the system's flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

**AM/FM SYNTHESIZED RECEIVER TRAINER  
mod. M510/EV**

The Trainer **mod. M510/EV** is based on a modern radio stereo Hi-Fi AM/FM receiver properly changed to enable the evaluation of the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting. The equipment is mounted on the **EduBox®** structure, defining a compact and functional set where you can find: a modern AM/FM stereo radioreceiver modified to enable an easy access to the cards and the electronic components during the development of the

**INTRODUCCIÓN**

El Entrenador **mod. M510/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Vídeo** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.

El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

**ENTRENADOR EN RECEPTOR DE AM/FM SINTETIZADO  
mod. M510/EV**

El Entrenador **mod. M510/EV** consta de un moderno receptor de radio AM/FM estéreo Hi-Fi, especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo. El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: un moderno receptor de radio AM/FM estéreo, especialmente modificado para permitir un fácil acceso a las



exercises, a stereo amplifier 2x10 W, two loudspeakers, a detailed silk screen panel with diagrams, 38 test points of the circuit with easy access because collected in a panel and 4 test points directly on the printed circuit, the 24-fault simulator and the theoretical-experimental tests.

### TRAINING PROGRAM

- Advanced technology used in a modern radio receiver: integrated circuits for RF, IF and radio applications
- PLL synthesizers, digital tuning, digital display, system control with microprocessor, automatic search and memorization of the stations
- AM receiver: operation of the superheterodyne radio receiver, synthesized PLL local oscillator, RF converter, Varicap diode tuning, intermediate frequency amplifier, AM detector and Automatic Gain Control (AGC)
- Stereo FM receiver with RDS: RF preamplifier and mixer, PLL local oscillator, intermediate frequency amplifier, Automatic Frequency Control (AFC), FM detector, stereophonic decoder, de-emphasis circuits and RDS section (Radio Data System)
- Microprocessor controls: digital search, tuning and display, controls and memory
- Audio stereo amplifier: volume control, balancing, high and low
- Regulation and typical measurements in the different stages of the receiver and the audio amplifier: RF and IF alignment, regulation of the AM and FM detectors, sensibility, stereo separation, output gain and power, input/output impedance and band width
- Trouble-shooting

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- General: 2-band receiver: AM-FM stereo, PLL synthesizer and microprocessor control (with digital display, automatic search and tuning, 50-station memorization)
- AM section: superheterodyne, 528-1605-kHz band, intermediate frequency 455 kHz
- FM stereo section: provided with RDS, superheterodyne, 87.5-108 MHz band, intermediate frequency 10.7 MHz
- Audio Stereo amplifier: frequency response: 10 Hz-15 kHz, power 2x10W, volume controls, balancing, high and low, loudspeakers: 2x10W
- Structure: compact container with liftable cover, containing all the electronic parts of the Radio Receiver and the Audio Amplifier, as well as the test points and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 24 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Test points: 38 test points mounted on the panel and connected directly to the equipment circuits
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 580x160x300 mm (closed)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox**® structure with included power supply
- Power supply cord
- Loudspeakers

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

tarjetas y a los componentes electrónicos durante el desarrollo de las prácticas, un amplificador estéreo 2x10 W, dos altavoces, un sinóptico pormenorizado con diagramas, 38 puntos de medida de los circuitos de fácil acceso porque se encuentran en un panel y 4 puntos de medida directamente en el circuito impreso, un simulador de 24 averías y los textos teórico-experimentales.

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Tecnología avanzada utilizada en el moderno receptor de radio: circuitos integrados para aplicaciones RF, FI y radio
- Sintetizadores PLL, sintonía digital, display digital, control del sistema con microprocesador, búsqueda automática de las estaciones y memorización de las mismas
- Receptor de AM: funcionamiento del receptor de radio superheterodino, oscilador local PLL sintetizado, convertidor de RF, sintonía de diodos Varicap, amplificador de frecuencia intermedia, detector de AM y Control Automático de Ganancia (CAG)
- Receptor estéreo de FM con RDS: preamplificador de RF y mezclador, oscilador local PLL, amplificador de frecuencia intermedia, Control Automático de Frecuencia (CAF), detector de FM, decodificador estéreo, circuitos de deénfasis y sección RDS (Radio Data System)
- Controles por microprocesador: búsqueda digital, sintonía y display, mandos y memoria
- Amplificador de audio estéreo: control de volumen, balance, agudos y bajos
- Regulaciones y medidas típicas en las diferentes etapas del receptor y del amplificador de audio: alineación de RF y FI, regulación de los detectores de AM y FM, sensibilidad, separación estéreo, ganancia y potencia de salida, impedancia de entrada/salida y ancho de banda
- Localización de averías

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Generales: receptor de 2 bandas: AM-FM estéreo, sintetizador PLL y controles de microprocesador (con display digital, búsqueda y sintonía automática, memorización de 50 estaciones)
- Sección de AM: superheterodino, banda 528-1605 kHz, frecuencia intermedia 455 kHz
- Sección estéreo de FM: provisto de RDS, superheterodino, banda 87,5-108 MHz, frecuencia intermedia 10,7 MHz
- Amplificador de audio estéreo: respuesta en frecuencia: 10 Hz-15 kHz, potencia 2x10W, controles de volumen, balance, agudos y bajos, altavoces: 2x10W
- Estructura: receptáculo compacto con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas del receptor de radio y del amplificador de audio, así como los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 24 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cerradura de llave
- Puntos de medida: 38 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 580x160x300 mm (cerrado)

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox**® con fuente de alimentación incorporada
- Cable de alimentación
- Altavoces

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



**MULTISTANDARD  
COLOUR TELEVISION  
TRAINER  
mod. TR110/EV**

**ENTRENADOR  
EN TV EN COLOR  
MULTIESTÁNDAR  
mod. TR110/EV**

## INTRODUCTION

The Trainer **mod. TR110/EV** is one of the equipment included in the Audio-Video Systems unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications.

In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the system's flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## MULTISTANDARD COLOR TV TRAINER mod. TR110/EV

The Trainer **mod. TR110/EV** is based on a modern multistandard color television (PAL, SECAM, NTSC) properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

## INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. TR110/EV** es uno de los equipos que forman parte de los Sistemas de Audio-Vídeo y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc. El equipo está montado en una estructura sólida, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

## ENTRENADOR EN TV EN COLOR MULTIESTÁNDAR mod. TR110/EV

*El Entrenador **mod. TR110/EV** consta de un moderno televisor en color multiestándar (PAL, SECAM, NTSC), especialmente modificado para permitir la valorización del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo.*

The equipment is mounted on a structure characterized by: a large and detailed silk screen panel with block diagram, electrical diagram and 102 test points; components and circuits totally accessible for easy measurement and troubleshooting operations; a 72-fault simulator with microprocessor control, keyboard and digital display. In particular, the television is split into several cards, each including the circuits of one or more stages (tuner, IF, synchronisms, audio, etc.) which are located in the front panel, in correspondence to the electrical diagram, so to facilitate the understanding of the circuit and the identification of the components.

### TRAINING PROGRAM

- Introduction to color television: light and color, luminance and chrominance, luminance signal, color difference signals
- Characteristics of the PAL, SECAM, NTSC standards, composite television signal: luminance+ chrominance+ audio + synchronisms
- Color television: block diagrams and circuit analysis
- Measurement and calibrations on the television set: tuner, frequency synthesis tuning, video intermediate frequency, luminance circuits, chrominance circuits PAL/NTSC, SECAM chrominance circuits, final RGB stages, synchronism separator and horizontal deflection, vertical deflection, intermediate audio frequency EHT generator, audio decoder, audio amplifier, power supply circuits
- Trouble-shooting with simulator in the following stages: power supply circuits, deflection circuits, tuning circuits, luminance circuits, chrominance circuits, final RGB stages, audio circuits

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Silk screen panel with: multi-color electrical diagram, 102 test points at the most significant points of the circuits, cards mounted near the relative electrical diagram, dimensions 2160x640 mm
- TV standard: PAL/SECAM/NTSC
- Audio/Video inputs
- Audio/Video outputs
- Remote control: infrared ray
- Tuning: frequency synthesis with memorization of 30 programs
- Fault simulation unit: inserted into the silk screen panel, keyboard and digital display for fault insertion and controls, 72 pre-set faults, insertion of 10 simultaneous faults, control of the inserted faults, "Error" message for not proper operation or for a failed detection, memorization of the student's attempts during the search, control of the time employed by the student to detect the fault
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 2200x920x1515 mm

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supply included into the structure
- Power supply cord

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

### REQUIRED INSTRUMENTS

- Color bar generator

*El equipo está montado en una estructura que incluye: un panel sinóptico de grandes dimensiones con diagramas de bloques pormenorizados, diagramas eléctricos y 102 puntos de medida; componentes y circuitos totalmente asequibles para facilitar las operaciones de medición y localización de averías; un simulador de 72 averías controlado por microprocesador con teclado y display digital. En particular, el televisor está compuesto por varias tarjetas, cada una contiene los circuitos de una o más secciones (sintonizador, FI, sincronismos, audio, etc.), las cuales están dispuestas en el panel frontal en correspondencia con el diagrama eléctrico, de manera de facilitar el estudio del circuito y la identificación de los componentes.*

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- *Introducción al televisor en color: luz y color, brillo y crominancia, señal de luminancia, señales de diferencia de color*
- *Características de los estándares PAL, SECAM, NTSC, señal compuesta de televisión: luminancia + crominancia + audio + sincronismos*
- *Televisor en color: descripción por bloques y análisis circuital*
- *Medidas y calibraciones en las secciones del televisor: sintonizador, sintonía de síntesis de frecuencia, frecuencia intermedia de video, circuitos de luminancia, circuitos de crominancia PAL/NTSC, circuitos de crominancia SECAM, etapas finales RGB, separador de sincronismos y deflexión horizontal, deflexión vertical, generador de EHT, frecuencia intermedia de audio, decodificador de audio, amplificador de audio y circuitos de alimentación*
- *Localización de averías con simulador en las siguientes etapas: circuitos de alimentación, circuitos de deflexión, circuitos de sintonía, circuitos de luminancia, circuitos de crominancia, etapas finales RGB y circuitos de audio*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- *Panel sinóptico con: diagrama eléctrico de diferentes colores, 102 puntos de medida en correspondencia con los puntos más significativos de los circuitos, tarjetas montadas en proximidad del diagrama eléctrico, dimensiones 2160x640 mm*
- *Estándar de TV: PAL/SECAM/NTSC*
- *Entradas de Audio/Video*
- *Salidas de Audio/Video*
- *Mando a distancia: de rayos infrarrojos*
- *Sintonía: de síntesis de frecuencia con memoria de 30 programas*
- *Unidad de simulación de averías: insertada en el panel sinóptico, teclado y display digital para la inserción de averías y controles, 72 averías predispuestas, inserción de 10 averías simultáneamente, control de las averías insertadas, señalización de "error" por inserción de una avería no predispuesta o por tentativa fallida en la localización de la misma, memorización de las tentativas llevadas a cabo por el alumno durante la localización de las averías, control del tiempo requerido por el alumno para realizar la localización de las mismas*
- *Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz*
- *Dimensiones: 2200x920x1515 mm*

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- *Textos teórico-experimentales*
- *Fuente de alimentación incorporada en la estructura*
- *Cable de alimentación*

### SOFTWARE

- *Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"*

cód. T-Win

### INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA

- *Generador de barras de color*



**MULTISTANDARD  
COLOUR TELEVISION  
TRAINER  
mod. M25/EV**

**ENTRENADOR  
EN TV EN COLOR  
MULTIESTÁNDAR  
mod. M25/EV**



**INTRODUCTION**

The Trainer **mod. M25/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the system's flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

**INTRODUCCIÓN**

*El Entrenador **mod. M25/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Video** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones.*

*En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

**MULTISTANDARD COLOUR TELEVISION****mod. M25/EV**

The Trainer **mod. M25/EV** is based on a modern multistandard color television (PAL, SECAM, NTSC) properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

The equipment is mounted on the **EduBox®** structure, which creates a compact and functional set where you can find: the television electronic circuits; the CRT mounted on its container, changed for an easy access to its rear part during the exercises execution; a detailed silk screen panel with the block diagrams; 66 test points of the circuits which are easily accessible because collected in a panel; the 36-fault simulator with signaling LEDs on the block diagram which identify where the fault is activated (the leds can also be deactivated for the students' tests) and the theoretical-experimental handbooks.

**TRAINING PROGRAM**

- Introduction to color television
- Characteristics of the PAL, SECAM and NTSC standards
- Composite video signal
- Block diagram and circuit analysis of the TV set
- Measurement, calibration and trouble-shooting on the different stages of the TV set: tuner, video intermediate frequency, luminosity and chrominance, RGB, synchronism separator, horizontal/vertical deflection, EHT generator, IF audio, audio amplifier and decoder, power supply, CRT

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Standard: PAL/SECAM/NTSC
- CRT: 15"
- Antenna impedance: 75 Ohm
- Channels: VHF and UHF
- Sound system: included loudspeaker
- On-screen display (OSD) of the television function
- Infrared rays remote control
- Structure: compact box with liftable cover containing all the electronic parts of the television, the test points and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit and the leds indicating the active fault
- Fault simulator: 36 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Each fault activates a led in the block corresponding to the diagram, if this function is activated
- Test points: 66 test points mounted on the panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 800x340x500 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental tests
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- Power supply cord

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**REQUIRED INSTRUMENTS**

- Color bar generator

**ENTRENADOR EN TV EN COLOR MULTIESTÁNDAR****mod. M25/EV**

El Entrenador **mod. M25/EV** consta de un moderno televisor en color multiestándar (PAL, SECAM, NTSC), especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo. El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos del televisor; el TRC montado en su receptáculo, especialmente modificado para permitir un fácil acceso por la parte trasera del mismo durante la ejecución de las prácticas; un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados; 66 puntos de medida de los circuitos fácilmente asequibles por estar montados en el panel; un simulador de 36 averías mediante LEDs de señalización presentes en el diagrama de bloques que identifican la avería activa (los leds también pueden desactivarse para que los alumnos puedan realizar sus prácticas) y los textos teórico-experimentales.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Introducción al televisor en color
- Características de los estándares PAL, SECAM y NTSC
- Señal compuesta de video
- Diagrama de bloques y análisis circuital del aparato de televisión
- Medidas, calibración y localización de averías en las diferentes etapas del aparato de televisión: sintonizador, frecuencia intermedia de video, brillo y crominancia, RGB, separador de sincronismos, deflexión horizontal/vertical, generador de EHT, audio de FI, decodificador y amplificador de audio, alimentación, TRC

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Estándar: PAL/SECAM/NTSC
- CRT: 15"
- Impedancia de antena: 75 Ohm
- Canales: VHF y UHF
- Sistema del sonido: altavoz incluido
- On-screen display (OSD) de las funciones del televisor
- Mando a distancia de rayos infrarrojos
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas del televisor, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito y los leds que indican la avería activa
- Simulador de averías: 36 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Cada avería activa un led en el bloque correspondiente del diagrama, si la función ha sido activada
- Puntos de medida: 66 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 800x340x500 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win

**INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA**

- Generador de barras de color



## HI-FI STEREO TRAINER mod. M800/EV

## ENTRENADOR EN ESTÉREO HI-FI mod. M800/EV

### INTRODUCTION

The Trainer **mod. M800/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the system's flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. M800/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Vídeo** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones.*

*En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*El equipo está montado en una estructura sólida completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*



**HI-FI STEREO TRAINER mod. M800/EV**

The Trainer **mod. M800/EV** is a modern audio stereo amplifier with all accessory circuits to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

The equipment is mounted into a strong structure, which defines a compact and functional set with: the electronic circuits of an audio stereo amplifier, a detailed silk screen panel with block diagram, 20 test points connected directly to the circuits of the amplifier, two loudspeakers, two resistive loads, the 16-fault simulator and the theoretical-experimental handbooks.

**TRAINING PROGRAM**

- Description and characteristics of the input circuits: sound (magnetic head), tape, tuner, auxiliary microphone
- Description and characteristics of the audio pre-amplifier
- Bass, loudness, sound power, volume, balancing, muting controls
- Description and characteristics of the stereo amplifier
- Monitoring of the audio levels via VU-meter
- Description and characteristics of the electrical power supply
- Measurement of the following parameters: input impedance to the different inputs, frequency response of the pre-amplifier and the amplifier, frequency response of the bass, high and loudness, power gain, output power, distortion, output impedance
- Trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Five inputs: phone (magnetic head), tape, tuner, auxiliary, microphone
- Controls: bass, high, loudness, volume, balancing, muting
- Outputs: loudspeakers and earpieces
- Output power: 2x20 W (8 Ohm)
- Frequency response: 20 Hz-20 kHz
- VU-meter: led bar indication
- Fault simulator: 16 faults insertable via switches, protected with cover with key-lock
- Test points: 20 test points mounted on panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Loudspeakers: 2x30 W - 8 Ohm
- Resistive loads: 2x30 W - 8 Ohm
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 415x400x110 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supply included into the structure
- Loudspeakers
- Resistive loads
- Power supply cable

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**REQUIRED INSTRUMENTS**

- Signal generator

**ENTRENADOR EN ESTÉREO HI-FI mod. M800/EV**

El Entrenador **mod. M800/EV** es un moderno amplificador de audio estéreo completo de todos los circuitos accesorios para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo. El equipo está montado en una estructura sólida, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos de un amplificador de audio estéreo, un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados, 20 puntos de medida conectados directamente a los circuitos del amplificador, dos altavoces, dos cargas resistivas, un simulador de 16 averías y los textos teórico-experimentales.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Descripción y características de los circuitos de entrada: sonido (cabezal magnético), cinta, sintonizador, micrófono y auxiliar
- Descripción y características del preamplificador de audio
- Bajos, agudos, potencia de sonido, volumen, balance y controles de silenciación
- Descripción de las características del amplificador estéreo
- Monitorización de los niveles de audio por medio de medidor VU
- Descripción y características de la alimentación eléctrica
- Medida de los siguientes parámetros: impedancia de entrada a las diferentes entradas, respuesta de frecuencia del preamplificador y del amplificador, respuesta de frecuencia de los bajos, los agudos y la sonoridad, ganancia de potencia, potencia de salida, distorsión e impedancia de salida
- Localización de averías

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Cinco entradas: fono (cabezal magnético), cinta, sintonizador, auxiliar y micrófono
- Controles: bajos, agudos, sonoridad, volumen, balance, silenciación
- Salidas: altavoces y auriculares
- Potencia de salida: 2x20 W (8 Ohm)
- Respuesta de frecuencia: 20 Hz-20 kHz
- Medidor VU: indicación con barra de led
- Simulador de averías: 16 averías activables por medio de interruptores, protegido mediante una tapa con cierre de llave
- Puntos de medida: 20 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Altavoces: 2x30 W - 8 Ohm
- Cargas resistivas: 2x30 W - 8 Ohm
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 415x400x110 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Fuente de alimentación incorporada en la estructura
- Altavoces
- Cargas resistivas
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win

**INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA**

- Generador de señales



**MULTISTANDARD  
VIDEORECORDER  
TRAINER  
mod. VTR200/EV**

**ENTRENADOR  
EN VÍDEO  
MULTIESTÁNDAR  
mod. VTR200/EV**

**INTRODUCTION**

The Trainer **mod. VTR200/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc. The equipment is mounted on a strong structure complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the systems' flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

**MULTISTANDARD VIDEORECORDER TRAINER  
mod. VTR200/EV**

The Trainer **mod. VTR200/EV** is based on a modern VHS multistandard recorder (PAL, SECAM, NTSC) properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

**INTRODUCCIÓN**

*El Entrenador **mod. VTR200/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Vídeo** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc. El equipo está montado en una estructura sólida completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

**ENTRENADOR EN VÍDEO MULTIESTÁNDAR  
mod. VTR200/EV**

*El Entrenador **mod. VTR200/EV** consta de un moderno video VHS multiestándar (PAL, SECAM, NTSC), especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo.*

The equipment is mounted into a strong structure characterized by: a large and detailed silk screen panel with block diagrams, electrical diagram and 82 test points; totally accessible circuits and mechanics of the videorecorder; a 36-fault simulator with microprocessor control.

In particular, the videorecorder is composed of different cards, each containing the circuits of one or more stages (chrominance, luminance, servo circuits, mechanics, etc.), which are set on the front panel, in correspondence to the electrical diagram, in order to facilitate the understanding of the circuits and the identification of the components.

### TRAINING PROGRAM

- Main concepts of videorecording
- Functional blocks of a videorecorder: power supply, tuner, intermediate frequency, RF modulator, luminance circuits, chrominance circuits, audio circuits, recording and playback circuits, servomechanisms for the control of the motors and mechanics, timer, microprocessor control
- Circuit description of each block
- Operation characteristics of the mechanical parts of the videorecorder
- Measurement techniques and test signals for videorecorders
- Trouble-shooting with simulator in the following stages: power supply circuits, tuning circuits, chrominance circuits, luminance circuits, audio circuits, servo, sensors and mechanical parts, microprocessor

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Silk screen panel: multi-color electrical diagram, 82 test points at the most significant points of the circuits, cards mounted near the electrical diagram, dimensions 2160x640 mm
- Recording standard: VHS
- TV standard: PAL/SECAM/NTSC
- Inputs: RF/Video/Audio
- Outputs: RF/Video/Audio
- Remote control: infrared rays
- Fault simulation unit: inserted into the silk screen panel, keyboard and digital display for fault insertion and controls, 36 pre-set faults, insertion of 10 simultaneous faults, control of the inserted faults, "Error" message for not proper operation or for a failed detection, memorization of the student's attempts during the search, control of the time employed by the student to detect the fault
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 2200x920x1515 mm

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supply included into the structure
- Power supply cord

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

### REQUIRED INSTRUMENTS

- Color bar generator
- TV Monitor

*El equipo está montado en una estructura que se caracteriza por: un panel sinóptico de grandes dimensiones con diagramas de bloques pormenorizados, diagramas eléctricos y 82 puntos de medida; circuitos y mecánica del video totalmente asequibles; un simulador de 36 averías controlado por microprocesador.*

*En particular, el video está constituido por varias tarjetas, cada una contiene los circuitos de una o más secciones (crominancia, luminancia, circuitos servo, mecánica, etc.), las cuales están dispuestas en el panel frontal, en correspondencia con el diagrama eléctrico, de manera de facilitar el estudio del circuito y la identificación de los componentes.*

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Nociones generales sobre el video
- Funcionamiento por bloques de un video: fuente de alimentación, sintonizador, frecuencia intermedia, modulador de RF, circuitos de luminancia, circuitos de crominancia, circuitos de audio, circuitos de grabación y reproducción, servomecanismos para el control de los motores y la mecánica, temporizador, microprocesador de control
- Descripción circuital de cada bloque
- Características de funcionamiento de las partes mecánicas del video
- Técnicas de medición y señales de test para videos
- Localización de averías con simulador en las siguientes etapas: circuitos de alimentación, circuitos de sintonía, circuitos de crominancia, circuitos de luminancia, circuitos de audio, servo, sensores y partes mecánicas, microprocesador

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Panel sinóptico con diagrama eléctrico en diferentes colores, 82 puntos de medida en correspondencia con los puntos significativos de los circuitos, tarjetas montadas en proximidad del diagrama eléctrico, dimensiones 2160x640 mm
- Estándar de grabación: VHS
- Estándar de TV: PAL/SECAM/NTSC
- Entradas: RF/Video/Audio
- Salidas: RF/Video/Audio
- Mando a distancia: de rayos infrarrojos
- Unidad de simulación de averías: insertada en el panel sinóptico, teclado y display digital para inserción de averías y controles, 36 averías predispuestas, inserción de 10 averías simultáneas, control de las averías insertadas, señalización de "error" por inserción de una avería no predispuesta o por tentativa fallida en la localización de la misma, memorización de las tentativas realizadas por el alumno durante la localización de las averías, control del tiempo utilizado por el alumno para la localización de las mismas
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 2200x920x1515 mm

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Fuente de alimentación incorporada en la estructura
- Cable de alimentación

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win

### INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA

- Generador de barras de color
- Pantalla de TV





**MULTISTANDARD  
VIDEORECORDER  
TRAINER  
mod. M30/EV**

**ENTRENADOR  
EN VÍDEO  
MULTIESTÁNDAR  
mod. M30/EV**

## INTRODUCTION

The Trainer **mod. M30/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the system's flexibility.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. M30/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Vídeo** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales suministrados en dotación junto con el módulo es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

**MULTISTANDARD VIDEORECORDER TRAINER mod. M30/EV**

The Trainer **mod. M30/EV** is based on a modern multistandard videorecorder (PAL, SECAM, NTSC) properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting. The equipment is mounted on an **EduBox®** structure, which defines a compact and functional set with: the electronic circuits and the mechanics of the VCR, changed for an easy access of all its parts during the experiences' execution; a detailed silk screen panel with block diagram, 50 easily accessible test points, the 36-fault simulator with signaling LEDs on the block diagram indicating where the fault is activated (the LEDs can be deactivated for the students' tests) and the theoretical-experimental handbooks.

**TRAINING PROGRAM**

- Introduction to videorecording
- Block diagram and circuit analysis of the VCR
- Measurements, calibrations and trouble-shooting on the different stages of the VCR:
  - Power supply
  - Tuner
  - Intermediate frequency
  - RF modulator
  - Luminosity and chrominance circuits
  - Audio circuits
  - Recording and playback circuits
  - Servomechanism for the control of the motors and the mechanics
  - Microprocessor
  - Timer

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Recording standard: VHS
- Video systems: PAL/SECAM/ NTSC
- Inputs: RF/Video/Audio
- Outputs: RF/Video/Audio
- Infrared rays control
- Structure: compact box with liftable cover containing all the electronic and mechanical parts of the videorecorder, the test points and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit and the leds indicating the active faults
- Fault simulator: 36 faults insertable by means of switches, protected by key-locked cover
- Each fault activates a led in the block corresponding to the diagram, if this function is activated
- Test points: 50 test points on the panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Possibility to turn of 90° all the mechanics with continuity of operation of the VCR
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 730 x 200 x 430 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental tests
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- Power supply cord

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**ENTRENADOR EN VÍDEO MULTIESTÁNDAR mod. M30/EV**

El Entrenador **mod. M30/EV** consta de un moderno vídeo multiestándar (PAL, SECAM, NTSC), especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo. El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos y la mecánica del VCR, especialmente modificados para permitir un fácil acceso a todas sus partes durante la ejecución de las prácticas; un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados; 50 puntos de medida fácilmente asequibles; un simulador de 36 averías con LEDs de señalización presentes en el diagrama de bloques que identifican la avería activa (los leds también pueden desactivarse para que los alumnos puedan realizar sus prácticas) y los textos teórico-experimentales.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Introducción a la videograbación
- Diagrama de bloques y análisis circuital del VCR
- Medidas, calibración y localización de averías en las diferentes etapas del VCR:
  - Alimentación
  - Sintonizador
  - Frecuencia intermedia
  - Modulador de RF
  - Circuitos de brillo y crominancia
  - Circuitos de audio
  - Circuitos de grabación y reproducción
  - Accionamiento para el control de los motores y de la mecánica
  - Microprocesador
  - Temporizador

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Estándar de grabación: VHS
- Sistemas de vídeo: PAL/SECAM/ NTSC
- Entradas: RF/Video/Audio
- Salidas: RF/Video/Audio
- Control de rayos infrarrojos
- Estructura: caja compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas y mecánicas del vídeo, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito y los leds que indican la avería activa
- Simulador de averías: 36 averías activables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Cada avería activa un led en el bloque correspondiente del diagrama, si dicha función ha sido activada
- Puntos de medida: 50 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Posibilidad de girar 90° toda la mecánica con funcionamiento continuo del VCR
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 730x200x430 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



## COMPACT DISC TRAINER mod. M400/EV

## ENTRENADOR EN COMPACT DISC mod. M400/EV

### INTRODUCTION

The Trainer **mod. M400/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular, we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the systems's flexibility. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. M400/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Video** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*



**COMPACT DISC TRAINER mod. M400/EV**

The Trainer **mod. M400/EV** consists in a modern audio CD reader properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

The equipment is mounted on an **EduBox®** structure, which defines a compact and functional set with: the electronic circuits and the mechanics of the CD, easily accessible to enable the inspection, the alignment and the measurements; a detailed silk screen panel with block diagrams; 35 easily accessible test points, the 16-fault simulator 2 loudspeakers and the theoretical-experimental tests.

**TRAINING PROGRAM**

- Characteristics of the CD digital audio signal
- Block diagram and circuits analysis of the CD reader
- Servomechanisms
- Control circuits
- Display circuits, keyboard and remote control
- Audio circuits
- Power supply
- Measurement, calibration and trouble-shooting on the different stages of the CD reader

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Functions: Shuffle (random play), Stop, Pause, Play, Program (Edit & Clear), Repeat, Fast Search, Scan
- Display of the operating current on the CD reader
- Line outputs:
  - Number of channels: 2
  - Output voltage: 2 Vrms  $\pm$ 3dB
- Two amplified loudspeakers (6W)
- Infrared rays remote control
- Structure: compact box with liftable cover containing all electronic and mechanical parts of the CD reader, the test points and the fault simulator; the cover which can be opened includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 16 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Test points: 35 test points mounted on panel and connected directly to the equipment circuits
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 520x285x140 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- Amplified loudspeakers
- Power supply cord

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**ENTRENADOR EN COMPACT DISC mod. M400/EV**

El Entrenador **mod. M400/EV** consta de un moderno lector de CD audio, especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo.

El equipo están montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos y la mecánica del lector de CD, fácilmente asequibles para permitir la inspección, las alineaciones y las medidas; un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados; 35 puntos de medida fácilmente asequibles; un simulador de 16 averías; 2 altavoces amplificados y los textos teórico-experimentales.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Características de la señal de audio digital para el CD
- Diagrama de bloques y análisis de los circuitos del lector de CD
- Servomecanismos
- Circuitos de control
- Circuitos de visualización, teclado y mando a distancia
- Circuitos de audio
- Alimentación
- Medida, calibración y localización de averías en las diferentes etapas del lector de CD

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Funciones: Shuffle (random play), Stop, Pause, Play, Program (Edit & Clear), Repeat, Fast Search (búsqueda rápida), Scan
- Visualización de la corriente de funcionamiento en el lector de CD
- Salidas de línea:
  - Número de canales: 2
  - Tensión de salida: 2 Vrms  $\pm$ 3dB
- Dos altavoces amplificados (6W)
- Mando a distancia de rayos infrarrojos
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas y mecánicas del lector de CD, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 16 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Puntos de medida: 35 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 520x285x140 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- Altavoces amplificados
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win


**DVD TRAINER**  
**mod. M500/EV**
**ENTRENADOR**  
**EN DVD**  
**mod. M500/EV**

## INTRODUZIONE

The Trainer **mod. M500/EV** is one of the equipment included in the **Audio-Video Systems** unit, representing the most up-to-date and technological example nowadays in the field of consumer electronics, for Home, applied to telecommunications. In particular, we examine all main and more sophisticated electronic equipment present in the market: the AM/FM Stereo synthesized receiver, the multistandard color television, the audio Stereo Hi-Fi amplifier, multistandard videorecorder and the compact disc.

The equipment is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. Further exercises can be easily by the user, due to the systems's flexibility.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. M500/EV** es uno de los equipos que forman parte de los **Sistemas de Audio-Video** y representa lo más actual y tecnológico que exista hoy día en el sector de la electrónica de consumo, de uso residencial, aplicado a las telecomunicaciones. En particular, se analizan todos los principales y más sofisticados aparatos electrónicos presentes en el mercado: el receptor sintetizado de AM/FM estéreo, el televisor en color multiestándar, el amplificador de audio estéreo Hi-Fi, el video multiestándar y el compact disc.*

*El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para poder entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales suministrados en dotación junto con el módulo es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Dada la flexibilidad del sistema, el usuario podrá crear fácilmente también otras prácticas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

**TRAINER DVD mod. M500/EV**

The Trainer **mod. M500/EV** consists in a modern video DVD (Digital Versatile Disc) reader properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

The equipment is mounted on an **EduBox®** structure, which defines a compact and functional set with: the electronic circuits and the mechanics of the DVD reader, easily accessible to enable the inspection, the alignment and the measurements; a detailed silk screen panel with block diagrams; 30 easily accessible test points, the 16-fault simulator and the theoretical-experimental tests.

**TRAINING PROGRAM**

- Characteristics of the DVD digital signal
- Block diagram and circuits analysis of the DVD reader
- Servomechanisms
- Control circuits
- Display circuits, keyboard and remote control
- Audio and video circuits
- Power supply
- Measurement, calibration and trouble-shooting on the different stages of the DVD reader

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Reader functions: Stop, Pause, Play, Fast (forward/backward), Step Forward, Slow, Select (title / track), Skip (next/previous), Repeat, Shuffle, Scan, graphic menu, 3D sound
- DVD functions: multi-angular selection/ language/undertitle, screen 16:9 / 4:3
- Double-laser reading pick-up
- Line outputs:
  - Video: 1 Vpp / 75ohm (cinch)
  - audio: stereo (cinch)
- Infrared rays remote control
- Structure: compact box with liftable cover containing all electronic and mechanical parts of the DVD reader, the test points and the fault simulator; the cover which can be opened includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 16 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Test points: 30 test points mounted on panel and connected directly to the equipment circuits
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 520x285x140 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- Power supply cord

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**ENTRENADOR EN DVD mod. M500/EV**

El Entrenador **mod. M500/EV** consta de un moderno lector para discos de vídeo (DVD, Digital Versatile Disc), especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo.

El equipo está montado en la estructura **EduBox®** que define un conjunto compacto y funcional en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos y la mecánica del lector de discos DVD, fácilmente accesibles para permitir la inspección, los ajustes y las medidas, un sinóptico pormenorizado con diagramas de bloques, 30 puntos de medida fácilmente accesibles, un simulador de 16 averías y los textos teórico-experimentales.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Características de la señal digital DVD
- Diagrama de bloques y análisis de los circuitos del lector para discos DVD
- Servomecanismos
- Circuitos de control
- Circuitos de visualización, teclado y mando a distancia
- Circuitos de audio y vídeo
- Alimentación
- Medida, calibración y búsqueda de averías en las diferentes etapas del lector para discos DVD

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Funciones del lector: Stop, Pause, Play, Fast (forward/backward), Step Forward, Slow, Select (title/track), Skip (next/previous), Repeat, Shuffle, Scan, menú gráfico, sonido 3D
- Funciones DVD: selección multi-angular/idioma/subtitulo, pantalla 16:9 / 4:3
- Pick-up de lectura de láser doble
- Salidas de línea:
  - Video: 1 Vpp / 75 Ohm (cinch)
  - Audio: estéreo (cinch)
- Mando a distancia de rayos infrarrojos
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas y mecánicas del lector para discos DVD, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 16 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Puntos de medida: 30 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 520x285x140 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



**FIXED TELEPHONY****TELEFONÍA FIJA****INTRODUCTION**

The **Fixed Telephony** series consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern telephony. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for communications: from telephone to the switching station, from FDM multichannel transmission to PCM multiplex at 2,048 Mb/s, included a modern Telefax Trainer.

The set of modules, each including one or more functional blocks, enables to build up different experiences in a flexible and guided way, so to examine effectively all the peculiar operating characteristics.

Other models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

**INTRODUCCIÓN**

La serie **Telefonía Fija** está constituida por módulos experimentales, entrenadores y demás equipos que permiten el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de todas las nociones, los aparatos y los sistemas utilizados en la telefonía moderna. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para las comunicaciones: desde el teléfono hasta la central de conmutación, desde la transmisión multicanal FDM hasta el multiplex PCM de 2.048 Mb/s e inclusive un moderno Entrenador en Telefax.

La serie de módulos, cada uno incluyendo uno o más bloques funcionales, permite la realización de manera flexible y guiada de innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Otros modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.

Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

**Modules of the system "FIXED TELEPHONY"**

		PAGE
• MULTIFREQUENCY CIRCUITS (DTMF) – PULSE AND DTMF ELECTRONIC TELEPHONE	mod. L04B/EV	A7-3
• TELEFAX TRAINER	mod. TFX/EV	A7-5
• FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING (FDM)	mod. L03-L04/EV	A7-7
• PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM	mod. PCM/EV	A7-9

**Proposal for "FIXED TELEPHONY":**

We suggest to buy all models of the laboratory for "Fixed telephony", to develop a complete and comprehensive teaching program. However there must be the following combinations:

- Mod. L04B +opt. mod. PCM
- Mod. TFX (2 equipment) +opt. mod. PCM

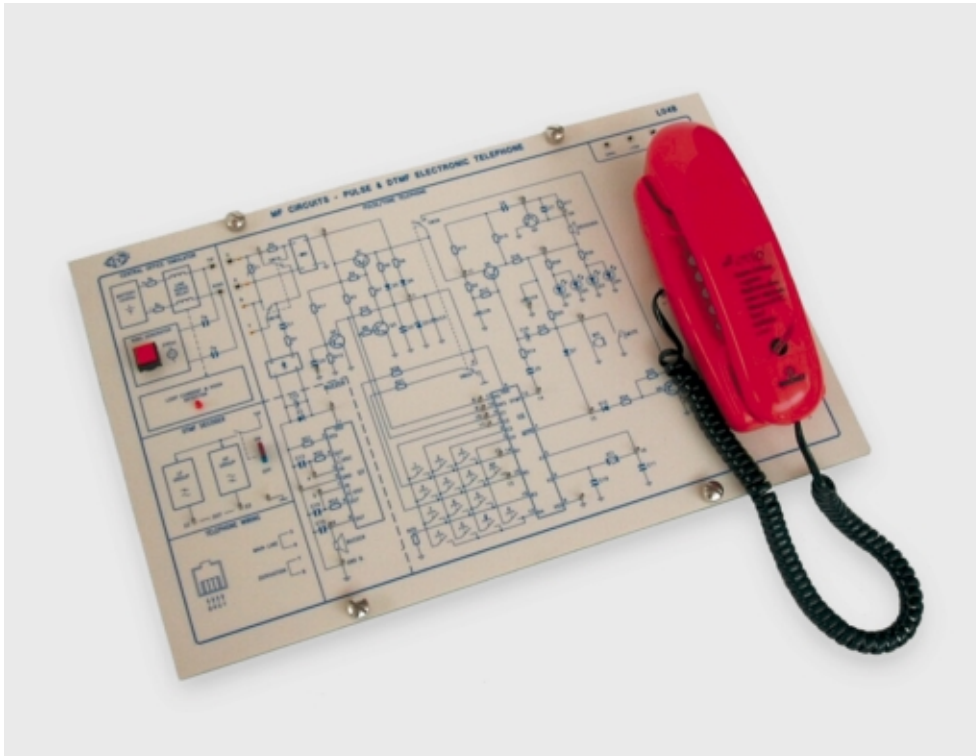
**Módulos del sistema "TELEFONÍA FIJA"**

		PÁG.
• CIRCUITOS MULTIFRECUENCIA (DTMF) – TELÉFONO ELECTRÓNICO DE IMPULSOS Y DTMF	mod. L04B/EV	A7-3
• ENTRENADOR EN TELEFAX	mod. TFX/EV	A7-5
• MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA (MDF)	mod. L03-L04/EV	A7-7
• SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y CONMUTACIÓN PCM	mod. PCM/EV	A7-9

**Propuestas para "TELEFONÍA FIJA":**

Para poder desarrollar un programa didáctico completo y exhaustivo, se recomienda la compra de todos los modelos que constituyen el laboratorio de "Telefonía Fija"; en su defecto, se deberá disponer de una de las siguientes combinaciones:

- Mod. L04B +opc. mod. PCM
- Mod. TFX (N. 2 aparatos) +opc. mod. PCM



**MULTIFREQUENCY  
CIRCUITS (DTMF)-  
PULSE AND DTMF  
ELECTRONIC  
TELEPHONE  
mod. L04B/EV**

**CIRCUITOS  
MULTIFRECUENCIA  
(DTMF)-TELÉFONO  
ELECTRÓNICO DE  
IMPULSOS Y DTMF  
mod. L04B/EV**

## INTRODUCTION

**Mod. L04B/EV** is one of the modules of the **Fixed Telephony** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern telephony.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for communications: from telephone to the switching station, from FDM multichannel transmission to PCM multiplex at 2,048 Mb/s, included a modern Telefax Trainer.

The set of modules, each including one or more functional blocks, enables to build up different experiences in a flexible and guided way, so to examine effectively all the peculiar operating characteristics.

Other models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El mod. L04B/EV es uno de los módulos de la serie **Telefonía Fija**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y demás equipos que permiten el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de todas las nociones, los aparatos y los sistemas utilizados en la telefonía moderna.*

*La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para las comunicaciones: desde el teléfono hasta la central de conmutación, desde la transmisión multicanal FDM hasta el multiplex PCM de 2.048 Mb/s e inclusive un moderno Entrenador en Telefax.*

*La serie de módulos, cada uno incluyendo uno o más bloques funcionales, permite la realización de manera flexible y guiada de innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Otros modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*



### MULTIFREQUENCY CIRCUITS (DTMF) – PULSE and DTMF ELECTRONIC TELEPHONE mod. L04B/EV

**Mod. L04B/EV** enables the theoretical study, with the help of the exercises, of the operation of an electronic telephone, with decade or multifrequency selection, with all the accessories necessary to a complete operation.

**NB: we suggest the use of a telephone line simulator, as provided by mod. PCM/EV or mod. SL5/EV (see CAT. 21-B)**

#### TRAINING PROGRAM

- Types of telephone selection:
  - With combinatory disk
  - With decade keyboard (PULSE)
  - With multifrequency technique (DTMF)
- Telephone operation with pulse and multifrequency selection:
  - Call circuits
  - Selection circuits
  - Voice circuits
- Multi-frequency signal reception and separation via active filters
- Use of integrated circuits in the telephone equipment
- Realization of a telephone link
- Link of shunted telephone equipment

#### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- 1 electronic telephone equipment with pulse and multi-frequency selection
- Low-pass and high-pass active filters for DTMF groups separation
- Power supply:
  - +24 Vdc (selection devices, voice and active filters)
  - 48 Vac (call devices)
- Dimensions: 385x248x40 mm

#### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Telephone headset
- Cables as necessary

#### POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder box **mod. BOX/EV**

#### OPTIONAL ITEMS

- PCM transmission and switching system **mod. PCM/EV**
- Telephone exchange  
(see CAT. 21-B) **mod. SL5/EV**

#### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

### CIRCUITOS MULTIFRECUENCIA (DTMF) – TELÉFONO ELECTRÓNICO DE IMPULSOS Y DTMF mod. L04B/EV

*El mod. L04B/EV permite el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, del funcionamiento de un teléfono electrónico, con marcación por impulsos o multifrecuencia, completo de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento.*

**N.B.: Se recomienda el uso de un simulador de línea telefónica, como el del mod. PCM/EV o el mod. SL5/EV (véase CAT. 21-B)**

#### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Tipos de marcación telefónica:
  - Con dial rotatorio
  - Con teclado de décadas (PULSE)
  - Con técnica multifrecuencia (DTMF)
- Funcionamiento de un teléfono con marcación por impulsos y multifrecuencia:
  - Circuitos de llamada
  - Circuitos de marcación
  - Circuitos de fonía
- Recepción y separación de señales multifrecuencia por medio de filtros activos
- Uso de circuitos integrados en el aparato telefónico
- Realización de conexión telefónica
- Conexión de aparatos telefónicos en derivación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- N. 1 aparato telefónico electrónico con marcación por impulsos y multifrecuencia
- Filtros activos de paso-baja y paso-alta para separación de grupos DTMF
- Alimentación:
  - +24 Vdc (órganos de marcación, fonía y filtros activos)
  - 24 Vac (órganos de llamada)
- Dimensiones: 385x248x40 mm

#### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Auricular del teléfono
- Cables necesarios para el uso

#### FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

#### OPCIONALES

- Sistema de transmisión y conmutación PCM **mod. PCM/EV**
- Centralita telefónica  
(véase CAT. 21-B) **mod. SL5/EV**

#### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



## TELEFAX TRAINER mod. TFX/EV

## ENTRENADOR EN TELEFAX mod. TFX/EV

### INTRODUCTION

The Trainer **mod. TFX/EV** is one of the modules of the **Fixed Telephony** series which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern telephony. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for communications: from telephone to the switching station, from FDM multichannel transmission to PCM multiplex at 2,048 Mb/s, included a modern Telefax Trainer.

The set of modules, each including one or more functional blocks, enables to build up different experiences in a flexible and guided way, so to examine effectively all the peculiar operating characteristics.

Other models, as **mod. TFX/EV**, are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### TELEFAX TRAINER mod. TFX/EV

The Trainer **mod. TFX/EV** is based on a modern standard telefax CCITT Group 3, properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting.

### INTRODUCCIÓN

El Entrenador **mod. TFX/EV** es uno de los equipos de la serie **Telefonía Fija**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y demás equipos que permiten el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de todas las nociones, los aparatos y los sistemas utilizados en la telefonía moderna. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para las comunicaciones: desde el teléfono hasta la central de conmutación, desde la transmisión multicanal FDM hasta el multiplex PCM de 2.048 Mb/s e inclusive un moderno Entrenador en Telefax.

La serie de módulos, cada uno incluyendo uno o más bloques funcionales, permite la realización de manera flexible y guiada de innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.

Otros modelos, como el **mod. TFX/EV**, están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

### ENTRENADOR EN TELEFAX mod. TFX/EV

El Entrenador **mod. TFX/EV** consta de un moderno telefax estándar CCITT Grupo 3, especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo.

The equipment is mounted on the **EduBox®** structure, defining a compact and functional set where you can find: the electronic circuits and the mechanics of the telefax, modified to enable an easy access to all its parts during the development of the exercises; a detailed silk-screen panel with block diagrams; 38 test points mounted on an easily accessible panel; the 18-fault simulator with signaling LED on the block diagram identifying the points where the fault has been activated (the leds can also be deactivated for the students' tests) and the theoretical-experimental tests.

**NB: we suggest to use a telephone line simulator as provided by mod. PCM/EV or mod. SL5/EV (see CAT. 21-B).**

### TRAINING PROGRAM

- General concepts on the fax service:
  - Document scanning
  - Huffman digital coding
  - Transmission via modem
  - Reception and decoding
  - Document printing
- Block diagram and circuit analysis of the telefax equipment
- Use of the telefax on the switched telephone network
- Measurement and trouble-shooting on the different stages of the equipment:
  - Keyboard
  - User's interface
- Scanner
- CPU and data processor
- Modem and line interface
- Printing unit
- Power supply

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Transmission standards:
  - Groups II-III CCITT
  - Transmission speed: 28 seconds/page or better
  - Tones of gray: 16
  - Document width: 210 mm
  - DTMF or pulse telephone selection
- Structure: compact box with liftable cover containing all the electronic and mechanical parts of the telefax, the test points and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit and the leds indicating the active fault
- Fault simulator: 18 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Each fault activates a led in the block corresponding to the diagram, if this function is activated
- Test points: 38 test points mounted on the panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 530x200x375 mm (closed)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- Power supply cord

### OPTIONAL ITEMS

- PCM transmission and switching system **mod. PCM/EV**
- Telephone exchange (see CAT. 21-B) **mod. SL5/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

*El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos y la mecánica del telefax, especialmente modificados para permitir un fácil acceso a todas sus partes durante la ejecución de las prácticas; un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados; 38 puntos de medida montados en un panel y fácilmente asequibles; el simulador de 18 averías con LEDs de señalización presentes en el diagrama de bloques que identifican la avería activa (los leds también pueden desactivarse para la realización de las pruebas por parte de los alumnos) y los textos teórico-experimentales. **N.B.: Se recomienda el uso de un simulador de línea telefónica como el del mod. PCM/EV o el mod. SL5/EV (véase CAT. 21-B).***

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Nociones generales sobre el servicio de fax:
  - Exploración del documento
  - Codificación digital de Huffman
  - Transmisión vía módem
  - Recepción y decodificación
  - Impresión del documento
- Diagrama de bloques y análisis circuital del aparato telefax
- Utilización del telefax en red telefónica conmutada
- Medidas y localización de averías en las diferentes etapas del aparato:
  - Teclado
  - Interfaz de usuario
- Escáner
- CPU y procesador de datos
- Módem e interfaz de línea
- Unidad de impresión
- Fuente de alimentación

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Estándar de transmisión:
  - Grupos II-III CCITT
  - Velocidad de transmisión: 28 segundos/página o mejor
  - Tonos de grises: 16
  - Ancho documento: 210 mm
  - Marcación telefónica DTMF o por impulsos
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas y mecánicas del telefax, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito y los leds que indican la avería activa
- Simulador de averías: 18 averías activables por medio de interruptores, protegido por tapa con cierre de llave
- Cada avería activa un led en el bloque correspondiente del diagrama, si la función ha sido activada
- Puntos de medida: 38 puntos de medida montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 530x200x375 mm (cerrado)

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- Cable de alimentación

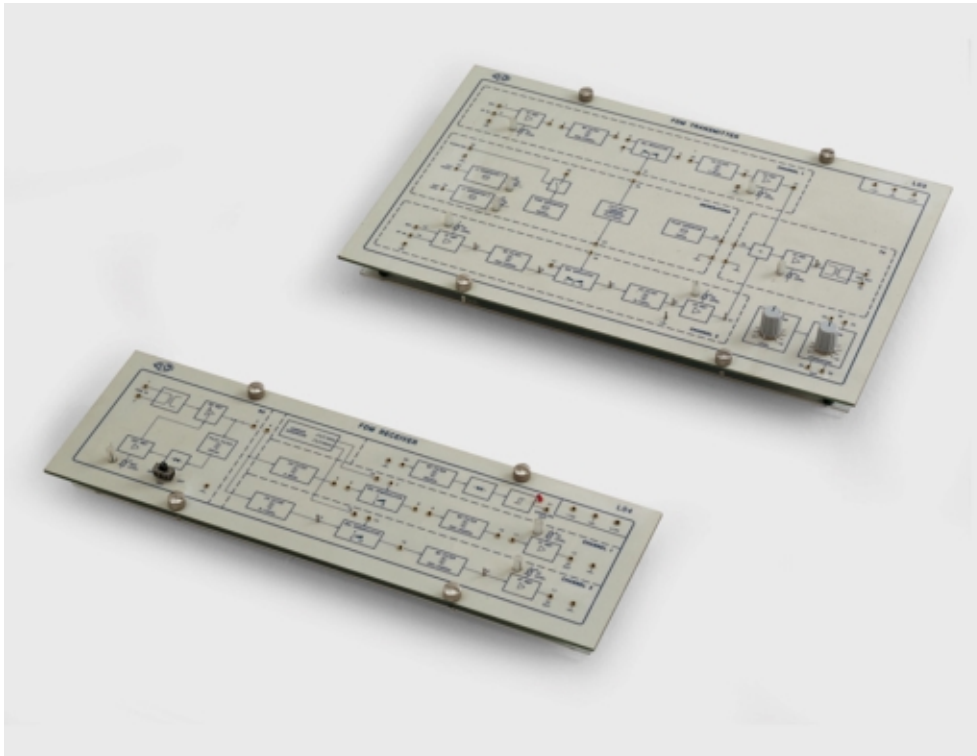
### OPCIONALES

- Sistema de transmisión y conmutación PCM **mod. PCM/EV**
- Centralita telefónica (véase CAT. 21-B) **mod. SL5/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cod. T-Win**





**FREQUENCY  
DIVISION  
MULTIPLEXING (FDM)  
mod. L03-L04/EV**

**MULTIPLEXACIÓN  
POR DIVISIÓN DE  
FRECUENCIA (MDF)  
mod. L03-L04/EV**

**INTRODUCTION**

**Mod. L03/EV** and **mod. L04/EV** are two of the modules of the **Fixed Telephony** series which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern telephony. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for communications: from telephone to the switching station, from FDM multichannel transmission to PCM multiplex at 2,048 Mb/s, included a modern Telefax Trainer. The set of modules, each including one or more functional blocks, enables to build up different experiences in a flexible and guided way, so to examine effectively all the peculiar operating characteristics. Other models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

**FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING (FDM)  
mod. L03-L04/EV**

**Mod. L03/EV** and **mod. L04/EV** enable the theoretical study, with the help of the exercises, of frequency division multiplexing, widely used in the systems for the simultaneous communication of more telephone channels with the same transmission mean.

**INTRODUCCIÓN**

Los **mod. L03/EV** y **mod. L04/EV** son dos módulos de la serie **Telefonía Fija**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y demás equipos que permiten el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de todas las nociones, los aparatos y los sistemas utilizados en la telefonía moderna. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para las comunicaciones: desde el teléfono hasta la central de conmutación, desde la transmisión multicanal FDM hasta el multiplex PCM de 2.048 Mb/s e inclusive un moderno Entrenador en Telefax. La serie de módulos, cada uno incluyendo uno o más bloques funcionales, permite la realización de manera flexible y guiada de innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Otros modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

**MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA (MDF)  
mod. L03-L04/EV**

Los **mod. L03/EV** y **mod. L04/EV** permiten el estudio teórico, con el auxilio de las prácticas, de la multiplexación por división de frecuencia, ampliamente utilizada en los sistemas para la comunicación simultánea de varios canales telefónicos a través del mismo medio de transmisión.

The system is complete with all the transmission and reception parts and besides, of all accessories necessary to carry out all the operation tests: carrier, signaling, noise generators and line simulator.

**NB: both modules must be used.**

### TRAINING PROGRAM

- Modulation techniques for FDM systems
- 2-phone channel FDM communication system
- Transmitting section:
  - Phone band and microphones amplifiers
  - Phone band filters 300-3400 Hz
  - 4- and 8 kHz-carrier generators
  - Balanced modulators
  - Channel filters at 4-8 kHz and 8-12 kHz
  - Driving frequency generator
  - Out-of-band signaling transmission at 3825 Hz
  - High frequency combiner
  - Transmission amplifier
- Artificial telephone line and noise generator
- Receiving section:
  - Broad band amplifier
  - Automatic level control
  - Channel filters 4-8 kHz and 8-12 kHz
  - Carrier generators 4 and 8 kHz
  - Balanced demodulators
  - Voice band filters 300-3400 Hz
  - Voice band amplifiers and loudspeakers
  - Out-of-band signaling reception at 3825 Hz
- Frequency response of the filters
- Calibration of the levels in the phone circuits
- Calibration of the signaling circuits
- Regulation of the automatic level control
- Frequency response of the connection
- Effects of the telephone line and the noise

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Generators provided with the modules:
  - Carrier of channel 1 (4 kHz) and channel 2 (8 kHz)
  - Signaling tone at 3825 Hz
  - Driving tone at 32 kHz
  - Phone signals synchronous with the carrier (to obtain stable wave-forms on the oscilloscope): 500 and 2000 Hz, adjustable in amplitude
  - Noise generator with level control
- Line simulator with adjustable attenuation
- Band pass filters: type Chebyshev at 8 poles
- Transmitted phone band, 300-3400 Hz
- High frequency: 4-wire transmission system, with single side band (upper) and double side band
- Signaling: out-of-band at 3825 Hz
- Signaling transmission and reception circuits
- Power supply:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensions: 385x248x40 mm (L03/EV)  
385x123x40 mm (L04/EV)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary
- Microphone
- Earpiece

### SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES

- **Mod. PS1-PSU/EV** + module-holder Box **mod. BOX/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

**cod. T-Win**

*El sistema incluye todas las partes de transmisión y recepción, así como todos los accesorios necesarios para realizar todas las pruebas de funcionamiento: generadores de portadora, de señalización, de ruido y simulador de línea.*

**N.B.: se requiere la utilización de los dos módulos.**

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Técnicas de modulación para sistemas FDM o MDF
- Realización de un sistema de comunicación en FDM de 2 canales fónicos
- Sección de transmisión:
  - Micrófonos y amplificadores de banda fónica
  - Filtros de banda fónica 300-3400 Hz
  - Generadores de portadora 4 y 8 kHz
  - Moduladores balanceados
  - Filtros de canal 4-8 kHz y 8-12 kHz
  - Generador de frecuencia piloto
  - Transmisión de la señalización fuera de banda a 3.825 Hz
  - Combinador de alta frecuencia
  - Amplificador de transmisión
- Línea telefónica artificial y generador de ruido
- Sección de recepción:
  - Amplificador de banda ancha
  - Control automático de nivel
  - Filtros de canal 4-8 kHz y 8-12 kHz
  - Generadores de portadora 4 y 8 kHz
  - Demoduladores balanceados
  - Filtros de banda fónica 300-3400 Hz
  - Amplificadores de banda fónica y altavoces
  - Recepción de la señalización fuera de banda a 3.825 Hz
- Respuesta en frecuencia de los filtros
- Calibración de los niveles en los circuitos fónicos
- Calibración de los circuitos de señalización
- Regulación del control automático de nivel
- Respuesta en frecuencia de la conexión
- Efectos de la línea telefónica y del ruido

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Generadores incorporados en los mismos módulos:
  - Portadora canal 1 (4 kHz) y canal 2 (8 kHz)
  - Tono de señalización a 3.825 Hz
  - Tono piloto a 32 kHz
  - Señales fónicas sincronas con las portadoras (para tener formas de onda estables en el osciloscopio): 500 y 2000 Hz, regulables en amplitud
  - Generador de ruido con regulación de nivel
- Simulador de línea con atenuación regulable
- Filtros de paso banda: tipo Chebyshev de 8 polos
- Banda fónica transmitida 300-3400 Hz
- Alta Frecuencia: sistema de transmisión de 4 hilos, con banda lateral única (superior) y portadora suprimida
- Señalización: fuera de banda a 3.825 Hz
- Circuitos de transmisión y recepción de la señalización
- Alimentación:  $\pm 12$  Vdc
- Dimensiones: 385x248x40 mm (L03/EV)  
385x123x40 mm (L04/EV)

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso
- Micrófono
- Auricular

### FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

**cód. T-Win**



## PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM mod. PCM/EV

## SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y CONMUTACIÓN PCM mod. PCM/EV

### INTRODUCTION

**Mod. PCM/EV** is one of the modules of the **Fixed Telephony** series which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern telephony.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for communications: from telephone to the switching station, from FDM multichannel transmission to PCM multiplex at 2,048 Mb/s, included a modern Telefax Trainer.

The set of modules, each including one or more functional blocks, enables to build up different experiences in a flexible and guided way, so to examine effectively all the peculiar operating characteristics.

Other models, as **mod. PCM/EV**, are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. PCM/EV** es uno de los equipos de la serie **Telefonía Fija**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y demás equipos que permiten el desarrollo de cursos teórico-experimentales para el estudio de todas las nociones, los aparatos y los sistemas utilizados en la telefonía moderna.*

*La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para las comunicaciones: desde el teléfono hasta la central de conmutación, desde la transmisión multicanal FDM hasta el multiplex PCM de 2.048 Mb/s e inclusive un moderno Entrenador en Telefax.*

*La serie de módulos, cada uno incluyendo uno o más bloques funcionales, permite la realización de manera flexible y guiada de innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Otros modelos, como el **mod. PCM/EV**, están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; asimismo, resulta sumamente importante la posibilidad de insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*



## PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM

### mod. PCM/EV

**Mod. PCM/EV** is a system used to investigate all the main aspects related to coding, switching and digital transmission of PCM signals. It develops the typical functions of a telephone exchange and to a Multiplex PCM system of 1st level 2.048 kb/s - 32 channels used for the simultaneous remote transmission of more telephone channels, complete with the necessary reception section.

Consequently, it is a necessary equipment any time a switched line is to be used, which is commonly provided by a Public Switching Telephone Exchange, or when a telephone exchange is to be used.

The equipment is mounted on the **EduBox®** structure, complete with power supply, defining a complete and functional set with the following:

- Electronic circuits
- A detailed silk-screen diagram with block diagrams and display points
- Test points
- The fault simulator,
- The accessory circuits (noise generator and artificial line)
- The time slot selector
- Theoretical-experimental handbooks

When not in use, the structure can be closed to protect the inner circuits and enable an easy filling in the laboratory locker.

## TRAINING PROGRAM

- Fundamentals of telephony:
  - Telephone terminal
  - Transmission mean
  - Switching devices
- Telephone:
  - Acoustic/electrical transmission transducer
  - Electrical/acoustic reception transducer
  - Combinatory disk and electronic keyboard
  - Communication signals with the central station
  - TONE/PULSE calling tones
  - Power supply
- User's interface (SLIC):
  - B (Battery feed): telephone set feeding from the central exchange
  - O (Overvoltage protection): protection against overvoltages from the line
  - R (Ringing): control of the ringing current
  - S (Supervision): detection of the hook switch pulses or multi-frequency selection tones
  - H (Hybrid): conversion from 2 to 4 wires and vice versa
  - T (Testing): signals level; characteristics on the line
- CODEC:
  - Channel filter 300-3400 Hz in transmission and reception
  - PCM coding and decoding at 64 kb/s with compression type A or type  $\mu$
  - Transmission and reception Time Slot assignment and frame insertion at 2.048 kb/s

## SISTEMA DE CONMUTACIÓN Y TRANSMISIÓN PCM

### mod. PCM/EV

El **mod. PCM/EV** es un sistema que permite analizar todos los principales aspectos correspondientes a la codificación, la conmutación y la transmisión digital de señales PCM.

Desarrolla las funciones típicas de una central telefónica y un sistema Multiplex PCM de 1º nivel 2.048 kb/s-32 canales, utilizado para la transmisión simultánea de varios canales telefónicos a distancia, completo también de la sección de recepción necesaria. Por consiguiente, es un equipo que se necesita cada vez que es preciso utilizar una línea conmutada, la cual generalmente es proporcionada por una Central Telefónica de Conmutación Pública, o bien cuando se desee utilizar una centralita telefónica.

El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran:

- Los circuitos electrónicos
- Un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados y puntos de visualización
- Los puntos de medida
- El simulador de averías
- Los circuitos accesorios (generador de ruido y línea artificial)
- El seleccionador de time slot
- Textos teórico-experimentales

Cuando no se utilice el sistema, la estructura se podrá cerrar para proteger los circuitos internos y poder guardarlo cómodamente en el armario del laboratorio.

## PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Fundamentos de telefonía:
  - Terminal telefónico
  - Medio de transmisión
  - Dispositivos de conmutación
- Teléfono:
  - Transductor de transmisión acústico/eléctrico
  - Transductor de recepción eléctrico/acústico
  - Dial rotatorio y teclado electrónico
  - Señales de comunicación con central
  - Señales de llamada TONE/PULSE
  - Alimentación
- Interfaz de usuario (SLIC):
  - B (Battery feed): alimentación del aparato telefónico desde la central
  - O (Overvoltage protection): protección contra sobretensiones procedentes de la línea
  - R (Ringing): gestión del envío de la corriente de llamada
  - S (Supervision): detección de teléfono descolgado y de los impulsos o de los tonos de marcación multifrecuencia
  - H (Hybrid): conversión de 2 a 4 hilos y viceversa
  - T (Testing): nivel de señales; características de la línea
- CODEC:
  - Filtro de canal 300-3400 Hz en transmisión y recepción
  - Codificación y decodificación PCM de 64 kb/s con compresión tipo A o tipo  $\mu$
  - Asignación del time slot de transmisión y de recepción e inserción en la trama a 2.048 kb/s

- Simultaneous communication of more users:
    - Analog multiplex: FDM
    - Digital multiplex: TDM-PCM
    - Multiplex/demultiplex
    - Signal regenerators
    - International standards
  - Digital switched matrix:
    - Connection memory and data memory
    - Slot and frame switching
    - Frame switching
    - Display of the frames and the input and output slots
  - CEPT interface, artificial line and noise:
    - Synchronism and signaling bit insertion
    - Coding in format HDB3 of the signal to be transmitted
    - Attenuation and distortion introduced in the line
    - Noise effects
    - Reception equalization
    - Reception clock recovery
    - HDB3 received signal decoding
  - Timing and central tones:
    - Bit, frame and time slot synchronism
    - Tone generation
  - Simulation and trouble-shooting
- *Comunicación simultánea de varios usuarios:*
    - *Multiplexación analógica: FDM o MDF*
    - *Multiplexación digital: TDM-PCM (o MDT-MIC)*
    - *Multiplexación/demultiplexación*
    - *Regeneradores de señal*
    - *Estándares internacionales*
  - *Matriz de conmutación digital:*
    - *Memoria de conexión y memoria de datos*
    - *Conmutación de los time slots de una trama*
    - *Conmutación de tramas*
    - *Visualización de las tramas y de los time slots de entrada y salida*
  - *Interfaz CEPT, línea artificial y ruido:*
    - *Inserción de los bits de sincronismo y señalización*
    - *Codificación en formato HDB3 de la señal a transmitir*
    - *Atenuación y distorsión introducida por la línea*
    - *Efectos del ruido*
    - *Ecualizador de recepción*
    - *Extracción del reloj de recepción*
    - *Decodificación de la señal HDB3 recibida*
  - *Temporización y tonos de central:*
    - *Sincronismo de bit, de trama y de time slot*
    - *Generación de los tonos de central*
  - *Simulación y localización de averías*

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

- 4 User's interfaces (SLIC) for the connection of 4 telephones:
  - 3 with pulse selection (PULSE)
  - 1 with multifrequency selection (DTMF)
- 4 CODEC carrying out the following functions for each user:
  - Filtering
  - Conversion into PCM of the phone signal and vice versa
  - Time-slot assignment
  - 32-channel serial frame creation (2.048 kb/s)
- 1 Digital switched matrix, providing the "routing" of the PCM signals to carry out the required connections
- 1 Control microprocessor, which can be interfaced to PC, for supervision and programming operations of the exchange control parameters
- 1 CEPT interface enabling to simulate the connection toward another telephone central station and includes:
  - HDB3 coder-transmitter
  - Line equalizer
  - Receiver clock recovery
  - HDB3 receiver-decoder
- 1 Artificial line
- 1 Noise generator

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- *N. 4 Interfaces de usuario (SLIC) para la conexión de 4 teléfonos:*
  - *N. 3 con marcación por impulsos (PULSE)*
  - *N. 1 con marcación multifrecuencia (DTMF)*
- *N. 4 CODECs que ejecutan para cada usuario las siguientes funciones:*
  - *Filtrado*
  - *Conversión en PCM de la señal fónica y viceversa*
  - *Asignación de los time-slots*
  - *Formación de la trama serie de 32 canales (2.048 kb/s)*
- *N. 1 Matriz de conmutación digital que "encamina" las señales PCM para realizar las conexiones requeridas*
- *N. 1 Microprocesador de gestión, interfazable con PC, para operaciones de supervisión y programación de los parámetros de funcionamiento de la central*
- *N. 1 Interfaz CEPT que permite simular la conexión con otra central telefónica e incluye:*
  - *Codificador-transmisor HDB3*
  - *Ecualizador de línea*
  - *Regenerador del reloj de recepción*
  - *Receptor-decodificador HDB3*
- *N. 1 Línea artificial*
- *N. 1 Generador de ruido*

- 1 Synchronization system for Time Slots display on the oscilloscope
- Structure: compact box with liftable cover including all electronic parts, the test points and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit and the signaling leds
- Test points: 34 mounted on the printed circuit and connected directly to the circuits of the equipment
- Fault simulator: 12 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 420x130x360 mm (closed)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- 4 telephone equipment with pulse and multi-frequency selection (PULSE/TONE)
- Power supply cord

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

**cod. T-Win**

- *N. 1 Sistema de sincronización para la visualización en el osciloscopio de los time slots*
- *Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito y los leds de señalización*
- *Puntos de medida: 34 montados en circuito impreso y conectados directamente a los circuitos del equipo*
- *Simulador de averías: 12 averías activables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave*
- *Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60 Hz*
- *Dimensiones: 420x130x360 mm (cerrado)*

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- *Texto teórico-experimental*
- *Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada*
- *N. 4 Aparatos telefónicos con marcación por impulsos y multifrecuencia (PULSE/TONE)*
- *Cable de alimentación*

### SOFTWARE

- *Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"*

**cód. T-Win**





## CELLULAR TELEPHONE TRAINER mod. CTS/EV

## ENTRENADOR EN TELÉFONO MÓVIL mod. CTS/EV

### INTRODUCTION

**Mod. CTS/EV** is a Trainer of the **Mobile Telephony** series, which enables the development of a theoretical-experimental course on the study of problems concerning cellular telephony, with particular reference on the system operation, the characteristics of portable telephones, the measurement and maintenance techniques on the equipment. The region to be served is divided into the same number of areas or "cells", each of which contains a transceiver station. More cells refer to a control and switching station, and these are connected also to the public telephone network. **Mod. CTS/EV** is mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### CELLULAR TELEPHONE TRAINER mod. CTS/EV

The Trainer **mod. CTS/EV** is based on a modern cellular telephone, properly changed to improve the learning experience on the operation, set-up and trouble-shooting. It provides a mobile communication system via radio, enabling the users to create and receive telephone calls toward the public network as well as toward other mobile equipment.

### INTRODUCCIÓN

El **mod. CTS/EV** es un Entrenador que forma parte de la serie **Telefonía Móvil** y permite el desarrollo de un curso teórico-experimental sobre el estudio de las problemáticas de la telefonía móvil, con particular referencia al funcionamiento del sistema mismo, a las características de los teléfonos móviles, a las técnicas de medición y al mantenimiento de los mismos. La región a servir se divide en varias áreas o "células", cada una de ellas contiene una estación de transmisión-recepción. Varias células están conectadas a una central de control y conmutación y cada una de ellas a su vez están conectadas también a la red telefónica pública. El **mod. CTS/EV** está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas para realizar la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

### ENTRENADOR EN TELÉFONO MÓVIL mod. CTS/EV

El Entrenador **mod. CTS/EV** consta de un moderno teléfono móvil, especialmente modificado para permitir la valorización de la experiencia del aprendizaje del funcionamiento, la puesta a punto y la localización de averías en el mismo. Realiza un sistema de comunicación móvil via radio que permite que los alumnos hagan y reciban llamadas telefónicas, tanto hacia la red pública como hacia otros aparatos móviles.

The equipment is mounted on the **EduBox®** structure, defining a compact and functional set where you can find: the electronic circuits; a detailed silk-screen panel with block diagrams; 23 test points mounted on an easily accessible panel; the 12-fault simulator; a test transceiver and the theoretical-experimental tests.

### TRAINING PROGRAM

- Structure and characteristics of a cellular telephone system
- International standards
- Network control: use of radio channels for the conversation and for the control signals
- Type of modulation used
- Functional characteristics of cellular telephone sets
- Portable and vehicular equipment
- Measurements on the different circuits of a cellular telephone set:
  - Keyboard and display
  - Control microprocessor
  - Audio processing circuits
  - Data processing circuits
  - Modulator and transmission circuits
  - Reception circuits and demodulator
  - Power supply circuits
- Simulation and trouble-shooting

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Cellular telephone set fitting the standard E-TACS, with the following main technical characteristics:
  - Frequency range: transmission 872.0123-904.9875 MHz, reception 917.0125-949.9875 MHz
  - Number of channels: 1320
  - Memorization of 98 alphanumeric codes
  - Automatic search for numbers or letters
- Free hands device: microphone and loudspeaker
- Antenna
- Test transceiver with the following technical characteristics:
  - Transmission/reception channel: 1989
  - Transmission/reception antenna
  - Test audio tone
  - Audio system to listen/speak
- Structure: compact box with liftable cover with all electronic parts, the test points, the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 12 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Test points: 23 mounted on panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Switch to disable the battery protected with key-locked cover
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 130x420x430 mm (closed)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Unit in **EduBox®** structure with included power supply
- 1 Commercial cellular telephone changed for educational use
- Power supply cord

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

*El equipo está montado en la estructura **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos, un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados, 23 puntos de medida montados en un panel y fácilmente asequibles, un simulador de 12 averías, un receptor-transmisor de test como estación básica y los textos teórico-experimentales.*

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Estructura y características de un sistema telefónico móvil
- Estándares internacionales
- Gestión de la red: utilización de canales de radio para la conversación y las señales de control
- Tipos de modulación utilizados
- Características funcionales de un aparato telefónico móvil
- Aparatos portátiles y vehiculares
- Medidas en los diferentes circuitos de un aparato telefónico móvil:
  - Teclado y display
  - Microprocesador de control
  - Circuitos de procesamiento de audio
  - Circuitos de procesamiento de datos
  - Modulador y circuitos de transmisión
  - Circuitos de recepción y demodulador
  - Circuitos de alimentación
- Simulación y localización de averías

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Aparato telefónico móvil de estándar E-TACS, con las siguientes características técnicas principales:
  - Rango de frecuencia: transmisión 872,0123-904,9875 MHz, Recepción 917,0125-949,9875 MHz
  - Número de canales: 1.320
  - Memorización de 98 códigos alfanuméricos
  - Búsqueda automática de números y letras
- Dispositivo manos libres: micrófono y altavoz
- Antena
- Receptor-transmisor de test con las siguientes características técnicas principales:
  - Canal de transmisión/recepción: 1989
  - Antena de transmisión/recepción
  - Tono audio de test
  - Sistema de audio para escucha/habla
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas, los puntos de medida y el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 12 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Puntos de medida: 23 montados en el panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Interruptor para deshabilitar la batería protegida mediante tapa con cierre de llave
- Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 130x420x430 mm (cerrado)

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Texto teórico-experimental
- Unidad en estructura **EduBox®** con fuente de alimentación incorporada
- N. 1 Teléfono móvil comercial modificado para uso didáctico
- Cable de alimentación

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



## TRANSMISSION SYSTEMS

## SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

### INTRODUCTION

The **Transmission Systems** series consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use. Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting.

The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

La serie **Sistemas de Transmisión** está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos.

La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/video, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico.

Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están reproducidos los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen.

Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

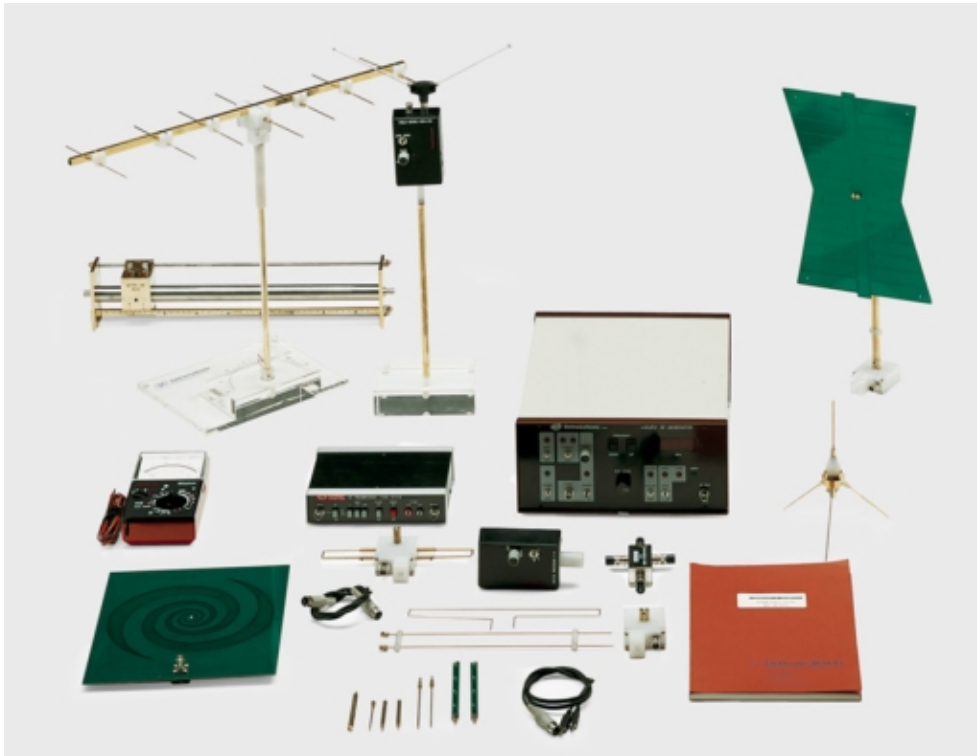


## Modules of the system "TRANSMISSION SYSTEMS"

		PAGE
• TRANSMISSION LINES AND ANTENNAS	mod. LA/EV	A9-3
• ANTENNA MEASUREMENT SYSTEMS	mod. LA-M/EV	A9-7
• MICROWAVES ELECTRONIC (MICROSTRIP)	mod. MW-A/EV	A9-9
• WAVE-GUIDES, ANTENNAS AND MICROWAVE AUDIO/VIDEO COMMUNICATION SYSTEM	mod. MW-B-C/EV	A9-11
• TV ANTENNA TRAINER	mod. TS/EV	A9-13
• SATELLITE TRAINER	mod. SAT5/EV	A9-15
• RADAR TRAINER	mod. M700/EV	A9-17
• RADAR TRAINER	mod. TR4007/EV	A9-21

## Módulos del sistema "SISTEMAS DE TRANSMISIÓN"

		PÁG.
• LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ANTENAS	mod. LA/EV	A9-3
• SISTEMA DE MEDICIÓN PARA ANTENAS	mod. LA-M/EV	A9-7
• ELECTRÓNICA PARA MICROONDAS (MICROSTRIP)	mod. MW-A/EV	A9-9
• GUÍAS DE ONDAS, ANTENAS Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN AUDIO/VÍDEO POR MICROONDAS	mod. MW-B-C/EV	A9-11
• ENTRENADOR EN INSTALACIÓN DE ANTENA DE TV	mod. TS/EV	A9-13
• ENTRENADOR EN RECEPTOR DE SATÉLITE	mod. SAT5/EV	A9-15
• ENTRENADOR EN RADAR	mod. M700/EV	A9-17
• ENTRENADOR EN RADAR	mod. TR4007/EV	A9-23



**TRANSMISSION  
LINES AND  
ANTENNAS  
mod. LA/EV**

**LÍNEAS DE  
TRANSMISIÓN  
Y ANTENAS  
mod. LA/EV**

## INTRODUCTION

**Mod. LA/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use.

Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El mod. LA/EV es uno de los modelos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos.*

*La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/vídeo, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico.*

*Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

## TRANSMISSION LINES AND ANTENNAS mod. LA/EV

The **mod. LA/EV** enables to examine the typical features and practical aspects of transmission lines and antennas:

- Impedance matching
- Signal propagation along the transmission lines
- Radiation
- Electromagnetic propagation
- Other subjects

which are fully demonstrated with simple experimental exercises.

Besides several kinds of antennas can be built up to obtain different systems and some radiant elements include a lamp system that points out the current distribution among the elements.

The system is composed of:

- RF transmitter
- Transmission lines components
- Components for transmission lines measurements
- Reflectometer bridge
- Elements for different kinds of antennas
- Voltage and current and field strength meters along the line and antenna elements
- Storage tray containing the instruments and components
- Theoretical-experimental handbook

## TRAINING PROGRAM

- Transmission lines
  - Characteristic impedance
  - Different types of lines
  - Impedance matching
  - Impedance mismatching
  - Mismatching effects: standing waves
  - Impedance matching with  $\lambda/4$  transformer
  - Propagation speed
  - Speed factor of a line
  - Measurement of the losses on a line
- Basic antennas
  - Radiation of a balanced line
  - Impedance matching between generator and antenna
  - Radiation of an open balanced line: dipole
  - Voltage and current distribution in the dipole
  - Conditions for the radiation: resonance frequency
  - Band pass of thin and thick dipole
  - Radiation diagram: horizontal polarization  
vertical polarization
  - Folded dipole
  - Slot antenna
  - Ground plane antennas
- Composite antennas
  - Passive elements: YAGI antennas with reflector and directors
  - Radiation diagrams of YAGI antennas
  - Bandwidth of YAGI antennas
  - Circular polarization: spiral antennas
  - Broad-band antennas: batwing antennas

## LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ANTENAS mod. LA/EV

El **mod. LA/EV** permite analizar los aspectos característicos y aplicativos de las líneas de transmisión y las antenas:

- Adaptación de impedancia
- Propagación de las señales a lo largo de líneas de transmisión
- Irradiación
- Propagación electromagnética
- Y otros temas

los cuales se demuestran de forma eficaz por medio de simples ejercicios prácticos.

Además, se pueden construir varios tipos de antenas para obtener sistemas diferentes y algunos elementos radiantes incluyen un sistema de lámparas que pone de manifiesto la distribución de las corrientes.

El sistema consta de:

- Transmisor de RF
- Componentes para la realización de líneas de transmisión
- Componentes para mediciones en líneas de transmisión
- Puente reflectométrico
- Elementos para la realización de diferentes tipos de antenas
- Medidores de intensidad de campo y de tensión y corriente a lo largo de los componentes de línea y antena
- Maletín que contiene instrumentos y componentes
- Texto teórico-experimental.

## PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Líneas de transmisión
  - Impedancia característica
  - Tipos de líneas
  - Adaptación de impedancia
  - Desadaptación de impedancia
  - Efectos de la desadaptación: ondas estacionarias
  - Adaptación de impedancia con transformador en cuarto de onda
  - Velocidad de propagación
  - Factor de velocidad de una línea
  - Medida de las pérdidas en una línea
- Antenas elementales
  - Irradiación de una línea balanceada
  - Adaptación de impedancia entre generador y antena
  - Irradiación de una línea balanceada abierta: dipolo
  - Distribución de la tensión y la corriente en el dipolo
  - Condiciones para la irradiación: frecuencia de resonancia
  - Banda pasante de dipolo delgado y dipolo grueso
  - Diagrama de irradiación: polarización horizontal  
polarización vertical
  - Dipolo doblado
  - Antena ranurada (slot)
  - Antena monopolo (ground plane)
- Antenas compuestas
  - Elementos pasivos: antenas YAGI con reflector y directores
  - Diagramas de irradiación de las antenas YAGI
  - Ancho de banda de las antenas YAGI
  - Polarización circular: antena en espiral
  - Antenas de banda ancha: antena mariposa (BATWING)



## TECHNICAL SPECIFICATIONS

- RF transmitter:
  - Frecuencias programmable in UHF band
  - Power: 1.5 Watt maximum adjustable with automatic level control (ALC)
  - Output impedance: 75 Ohm
  - Modulation: Amplitude at 1000 Hz
  - Wobulation:  $\pm 15$ MHz
  - 2 battery recharger for field strength meters
- Reflectometer bridge:
  - Operating frequency: 1-860MHz
  - Impedance: 75 Ohm
  - Variable gain selective amplifier
- Field strength meter:
  - Led bar indicator
  - Powered with rechargeable batteries
- Voltage and current detectors:
  - Led bar indicator
  - Powered with rechargeable batteries
- VSWR meter
- Slotted line:
  - Impedance: 75 Ohm
  - Length: 44 cm
  - Containing: 2 probes for voltage measurement  
2 probes for current measurements
- Balanced lines, 300 and 75 Ohm
- Coaxial lines:
  - Coaxial cables of different length at 75 and 50 Ohm, at  $\frac{1}{4}$  and  $\frac{1}{2}$  lamda
- Antenna stand system with graduated base for radiation diagram measurements
- Dipole with lamps to display the current distribution in the dipole
- Thin dipole
- Thick dipole
- Balanced/unbalanced transformer 4:1 (300/75 Ohm)
- Balanced/unbalanced transformer 1:1
- Folded dipole
- Passive elements of different length to carry out reflectors and directors in YAGI antenna
- GROUND-PLANE antenna with variable inclination radial elements
- Slotted antenna (SLOT)
- Spiral antenna with circular polarization

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- *Transmisor de RF:*
  - *Frecuencias programables en banda UHF*
  - *Potencia: 1,5 W máxima regulable con control de nivel automático (ALC)*
  - *Impedancia de salida: 75 Ohm*
  - *Modulación: de amplitud a 1000 Hz*
  - *Vobulación:  $\pm 15$ MHz*
  - *N. 2 cargadores de baterías para los medidores*
- *Puente reflectométrico:*
  - *Frecuencia de funcionamiento: 1-860MHz*
  - *Impedancia: 75 Ohm*
  - *Amplificador sintonizado de ganancia variable*
- *Medidor de intensidad de campo:*
  - *Indicador de barra de led*
  - *Alimentado con baterías recargables*
- *Medidor de tensión y corriente:*
  - *Indicador de barra de led*
  - *Alimentado con baterías recargables*
- *Medidor de VROE*
- *Línea ranurada:*
  - *Impedancia: 75 Ohm*
  - *Longitud: 44 cm*
  - *Contiene: 2 sondas para la medida de las tensiones  
2 sondas para la medida de las corrientes*
- *Lineas balanceadas 300 y 75 Ohm*
- *Lineas coaxiales:*
  - *Trozos de cable coaxial a 75 y 50 Ohm, de  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  lambda*
- *Sistema de soporte de las antenas con base graduada para la medida de diagramas de irradiación*
- *Dipolo con lámparas para visualizar la distribución de corriente en el dipolo*
- *Dipolo delgado*
- *Dipolo grueso*
- *Transformador balanceado/desbalanceado 4:1 (300/75 Ohm)*
- *Transformador balanceado/desbalanceado 1:1*
- *Dipolo doblado*
- *Elementos pasivos de diferente longitud para la realización de reflectores y directores en antena YAGI*
- *Antena monopolo (GROUND-PLANE) con elementos radiales de inclinación variable*
- *Antena ranurada (SLOT)*
- *Antena en espiral de polarización circular*

- Broad band BATWING antenna
- Storage tray for the components
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60 Hz
- Tray dimensions: 605x255x470 mm

#### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supply cord
- Component holding tray

#### OPTIONAL ITEMS

- Field meter
- Spectrum analyzer

#### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

**cod. T-Win**

- Antena mariposa (BATWING) de banda ancha
- Maletín porta-componentes
- Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones del maletín: 605x255x470 mm

#### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Texto teórico-experimentales
- Cable de alimentación
- Maletín porta-componentes

#### OPCIONALES

- Medidor de campo
- Analizador de espectros

#### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

**cód. T-Win**



**ANTENNA  
MEASURING  
SYSTEM**  
mod. LA-M/EV

**SISTEMA DE  
MEDICIÓN PARA  
ANTENAS**  
mod. LA-M/EV

### INTRODUCTION

**Mod. LA-M/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to waveguides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use. Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### ANTENNA MEASUREMENT SYSTEM mod. LA-M/EV

**Mod. LA-M/EV** is a system enabling the analysis of the antenna characteristics, with the help of the measurement. It is a useful instrument because, in particular, it enables the following:

- Testing the antennas theory,
- Analysis of the performances of the antenna under measurement,
- Immediate testing of the variation of the characteristics of an antenna after constructional changes.

The system is composed of: RF transmitter, test antennas EUT (Equipment Under Test), reference antenna, RF receiver, data acquisition unit and a set of accessories.

### INTRODUCCIÓN

**El mod. LA-M/EV** es uno de los modelos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/video, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional realizados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

### SISTEMA DE MEDICIÓN PARA ANTENAS mod. LA-M/EV

**El mod. LA-M/EV** es un sistema que permite el análisis de las características de las antenas, con el auxilio de las mediciones. Es un instrumento útil ya que permite:

- Verificar la teoría de las antenas;
- Analizar las prestaciones de la antena sometida a medición;
- Verificar inmediatamente la variación de las características de una antena a continuación de modificaciones constructivas.

El sistema está compuesto por: transmisor de RF, antenas sometidas a ensayo EUT (Equipment Under Test), antena de referencia, receptor de RF, unidad de adquisición de datos y una serie de accesorios.

Besides, the system is provided with the theoretical-experimental handbook necessary for understanding the system and its components. **NB: it requires an IBM-compatible PC with VGA graphic card.**

### TRAINING PROGRAM

- Characteristics of antennas
  - Single antennas and array antennas
  - Radiation diagram
  - Radiation solid
  - Radiation field: electrical E, magnetic H
  - Polarization planes and insulation between them
  - Gain
  - Opening angle
  - Main and secondary lobes
  - Forward/backward ratio
  - Directivity
  - Insertion loss
  - Impedance matching between generator and antenna

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- RF transmitter:
  - Frequency band: L (1200-1800 MHz), controlled with PLL
  - Output impedance: 50 Ohm
  - Channeling step: 125 kHz
  - Power: 10 mW maximum
  - Band linearity: < +/-1 dB
  - RF connector: SMB
- Directional coupler for measurement of the return loss
- Power divider/combiner: 2 ways for transmission array antennas
- Motorized support for transmission antenna:
  - Rotation angle: 360°
  - Position accuracy: 1°
  - Rotation speed: 1 revolution every 6'
  - Height: 1m
- Transmission antennas EUT type:
  - Monopole
  - Dipole
  - Yagi
  - Log-periodic
  - Horn
  - Array antenna with controlled phase
  - Parasitic array antenna
- RF receiver + data acquisition unit:
  - Frequency band: L (1200-1800 MHz), controlled by PLL
  - Input impedance: 50 Ohm
  - Compression level at 1dB: 5mW
  - Band width: 6MHz
  - Linearity: < +/-1dB
  - Dynamic range: 70dB
  - Data acquisition resolution: 8 bit
  - RF connector: SMB
- Power divider/combiner: 4 ways for reference antenna
- Fixed stand for receiving antenna:
  - Height: 1m
- Reference antenna: array antenna consisting in 4 log-periodic antennas
- Interface card
- Cables for:
  - Connection between the two supports and the interface
  - Coaxial cables for connection to antennas and for antenna phasing
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

Además, el sistema está provisto del texto teórico-experimental necesario para el estudio del sistema y de sus componentes.

**N.B.: se requiere un PC IBM compatible con tarjeta VGA.**

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Características de las antenas
  - Antenas individuales y antenas de cortina
  - Diagrama de radiación
  - Sólido de radiación
  - Campo de radiación: eléctrico E, magnético H
  - Planos de polarización y aislamiento entre sí
  - Ganancia
  - Ángulo de apertura
  - Lóbulos principales y secundarios
  - Relación avance/retroceso
  - Directividad
  - Pérdida de inserción
  - Adaptación de impedancia entre generador y antena

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Transmisor de RF:
  - Banda de frecuencia: L (1.200-1.800 MHz), controlada por PLL
  - Impedancia de salida: 50 Ohm
  - Paso de canalización: 125 kHz
  - Potencia: 10 mW máxima
  - Linealidad en banda: < +/-1 dB
  - Conector de RF: SMB
- Acoplador direccional para medida de la pérdida de retorno
- Divisor/combinador de potencia: 2 vías para antena de cortina de transmisión
- Soporte motorizado para antena de transmisión:
  - Ángulo de rotación: 360°
  - Precisión posición: 1°
  - Velocidad rotación: 1 vuelta cada 6 minutos
  - Altura: 1m
- Antenas de transmisión EUT de tipo:
  - Monopolo
  - Dipolo
  - Yagi
  - Log-periódica
  - De trompeta
  - Antena de cortina con fase controlada
  - Antena de cortina parásita
- Receptor de RF + Unidad de adquisición de datos:
  - Banda de frecuencia: L (1.200-1.800 MHz), controlada por PLL
  - Impedancia de entrada: 50 Ohm
  - Nivel de compresión de 1dB: 5mW
  - Ancho de banda: 6MHz
  - Linealidad: < +/-1dB
  - Gama dinámica: 70dB
  - Resolución adquisición de datos: 8 bits
  - Conector de RF: SMB
- Divisor/combinador de potencia: 4 vías para antena de referencia
- Soporte fijo para antena de recepción:
  - Altura: 1m
- Antena de referencia: antena de cortina constituida por 4 antenas log-periódicas
- Tarjeta de interfaz
- Cables para:
  - Conexión entre los dos soportes y el interfaz
  - Cables coaxiales para conexión a antenas y para puesta en fase de la antena
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz

### ACCESORIOS INCLUIDOS

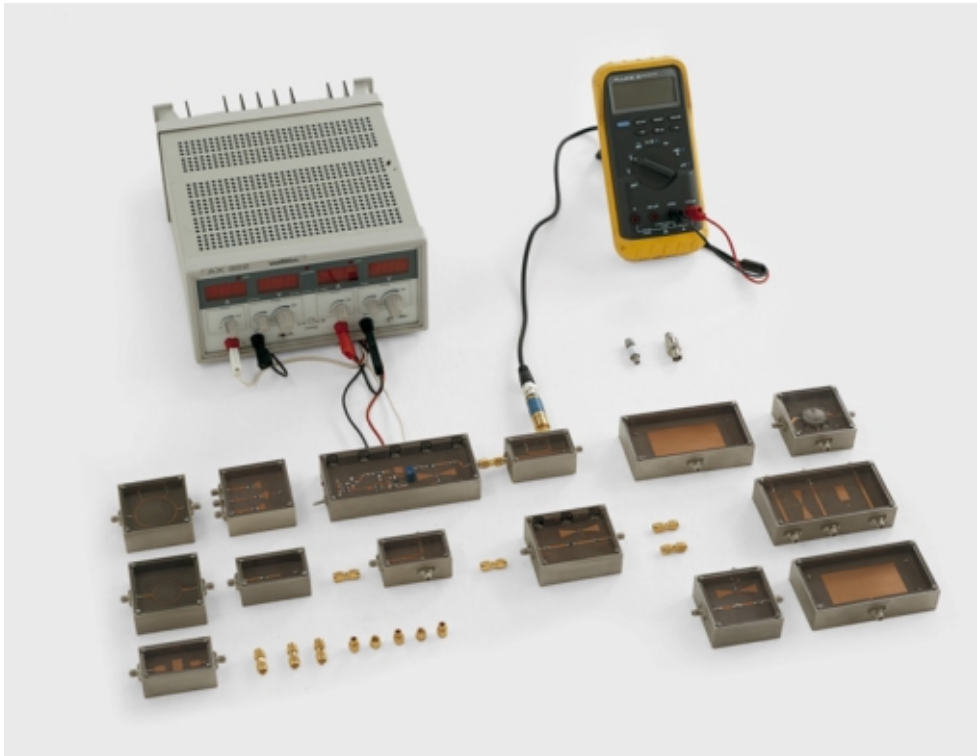
- Texto teórico-experimental

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win





## MICROWAVE ELECTRONICS mod. MW-A/EV

## ELECTRÓNICA PARA MICROONDAS mod. MW-A/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MW-A/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use. Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### MICROWAVE ELECTRONICS (MICROSTRIP) mod. MW-A/EV

**Mod. MW-A/EV** is propedeutical to the study and experiments of electronics used in the field of microwaves, in particular of "microstrip" technology, created by the need to use faster and faster frequencies and processing speeds.

### INTRODUCCIÓN

*El mod. MW-A/EV es uno de los modelos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/video, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

### ELECTRÓNICA PARA MICROONDAS (MICROSTRIP) mod. MW-A/EV

*El mod. MW-A/EV es propedéutico para el estudio y la experimentación de la electrónica utilizada en el campo de las microondas, en particular de la tecnología "microstrip", que ha nacido tras la exigencia de tener que utilizar frecuencias o velocidades de procesamiento cada vez más elevadas.*

In fact it is used in the "consumer" field in modern satellite receivers and cellular telephones, as well as in the "professional" field in the telephone radio and radio/TV bridges, in the instrumentation, in the Up-converters transmitting to the satellites and in the modern radars; besides it is the one used the most in powerful equipment for calculation in the Data Processing Centers. **Mod. MW-A/EV** consists in a set of components and devices, enabling to carry out, with the help of the supplied theoretical-experimental tests, a set of modular exercises for the understanding of the technology used in the single module as to the acquisition of the carried out system operation.

### TRAINING PROGRAM

- Introduction to microstrip:
  - Constructional structure
  - Signal propagation
  - Characteristics and performances
- Microstrip technology components:
  - Active components: PIN diode modulator, voltage controlled oscillators, integrated monolithic amplifiers
  - Passive components: filters, resounders, directional and hybrid couplers, attenuators, power dividers, circulators, matched and mismatched loads, short-circuit and open-circuit connections, detectors, bias networks and antennas
- Microwaves measurements:
  - Attenuation
  - Insertion loss
  - Impedance matching
  - SWR
  - Gain
  - Power

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Active and passive components mounted into metal units
- 1 PIN diode modulator
- 1 voltage controlled oscillator
- 1 Biasing unit
- 1 Monolithic integrated amplifier
- 3 Loads
- 1 Matched load
- 1 Mismatched load
- 1 Short-circuit termination
- 1 Open-circuit termination
- 2 Microstrip antennas
- 1 Circulator
- 1 Hybrid coupler
- 1 Resounder
- 1 Low pass filter
- 1 Directional coupler
- 1 Power divider
- 1 Attenuator
- 1 Diode detector
- 9 SMA - SMA and SMA - BNC adapters
- 7 Coaxial connection and power supply cables
- 1 Fixing key
- Power supply 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supply and cables as necessary

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

### REQUIRED INSTRUMENTS

- Spectrum analyzer

*En efecto, se utiliza tanto en el sector de "consumo" para los modernos receptores de satélite y teléfonos móviles como en el sector profesional para los radioenlaces telefónicos y radio/TV, la instrumentación, los convertidores elevadores que transmiten señales a los satélites y los modernos radares; además, se utiliza cada vez más en los potentes aparatos de cálculo de los Centros de Procesamiento de Datos. El **mod. MW-A/EV** está constituido por un juego de componentes y dispositivos que permiten realizar, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, una serie de prácticas modulares finalizadas tanto al estudio de la tecnología utilizada en cada módulo como a la adquisición del funcionamiento del sistema realizado.*

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Introducción a la tecnología "microstrip":
  - Estructura constructiva
  - Propagación de las señales
  - Características y prestaciones
- Componentes de tecnología "microstrip":
  - Componentes activos: modulador de diodo PIN, osciladores controlados en tensión, amplificadores monolíticos integrados
  - Componentes pasivos: filtros, resonadores, acopladores direccionales e híbridos, atenuadores, divisores de potencia, circulares, cargas adaptadas y desadaptadas, terminaciones en cortocircuito y de circuito abierto, detectores, redes de polarización y antenas
- Medidas de microondas:
  - Atenuación
  - Pérdida de inserción
  - Adaptación de impedancia
  - SWR o ROE
  - Ganancia
  - Potencia

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Componentes activos y pasivos montados en unidades metálicas
- N. 1 Modulador de diodo PIN
- N. 1 Oscilador controlado por tensión
- N. 1 Unidad de polarización
- N. 1 Amplificador integrado monolítico
- N. 3 Cargas
- N. 1 Carga adaptada
- N. 1 Carga no adaptada
- N. 1 Terminación en cortocircuito
- N. 1 Terminación de circuito abierto
- N. 2 Antenas a "microstrip"
- N. 1 Circulador
- N. 1 Acoplador híbrido
- N. 1 Resonador
- N. 1 Filtro de paso-baja
- N. 1 Acoplador direccional
- N. 1 Divisor de potencia
- N. 1 Atenuador
- N. 1 Detector de diodo
- N. 9 Adaptadores SMA - SMA y SMA - BNC
- N. 7 Cables de conexión coaxiales y de alimentación
- N. 1 Llave de fijación
- Fuente de alimentación 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Fuente de alimentación y cables necesarios para la utilización

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win

### INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA

- Analizador de espectros



**WAVE-GUIDES,  
ANTENNAS AND  
MICROWAVE  
AUDIO/VIDEO  
COMMUNICATION  
SYSTEM  
mod. MW-B-C/EV**

**GUÍAS DE ONDAS,  
ANTENAS Y SISTEMA  
DE COMUNICACIÓN  
AUDIO/VÍDEO POR  
MICROONDAS  
mod. MW-B-C/EV**

### INTRODUCTION

**Mod. MW-B-C/EV** enables the study and experimentation of the lines, antennas and transmissions used in the field of microwaves and to carry out a complete microwave radio bridge for the transmission and reception of an Audio/Video signal.

In particular, it is possible to analyze and experiment the following main aspects of microwaves and their applications in communication systems:

- Microwaves generation
- Wave-guide components
- Antennas for microwaves
- Microwaves propagation
- Measurements on microwaves systems

Besides its primary function, it has high potentialities. In fact, if used with other equipments manufactured by **Eletronica Veneta**, it enables to carry out modular systems with high performances and complexity, e.g.:

- with 1 **mod. MW-B-C** and 2 **mod. MCM32**, it creates a radio bridge for PCM-TDM Audio/Data/PC signals

### TRAINING PROGRAM

- General microwaves theory
- Characteristics of microwaves components
- Oscillator
- Frequency and wavelength measurements
- Power and attenuation measurements
- SWR and impedance matching measurement.  
Use of the Smith's chart
- Directional and T-hybrid couplers
- Gain and irradiation diagram for microwaves antennas
- Link attenuation
- Passive repeaters (mirrors)
- Microwaves transmitters modulation
- Microwaves signals reception and demodulation

### INTRODUCCIÓN

El equipo **mod. MW-B-C/EV** permite realizar el estudio y las prácticas sobre las líneas, las antenas y la transmisión que se utilizan en el campo de las microondas, así como también la realización de un radioenlace por microondas completo para la transmisión y la recepción de una señal de Audio/Video.

En particular, es posible analizar y realizar prácticas sobre los siguientes principales aspectos referentes a las microondas y a la aplicación de las mismas en los sistemas de comunicación:

- Generación de las microondas
- Componentes en guía de onda
- Antenas para microondas
- Propagación en las microondas
- Medidas en sistemas de microondas

Además de la función principal del mismo, ofrece una potencialidad elevada; de hecho, si se utiliza con otros equipos de **Eletronica Veneta**, permite realizar sistemas modulares sumamente complejos y con prestaciones elevadas, por ejemplo:

- con N.1 **mod. MW-B-C** y N.2 **mod. MCM32** se realiza un radioenlace para señales PCM-TDM Audio/Datos/PC

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Teoría general de las microondas
- Características de los componentes de microondas
- Oscilador
- Medidas de frecuencia y longitud de onda
- Medidas de potencia y atenuación
- Medida de SWR y adaptación de impedancia.  
Uso del Diagrama de Smith
- Acopladores direccionales y T-híbrido
- Ganancia y diagrama de irradiación de las antenas para microondas
- Atenuación de propagación
- Repetidores pasivos (espejos)
- Modulación de transmisor de microondas
- Recepción y demodulación de señales de microondas

- Microwaves signals frequency conversion with local oscillator and mixer
- Audio/Video point-to-point communication system
- Audio/Data communication system and between PCs (with **mod. MCM32**)

### TECHNICAL SPECIFICATION

- Operating frequency: band X and Ku
- 2 wave-guide-coaxial cable transitions
- 3 straight-line guide
- 1 frequency-meter
- 1 slotted line
- 1 variable attenuator
- 2 fixed attenuators
- 2 matched terminations
- 1 short-circuit termination
- 1 tuner/impedance matcher
- 1 detector
- 1 T-magic
- 1 directional coupler
- 3 horn antennas
- 1 parabolic antenna
- 2 flat reflector
- 1 bias plane
- 2 conversion units
- Supports and connection cables
- Microphone
- Suitcase for the components
- Transmitter unit including:
  - Stabilized power supply protected from short-circuit 230/110 Vac - 50/60Hz
  - Audio generator
  - Video bar generator
  - Audio/video input
  - Audio modulator
  - Audio/video combiner
  - IF converter
- Receiver unit including:
  - Stabilized power supply protected from short-circuit 230/110 Vac - 50/60Hz
  - IF demodulator
  - Audio demodulator
  - Audio/Video output
  - Loudspeaker with audio amplifier and volume adjustment
  - Video Monitor
- Meter unit including:
  - Stabilized power supply protected from short-circuit 230/110 Vac - 50/60Hz
  - Power meter and VSWR

- *Conversión de frecuencia de señales de microondas con oscilador local y mezclador*
- *Sistema de comunicación Audio/Video punto a punto*
- *Sistema de comunicación Audio/Datos y entre PC (con **mod. MCM32**)*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- *Frecuencia de trabajo: banda X y Ku*
- *N. 2 Transiciones de guía de onda-cable coaxial*
- *N. 3 Guías de ondas rectilíneas*
- *N. 1 Frecuencímetro*
- *N. 1 Línea ranurada*
- *N. 1 Atenuador variable*
- *N. 2 Atenuadores fijos*
- *N. 2 Terminaciones adaptadas*
- *N. 1 Terminación de cortocircuito*
- *N. 1 Sintonizador/adaptador de impedancia*
- *N. 1 Detector*
- *N. 1 T-mágico*
- *N. 1 Acoplador direccional*
- *N. 3 Antenas de trompeta*
- *N. 1 Antena parabólica*
- *N. 2 Reflectores planos*
- *N. 1 Plano de polarización*
- *N. 2 Unidades de conversión*
- *Soportes y cables de conexión*
- *Micrófono*
- *Maletín porta-componentes*
- *Unidad de transmisión, que incluye:*
  - *Fuente de alimentación estabilizada protegida contra cortocircuitos 230/110 Vca - 50/60Hz*
  - *Generador de audio*
  - *Generador de barras de video*
  - *Entrada Audio/Video*
  - *Modulador de Audio*
  - *Combinador de Audio/Video*
  - *Convertidor de FI*
- *Unidad de recepción, que incluye:*
  - *Fuente de alimentación estabilizada protegida contra cortocircuitos 230/110 Vca - 50/60Hz*
  - *Demodulador de FI*
  - *Demodulador de Audio*
  - *Salida Audio/Video*
  - *Altavoz con amplificador de audio y regulación del volumen*
  - *Pantalla de video*
- *Unidad de medida, que incluye:*
  - *Fuente de alimentación estabilizada protegida contra cortocircuitos 230/110 Vca - 50/60Hz*
  - *Medidor de potencia y VSWR*





## TV ANTENNA TRAINER mod. TS/EV

## ENTRENADOR EN INSTALACIONES DE ANTENA DE TV mod. TS/EV

### INTRODUCTION

The Trainer **mod. TS/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use.

Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### TV TRAINER TRAINER mod. TS/EV

The Trainer **mod. TS/EV** enables the examination of all characteristics and applicative aspects of design and realization of a TV antenna reception system, analyzing in details the amplification and distribution of TV signals.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. TS/EV** es uno de los equipos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/video, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

### ENTRENADOR EN INSTALACIONES DE ANTENA DE TV mod. TS/EV

*El Entrenador **mod. TS/EV** permite analizar los aspectos característicos y aplicativos del diseño y la realización de un sistema de recepción de antena de TV, analizando de forma pormenorizada la amplificación y la distribución de la señales de televisión.*

It is carried out in a practical, vertical, functional and modular structure, consisting in modules with silk screen panel to ease the use during the exercises. Each module contains professional devices and enables to carry out a range of centralized antenna plants starting from the single-user basic plant.

### TRAINING PROGRAM

- Characteristics and operation of the components for TV antenna plants: mixers; broad band amplifiers, multi-input and channel; filters; converters; power supplies; cables; sockets; shunts; dividers and antennas
- Attenuation measurement of the cable
- Distribution network: in cascade on 1 and 2 columns and nodes
- Single broad band plant; multiple with band amplifiers, with channel converter, with channel and power amplifiers
- Use of the equalizer filter
- Use of the antennas

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Panel holder vertical frame
- Module TS01 including:
  - 1 module-holder frame
  - 1 power supply 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
  - 1 band UHF preamplifier
  - 1 band I channel amplifier - channel B (\*)
  - 1 band III channel amplifier - channel D (\*)
  - 1 UHF band channel amplifier -channel 25 (\*)
  - 1 UHF band channel amplifier -channel 40 (\*)
  - 1 UHF band channel amplifier -channel 61 (\*)
  - 1 VHF band final amplifier
  - 1 UHF band final amplifier
- Module TS02 including:
  - 1 2-input mixer (VHF and UHF)
  - 1 broad band amplifier (VHF and UHF)
- Module TS03 including:
  - 1 4-input broad band central exchange (bands I-III-IV-V)
  - 1 UHF/band I converter - from channel 61 to B (\*)
  - 1 equalizer filter
- Module TS04 including:
  - 1 2-output divider
  - 1 4-output divider
  - 4 directional sockets
- Module TS05 including:
  - 1 1-output directional pull box
  - 1 2-output directional pull box
  - 3 simple sockets (connections)
- Module TS06 including:
  - 1 4-outputs directional pull box
  - 4 simple sockets (connections)
  - 2 directional sockets
- Antennas: 1 logarithmic Band III, 1 logarithmic Band IV/V
- Cables: 100 m for the antenna, 4 of 30 cm, 2 of 1 m, 12 of 4 m, 2 of 8 m
- Accessories: 1 antenna base with holding stand, 8 75-Ohm terminations, 2 d.c. current separators, 2 Female-Female adapters

(\*): different channels can be supplied upon request

### OPTIONAL ITEMS

- Color bar generator
- Field meter

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

Está realizado en una estructura vertical práctica, funcional y modular, constituida por módulos con el diagrama funcional serigrafiado para facilitar su uso durante las prácticas. Cada módulo contiene dispositivos profesionales y permite realizar una variedad de instalaciones de antena centralizadas a partir de la instalación básica monousuario.

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Características y funcionamiento de los componentes para instalaciones de antena de TV: mezcladores, amplificadores de banda ancha, multientrada y de canal, filtros, convertidores, fuentes de alimentación, cables, tomas, derivadores, divisores y antenas
- Medida de atenuación del cable
- Red de distribución: en cascada en 1 y 2 columnas y de nodos
- Instalación simple de banda ancha, múltiple con amplificadores de banda, con convertidor de canal, con amplificadores de canal y de potencia
- Uso del filtro ecualizador
- Utilización de las antenas

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Bastidor vertical porta-paneles
- Módulo TS01 que contiene:
  - N. 1 bastidor porta-módulos
  - N. 1 fuente de alimentación 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
  - N. 1 preamplificador de banda UHF
  - N. 1 amplificador de canal banda I - canal B (\*)
  - N. 1 amplificador de canal banda III - canal D (\*)
  - N. 1 amplificador de canal banda UHF - canal 25 (\*)
  - N. 1 amplificador de canal banda UHF - canal 40 (\*)
  - N. 1 amplificador de canal banda UHF - canal 61 (\*)
  - N. 1 amplificador final de banda VHF
  - N. 1 amplificador final de banda UHF
- Módulo TS02 que contiene:
  - N. 1 mezclador de 2 entradas (VHF y UHF)
  - N. 1 amplificador de banda ancha (VHF y UHF)
- Módulo TS03 que contiene:
  - N. 1 centralita de banda ancha de 4 entradas (bandas I-III-IV-V)
  - N. 1 convertidor UHF/banda I - de canal 61 a B (\*)
  - N. 1 filtro ecualizador
- Módulo TS04 que contiene:
  - N. 1 divisor de 2 salidas
  - N. 1 divisor de 4 salidas
  - N. 4 tomas direccionales
- Módulo TS05 que contiene:
  - N. 1 caja de derivación direccional de 1 salida
  - N. 1 cajas de derivación direccional de 2 salidas
  - N. 3 tomas sencillas (terminales)
- Módulo TS06 que contiene:
  - N. 1 caja de derivación direccional de 4 salidas
  - N. 4 tomas sencillas (terminales)
  - N. 2 tomas direccionales
- Antenas: N. 1 logarítmica Banda III, N. 1 logarítmica Banda IV/V
- Cables: 100 metros para la antena, N. 4 de 30 cm, N. 2 de 1 m, N. 12 de 4 m, N. 2 de 8 m
- Accesorios: N. 1 mástil de antena con soporte, N. 8 terminaciones 75 Ohm, N. 2 separadores de corriente continua, N. 2 adaptadores hembra-hembra

(\*): bajo pedido pueden ofrecerse otros canales diferentes

### OPCIONALES

- Generador de barras de color
- Medidor de campo

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win



## SATELLITE TRAINER mod. SAT5/EV

## ENTRENADOR EN RECEPTOR DE SATÉLITE mod. SAT5/EV

### INTRODUCTION

The Trainer mod. SAT5/EV is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems. The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use. Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics. Some models, as **mod. SAT5/EV**, are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents. With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it. Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### SATELLITE TRAINER mod. SAT5/EV

The Trainer **mod. SAT5/EV** is based on a modern and complete satellite reception system, properly changed to improve the learning experience on the design and realization of a reception system, dealing also with repair and maintenance problems of the plants including the satellite receiver.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. SAT5/EV** es uno de los equipos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos. La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/vídeo, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento. Algunos modelos, como el **mod. SAT5/EV**, están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen. Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

### ENTRENADOR EN RECEPTOR DE SATÉLITE mod. SAT5/EV

*El Entrenador **mod. SAT5/EV** consta de una moderna y completa instalación de recepción por satélite, especialmente modificada para permitir el aprendizaje del diseño y la realización de un sistema de recepción por satélite, encarando también los problemas de reparación y mantenimiento de la instalación.*

Trainer consists of an external unit including: parabolic antenna, driven positioner, polarizer and LNB converter; and of an indoor unit mounted on the **Edubox**<sup>®</sup> structure, defining a compact and functional set where you can find: the electronic circuits; a detailed silk-screen panel with block diagrams; 38 test points mounted on an easily accessible panel; the 24-fault simulator and the theoretical-experimental tests.

**(\*)**: the trainer is configured according to the user's needs.

### TRAINING PROGRAM

- Direct TV signal broadcasting via satellite: orbital path, geostationary satellites, emitted power, covering map, transmission standard, coding systems
- Functional diagram of a reception plant for TV satellites
- Components characteristics: parabolic antenna, illuminator, polarizer, LNB converter, motor-driven positioner, indoor unit, positioner control
- Plant design
- Mounting and tracking of the parabolic antenna: "Azimuth-Elevation" mounting and "Polar" mounting
- Motor-driven positioner regulation
- Mounting and regulation of the circular and linear (horizontal and vertical) polarizer
- Mounting and tracking of the reception converter
- Tracking adjustment and memorization of satellite position
- Characteristics of the signal converted to intermediate frequency
- Audio/video decoders operation: wave-form analysis
- Video decoder programming
- Audio decoder programming
- Trouble-shooting on different stages of the system

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

#### External unit:

- Parabolic Antenna: polar mounting, 1.2 to 3.7m diameter (\*), base mounted on self-holding structure
- Low noise converter
- Polarizer
- Positioner
- Cables: 50m for IF and control positioner and polarizer
- Dimensions: L= parabola diameter, H= 1m + parabola ray

#### Indoor unit:

- Receiver: IF input, outputs: video; audio; RF
- Antenna positioner control
- Structure: compact box with liftable cover with all the electronic parts, the test points, the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 24 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Test points: 38 test points mounted on panel and directly connected to the circuits of the equipment
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 130x420x430 mm (closed)

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental tests
- Inclinator, portable TV monitor, compass, power cord
- Power supply included into the structure

### OPTIONAL ITEM

- Panoramic field meter with IF satellite extended band

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

**cod. T-Win**

*El Entrenador consta de una unidad exterior que incluye: antena parabólica, posicionador motorizado, polarizador y convertidor LNB, así como de una unidad interior montada en la estructura **EduBox**<sup>®</sup>, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran: los circuitos electrónicos, un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados, 38 puntos de medida montados en un panel y fácilmente asequibles, un simulador de 24 averías y los textos teórico-experimentales.*

**(\*)**: el Entrenador puede configurarse de acuerdo a las exigencias del cliente

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Difusión directa de la señal de televisión via satélite: recorrido orbital, satélites geoestacionarios, potencia emitida, mapa de cobertura, estándar de transmisión, sistemas de codificación
- Diagrama funcional de la instalación de recepción por satélite de televisión
- Características de componentes: antena parabólica, iluminador, polarizador, convertidor LNB, posicionador motorizado, unidad interna, control posicionador
- Diseño de la instalación
- Montaje y alineación de la antena parabólica: montaje "Acimut-Elevación" y montaje "Polar"
- Ajuste del posicionador motorizado
- Montaje y ajuste del polarizador circular y lineal (horizontal y vertical)
- Montaje y alineación del convertidor de recepción
- Ajuste de la puntería y memorización de la posición de satélites
- Características de la señal convertida de frecuencia intermedia
- Funcionamiento de los decodificadores audio/video: análisis de las formas de onda
- Programación del decodificador de video
- Programación del decodificador de audio
- Localización de averías en las diferentes etapas del sistema

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Unidad exterior:

- Antena parabólica: montaje polar, diámetro de 1,2 a 3,7m (\*), mástil montado sobre estructura autoportadora
- Convertidor de bajo ruido
- Polarizador
- Posicionador
- Cables: 50m para FI y mando del posicionador y el polarizador
- Dimensiones: L= diámetro parábola, H= 1m + radio parábola

#### Unidad interior:

- Receptor: entrada de FI, salidas: video, audio y RF
- Control del posicionador de antena
- Estructura: caja de soporte con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas, los puntos de medida, el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 24 averías activables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cierre de llave
- Puntos de medida: 38 puntos de medida montados en el panel y directamente conectados a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 130x420x430 mm (cerrado)

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Inclímetro, pantalla de TV portátil, brújula, cable de alimentación
- Unidad en estructura con fuente de alimentación incorporada

### OPCIONALES

- Medidor de campo panorámico con banda extendida a la FI satélite

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

**cod. T-Win**





## RADAR TRAINER mod. M700/EV

## ENTRENADOR EN RADAR mod. M700/EV

### INTRODUZIONE

The Trainer **mod. M700/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use.

Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics.

Some models, as **mod. M700/EV**, are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. M700/EV** es uno de los equipos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos.*

*La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/vídeo, los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Algunos modelos, como el **mod. M700/EV**, están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

### TRAINER RADAR mod. M700/EV

The Trainer **mod. M700/EV** is based on a modern and complete digital radar plant, properly changed to enable the learning of the design and realization of a radar system, dealing also with problems of repairs and maintenance of the plant.

The Trainer consists in:

- An **EduBox®** unit, defining a compact and functional set where you can find:
  - The electronic and display circuits
  - A detailed silk screen panel with block diagrams
  - 94 test points mounted on the front panel and easily accessible
  - An echo simulator, simulating the presence of a target during the operation in the laboratory with fictitious load
- A 36-fault simulator unit, with:
  - Microprocessor control
  - Digital display
  - Keyboard
- An external unit including:
  - Slotted antenna
  - Fictitious load
  - Transmission and reception circuits
  - Antenna stand with base and wheels
- Theoretical-experimental handbooks

### TRAINING PROGRAM

- Introduction to the radar techniques:
  - Incident and reflected wave
  - Echo effect
  - Pulse duration/repetition frequency relation
  - Power/range relation
- Proper interpretation of the radar diagram in relation to the physical phenomena and to the technological limits
- Block description and circuit analysis of the radar
- PRF generator (Pulse Repetition Frequency) and transmission trigger
- Gate signal generator
- Solid state modulator
- Magnetron transmitter
- Control of the antenna rotation
- Circulator and limiter for input protection
- Solid state preamplifier and mixer
- Logarithmic receiver
- Echo signal processing
- Echo signal acquisition
- Interference suppressor
- Correlation and first integration
- Video circuits:
  - Horizontal and vertical deflection
  - Video signal and video memory
  - On-screen display (OSD) for the navigation and set-up data
- Radar image generator
- "Switch mode" power supply
- Instructions for use
- Measurements and calibrations on the different radar sections
- Trouble-shooting

### ENTRENADOR EN RADAR mod. M700/EV

El Entrenador **mod. M700/EV** consta de una moderna y completa instalación de radar digital, especialmente modificada para permitir el aprendizaje del diseño y la realización de un sistema radar, encarando también los problemas de reparación y mantenimiento del mismo.

El Entrenador consta de:

- Una unidad **EduBox®**, que define un conjunto compacto y funcional, en la cual se encuentran:
  - Los circuitos electrónicos y de visualización
  - Un sinóptico con diagramas de bloques pormenorizados
  - 94 puntos de medida montados en el panel delantero y fácilmente asequibles
  - Un simulador de eco, que simula la presencia de un blanco durante el funcionamiento en laboratorio con la carga fantasma
- Un simulador de 36 averías, con:
  - Gestión de microprocesador
  - Display digital
  - Teclado
- Una unidad exterior que contiene:
  - Antena ranurada
  - Carga fantasma
  - Circuitos de transmisión y recepción
  - Soporte de antena con mástil y ruedas
- Textos teórico-experimentales

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Introducción a las técnicas radar:
  - Onda incidente y onda reflejada
  - Efecto de eco
  - Relación duración impulso/frecuencia de repetición
  - Relación potencia/alcance
- Correcta interpretación de la pantalla de radar en relación a los fenómenos físicos y a los límites tecnológicos
- Descripción por bloques y análisis circuital del radar
- Generador de PRF (Pulse Repetition Frequency o Frecuencia de Repetición de Impulsos) y disparador de transmisión
- Generador de señales de puerta
- Modulador de estado sólido
- Transmisor de magnetrón
- Control de la rotación de la antena
- Circulador y limitador para protección de la entrada
- Preamplificador y mezclador de estado sólido
- Receptor logarítmico
- Procesamiento de la señal de eco
- Adquisición de la señal de eco
- Supresión de interferencias
- Correlación y primera integración
- Circuitos de vídeo:
  - Deflexión horizontal y vertical
  - Señal de vídeo y memoria de vídeo
  - On-screen display (OSD) para los datos de navegación y predisposición
- Generador de imagen radar
- Fuente de alimentación conmutada
- Instrucciones de uso
- Medidas y calibraciones en las diferentes secciones del radar
- Localización de averías

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### EduBox® Unit

- Range: 0.125-0.25-0.5-0.75-1.5-3-6-12-24-48 nautical miles
- Fixed marks:
  - 6 with range from 0.75 to 48 nautical miles
  - 2 with ranges from 0.125 to 0.5 nautical miles
- Mobile mark: 1
- Electronic cursor: 1
- Indicator:
  - Type: 10" of diagonal, high resolution, monochromatic, green phosphors CRT
  - Representation : PPI scan raster with image shown in continuous and up-dated
  - Video: resolution 640x480 pixels, 4 level quantization
- Image stop: it "freezes" the image to study it
- Echo stretch: it points out slightly perceptible echoes
- Guard zones:
  - 6 available guard zones adjustable from the 2% to the 100% of the used range
  - When an echo appears within the area borders, a visual and acoustic alarm is activated
- Plot: it leaves the tracks of all echoes, for the representation of the last positions
- Off-center representation: 75% of the ray in all directions and ranges excluded the 48 nautical miles
- Controls:
  - FTC (anti-rain control)
  - STC (anti-sea control)
  - Local oscillator electronic tuning
- Interference suppressor operating on all ranges
- Joystick for EBL and VRM positioning, changing of the menu functions, cursor positioning, off-centering, etc.
- Interface NMEA-0183 for electronic compass
- Interface NMEA-0183 for SATNAV/GPS/Loran C
- Echo simulator: it generates a simulated target which can be shifted on the diagram radially or sideways
- Structure: compact box with liftable cover containing all the electronic parts, the indicator, the test points and the echo simulator
- The cover includes the block diagram of the circuit
- Test points: 94 test points mounted on the front panel, connected directly to the circuits of the equipment
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60 Hz
- Dimensions: 800x350x460 mm (closed)

### Fault simulator unit

- 36 faults insertable from keyboard
- Digital display for controls
- Insertion up to 10 simultaneous faults
- Control of the inserted faults
- "Error" message for not proper operation or for a failed detection
- Memorization of the student's attempts during the searches
- Control of the time employed by the student to detect the fault

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Unidad EduBox®

- Alcance: 0,125-0,25-0,5-0,75-1,5-3-6-12-24-48 millas náuticas
- Marcas fijas:
  - 6 con alcance de 0,75 a 48 millas náuticas
  - 2 con alcance de 0,125 a 0,5 millas náuticas
- Marca móvil: 1
- Cursor electrónico: 1
- Indicador:
  - Tipo: 10" de diagonal, alta resolución, monocromático, CRT de fósforos verdes
  - Representación: PPI exploración de trama con imagen visualizada y actualizada continuamente
  - Video: resolución 640x480 pixels, cuantificación de 4 niveles
- Imagen fija: "inmoviliza" la imagen para estudiarla
- Echo stretch (estiramiento de eco): pone de manifiesto ecos poco perceptibles
- Zonas de guarda:
  - 6 zonas de guarda disponibles regulables del 2% al 100% de la escala utilizada
  - Cuando aparece un eco dentro de los límites del área, se activa una alarma visual y acústica
- Plot: deja estelas de todos los ecos para la representación de las posiciones anteriores
- Representación fuera de centro: 75% del radio hacia todas las direcciones y escalas, a excepción de la de 48 millas náuticas
- Controles:
  - FTC (control antilluvia)
  - STC (control antimar)
  - Sintonía electrónica oscilador local
- Supresor de interferencia que funciona para todos los alcances
- Joystick para posicionamiento EBL y VRM, modificación de las funciones del menú, posicionamiento del cursor, off-centering, etc.
- Interfaz NMEA-0183 para brújula electrónica
- Interfaz NMEA-0183 para SATNAV/GPS/Loran C
- Simulador de eco: genera un blanco simulado que puede desplazarse en la pantalla radialmente y lateralmente
- Estructura: caja de soporte compacta con tapa que se puede alzar; incorpora todas las partes electrónicas, el indicador, los puntos de medida y el simulador de eco
- La tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Puntos de medida: 94 puntos de medida montados en el panel delantero, conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60 Hz
- Dimensiones: 800x350x460 mm (cerrado)

### Simulador de averías

- 36 averías activables desde el teclado
- Display digital para controles
- Inserción de hasta 10 averías simultáneamente
- Control de las averías insertadas
- Señalización de "error" por inserción de una avería no predispuesta o por fallo en las tentativas de localización de la misma
- Memorización de las tentativas realizadas por el alumno durante la localización de las averías y control del tiempo correspondiente para la localización de las mismas

**External unit**

- Stand with base and wheels
- Slotted antenna (for external use)
  - Type: slotted wave-guide 1.8 ft with radome
  - Biasing: horizontal
  - Radiation amplitude (-3 dB): horizontal 4° - vertical 24°
  - Rotation speed: 23 rev/min  $\pm$ 2 rev/min
- RF transmitter-receiver
  - Peak power: 4 kW
  - Frequency: 9410  $\pm$  30 MHz
  - Pulse amplitude: 0.05-0.2-0.4-0.8  $\mu$ s
  - PRF: 3200-1600-800-550 Hz
  - Receiver: logarithmic in solid state
  - Intermediate frequency: 60 MHz
- Fictitious load (for internal use)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental handbooks
- Fictitious load for operation indoors
- Slotted antenna for operation outdoors
- Power supply and connection cables between the different units
- Antenna stand with telescopic base and wheels
- Structure complete with power supply
- Shutter

**OPTIONAL ITEMS**

- Electronic compass or gyrocompass
- SATNAV or GPS or Loran C

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**Unidad exterior**

- Soporte con mástil y ruedas
- Antena ranurada (para uso exterior)
  - tipo: guía de onda ranurada 1,8 pies con radomo
  - polarización: horizontal
  - amplitud de irradiación (-3 dB): horizontal 4° - vertical 24°
  - velocidad de rotación: 23 r.p.m.  $\pm$ 2 r.p.m.
- Transmisor-Receptor de RF
  - potencia de pico: 4 kW
  - frecuencia: 9410  $\pm$  30 MHz
  - amplitud de impulso: 0,05-0,2-0,4-0,8  $\mu$ s
  - PRF: 3.200-1.600-800-550 Hz
  - Receptor: logarítmico de estado sólido
  - Frecuencia intermedia: 60 MHz
- Carga fantasma (para uso interior)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Carga fantasma para funcionamiento en interiores
- Antena ranurada para funcionamiento en exteriores
- Cables de alimentación y conexión entre las diferentes unidades
- Soporte de antena con mástil y ruedas
- Unidad en estructura con fuente de alimentación incorporada
- Obturador

**OPCIONALES**

- Brújula electrónica o compás giroscópico
- SATNAV o GPS o Loran C

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win





**RADAR  
TRAINER  
mod. TR4007/EV**

**ENTRENADOR  
EN RADAR  
mod. TR4007/EV**

## INTRODUCTION

The Trainer **mod. TR4007/EV** is one of the models of the **Transmission Systems** series, which consists in experimental modules, Trainers and other equipment, enabling the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, equipment and systems used in modern transmission systems.

The series analyzes all technologies and systems used nowadays for transmission: from transmission lines to antennas; the microwaves from electronics with microstrip technology to wave-guides and antennas, carrying out a complete Audio/Video transmission system; the systems for television and satellite reception; and also different kinds of Radars of professional use carried out for educational use. Each model of the series includes more functional blocks and enables to build up different exercises in a flexible and guided way so to effectively examine all the peculiar operating characteristics.

Some models are mounted on a strong structure called **EduBox®**, complete with power supply, in which there is a silk screen panel reporting the main electronic circuits and functional blocks, and there are also the test and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of all the constituents.

With the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it is possible to develop a modular theoretical-experimental course, with the practical exercises aiming to the understanding of the operation of the electronic circuits included into the system using it.

Besides, there is also the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El Entrenador **mod. TR4007/EV** es uno de los equipos de la serie **Sistemas de Transmisión**, la cual está constituida por módulos experimentales, entrenadores y otros equipos que permiten la implementación de cursos teórico-experimentales sobre el estudio de todas las nociones, las tecnologías y los aparatos utilizados en los sistemas de transmisión modernos.*

*La serie analiza todas las tecnologías y los sistemas utilizados hoy día para la transmisión: desde las líneas de transmisión hasta las antenas y las microondas, desde la electrónica con tecnología "microstrip" a las guías de onda y las antenas, realizando un completo sistema de transmisión audio/vídeo; los sistemas para la recepción televisiva terrestre y vía satélite e inclusive varios tipos de radares de uso profesional especialmente diseñados para uso didáctico. Cada modelo de la serie incluye varios bloques funcionales y permite construir de forma flexible y guiada innumerables prácticas, con el fin de analizar con eficacia todas las características singulares del funcionamiento.*

*Algunos modelos están montados en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, completa de fuente de alimentación, que presenta un panel sinóptico en el cual están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que los constituyen.*

*Con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación es posible desarrollar un curso teórico-experimental modular, llevando a cabo prácticas finalizadas al estudio del funcionamiento de los circuitos electrónicos incluidos y del sistema que los utiliza; además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

**TRAINER RADAR mod. TR4007/EV**

The Trainer **mod. TR4007/EV** is based on a modern and complete digital radar system, properly changed to enable learning in planning and realization of a radar system, treating also problems of repairs and maintenance.

The Trainer consists of:

- A large silk screen panel, including:
  - Block diagrams, electrical diagrams and 103 test points
  - Components and circuits totally accessible for easy measurement and troubleshooting
  - 38-fault simulator controlled by microprocessor, with digital keyboard and display
  - Radar indicator unit
  - All cards of the radar are set on the front panel, in correspondence of the electrical diagram, so to facilitate the understanding of the circuit and the identification of the components, with each card identifying one or more sections
- An outdoor unit, containing:
  - Slotted antenna
  - Fictitious load
  - Transmission and reception circuits
  - Stand with telescopic base adjustable in height with winch system, with wheels
- The theoretical-experimental handbooks

**TRAINING PROGRAM**

- Introduction to radar techniques
  - Incident and reflected wave
  - Echo effect
  - Pulse duration/repetition frequency relation
  - Power/range relation
- Proper interpretation of the radar diagram in relation to the physical phenomena and to the technological limits
- Block description and circuit analysis of the radar
- PRF (Pulse Repetition Frequency) generator and transmitter trigger
- Gate signal generator
- Solid state modulator
- Magnetron transmitter
- Control of the antenna rotation
- Circulator and limiter for the input protection
- Preamplifier and mixer in solid state
- Logarithmic receiver
- Echo signal processing
- Echo signal acquisition
- Interference suppression
- Correlation and first integration
- Video circuits:
  - Horizontal and vertical deflection
  - Video signal and memory
  - On-screen display (OSD) for navigation and setting data
- Radar image generator
- "Switch mode" power supply
- Instructions for use
- Measurements and calibrations on the different parts of the radar
- Trouble-shooting

**ENTRENADOR EN RADAR mod. TR4007/EV**

El Entrenador **mod. TR4007/EV** consta de una moderna y completa instalación de radar digital, especialmente modificada para permitir el aprendizaje del diseño y realización de un sistema de radar, encarando también los problemas de reparación y mantenimiento del mismo.

El Entrenador consta de:

- Un panel sinóptico de grandes dimensiones que contiene:
  - Diagramas de bloques, diagramas eléctricos y 103 puntos de medida
  - Componentes y circuitos totalmente asequibles para fáciles operaciones de medición y localización de averías
  - Simulador de 38 averías controlado por microprocesador, con teclado y display digital
  - Unidad de indicación del radar
  - Todas las tarjetas que constituyen el radar están dispuestas en el panel delantero, en correspondencia con el diagrama eléctrico, de manera de facilitar el estudio del circuito y la identificación de los componentes con cada tarjeta que identifica una o más secciones
- Una unidad exterior que contiene:
  - Antena ranurada
  - Carga fantasma
  - Circuitos de transmisión y recepción
  - Soporte con mástil telescópico ajustable en altura por medio de manivela y provisto de ruedas
- Textos teórico-experimentales

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Introducción a las técnicas radar
  - Onda incidente y onda reflejada
  - Efecto de eco
  - Relación duración impulso/frecuencia de repetición
  - Relación potencia/alcance
- Correcta interpretación de la pantalla radar en relación a los fenómenos físicos y a los límites tecnológicos
- Descripción por bloques y análisis circuital del radar
- Generador de PRF (Pulse Repetition Frequency o Frecuencia de Repetición de Impulsos) y disparador de transmisión
- Generador de señales de puerta
- Modulador de estado sólido
- Transmisor de magnetrón
- Control de la rotación de la antena
- Circulador y limitador para protección de la entrada
- Preamplificador y mezclador de estado sólido
- Receptor logarítmico
- Procesamiento de la señal de eco
- Adquisición de la señal de eco
- Supresión de interferencias
- Correlación y primera integración
- Circuitos de vídeo:
  - Deflexión horizontal y vertical
  - Señal de vídeo y memoria de vídeo
  - On-screen display (OSD) para los datos de navegación y predisposición
- Generador de imagen radar
- Fuente de alimentación conmutada
- Instrucciones de uso
- Medidas y calibraciones en las diferentes secciones del radar
- Localización de averías

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### Silk screen panel:

- Multi-channel electrical diagram
- 103 test points at to the most significant points of the circuits
- Cards mounted near the related electrical diagram
- Dimensions: 2160x640 mm

### Indicator:

- Type: 12" of diagonal, high resolution, color CRT
- Representation: PPI raster scanning with image shown continuously and updated
- Video:
  - 640x480 pixels resolution
  - Dot pitch 0.28
  - 4 levels quantization
- Image stop: it "freezes" the image to study it
- Echo stretch: it points out the slightly perceptible echoes
- Guard zones:
  - 6 available guard zone adjustable from the 2% to the 100% of the used range
  - When an echo appears within the area limits, a visual and acoustic alarm is activated
- Plot: it leaves the tracks of all echoes, for the representation of the last positions
- Off center representation: 75% of the ray in all directions and ranges except for 72 nautical miles
- Ranges: 1/8-1/4-1/2-3/4-3/2-3-6-12-24-48-72 n.m.
- Fixed markers:
  - 6 with ranges from 3/4 to 72 nautical miles
  - 2 with ranges from 1/8 to 1/2 nautical miles
- Fixed mark distance: 1/16-1/8-1/4-1/2-1-2-4-8-12m.n.
- Mobile markers: 2
- Electronic cursors: 2
- Electronic pointer: 1
- Reference line: 1
- Controls:
  - FTC
  - STC
  - Local oscillator electronic tuning
- Illumination of the two-color background:
  - Blue for the day
  - Black for the night
- Joystick for EBL and VRM positioning, changing of the menu functions, cursor positioning, off-centering, etc.
- NMEA-0183 interface for electronic compass
- NMEA-0183 interface for SATNAV/GPS/Loran C

### Fault simulator:

- Inserted into the silk screen panel
- Digital keyboard and display for fault insertion and controls
- 38 pre-set faults
- Insertion of 10 simultaneous faults
- Control of the inserted faults
- "Error" message for not proper operation or for a failed detection
- Memorization of the student's attempts during the search
- Control of the time employed by the student to detect the fault

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Panel sinóptico:

- Diagrama eléctrico de diferentes colores
- 103 puntos de medida en correspondencia con los puntos significativos de los circuitos
- Tarjetas montadas cerca del diagrama eléctrico
- Dimensiones: 2160x640 mm

### Indicador:

- Tipo: 12" de diagonal, alta resolución, TRC de color
- Representación: PPI exploración de trama con imagen visualizada y actualizada continuamente
- Video:
  - Resolución 640x480 pixels
  - Dot pitch 0,28
  - Cuantificación de 4 niveles
- Imagen fija: "inmoviliza" la imagen para estudiarla
- Echo stretch (estiramiento de eco): pone de manifiesto ecos poco perceptibles
- Zonas de guarda:
  - 6 zonas de guarda disponibles regulables del 2% al 100% de la escala utilizada
  - Cuando aparece un eco dentro los límites del área, se activa una alarma visual y acústica
- Plot: deja estelas de todos los ecos para la representación de las posiciones anteriores
- Representación de centro: 75% del radio hacia todas las direcciones y escalas, a excepción de la de 72 millas náuticas
- Alcance: 1/8-1/4-1/2-3/4-3/2-3-6-12-24-48-72 m.n.
- Marcas fijas:
  - 6 con alcance de 3/4 a 72 millas náuticas
  - 2 con alcance de 1/8 a 1/2 millas náuticas
- Distancia marcar fijas: 1/16-1/8-1/4-1/2-1-2-4-8-12 m.n.
- Marcas móviles: 2
- Cursores electrónicos: 2
- Apuntador electrónico: 1
- Línea de referencia: 1
- Mandos:
  - FTC
  - STC
  - Sintonía electrónica oscilador local
- Iluminación del fondo bicolor:
  - Azul para el día
  - Negro para la noche
- Joystick para posicionamiento EBL y VRM, modificación de las funciones del menú, posicionamiento del cursor, off-centering, etc.
- Interfaz NMEA-0183 para brújula electrónica
- Interfaz NMEA-0183 para SATNAV/GPS/Loran C

### Simulador de averías:

- Incorporado en el panel sinóptico
- Teclado y display digital para la inserción de averías y mandos
- 38 averías predefinidas
- Inserción de 10 averías simultáneas
- Control de las averías insertadas
- Señalización de "error" por inserción de una avería no predefinida o por fallo de tentativa durante la localización de la misma
- Memorización de las tentativas llevadas a cabo por el alumno durante la localización de las averías
- Control del tiempo requerido por el alumno para realizar la localización de las averías

**External unit:**

- Stand with telescopic base adjustable in height with winch system, with wheels
- Slotted antenna (for external use):
  - Type: slotted wave-guide 6.5 ft with radome
  - Biasing: horizontal
  - Radiation amplitude (-3 dB): horizontal 1.3°  
vertical 23°
  - Rotation speed: 22 rev/min  $\pm$  2 rev/min
  - Gain: 29 dB
- Transmitter-Receiver:
  - Peak power: 10 kW
  - Frequency: 9410 MHz  $\pm$  30 MHz
  - Modulator: solid state
  - Receiver: logarithmic
  - Pulse amplitude:
    - 0.08  $\mu$ s (1/8-1/4-1/2-3/4 nautical miles)
    - 0.3  $\mu$ s (3/2 nautical miles)
    - 0.6  $\mu$ s (3-6-12 nautical miles)
    - 1.2  $\mu$ s (6-12-24-48-72 nautical miles)
- Fictitious load (for indoor)

**Power supply:**

- 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz

**Dimensions:**

- 2200x920x1515 mm

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Theoretical-experimental tests
- Fictitious load for operation indoor
- Slotted antenna for operation outdoor
- Power supply and connection cables between the different units
- Stand with telescopic base adjustable in height with winch system, with wheels
- Shutter
- Structure complete with power supply

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software  
"TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

**Unidad exterior:**

- Soporte con mástil telescópico ajustable en altura por medio de manivela y provisto de ruedas
- Antena ranurada (para uso exterior):
  - Tipo: guía de onda ranurada 6,5 pies con radomo
  - Polarización: horizontal
  - Amplitud de irradiación (-3 dB): horizontal 1.3°  
vertical 23°
  - Velocidad de rotación: 22 r.p.m.  $\pm$  2 r.p.m.
  - Ganancia: 29 dB
- Transmisor-Receptor:
  - Potencia de pico: 10 kW
  - Frecuencia: 9410 MHz  $\pm$  30 MHz
  - Modulador: de estado sólido
  - Receptor: logaritmico
  - Amplitud impulso:
    - 0,08  $\mu$ s (1/8-1/4-1/2-3/4 millas náuticas)
    - 0,3  $\mu$ s (3/2 millas náuticas)
    - 0,6  $\mu$ s (3-6-12 millas náuticas)
    - 1,2  $\mu$ s (6-12-24-48-72 millas náuticas)
- Carga fantasma (para uso en interiores)

**Alimentación:**

- 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz

**Dimensiones:**

- 2200x920x1515 mm

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Textos teórico-experimentales
- Carga fantasma para funcionamiento en exteriores
- Antena ranurada para funcionamiento en exteriores
- Cables de alimentación y conexión entre las diferentes unidades
- Soporte con mástil telescópico ajustable en altura por medio de manivela y provisto de ruedas
- Obturador
- Estructura completa de fuente de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia  
"TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win





## OPTICAL FIBERS

## FIBRAS ÓPTICAS

### INTRODUCTION

The subject **Optical Fiber** consists in a complete set of equipment covering all needs, from the experimental module to the demonstration panel provided with components and accessories, to develop a complete course on the use of the technology based on the optical fiber.

The set enables, with the help of the supplied theoretical-experimental tests, the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, the technologies, the devices, the equipment and the measurement systems of common and current use.

In particular the purpose of the series is the training of specialists who can:

- Know the technological characteristics and the typical parameters of optical fibers
- Know the optical components used in optical fiber systems
- Know the measurement techniques and carry out measurements on optical fiber components and systems
- Design an optical fiber communication system, with ability to choose and properly dimension the different components of the connection
- Test an optical fiber communication system
- Operate on the optical fibers and cables, such as heading of the connectors and fiber connection by fusion or mechanical welding.

Each module or experimental module reports the main electronic circuits and functional blocks, and there are the measurement and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of the constituent parts. Besides, there is the possibility to insert non-destructive faults to carry out the trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### INTRODUCCIÓN

El tema **Fibras Ópticas** está constituido por una serie completa de equipos que satisfacen todas las exigencias, desde el módulo experimental hasta el panel de demostración provisto de componentes y accesorios, para poder desarrollar un curso completo sobre la utilización de la tecnología basada en la fibra óptica.

La serie permite, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, el desarrollo de cursos teórico-experimentales referentes al estudio de todos los conceptos, las tecnologías, los dispositivos, los equipos y los instrumentos de medida de uso corriente; en particular, este sistema se propone como finalidad la preparación de especialistas capaces de:

- Conocer las características tecnológicas y los parámetros típicos de las fibras ópticas
- Conocer los componentes ópticos utilizados en los sistemas de fibras ópticas
- Conocer las técnicas de medición y saber llevar a cabo medidas sobre componentes y sistemas de fibra óptica
- Realizar el diseño de un sistema de comunicación por fibra óptica, con capacidad de elegir y dimensionar correctamente los diferentes componentes de la conexión
- Ensayar un sistema de comunicación por fibra óptica
- Realizar trabajos en las fibras ópticas y en los cables ópticos, como la terminación de las fibras con conectores y el empalme de las mismas por medio de soldadura por fusión o empalme mecánico.

En cada módulo o panel experimental están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de las partes que lo constituyen. Además, es posible insertar averías no destructivas en aquellos equipos en los cuales resulte particularmente importante la localización de las mismas.

Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

**Modules of the system "OPTICAL FIBERS"**

		PAGE
• OPTICAL FIBERS	mod. MCM40/EV	A10-3
• EDUCATIONAL PANEL AND OPTICAL INSTRUMENTS	mod. EFO41/EV	A10-5
• PRACTICAL KIT	mod. EFO42/EV	A10-9

**Proposal for "OPTICAL FIBERS":**

We suggest, to develop a complete and comprehensive educational program, to check the presence of the following combinations:

- Educational Panel and Optical instruments mod. EFO41 +opt. EFO42

Or, in alternative:

- Optical fibers mod. MCM40 +opt. EFO42

**Módulos del sistema "FIBRAS ÓPTICAS"**

		PÁG.
• FIBRAS ÓPTICAS	mod. MCM40/EV	A10-3
• PANEL DIDÁCTICO E INSTRUMENTOS ÓPTICOS	mod. EFO41/EV	A10-5
• KIT DE PRÁCTICAS	mod. EFO42/EV	A10-9

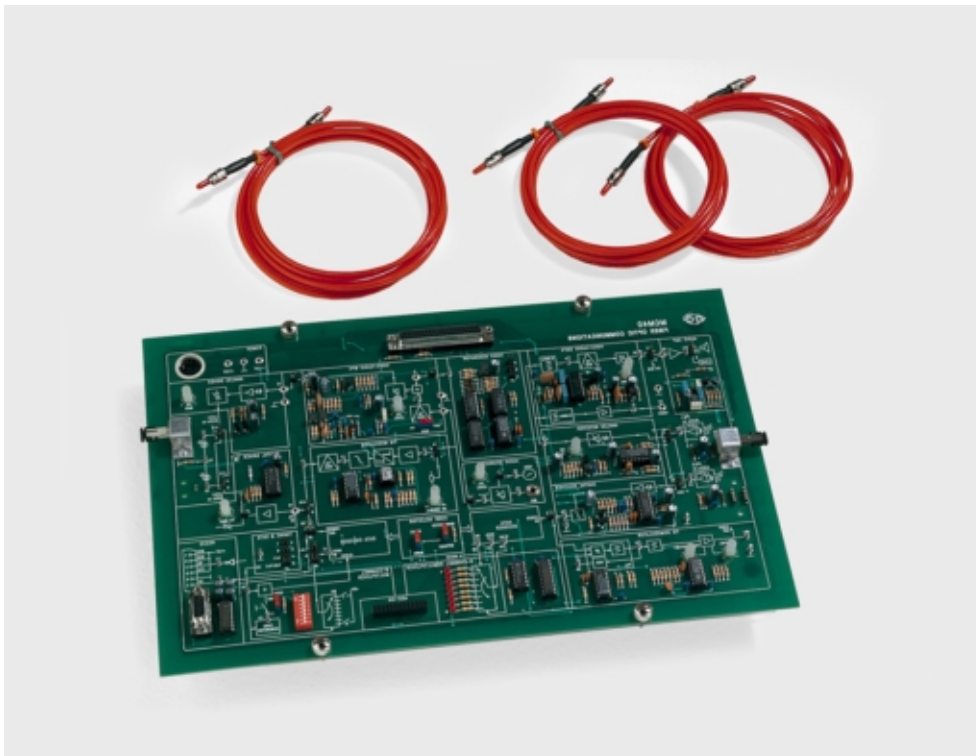
**Propuestas para "FIBRAS ÓPTICAS":**

Para poder desarrollar un programa didáctico completo y exhaustivo, se recomienda verificar que se disponga de las siguientes combinaciones:

- Panel didáctico e Instrumentos ópticos mod. EFO41 +opc. EFO42

O en alternativa:

- Fibras ópticas mod. MCM40 +opc. EFO42



## OPTICAL FIBERS mod. MCM40/EV

## FIBRAS ÓPTICAS mod. MCM40/EV

### INTRODUCTION

**Mod. MCM40/EV** is one of the models of the **Optical Fiber** series, which consists in equipment covering all needs, from the experimental module to the demonstration panel provided with components and accessories, to develop a complete course on the use of the technology based on the optical fiber. The set enables, with the help of the supplied theoretical-experimental tests, the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, the technologies, the devices, the equipment and the measurement systems of common and current use. In particular the aim of the series the training of specialists who can:

- Know the technological characteristics and the typical parameters of optical fibers
- Know the optical components used in optical fiber systems
- Know the measurement techniques and carry out measurements on optical fiber components and systems
- Design an optical fiber communication system, with ability to choose and properly dimension the different components of the connection
- Test an optical fiber communication system
- operate on the optical fibers and cables, such as heading of the connectors and fiber connection by fusion or mechanical welding

Each module or experimental module has drawn the main electronic circuits and functional blocks, and there are the measurement and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of the constituent parts. Besides, for **mod. MCM40/EV**, there is the possibility to insert non-destructive faults to carry out trouble-shooting. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### OPTICAL FIBERS mod. MCM40/EV

**Mod. MCM40/EV** enables the study, with the help of the theoretical-experimental handbooks, of the theoretical concepts with tests, experimental measurements and trouble-

### INTRODUCCIÓN

El **mod. MCM40/EV** es uno de los modelos de la serie **Fibras Ópticas**, la cual está constituida por equipos que satisfacen todas las exigencias, desde el módulo experimental hasta el panel de demostración provisto de componentes y accesorios, para poder desarrollar un curso completo sobre la utilización de la tecnología basada en la fibra óptica. La serie permite, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, el desarrollo de cursos teórico-experimentales referentes al estudio de todos los conceptos, las tecnologías, los dispositivos, los equipos y los instrumentos de medida de uso corriente; en particular, este sistema se propone como finalidad la preparación de especialistas capaces de:

- Conocer las características tecnológicas y los parámetros típicos de las fibras ópticas
- Conocer los componentes ópticos utilizados en los sistemas de fibras ópticas
- Conocer las técnicas de medición y saber llevar a cabo medidas sobre componentes y sistemas de fibra óptica
- Realizar el diseño de un sistema de comunicación por fibra óptica, con capacidad de elegir y dimensionar correctamente los diferentes componentes de la conexión
- Ensayar un sistema de comunicación por fibra óptica
- Realizar trabajos en las fibras ópticas y en los cables ópticos, como la terminación de las fibras con conectores y el empalme de las mismas por medio de soldadura por fusión o empalme mecánico.

En cada módulo o panel experimental están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; asimismo, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de las partes que lo constituyen. Además, en el **mod. MCM40/EV**, en el cual resulta particularmente importante la inserción de averías no destructivas, es posible realizar la localización de las mismas. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

### FIBRAS ÓPTICAS mod. MCM40/EV

El **mod. MCM40/EV** permite el estudio de las nociones teóricas, con el auxilio de los textos teórico-experimentales, realizando pruebas, mediciones experimentales y operaciones de localización

shooting operations on the following circuits and optical fiber communication systems:

- Optical sources
- Optical detectors
- Optical fibers
- Analog and digital optical transmitter / receiver
- Electrical interfaces
- Signal sources
- Data coders and decoders
- TDM and Audio/Video multiplexer / demultiplexer

### TRAINING PROGRAM

- Fiber characteristics: structure, propagation modes, numerical opening, modal and chromatic dispersion, attenuation and band
- Optical sources and detectors: Led and laser diodes, PIN and avalanche photodiodes
- Optical connectors and coupling systems
- Led polarization and emitted optical power adjustment
- Digital and linear driving of the Led diode
- Responsivity of the photodetector
- Optical fiber attenuation
- Analog and digital communication systems
- Data coding/decoding: Manchester, Biphase Mark/Space
- Tx/Rx data with TDM multiplex
- Tx/Rx of FM analog signals
- Tx/Rx of video+audio signals
- Connection between PCs via RS232 interface
- Trouble-shooting

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Electrical interfaces: TTL, V24/RS232C, analog 1V-7MHz bw
- Signal sources: TTL generators, data (0/1/0&1/4x0&4x1) and audio; microphone: 5 patterns video generator
- Data coders / decoders: NRZ, Manchester, biphase Mark/Space
- 8-channel TDM data multiplexer / demultiplexer
- MPX A/V: audio modulator (FM 5.5MHz), A+V combiner
- Optical sources: LED at 660nm and 820nm
- Detectors: photodiode PIN 660nm and 820nm
- 5 optical cables: plastic fiber, 1.5m and 5m, 1000µm; glass fiber, 3m, step-index, 200/230µm; glass fiber, 3m, graded-index, 50/125µm; glass fiber, 3m, single-mode, 10/125µm
- Connection in plastic fiber ST/Snap-In
- ST-ST adapter
- Reception circuits: transimpedance amplifier, FM PLL demodulator
- Video/audio demultiplexer: audio demodulator (FM 5.5 MHz), video amplifier, audio amplifier 0.5W with loudspeaker
- 1-fault simulator
- Power supply: ±12Vdc
- Dimensions: 386x248x40 mm

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental tests
- Cables as necessary and 6 different fiber cables
- Microphone, loudspeaker and ST-ST adapter

### SUGGESTED POWER SUPPLIES AND ACCESSORIES

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Module-holder Box **mod. BOX/EV**

### OPTIONAL ITEMS

- Practical Kit for connection and headings **mod. EFO42/EV**
- Optical source in I/II window
- Optical power meter in I/II/III windows

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

**cod. T-Win**

de averías en los siguientes circuitos y sistemas de comunicación por fibra óptica:

- Fuentes ópticas
- Detectores ópticos
- Fibras ópticas
- Transmisor/receptor óptico analógico y digital
- Interfaces eléctricas
- Fuentes de señal
- Codificadores y decodificadores de datos
- TDM y Audio/Video multiplexor/demultiplexor

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Características de las fibras: estructuras, modos de propagación, apertura numérica, dispersión modal y cromática, atenuación y banda
- Fuentes y detectores ópticos: Leds y diodos láser, fotodiodos PIN y de avalancha
- Conectores ópticos y sistemas de acoplo
- Polarización del Led y regulación de la potencia óptica emitida
- Gobierno digital y lineal del diodo Led
- Responsividad del fotodetector
- Atenuación de fibras ópticas
- Sistemas de comunicación analógica y digital
- Codificación/decodificación de datos: Manchester, Bifase Mark/Space
- Tx/Rx datos con multiplex TDM
- Tx/Rx de señales analógicas en FM
- Tx/Rx de señales de video+audio
- Conexión entre ordenadores por medio de interfaz RS232
- Localización de averías

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Interfaces eléctricas: TTL, V24/RS232C, analógica 1V-7MHz bw
- Fuentes de señal: generadores TTL, datos (0/1/0&1/4x0&4x1) y audio; micrófono; generador de 5 patterns video
- Codificadores/decodificadores datos: NRZ, Manchester, Bifase Mark/Space
- Multiplexor/demultiplexor de datos TDM de 8 canales
- MPX A/V: modulador de audio (FM 5,5MHz), combinador A+V
- Fuentes ópticas: LED a 660nm y 820nm
- Detectores: fotodiodo PIN 660nm y 820nm
- N. 5 cables ópticos: fibra en plástico, 1,5m y 5m, 1000µm; fibra en vidrio, 3m, fibra de índice abrupto, 200/230µm; fibra en vidrio, 3m, fibra de índice gradual, 50/125µm; fibra en vidrio, 3m, monomodo, 10/125µm
- Cordón en fibra de plástico ST/Snap-In
- Adaptador ST-ST
- Circuitos de recepción: amplificador de transimpedancia, demodulador de FM por PLL
- Demultiplexor de video/audio: demodulador de audio (FM 5,5 MHz), amplificador de video, amplificador de audio 0,5W con altavoz
- Simulador de 10 averías
- Alimentación: ±12Vdc
- Dimensiones: 386x248x40 mm

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso y N. 6 cables varios en fibra
- Micrófono, altavoz y adaptador ST-ST

### FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y ACCESORIOS RECOMENDADOS

- **Mod. PS1-PSU/EV** + Caja porta-módulos **mod. BOX/EV**

### OPCIONALES

- Kit de prácticas para empalmes y terminaciones con conectores **mod. EFO42/EV**
- Fuente óptica en I/II ventana
- Medidor de potencia óptica en I/II/III ventana

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

**cód. T-Win**





**EDUCATIONAL  
PANEL AND  
OPTICAL  
INSTRUMENTS  
mod. EFO41/EV**

**PANEL DIDÁCTICO  
E INSTRUMENTOS  
ÓPTICOS  
mod. EFO41/EV**

## INTRODUCTION

**Mod. EFO41/EV** is one of the models of the **Optical Fiber** series, which consists in equipment covering all needs, from the experimental module to the demonstration panel provided with components and accessories, to develop a complete course on the use of the technology based on the optical fiber.

The set enables, with the help of the supplied theoretical-experimental tests, the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, the technologies, the devices, the equipment and the measurement systems of common and current use.

In particular the series si propone come finalità la preparazione di specialisti in grado to:

- Know the technological characteristics and the typical parameters of optical fibers
- Know the optical components used in optical fiber systems
- Know the measurement techniques and carry out measurements on optical fiber components and systems
- Design an optical fiber communication system, with capacity to choose and properly dimension the different components of the connection
- Test an optical fiber communication system
- Operate on the optical fibers and cables, such as heading of the connectors and fiber connection by fusion or mechanical welding.

Each module or experimental module has drawn the main electronic circuits and functional blocks, and there are the measurement and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of the constituent parts. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

## INTRODUCCIÓN

*El mod. EFO41/EV es uno de los modelos de la serie **Fibras Ópticas**, la cual está constituida por equipos que satisfacen todas las exigencias, desde el módulo experimental hasta el panel de demostración provisto de componentes y accesorios, para poder desarrollar un curso completo sobre la utilización de la tecnología basada en la fibra óptica.*

*La serie permite, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, el desarrollo de cursos teórico-experimentales referentes al estudio de todos los conceptos, las tecnologías, los dispositivos, los equipos y los instrumentos de medida de uso corriente; en particular, este sistema se propone como finalidad la preparación de especialistas capaces de:*

- *Conocer las características tecnológicas y los parámetros típicos de las fibras ópticas*
- *Conocer los componentes ópticos utilizados en los sistemas de fibras ópticas*
- *Conocer las técnicas de medición y saber llevar a cabo medidas sobre componentes y sistemas de fibra óptica*
- *Realizar el diseño de un sistema de comunicación por fibra óptica, con capacidad de elegir y dimensionar correctamente los diferentes componentes de la conexión*
- *Ensayar un sistema de comunicación por fibra óptica*
- *Realizar trabajos en las fibras ópticas y en los cables ópticos, como la terminación de las fibras con conectores y el empalme de las mismas por medio de soldadura por fusión o empalme mecánico.*

*En cada módulo o panel experimental están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de las partes que lo constituyen.*

*Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.*

## EDUCATIONAL PANEL AND OPTICAL INSTRUMENTS mod. EFO41/EV

The **mod. EFO41/EV**, with the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, enables to carry out a modular theoretical-experimental course on the optical fiber, and on the electronic circuits and the transmission systems using it. It consists of a panel mounted on the vertical support, optical instruments and different accessories. In particular, the panel contains a silk screen diagram with the functional blocks, there are the test and signaling points, all connectors and the necessary sockets to carry out the different circuit topologies and to enable a simple and immediate understanding of the operation of all its constituent parts. Besides, professional optical instruments are used and it is possible to carry out trouble-shooting operations, too.

### TRAINING PROGRAM

#### Introduction to optical fiber systems

- The optical fiber
  - Constructive structure
  - Light propagation in the optical fibers
  - Modal dispersion
  - Chromatic dispersion
  - Attenuation
  - Band width
- Sources and detectors
  - Sources: Led and Laser
  - Optical detectors: PIN and avalanche photodiodes
- Connections and headings
  - Connections
  - Headings

#### Optical fiber communication systems

- Digital transmission system
- Analog transmission system
- Video transmission system
- Transmission system between PCs
- Data Multiplexer transmission system
- Bi-directional transmission system with one fiber
- Bi-directional transmission system with two fibers
- Synchronous data transmission
- Asynchronous data transmission
- Used components
  - Digital transmitter
  - Analog transmitter
  - Digital receiver
  - Analog receiver
  - FM modulator
  - FM demodulator
  - Audio modulator and Audio+Video combiner
  - Video/Audio separator and Audio demodulator
  - Data multiplexer
  - Data demultiplexer
  - WDM (Wavelength Division Multiplexer)
  - Data coding / decoding: NRZ, Manchester, bi-phase Mark/Space
  - V24/RS232C interface

## PANEL DIDÁCTICO E INSTRUMENTOS ÓPTICOS Mod. EFO41/EV

El **mod. EFO41/EV**, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, permite el desarrollo de un curso teórico-experimental modular sobre la fibra óptica, los circuitos electrónicos y los sistemas de transmisión que los utilizan. Está constituido por un panel montado en un bastidor vertical, instrumentos ópticos y accesorios varios; en particular, el panel contiene un sinóptico en el cual están representados los bloques funcionales, están presentes los puntos de medida y señalización, todos los conectores y los tomas necesarios para realizar diferentes topologías de circuitos y para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de todas las partes que lo constituyen. Además, se utilizan instrumentos ópticos profesionales y es posible llevar a cabo también operaciones de localización de averías.

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

#### Introducción a los sistemas en fibra óptica

- La fibra óptica
  - Estructura constructiva
  - Propagación de la luz en las fibras ópticas
  - Dispersión modal
  - Dispersión cromática
  - Atenuación
  - Ancho de banda
- Fuentes y detectores
  - Fuentes: Led y Láser
  - Detectores ópticos: fotodiodos PIN y de avalancha
- Empalmes y terminaciones
  - Empalmes
  - Conectores

#### Sistemas de comunicación por fibra óptica

- Sistema de transmisión digital
- Sistema de transmisión analógica
- Sistema de transmisión vídeo
- Sistema de transmisión entre ordenadores
- Sistema de transmisión multiplexor de datos
- Sistema de transmisión bidireccional con una fibra
- Sistema de transmisión bidireccional con dos fibras
- Transmisión de datos síncrona
- Transmisión de datos asíncrona
- Componentes utilizados
  - Transmisor digital
  - Transmisor analógico
  - Receptor digital
  - Receptor analógico
  - Modulador de FM
  - Demodulador de FM
  - Modulador de audio y combinador de Audio+Video
  - Separador de Vídeo/Audio y demodulador de Audio
  - Multiplexor de datos
  - Demultiplexor de datos
  - Multiplexor por división de longitud de onda (WDM, Wavelength Division Multiplexer)
  - Codificación/decodificación de datos: NRZ, Manchester, Bifase Mark/Space
  - Interfaz V24/RS232C

- Components characteristics:
  - Digital and linear driving
  - Characteristic curves of the optical source (\*)
  - Polarization current
  - Emitted power adjustment
  - "Optical power/current" curve of the source (\*)
  - Operating point of the LED
  - Characteristics and driving of the Laser diode (\*)
  - Automatic control of the power emitted by the Laser diode
  - Wave-form of the transmitted signal
  - Detector responsivity (\*\*)
  - Avalanche photodiode characteristics and biasing
  - Receiver saturation
  - Modal dispersion
  - Linearity of the connection
  - Frequency response of the connection
  - Dimensioning of the connection
  - Power margin

### Measurements on the optical fibers

- Components identification
- Structure of the optical cable
- Numerical opening
- Attenuation
- Connectors

### Trouble-shooting

Note: (\*) : with optical power meter  
 (\*\*): with optical source

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### Silk-screen panel

- Characteristics:
  - It contains the silk screen panel
  - It contains the functional block diagrams
  - It contains the access and connection points, signaling and test points of the system components
  - The rear side in transparent plastic enables the display of all component parts
- Contained components:
  - 300 meters of multimode connectorized graded-index 62.5/125 optical fiber
  - Pulse generator
  - Data generator (0, 1, 0/1, 4x0/4x1)
  - Sine generator
  - Input for external microphone
  - Video bar generator
  - FM modulator/FM demodulator
  - Audio modulator/Audio demodulator
  - Audio/Video combiner
  - Audio/Video separator
  - Audio amplifier with loudspeaker
  - Transmission interface / reception interface
  - LED optical source
  - LASER optical source and monitoring photodiode for automatic power control (APC)

- Características de los componentes:
  - Gobierno digital y lineal
  - Curvas características de la fuente óptica (\*)
  - Corriente de polarización
  - Regulación de la potencia emitida
  - Curva "Potencia óptica/Corriente" de la fuente (\*)
  - Punto de trabajo del LED
  - Características y gobierno del diodo láser (\*)
  - Control automático de la potencia emitida por el diodo láser
  - Formas de onda de la señal transmitida
  - Responsividad del detector (\*\*)
  - Características y polarización del fotodiodo de avalancha
  - Saturación del receptor
  - Dispersión modal
  - Linealidad de la conexión
  - Respuesta en frecuencia de la conexión
  - Dimensionamiento de la conexión
  - Margen de potencia

### Medidas en las fibras ópticas

- Identificación de los componentes
- Estructura del cable óptico
- Apertura numérica
- Atenuación
- Conectores

### Localización de averías

Nota: (\*) : con Medidor de potencia óptica  
 (\*\*): con Fuente óptica

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Panel sinóptico

- Características:
  - Contiene el sinóptico serigrafiado
  - Contiene los diagramas de bloques funcionales
  - Contiene los puntos de acceso y conexión, señalización y medida de los componentes del sistema
  - La parte trasera está hecha en plástico transparente para permitir la visión de todas las partes que lo constituyen
- Componentes contenidos:
  - 300 metros de fibra óptica multimodo de índice gradual 62,5/125 provista de conectores
  - Generador de impulsos
  - Generador de datos (0, 1, 0/1, 4x0/4x1)
  - Generador sinusoidal
  - Entrada para micrófono exterior
  - Generador de barras de vídeo
  - Modulador de FM/demodulador de FM
  - Modulador de Audio/demodulador de Audio
  - Combinador de Audio/Vídeo
  - Separador de Audio/Vídeo
  - Amplificador de audio con altavoz
  - Interfaz de transmisión/interfaz de recepción
  - Fuente óptica de LED
  - Fuente óptica de LASER y fotodiodo de monitorización para control automático de potencia (CAP)

- Optical receiver with PIN photodiode
- Optical receiver with avalanche photodiode
- 8-channel data multiplexer
- 8-channel data demultiplexer
- Wave-length division multiplexer
- Wave-length division demultiplexer
- Data coders/ decoders: NRZ, Manchester, Biphase Mark/Space
- V24/RS232C interfaces
- Audio/Video inputs
- Audio/Video outputs
- Test points, display, connection and regulation
- 10-fault simulator insertable by means on switches and protected with key-lock covering
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 640x810x300 mm

#### Kit for Numerical Opening evaluation

- Characteristics:
  - Laser Source in the visible
  - Support for connectorized fibers

#### Optical cables

- 4 3m optical cables of graded-index connectorized fiber 62.5/125
- 1 3m optical cable of step-index connectorized fiber 9/125
- 1 3m optical cable of connectorized step-index fiber 200/230
- 1 5m optical fiber with connectorized plastic fiber

#### Optical instruments

- Portable optical power meter in I-II-III window
- Portable optical source in I-II window

#### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary
- Microphone
- Loudspeaker
- Video Monitor
- Optical instruments

#### OPTIONAL ITEMS

- Practical Kit for connectors and headings

mod. EFO42/EV

#### REQUIRED INSTRUMENTS

- OTDR

#### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS"

cod. T-Win

- Receptor óptico con fotodiodo PIN
- Receptor óptico con fotodiodo de avalancha
- Multiplexor de datos de 8 canales
- Demultiplexor de datos de 8 canales
- Multiplexor por división de longitud de onda
- Demultiplexor por división de longitud de onda
- Codificadores/decodificadores de datos: NRZ, Manchester, Bifase Mark/Space
- Interfaces V24/RS232C
- Entradas de Audio/Video
- Salidas de Audio/Video
- Puntos de medida, visualización, conexión y regulación
- Simulador de 10 averías insertables por medio de interruptores y protegido mediante tapa con cierre de llave
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 640x810x300 mm

#### Kit para evaluación de la Apertura Numérica

- Características:
  - Fuente Láser en lo visible
  - Soporte para fibras provistas de conectores

#### Cables ópticos

- N. 4 cables ópticos de 3m de fibra de índice gradual 62,5/125 terminada con conectores
- N. 1 cable óptico de 3m de fibra de índice abrupto 9/125 terminada con conectores
- N. 1 cable óptico de 3m de fibra de índice abrupto 200/230 terminada con conectores
- N. 1 cable óptico de 5m de fibra de plástico terminada con conectores

#### Instrumentos ópticos

- Medidor de potencia óptica portátil en I-II-III ventana
- Fuente óptica portátil en I-II ventana

#### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso
- Micrófono
- Altavoz
- Pantalla de video
- Instrumentos ópticos

#### OPCIONALES

- Kit de prácticas para empalmes y terminaciones

mod. EFO42/EV

#### INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA

- OTDR o RFODT

#### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES"

cód. T-Win





## PRACTICAL KIT mod. EFO42/EV

## KIT DE PRÁCTICAS mod. EFO42/EV

### INTRODUCTION

The **mod. EFO42/EV** is one of the models of the **Optical Fiber** series, which consists in equipment covering all needs, from the experimental module to the demonstration panel provided with components and accessories, to develop a complete course on the use of the technology based on the optical fiber.

The set enables, with the help of the supplied theoretical-experimental tests, the development of theoretical-experimental courses concerning the study of all concepts, the technologies, the devices, the equipment and the measurement systems of common and current use.

In particular the purpose of the series is the training of specialists who can:

- Know the technological characteristics and the typical parameters of optical fibers
- Know the optical components used in optical fiber systems
- Know the measurement techniques and carry out measurements on optical fiber components and systems
- Design an optical fiber communication system, with ability to choose and properly dimension the different components of the connection
- Test an optical fiber communication system
- Operate on the optical fibers and cables, such as heading of the connectors and fiber connection by fusion or mechanical welding

Each module or experimental module has drawn the main electronic circuits and functional blocks, and there are the measurement and signaling points, to enable a simple and immediate understanding of the operation of the constituent parts. The utmost care has been laid in the design and quality control of all circuits, to ensure the repeatability of the results of the exercises.

### PRACTICAL KIT mod. EFO42/EV

**Mod. EFO42/EV** is a set of equipment enabling the mechanical operation on the optical fiber and its connectorization. In particular, with the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, it enables the learning of the mounting operations of the connectors on the fiber for the heading or connection between fibers via welding or

### INTRODUCCIÓN

El **mod. EFO42/EV** es uno de los modelos de la serie **Fibras Ópticas**. Está constituido por equipos que satisfacen todas las exigencias, desde el módulo experimental hasta el panel de demostración provisto de componentes y accesorios, para poder desarrollar un curso completo sobre la utilización de la tecnología basada en la fibra óptica. La serie permite, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, el desarrollo de cursos teórico-experimentales referentes al estudio de todos los conceptos, las tecnologías, los dispositivos, los equipos y los instrumentos de medida de uso corriente; en particular, este sistema se propone como finalidad la preparación de especialistas capaces de:

- Conocer las características tecnológicas y los parámetros típicos de las fibras ópticas
- Conocer los componentes ópticos utilizados en los sistemas de fibras ópticas
- Conocer las técnicas de medición y saber llevar a cabo medidas sobre componentes y sistemas de fibra óptica
- Realizar el diseño de un sistema de comunicación por fibra óptica, con capacidad de elegir y dimensionar correctamente los diferentes componentes de la conexión
- Ensayar un sistema de comunicación por fibra óptica
- Realizar trabajos en las fibras ópticas y en los cables ópticos, como la terminación de las fibras con conectores y el empalme de las mismas por medio de soldadura por fusión o empalme mecánico.

En cada módulo o panel experimental están representados los principales circuitos electrónicos y los bloques funcionales; además, están presentes los puntos de medida y señalización para entender de forma simple e inmediata el funcionamiento de las partes que lo constituyen. Se ha prestado máxima atención al diseño y al control de calidad de todos los circuitos, para asegurar la repetibilidad de los resultados de las prácticas.

### KIT DE PRÁCTICAS mod. EFO42/EV

El **mod. EFO42/EV** es un juego de herramientas que permite la elaboración mecánica de la fibra óptica y su terminación con conectores. En particular, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, es posible realizar el aprendizaje de las operaciones de montaje de los conectores en la fibra para la terminación de la misma y la realización de empalmes entre fibras

mechanical joint. Besides the option mod.VIDEO42/EV enables to observe all the preparation and fusion phases of the fiber, with an LCD screen or a very big external monitor.

### TRAINING PROGRAM

- Operations on optical fibers
- Mounting of the connectors
- Cable preparation
- Fiber preparation
- Fiber polishing
- Fiber cutting
- Mechanical connection
- Fusion connection
- Attenuation measurement on headed or connected fiber  
(with mod. EFO41)

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Suitcase with a set of tools for fibers heading, containing:
  - Rotating plate activated by electrical motor
  - Fiber stripper
  - Cable stripper
  - Retractable blade knife
  - Scissors
  - 3 Packs of bicomponent quick acting glue
  - 3 Interchangeable backplates for polishing
  - Packs of 20 polishing sheets with 40/0.3 µm grain
  - Pack of optical fiber degreaser
  - Plastic container for water
  - Pack of cotton
  - Pack of paper napkins
  - Set of tools for bicomponent glue mixing
  - Polishing support
  - Microscope x100 complete with adapter for connector
  - Magnifying lenses
  - Fiber cutter
  - 2 Adapters for ST-naked fiber
  - 1 Pack of 40 ST connectors for fiber connectorization
  - 1 Packs with 5 mechanical splices
  - Oven for glue drying
- 1 Micro fusion splicer with the following characteristics:
  - Idoneous for multimode and single-mode fibers
  - Microscope to observe the fiber and the fusion
  - Controlled from microprocessor
  - Contains multi-language software program
  - Display for showing and guiding, step-to-step, The preparation phases assisted by the software program
  - Rigid case
  - Inner rechargeable batteries
  - Power supply and battery charger
- Pack of butt joints
- Pack of heat-resistant sheath
- Thermic gun
- 200 meters of optical cable with non connectorized fiber 62.5/125
- Support connections for connectorization

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Power supplies and battery-charge: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60 Hz

### OPTIONAL ITEM

- Optical fiber module **mod. MCM40/EV**
- Educational panel and optical instruments **mod. EFO41/EV**
- Set Video Demonstration **mod. VIDEO42/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELECOMMUNICATIONS" **cod. T-Win**

por medio de soldaduras o empalmes mecánicos. Además, el mod. VIDEO42/EV (opcional) permite observar todas las fases de preparación y fusión de la fibra, por medio de una pantalla LCD o un monitor exterior de grandes dimensiones.

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Elaboraciones en las fibras ópticas
- Montaje de los conectores
- Preparación del cable
- Preparación de la fibra
- Pulido de la fibra
- Corte de la fibra
- Empalme mecánico
- Empalme por fusión
- Medida de la atenuación en fibra terminada con conectores o empalmada **(con mod. EFO41)**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Maletín con juego de herramientas para la terminación de las fibras con conectores, que contiene:
  - Plato giratorio accionado por motor eléctrico
  - Alicata para desnudar fibras
  - Alicata para desnudar cables
  - Bisturi con cuchilla retráctil
  - Tijeras
  - N. 3 Potes de pega rápida de dos componentes
  - N. 3 Platos intercambiables para pulimento
  - 20 Hojas de papel abrasivo 40/0,3 µm
  - Pote de desgrasante para fibras ópticas
  - Envase de plástico para agua
  - Paquete de algodón
  - Paquete de servilletas de papel
  - Juego de herramientas para mezclar la pega de dos componentes
  - Soporte para pulimento
  - Microscopio x100 completo de adaptador para conector
  - Lupa
  - Cortador de fibras
  - N. 2 Adaptadores ST- fibra desnuda
  - N. 1 Paquete con 40 conectores ST para fibra
  - N. 1 Paquete con 5 empalmes mecánicos reutilizables
  - Horno para secar la pega
- N. 1 microempalmadora por fusión con las siguientes características:
  - Idónea para fibras multimodo y monomodo
  - Microscopio para observar la fibra y la fusión
  - Controlada por microprocesador
  - Contiene programa software multilengua
  - Display que visualiza y guía, paso a paso, las fases de Preparación asistidas por software
  - Estuche rígido
  - Baterías internas recargables
  - Fuente de alimentación y cargador de baterías
- Paquete de cobre-empalmes
- Paquete de funda termocontráctil
- Pistola térmica
- 200 metros de cable óptico con fibra 62,5/125 sin conector
- Borne de soporte para terminar la fibra con conector

### ACCESORIOS INCLUIDOS

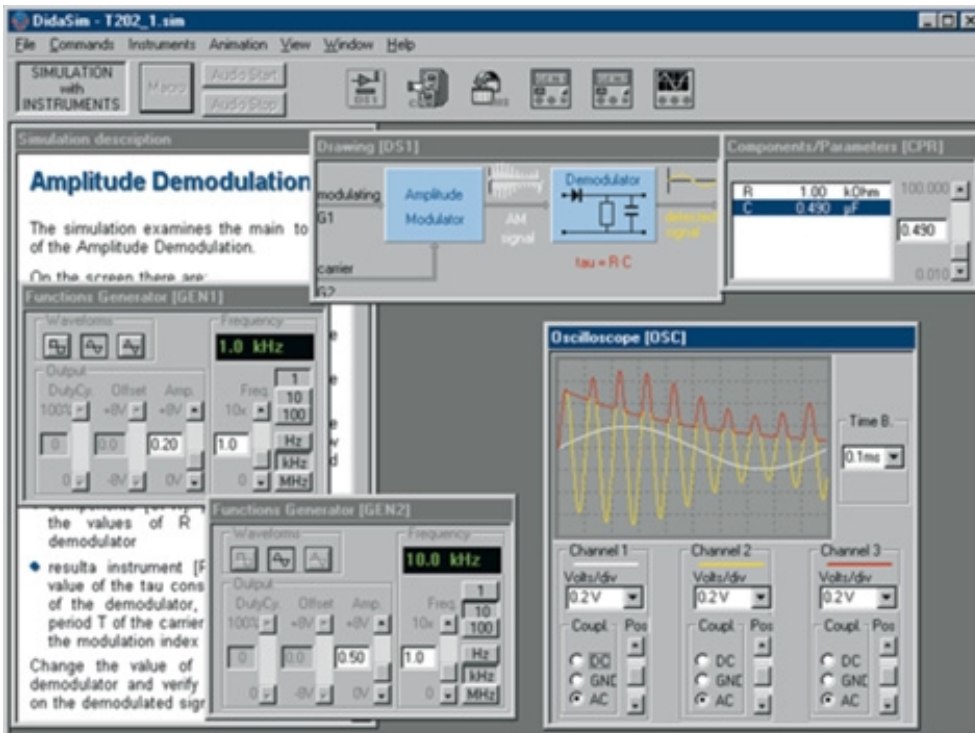
- Textos teórico-experimentales
- Fuentes de alimentación y cargador de batería: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60 Hz

### OPCIONALES

- Módulo Fibras Ópticas **mod. MCM40/EV**
- Panel didáctico e instrumentos ópticos **mod. EFO41/EV**
- Juego de demostración video **mod. VIDEO42/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELECOMUNICACIONES" **cód. T-Win**



**TELECOMMUNICATIONS**  
cod. T-Win

**TELECOMUNICACIONES**  
cód. T-Win

A multimedia educational software **cod. T-Win** is a new instrument for the **THEORETICAL, PRATICAL, EXPERIMENTAL** study of Telecommunications. It is developed in HTML, the same use by World Wide Web, to ease teaching and learning as well as Internet navigation.

It can be effectively used:

- By the **Teacher**, to explain the lesson to the whole class exploiting the texts, the drawings, the images, the interactive simulations, the animations;
- By the **Student**, for the individual study and for the direct testing of learning.

The software consists in a set of lessons, each of them divided into 4 parts:

- **THEORY:** the subject of the lesson is introduced by pointing out the main theoretical concepts with the help of texts, graphs, drawings and images;
- **SIMULATIONS:** the circuit or the system under test are analyzed under different operating conditions. Electronic instruments are used which are simulated on the computer monitor;
- **QUESTIONS:** the computer presents the students some questions or exercises and controls the answers;
- **EXPERIMENTS:** the computer helps the student to track the path for carrying out the laboratory practical exercises on the use of the educational systems of **Eletronica Veneta & IN.EL.**

Hereafter follows the content of the software packet for the study of Telecommunications.

*El software didáctico multimedia **cód. T-Win** constituye un nuevo instrumento para el estudio **TEÓRICO, PRÁCTICO y EXPERIMENTAL** de las Telecomunicaciones. Está elaborado en lenguaje HTML, el mismo utilizado por la telaraña mundial, convirtiendo la enseñanza y el aprendizaje tan simples como la navegación en Internet.*

*Este software puede ser utilizado con eficacia por:*

- **El Profesor**, para explicar la lección a todo el curso explotando los textos, los dibujos, las imágenes, las simulaciones interactivas y las animaciones
- **El Alumno**, para el estudio individual y la verificación directa del aprendizaje.

*Consta de una serie de lecciones y cada una de ellas está dividida en cuatro partes:*

- **TEORÍA:** el tema se presenta poniendo de manifiesto los principales fundamentos teóricos con el auxilio de textos, gráficos, dibujos e imágenes
- **SIMULACIONES:** el circuito o el sistema sometido a prueba se analiza en varias situaciones de operación, utilizando instrumentos electrónicos simulados en la pantalla del ordenador
- **CUESTIONARIO:** el ordenador le propone al alumno preguntas y ejercicios y a continuación controla las respuestas.
- **PRÁCTICAS:** el ordenador guía al alumno durante la realización las prácticas de laboratorio mediante el uso de sistemas didácticos de **Eletronica Veneta & IN.EL.**

*A continuación se indica el contenido del paquete de software para el estudio de las Telecomunicaciones.*

**TELECOMMUNICATIONS cod. T-Win**

- **Fourier theory**
  - Fourier analysis and synthesis
- **Analog modulations**
  - Amplitude modulation
  - Amplitude demodulation
  - Frequency modulation
  - Frequency demodulation
  - DSB and SSB modulations
- **Signal processing**
  - K-constant and m-derivative filters
  - Coupled and tuned circuits
  - Ceramic and quartz filters
  - Impedance coupling
  - Use of the Smith Chart
  - RF power amplifiers
  - Diode, transistor, MOSFET mixers
  - Selective amplifiers
- **Phase Locked Loop (PLL)**
  - PLL principles and applications
  - Frequency synthesizers
- **Digital modulation**
  - PAM and TDM multiplex modulation
  - PCM modulation
  - PCM demodulation
  - Linear and adaptive delta modulation
- **Communication systems**
  - FDM transmitter
  - FDM receiver
  - Transmitter/Receiver for optical fiber

**PERSONAL COMPUTER CONFIGURATION**

The software can be used with any Personal Computer with the following characteristics:

- IBM-compatible PC
- 16 MB RAM
- VGA, SUPERVGA graphic card
- Mouse
- Serial interface
- Parallel interface
- CD reader
- Windows 85/98 or Windows NT
- Internet Explorer 4.0 or superior

**TELECOMUNICACIONES cód. T-Win**

- **Teoría de Fourier**
  - Análisis y síntesis de Fourier
- **Modulaciones analógicas**
  - Modulación de amplitud
  - Demodulación de amplitud
  - Modulación de frecuencia
  - Demodulación de frecuencia
  - Modulaciones DSB o BLD y SSB o BLU
- **Procesamiento de las señales**
  - Filtros K-constante y m-derivado
  - Circuitos acoplados y sintonizados
  - Filtros cerámicos y de cristal
  - Acoplo de impedancia
  - Uso de la Carta de Smith
  - Amplificadores de RF de potencia
  - Mezclador de diodo, transistor, MOSFET
  - Amplificadores sintonizados
- **PLL (Phase Locked Loop)**
  - Principios del PLL y aplicaciones
  - Sintetizadores de frecuencia
- **Modulaciones digitales**
  - Modulación PAM o MIA y multiplex TDM o MDT
  - Modulación PCM o MIC
  - Demodulación PCM o MIC
  - Modulación delta lineal y adaptativa
- **Sistemas de comunicación**
  - Transmisor FDM o MDF
  - Receptor FDM o MDF
  - Transmisor/Receptor por fibra óptica

**CONFIGURACIÓN DEL ORDENADOR PERSONAL**

Este software puede utilizarse con un ordenador personal cualquiera que presente las siguientes características:

- PC IBM compatible
- 16 MB Memoria RAM
- Gráfica VGA, SUPERVGA
- Ratón
- Interfaz serie
- Interfaz paralelo
- Lector de CD
- Windows 95/98 o Windows NT
- Internet Explorer 4.0 o superior



Cat. n. 21-B

**TELEMATICS**

***TELEMÁTICA***





**GENERAL INDEX****ÍNDICE GENERAL**

TELEMATICS

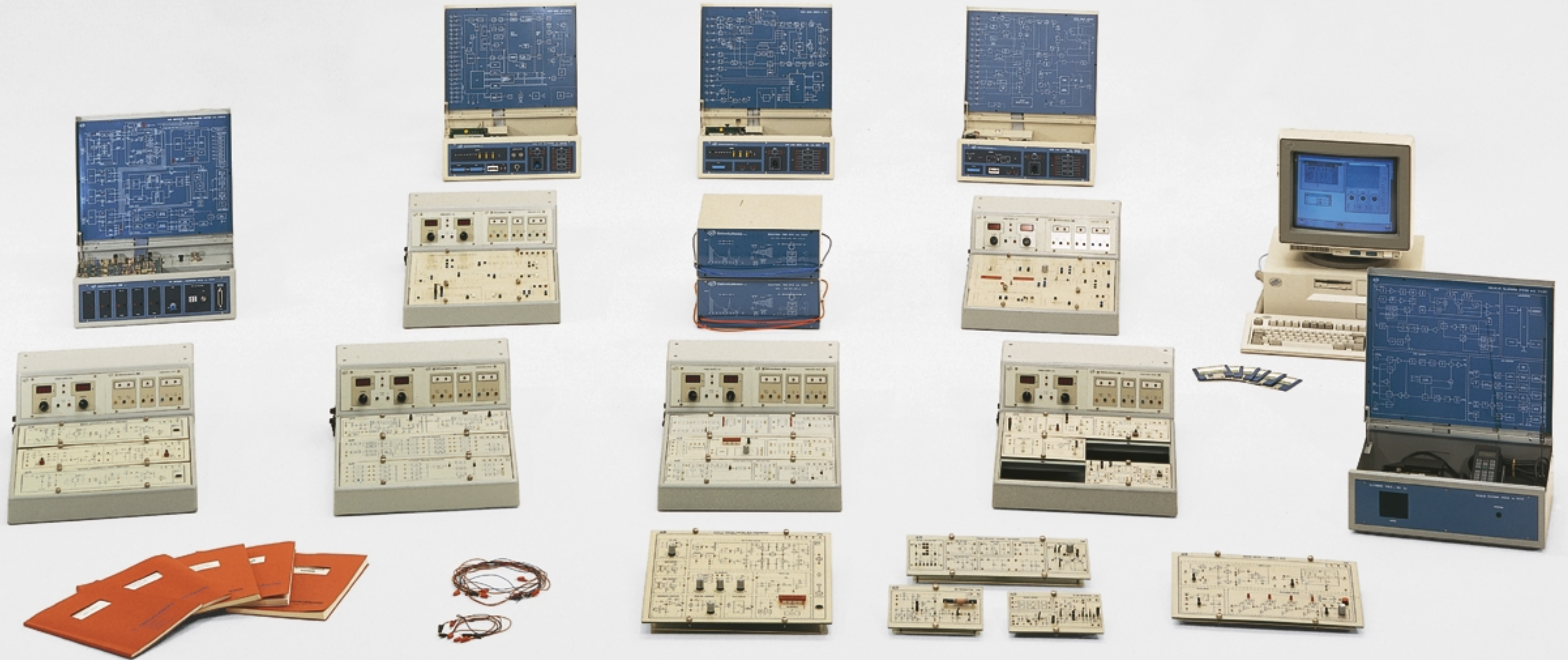
 **Cat. N. 21-B**

TELEMÁTICA

	PAGE		PÁG.
TELEMATICS MODULAR LABORATORY	B1	<i>LABORATORIO MODULAR DE TELEMÁTICA</i>	<i>B1</i>
DATA TRANSMISSION	B2	<i>TRANSMISIÓN DE DATOS</i>	<i>B2</i>
ISDN NETWORK	B3	<i>RED RDSI</i>	<i>B3</i>
LOCAL AREA NETWORK (LAN)	B4	<i>RED DE ÁREA LOCAL (LAN)</i>	<i>B4</i>
SDLC PROTOCOL	B5	<i>PROTOCOLO SDLC</i>	<i>B5</i>
WIDE AREA NETWORK (WAN)	B6	<i>RED DE ÁREA EXTENDIDA (WAN)</i>	<i>B6</i>
TELEMEASURING AND TELECONTROL	B7	<i>TELEMEDICIONES Y TELECONTROLES</i>	<i>B7</i>
MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE	B8	<i>SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA</i>	<i>B8</i>
EQUIPMENT AND FURNITURE	S and C	<i>EQUIPOS Y MOBILIARIO</i>	<i>S y C</i>

**ElettronicaVeneta** &  S.P.A.







<p><b>DATA TRANSMISSION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base band modem</li> <li>• Multistandard modem</li> <li>• PCM switching and transmission system</li> <li>• Telephone exchange</li> <li>• Interface tester</li> <li>• Data tester</li> </ul>	<p><b>page B2</b></p> <p>mod. BM/EV mod. VM34/EV</p> <p>mod. PCM/EV mod. SL5/EV mod. VIF/EV mod. DT/EV</p>	<p><b>TRANSMISIÓN DE DATOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Módem en banda base</i></li> <li>• <i>Módem multiestándar</i></li> <li>• <i>Sistema de conmutación y transmisión PCM</i></li> <li>• <i>Centralita telefónica</i></li> <li>• <i>Tester de interfaz</i></li> <li>• <i>Tester de datos</i></li> </ul>	<p><b>pág. B2</b></p> <p><i>mod. BM/EV mod. VM34/EV</i></p> <p><i>mod. PCM/EV mod. SL5/EV mod. VIF/EV mod. DT/EV</i></p>
<p><b>ISDN NETWORK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISDN exchange</li> <li>• ISDN telephone sets</li> <li>• Terminal adapters</li> <li>• Protocol analyzer</li> <li>• Multifunction ISDN terminal optional</li> </ul>	<p><b>page B3</b></p> <p>mod. ISDN-X/EV mod. ISDN-T/EV mod. ISDN-D/EV mod. ISDN-P/EV mod. ISDN-V/EV</p>	<p><b>RED RDSI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Centralita RDSI</i></li> <li>• <i>Aparatos telefónicos RDSI</i></li> <li>• <i>Adaptadores de terminal</i></li> <li>• <i>Analizador de protocolo</i></li> <li>• <i>Terminales RDSI multifunción (opción)</i></li> </ul>	<p><b>pág. B3</b></p> <p><i>mod. ISDN-X/EV mod. ISDN-T/EV mod. ISDN-D/EV mod. ISDN-P/EV mod. ISDN-V/EV</i></p>
<p><b>LAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lan &amp; Internet – Basic configuration</li> <li>• Lan &amp; Internet – Token-Ring extension</li> <li>• Cable tester optional</li> <li>• Protocol analyzer optional</li> <li>• ISDN modem optional</li> </ul>	<p><b>page B4</b></p> <p>mod. LB-1/EV mod. LE-1/EV mod. TV/EV mod. AP/EV mod. MI/EV</p>	<p><b>LAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lan &amp; Internet – Configuración básica</i></li> <li>• <i>Lan &amp; Internet – Extension Token Ring</i></li> <li>• <i>Tester para cables (opción)</i></li> <li>• <i>Analizador de protocolo (opción)</i></li> <li>• <i>Módem RDSI (opción)</i></li> </ul>	<p><b>pág. B4</b></p> <p><i>mod. LB-1/EV mod. LE-1/EV mod. TV/EV mod. AP/EV mod. MI/EV</i></p>
<p><b>SDLC PROTOCOLS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication protocols</li> </ul>	<p><b>page B5</b></p> <p>mod. SD/EV</p>	<p><b>PROTOCOLO SDLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Protocolos de comunicación</i></li> </ul>	<p><b>pág. B5</b></p> <p><i>mod. SD/EV</i></p>
<p><b>WAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiprotocol switch/router</li> <li>• Protocol analyzer</li> <li>• ISDN module optional</li> <li>• Voice module optional</li> </ul>	<p><b>page B6</b></p> <p>mod. WAN/EV mod. AP/EV mod. I/EV mod. V/EV</p>	<p><b>WAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nodos/Routers multiprotocolo</i></li> <li>• <i>Analizador de Protocolo</i></li> <li>• <i>RDSI (opción)</i></li> <li>• <i>Voz (opción)</i></li> </ul>	<p><b>pág. B6</b></p> <p><i>mod. WAN/EV mod. AP/EV mod. I/EV mod. V/EV</i></p>
<p><b>TELEMEASURING AND TELECONTROL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System for ambient and meteorological monitoring</li> <li>• System for monitoring and control of electric users</li> </ul>	<p><b>page B7</b></p> <p>mod. SIMO-M/EV mod. SIMO-E/EV</p>	<p><b>TELEMEDIDAS Y TELECONTROLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sistema para la monitorización ambiental y meteorológica</i></li> <li>• <i>Sistema para la monitorización y el control de consumidores eléctricos</i></li> </ul>	<p><b>pág. B7</b></p> <p><i>mod. SIMO-M/EV mod. SIMO-E/EV</i></p>
<p><b>MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telematics</li> <li>• Local network</li> </ul>	<p><b>page B8</b></p> <p>cod. B-Win cod. L-Win</p>	<p><b>SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Telemática</i></li> <li>• <i>Redes de área local</i></li> </ul>	<p><b>pág. B8</b></p> <p><i>cod. B-Win cod. L-Win</i></p>

<p><b>ELECTRONIC INSTRUMENTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal generator</li> <li>• Digital multimeter</li> <li>• Oscilloscope</li> <li>• Field strength meter</li> <li>• Spectrum analyzer</li> </ul>	<p><b>page S</b></p>	<p><b>INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Generador de señales</i></li> <li>• <i>Multímetro digital</i></li> <li>• <i>Osciloscopio</i></li> <li>• <i>Medidor de intensidad de campo</i></li> <li>• <i>Analizador de espectros</i></li> </ul>	<p><b>pág. S</b></p>
<p><b>FURNITURE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Work-table</li> <li>• Instruments stand</li> <li>• Stools</li> <li>• Metal cabinet</li> </ul>	<p><b>page C</b></p>	<p><b>MOBILIARIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mesa de trabajo</i></li> <li>• <i>Realces porta-instrumentos</i></li> <li>• <i>Taburetes</i></li> <li>• <i>Armario metálico</i></li> </ul>	<p><b>pág. C</b></p>

## TELEMATICS MODULAR LABORATORY

## LABORATORIO MODULAR DE TELEMÁTICA



### MODULAR PROGRAM AND EQUIPMENT

The equipment and the educational systems suggested in this chapter enable to set-up modular study programs, which can satisfy the most specific needs of advanced training in the following main subjects:

- Data transmission
- Analog Switched Networks
- ISDN networks
- LAN networks
- WAN networks
- Internet
- Communication protocols

Most of the systems proposed can be meaningful examples of professional equipment typical of the field.

They use the same technologies and the same devices used in professional systems with the single, **advantageous difference**, which is their educational arrangement.

### PROGRAMA MODULAR Y EQUIPOS

*Los equipos y sistemas didácticos propuestos en este catálogo permiten el desarrollo de programas de estudio modulares en condiciones de satisfacer las exigencias más específicas de formación avanzada sobre los siguientes temas principales:*

- *Transmisión de datos*
- *Redes analógicas conmutadas*
- *Redes RDSI*
- *Redes LAN*
- *Redes WAN*
- *Internet*
- *Protocolos de comunicación*

*Una gran parte de los sistemas propuestos son ejemplos significativos de equipos profesionales típicos del propio sector. Utilizan las mismas tecnologías y los mismos dispositivos empleados en los sistemas profesionales, pero gozan de la única y **ventajosa diferencia** de estar predispuestos para la didáctica.*

The presence of this professional and technologically advanced equipment in the laboratory ensures the necessary connection between the world of school and the industrial reality. All equipment have some characteristics featuring a positive help in technological training:

- **Modularity:** the same equipment enables to develop different programs, designed for every level of instruction; it enables the up-dating and adapting to the technological innovations by introducing new applications
- **High technological and educational content:** the technical-pedagogical staff of the Firm converts the technology into clear and functional educational concepts. All equipment are carried out using industrial devices and techniques, properly matched for a better use
- **Courseware:** complete handbooks help the user in the theoretical study and experimental exercises

By selecting the proper units, users can set up tailor-made laboratories for the implementation of numerous programs, which are constructed to fulfill the specific needs of technological training.

So, the proposal of **Elettronica Veneta & IN.EL.** is suggested to satisfy the increasing need to acquire knowledge in the world of **Telematics:** modern evolution of Telecommunication applied to Computer Science.

The rise of Information Technology, the need to transfer the processed information to a distance, and the integration of different sources, Audio/Video/Data contributed to the development of **Telematics** and its relentless success.

The objective of the products by **Elettronica Veneta & IN.EL.** is to train the Telematic technicians of the future, who can know the used international Standards, understand the used terms and the operation of new devices and equipment, and be able to design, operate installations, maintenance and trouble-shooting of Telematic Systems.

As an example, we describe the possible lay-out of classroom-laboratory for the theoretical, experimental and practical study of Telematics.

- A set of equipment and instruments for the experimental and practical exercises, to be used individually or in small groups
- One or more Trainers and Systems for demonstrations and collective lessons. The presence of some of these equipment is advisable because:
  - These are systems of industrial kind and technologically advanced, and this ensures the necessary connection between school and the industrial reality
  - These are very good for subject analysis or for monographic qualification, specialization and up-dating courses.

*La presencia en el laboratorio de estos aparatos, de concepción profesional y tecnológicamente avanzados, garantiza el indispensable nexo entre el mundo de la educación y la realidad industrial. Todos los equipos detentan algunas características que los distingue de forma positiva en el mundo de la formación tecnológica y que son:*

- **Modularidad:** el mismo equipo permite el desarrollo de programas diferentes, elaborados especialmente para los distintos niveles de instrucción; además, permite su actualización y adecuación a las innovaciones tecnológicas en fases posteriores.
- **Elevado contenido tecnológico y didáctico:** el equipo técnico-pedagógico de Elettronica Veneta & IN.EL. convierte la moderna tecnología en sencillos y funcionales conceptos didácticos. Todos los equipos están realizados con dispositivos y técnicas industriales, especialmente adaptados para una mejor utilización por parte del usuario.
- **Documentación didáctica:** textos exhaustivos guían al usuario, tanto en el recorrido teórico como en las prácticas.

*Eligiendo de forma apropiada entre todos los equipos propuestos, resultará fácil configurar a medida laboratorios para el desarrollo de programas de estudio adecuados a las exigencias específicas de la formación tecnológica.*

*En conclusión, Elettronica Veneta & IN.EL. se propone satisfacer la exigencia cada día más apremiante de adquirir conocimientos inherentes al mundo de la Telemática: moderna evolución de la Telecomunicación aplicada a la Informática.*

*El afianzamiento de la Informática, la necesidad de tener que transferir a distancia las informaciones procesadas y la integración de fuentes Audio/Video/Datos diferentes, han contribuido al desarrollo de la Telemática y a su imparable consolidación. Los productos de Elettronica Veneta & IN.EL. tienen el objetivo de capacitar a los Técnicos en Telemática del futuro para que estén en condiciones de conocer los estándares internacionales utilizados, entender la terminología en uso y el funcionamiento de los nuevos dispositivos y aparatos, así como diseñar sistemas telemáticos y realizar operaciones de instalación, mantenimiento y localización de averías en los mismos.*

*A continuación se describe un posible equipamiento de un aula-laboratorio modelo para el estudio teórico, experimental y práctico de la telemática.*

- *Una serie de equipos e instrumentos para realizar los ejercicios experimentales y prácticos, a utilizarse individualmente o en grupos pequeños*
- *Uno o más sistemas para demostraciones y prácticas colectivas. La presencia de algunos de estos aparatos se recomienda porque:*
  - *Son sistemas de concepción industrial y tecnológicamente avanzados, lo cual asegura el indispensable nexo entre el mundo de la escuela y la realidad industrial*
  - *Resultan ideales para estudios temáticos o para cursos monográficos de cualificación, especialización y actualización.*



## DATA TRANSMISSION

## TRANSMISIÓN DE DATOS

### INTRODUCTION

Eletronica Veneta & IN.EL. suggests a set of professional equipment designed for an effective teaching in **Data Transmission**. The set enables to deal with all problems related to data transmission.

It makes you gradually examine the different aspects concerning the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and connection systems used nowadays. Besides, professional testing equipment is used to familiarize the students with the most up-dated measurement instruments.

All exercises are created in real connection conditions using artificial telephone lines and noise generators.

The kind and quantity of equipment suggested responds to two main objectives: to provide a complete and up-dated image on Data Transmission reality and to enable all students of a classroom to perform the exercises simultaneously.

The equipment are provided with comprehensive handbooks explaining the characteristics, operations, usage modes and guiding to the practical exercises, to enable the student to acquire the technical-practical knowledge necessary to complete its training.

### INTRODUCCIÓN

Con el fin de permitir un estudio exhaustivo de la **Transmisión de Datos**, Eletronica Veneta & IN.EL propone una serie de equipos profesionales predispuestos para un uso didáctico eficaz.

Con la serie completa es posible encarar de forma global todas las problemáticas correspondientes a la transmisión de datos.

Se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso; además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales.

En todas las prácticas se crean las condiciones reales de conexión, utilizando líneas telefónicas artificiales y generadores de ruido.

El tipo y la cantidad de equipos propuestos cumple con dos objetivos principales: proporcionar una imagen completa y actual referente a la realidad de la transmisión de datos y permitir a todos los alumnos de un curso trabajar al mismo tiempo durante la realización de las prácticas.

Los equipos están provistos de textos exhaustivos que explican las características, el funcionamiento y las formas de uso de los mismos; asimismo, proporcionan una guía durante la realización de las prácticas para permitir que el alumno adquiera los conocimientos técnico-prácticos indispensables para completar su formación.



**Equipment of the System "DATA TRANSMISSION":**

			PAGE
• BASE BAND MODEM	mod. BM/EV	B2-3	
• MULTISTANDARD MODEM	mod. VM34/EV	B2-5	
• PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM	mod. PCM/EV	B2-7	
• TELEPHONE EXCHANGE	mod. SL5/EV	B2-9	
• INTERFACE TESTER	mod. VIF/EV	B2-10	
• DATA TESTER	mod. DT/EV	B2-10	
• MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE			
- TELEMATICS	cod. B-Win	B8-1	
- LOCAL AREA NETWORKS	cod. L-Win	B8-3	

**Equipos del Sistema "TRANSMISIÓN DE DATOS":**

			PÁG.
• MÓDEM EN BANDA BASE	mod. BM/EV	B2-3	
• MÓDEM MULTIESTÁNDAR	mod. VM34/EV	B2-5	
• SISTEMA DE CONMUTACIÓN Y TRANSMISIÓN PCM	mod. PCM/EV	B2-7	
• CENTRALITA TELEFÓNICA	mod. SL5/EV	B2-9	
• TESTER DE INTERFAZ	mod. VIF/EV	B2-10	
• TESTER DE DATOS	mod. DT/EV	B2-10	
• SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA			
- TELEMÁTICA	cód. B-Win	B8-1	
- REDES DE ÁREA LOCAL	cód. L-Win	B8-3	

**"DATA TRANSMISSION " proposals:****Proposal (1): COMPLETE**

• 2 BASE BAND MODEMS	mod. BM/EV	
• 2 MULTISTANDARD MODEMS	mod. VM34/EV	
• 1 PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM or TELEPHONE EXCHANGE	mod. PCM/EV mod. SL5/EV	
• 2 INTERFACE TESTERS	mod. VIF/EV	
• 1 DATA TESTER	mod. DT/EV	
• 1 MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE		
- TELEMATICS	cod. B-Win	
- LOCAL AREA NETWORKS	cod. L-WIN	

**Proposal (2): BASE BAND**

• 2 BASE BAND MODEMS	mod. BM/EV	
• 2 INTERFACE TESTERS	mod. VIF/EV	
• 1 DATA TESTER	mod. DT/EV	
• 1 MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE		
- TELEMATICS	cod. B-Win	

**Proposal (3): MULTISTANDARD**

• 2 MULTISTANDARD MODEMS	mod. VM34/EV	
• 1 PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM or TELEPHONE EXCHANGE	mod. PCM/EV mod. SL5/EV	
• 2 INTERFACE TESTERS	mod. VIF/EV	
• 1 DATA TESTER	mod. DT/EV	
• 1 MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE		
- TELEMATICS	cod. B-Win	

**Propuestas para "TRANSMISIÓN DE DATOS":****Propuesta (1): COMPLETA**

• N. 2 MÓDEM EN BANDA BASE	mod. BM/EV	
• N. 2 MÓDEM MULTIESTÁNDAR	mod. VM34/EV	
• N. 1 SISTEMA de CONMUTACIÓN y TRANSMISIÓN PCM o CENTRALITA TELEFÓNICA	mod. PCM/EV mod. SL5/EV	
• N. 2 TESTER de INTERFAZ	mod. VIF/EV	
• N. 1 TESTER de DATOS	mod. DT/EV	
• N. 1 SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA		
- TELEMÁTICA	cód. B-Win	
- REDES DE ÁREA LOCAL	cód. L-Win	

**Propuesta (2): BANDA BASE**

• N. 2 MÓDEM EN BANDA BASE	mod. BM/EV	
• N. 2 TESTER DE INTERFAZ	mod. VIF/EV	
• N. 1 TESTER DE DATOS	mod. DT/EV	
• N. 1 SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA		
- TELEMÁTICA	cód. B-Win	

**Propuesta (3): MULTIESTÁNDAR**

• N. 2 MÓDEM MULTIESTÁNDAR	mod. VM34/EV	
• N. 1 SISTEMA de CONMUTACIÓN y TRANSMISIÓN PCM o CENTRALITA TELEFÓNICA	mod. PCM/EV mod. SL5/EV	
• N. 2 TESTER de INTERFAZ	mod. VIF/EV	
• N. 1 TESTER de DATOS	mod. DT/EV	
• N. 1 SOFTWARE DIDÁCTICO MULTIMEDIA		
- TELEMÁTICA	cód. B-Win	



## BASE BAND MODEM mod. BM/EV

## MÓDEM EN BANDA BASE mod. BM/EV

### INTRODUCTION

The **mod. BM/EV** is a base band modem, which is one of the components for the study of **Data Transmission**, and is proposed by **Eletronica Veneta & IN.EL.** in a set of professional equipment properly set for teaching use. The unit enables to experiment all problems related to data transmission. It gradually examines all the different aspects related to the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and link systems used nowadays. Besides, professional testing equipment is used to familiarize the students with the use of the up-dated measurement equipment. All exercises create the real link conditions using artificial telephone lines and noise generators.

The type and quantity of equipment suggested have two main purposes: to supply a complete up-dated image on the Data Transmission reality and to enable all students of a classroom to carry out the exercises contemporarily. The suggested equipment are supplied with exhaustive theoretical/experimental handbooks explaining the equipment characteristics, operation, usage modes and guide in the practical exercises, to enable the student to acquire the technical-practical knowledge necessary to complete its training.

### BASE BAND MODEM mod. BM/EV

The **mod. BM/EV** enables the link to another modem using a 2- or 4-wire dedicated line, to carry out synchronous or asynchronous data transmission.

It is mounted on the structure **EduBox®**, containing all necessary accessories and the theoretical-experimental handbooks, providing an effective teaching together with the operative functionality: during the explanation the upper cover is open to make the block diagram and the test and display points accessible, otherwise the structure is closed to protect

### INTRODUCCIÓN

El **mod. BM/EV** es un módem en banda base que representa uno de los componentes para el estudio de la **Transmisión de Datos** que **Eletronica Veneta & IN.EL.** propone en el interior de una serie de equipos profesionales predispuestos para una utilización didáctica eficaz. Con la serie completa es posible encarar de forma global todas las problemáticas correspondientes a la transmisión de datos. Se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso; además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales. En todas las prácticas se crean las condiciones reales de conexión, utilizando líneas telefónicas artificiales y generadores de ruido. El tipo y la cantidad de equipos propuestos cumple con dos objetivos principales: proporcionar una imagen completa y actual referente a la realidad de la transmisión de datos y permitir a todos los alumnos de un curso trabajar al mismo tiempo durante la realización de las prácticas. Los equipos están provistos de textos exhaustivos que explican las características, el funcionamiento y las formas de uso de los mismos; así como proporcionan una guía durante la realización de las prácticas para permitir que el alumno adquiera los conocimientos técnico-prácticos indispensables para completar su formación.

### MÓDEM EN BANDA BASE mod. BM/EV

El **mod. BM/EV** permite la conexión a otro módem utilizando una línea dedicada de 2 ó 4 hilos para realizar una transmisión de datos síncrona o asíncrona. El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, que contiene todos los accesorios requeridos y los textos teórico-experimentales; esta estructura aúna la eficacia didáctica a la funcionalidad de operación: durante la explicación se abre la tapa superior para permitir la visión del diagrama de bloques y poder acceder a los puntos de medida y visualización, de lo contrario la estructura se

the inner circuits and enable an easy filling into the laboratory locker. It includes a silk screen panel with detailed block diagram, test and signaling points, and fault and data simulator, and the accessory circuits (artificial lines and noise generator).

**NB: 2 mod. BM/EV must be used to carry out a complete communication system.**

**TRAINING PROGRAM**

- International standards
- Modulation and coding techniques
- Network and telephone lines structure
- Description and operation of serial interface circuits V24/RS232C
- Modem operation and programming
- Wave-forms in test points
- Synchronous and asynchronous communication
- Link structure: dedicated line, half-duplex and full-duplex, 2-wire and 4-wire, point-to-point and multi-point
- Control of the modem operation, with tests in interface (loop2) and line loop (loop3)
- Remote loop control according to the recommendation ITU-T V54
- Use of the Interface Tester and the Data Tester
- Line and noise effect on the link
- Error rate measurement
- Trouble-shooting at device and communication system level

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Base band modem according to ITU-T V24/V28 and EIA RS232C
- Programmable operating speed
- Synchronous and asynchronous serial data
- Full-duplex on 4 wires, half-duplex on 2 wires
- Programmable delay time C105/106 (RTS/CTS)
- Selectable transmission level
- Programmable equalizer
- Fitting ITU-T V54 for the activation of the local and remote loop
- 2/4/8/16-km artificial line
- Data generator for two outputs
- Noise generator with level control
- **EduBox**<sup>®</sup> structure: compact container with liftable cover, containing all the electronic parts, as well as the measurement and signaling points, and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 16 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Signaling of all interface circuits with led
- Measurement points: 23 measurement points mounted on panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 420x130x360 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- \* Unit in structure **EduBox**<sup>®</sup> with included power supply
- \* Theoretical-experimental handbooks
- \* Cables as necessary and power supply cord

**OPTIONAL ITEMS**

- Interface tester **mod. VIF/EV**
- Data Tester **mod. DT/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS" **cod. B-Win**
- Multimedia Educational Software "LOCAL NETWORKS" **cod. L-Win**

cierra para proteger los circuitos internos y guardar el equipo cómodamente en el armario del laboratorio. Incluye un panel sinóptico con diagrama de bloques pormenorizado, puntos de medida y señalización, un simulador de averías y datos, y los circuitos accesorios (líneas artificiales y generador de ruido).

**N.B.: se requieren N. 2 mod. BM/EV para realizar un sistema de comunicación completo.**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Normativas internacionales
- Técnicas de codificación y modulación
- Estructura y características de red y líneas telefónicas
- Descripción y funcionamiento de los circuitos de interfaz serie V24/RS232C
- Funcionamiento y programación del módem
- Estudio de las formas de onda en los puntos de medida
- Comunicación sincrónica y asíncrona
- Conexiones en línea dedicada, semi-dúplex y dúplex total, 2 hilos y 4 hilos, punto a punto y multipunto
- Control del funcionamiento del módem, con pruebas en bucle de interfaz (loop2) y de línea (loop3)
- Control remoto de los bucles de conformidad con la recomendación ITU-T V54
- Utilización del tester de interfaz y del tester de datos
- Efecto de la línea y del ruido en la conexión
- Medida de la tasa de error
- Localización de averías a nivel de dispositivo y sistema de comunicación

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Módem en banda base conforme a ITU-T V24/V28 y EIA RS232C
- Velocidad de funcionamiento programable
- Datos serie sincrónicos y asíncrónicos
- Dúplex total a 4 hilos, semi-dúplex a 2 hilos
- Tiempo de retardo C105/106 (RTS/CTS) programable
- Nivel de transmisión seleccionable
- Ecuilizador programable
- Conforme a ITU-T V54 para la activación de bucle local y remoto
- Línea artificial de 2/4/8/16 km
- Generador de datos para dos salidas
- Generador de ruido con regulación de nivel
- Estructura **EduBox**<sup>®</sup>: receptáculo compacto con tapa que se puede alzar; contiene todas las partes electrónicas y los puntos de medida y señalización, así como el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 16 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cerradura de llave
- Señalización de todos los circuitos de interfaz con led
- Puntos de medida: 23 puntos de medida montado en panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 420x130x360 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Unidad en estructura **EduBox**<sup>®</sup> con fuente de alimentación incorporada
- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso y cable de alimentación

**OPCIONAL**

- Tester de interfaz **mod. VIF/EV**
- Tester de datos **mod. DT/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELEMÁTICA" **cód. B-Win**
- Software Didáctico Multimedia "REDES DE ÁREA LOCAL" **cód. L-Win**



## MULTISTANDARD MODEM mod. VM34/EV

## MÓDEM MULTIESTÁNDAR mod. VM34/EV

### INTRODUCTION

**Mod. VM34/EV** is a base band modem, which is one of the components for the study of **Data Transmission**, and is proposed by **Eletronica Veneta & IN.EL.** in a set of professional equipment properly set for educational use. The unit enables to experiment all problems related to data transmission. It gradually examines all the different aspects related to the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and link systems used nowadays. Besides, professional testing equipment is used to familiarize the students with the use of the up-dated measurement equipment. All exercises create the real link conditions using artificial telephone lines and noise generators. The type and quantity of equipment suggested have two main purposes: to supply a complete up-dated image on the Data Transmission reality and to enable all students of a classroom to carry out the exercises contemporarily. The suggested equipment are supplied with exhaustive theoretical/experimental handbooks explaining the equipment characteristics, operation, usage modes and guide in the practical exercises, to enable the student to acquire the technical-practical knowledge necessary to complete its training.

### MULTISTANDARD MODEM mod. VM34/EV

**Mod. VM34/EV** enables the link to another modem using a switched or dedicated line. It is mounted on the structure **EduBox®**, containing all necessary accessories and the theoretical-experimental handbooks, providing an effective teaching together with the operative functionality: during the explanation the upper cover is open to make the block diagram and the test and display points accessible, otherwise the structure is closed to protect the inner circuits and enable an easy filing into the laboratory locker. It includes a silk screen panel with detailed block diagram, test and signaling points, and fault and data simulator, and the accessory circuits (artificial lines and noise generator).

**NB: 2 mod. VM34/EV must be used to carry out a complete communication system.**

### INTRODUCCIÓN

*El mod. VM34/EV es un módem multiestándar que representa uno de los componentes para el estudio de la **Transmisión de Datos** que **Eletronica Veneta & IN.EL.** propone en el interior de una serie de equipos profesionales predispuestos para una utilización didáctica eficaz. Con la serie completa es posible encarar de forma global todas las problemáticas correspondientes a la transmisión de datos. Se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso; además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales. En todas las prácticas se crean las condiciones reales de conexión, utilizando líneas telefónicas artificiales y generadores de ruido. El tipo y la cantidad de equipos propuestos cumple con dos objetivos principales: proporcionar una imagen completa y actual referente a la realidad de la transmisión de datos y permitir a todos los alumnos de un curso trabajar al mismo tiempo durante la realización de las prácticas. Los equipos están provistos de textos exhaustivos que explican las características, el funcionamiento y las formas de uso de los mismos, así como proporcionan una guía durante la realización de las prácticas para permitir que el alumno adquiera los conocimientos técnico-prácticos indispensables para completar su formación.*

### MÓDEM MULTIESTÁNDAR mod. VM34/EV

*El mod. VM34/EV permite la conexión a otro módem utilizando una línea conmutada o dedicada. El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, que contiene todos los accesorios requeridos y los textos teórico-experimentales; esta estructura aúna la eficacia didáctica a la funcionalidad de operación: durante la explicación se abre la tapa superior para permitir la visión del diagrama de bloques y poder acceder a los puntos de medida y visualización, de lo contrario la estructura se cierra para proteger los circuitos internos y guardar el equipo cómodamente en el armario del laboratorio. Incluye un panel sinóptico con diagrama de bloques pormenorizado, puntos de medida y señalización, un simulador de averías y datos, y los circuitos accesorios (líneas artificiales y generador de ruido). **N.B.: se requiere la utilización de N. 2 mod. VM34/EV para realizar un sistema de comunicación completo.***



**TRAINING PROGRAM**

- International standards
- Coding and modulation techniques
- Structure and characteristics of the network and the telephone lines
- Description and operation of the serial interface circuits V24/RS232C
- Modem operation and programming
- Modes for using the AT commands
- Automatic call in AT (Hayes) and V25bis mode
- Operation and use of the error correction MNP4/V42 and the data compression MNP5/V42bis
- Wave-forms in the measurement points
- Analysis of the constellation diagrams
- Half-duplex and full-duplex, 2-wire and 4-wire links
- Synchronous and asynchronous link
- Connection on switched or dedicated line with possibility of automatic Back-up on the switched line
- Control of the modem operation, with test in interface (loop2) and line (loop3) loop
- Remote loop control according to recommendation ITU-T V54
- Programming of the remote modem
- Applications of the File Transfer with protocols Xmodem, Kermit...
- Use of the Interface Tester and the Data Tester
- Line and noise effect on the connection
- Error rate measurement
- Trouble-shooting at device and communication system level

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- Multistandard Phone Modem according to ITU-T V24/V28, EIA RS232C, call V25bis and AT, error correction MNP4/V42 and data compression MNP5/V42bis
- Full-duplex operation on switched and dedicated line, 2/4 wires
- Serial and asynchronous serial data
- Diagnostics V54, with local Loop3 and local and remote Loop2
- Automatic call (PULSE/DTMF) with V25bis or AT commands
- Completely programmable from PC
- Programming from remote modem
- Automatic control of the Back-up links
- 2/4/8/16-km artificial line
- Noise generator with level regulation
- Interface for oscilloscope (X-Y axis) to display the constellation diagram (max. 128 points)
- **EduBox**® structure: compact container with liftable cover, which contains all the electronic parts, as well as the measurement and signaling points, and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 8 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Signaling of all interface circuits with led
- Measurement points: 14 measurement points mounted on panel and connected directly to the circuits of the equipment
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 420x130x360 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Unit in **EduBox**® structure with included power supply
- Theoretical-experimental tests
- Cables as necessary and power supply cord

**OPTIONAL ITEMS**

- Switching and PCM transmission system **mod. PCM/EV**
- Telephone exchange **mod. SL5/EV**
- Interface tester **mod. VIF/EV**
- Data Tester **mod. DT/EV**

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS" **cod. B-Win**
- Multimedia Educational Software "LOCAL NETWORKS" **cod. L-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Normativas internacionales
- Técnicas de codificación y modulación
- Estructura y características de red y líneas telefónicas
- Descripción y funcionamiento de los circuitos de interfaz serie V24/RS232C
- Funcionamiento y programación del módem
- Modalidad de utilización de los mandos AT
- Llamada automática en modo AT (Hayes) y V25bis
- Funcionamiento y utilización de la corrección de error MNP4/V42 y la compresión de datos MNP5/V42bis
- Estudio de las formas de onda en los puntos de medida
- Estudio de los diagramas de constelación
- Conexiones semi-dúplex y dúplex total a 2 hilos y 4 hilos
- Comunicación sincrónica y asincrónica
- Conexión en línea conmutada o dedicada con posibilidad de conmutación (Back-up) automática a la línea conmutada
- Control del funcionamiento del módem, con pruebas en bucle de interfaz (loop2) y de línea (loop3)
- Control remoto de los bucles, de conformidad con la recomendación ITU-T V54
- Programación del módem remoto
- Aplicaciones de transmisión de archivos (file transfer) con protocolos Xmodem, Kermit...
- Utilización del tester de interfaz y del tester de datos
- Efecto de la línea y del ruido en la conexión
- Medida de la tasa de error
- Localización de averías a nivel de dispositivo y sistema de comunicación

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Módem Fónico Multiestándar conforme a ITU-T V24/V28, EIA RS232C, llamada V25bis y AT, corrección de error MNP4/V42 y compresión de datos MNP5/V42bis
- Funcionamiento dúplex total en línea conmutada y dedicada de 2/4 hilos
- Datos serie sincrónicos y asincrónicos
- Diagnóstico V54, con Loop3 local y Loop2 local y remoto
- Llamada automática (PULSE/DTMF) con mandos V25bis o AT
- Totalmente programable desde ordenador
- Programación desde módem remoto
- Gestión automática conexiones de conmutación (Back-up)
- Línea artificial de 2/4/8/16 km
- Generador de ruido con regulación de nivel
- Interfaz para osciloscopio (ejes X-Y) para visualización del diagrama de constelación (máx. 128 puntos)
- Estructura **EduBox**®: receptáculo compacto con tapa que se puede alzar; contiene todas las partes electrónicas y los puntos de medida y señalización, así como el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 8 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cerradura de llave
- Señalización de todos los circuitos de interfaz con led
- Puntos de medida: 14 puntos de medida montados en panel y conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 420x130x360 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Unidad en estructura **EduBox**® con fuente de alimentación incorporada
- Textos teórico-experimentales
- Cables necesarios para el uso y cable de alimentación

**OPCIONALES**

- Sistema de conmutación y transmisión PCM **mod. PCM/EV**
- Centralita telefónica **mod. SL5/EV**
- Tester de interfaz **mod. VIF/EV**
- Tester de datos **mod. DT/EV**

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELEMÁTICA" **cód. B-Win**
- Software Didáctico Multimedia "REDES DE ÁREA LOCAL" **cód. L-Win**



## PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM mod. PCM/EV

## SISTEMA DE CONMUTACIÓN Y TRANSMISIÓN PCM mod. PCM/EV

### INTRODUCTION

**Mod. PCM/EV** allows the investigation of all main aspects related to coding, switching and digital retransmission of signals. It represents one of the components for the study of **Data Transmission**, and is proposed by **Eletronica Veneta & IN.EL.** in a set of professional equipment properly set for educational use. The unit enables to experiment all problems related to data transmission. It gradually examines all the different aspects related to the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and link systems used nowadays. Besides, professional testing equipment are used to familiarize the students with the use of the up-dated measurement equipment. All exercises create the real link conditions using artificial telephone lines and noise generators. The type and quantity of equipment suggested have two main purposes: to supply a complete up-dated image on the Data Transmission reality and to enable all students of a classroom to carry out the exercises contemporarily. The suggested equipment are supplied with exhaustive theoretical/experimental handbooks explaining the equipment characteristics, operation, usage modes and guide in the practical exercises, to enable the student to acquire the technical-practical knowledge necessary to complete its training.

### PCM SWITCHING AND TRANSMISSION SYSTEM mod. PCM/EV

**Mod. PCM/EV** operates as telephone exchange and so it is necessary when a switched line is to be used. Besides it develops all the typical functions of a telephone exchange. It is mounted on the structure **EduBox®**, containing all necessary accessories and the theoretical-experimental handbooks, providing an effective teaching together with the operative functionality: during the explanation the upper cover is open to make the block diagram and the test and display points accessible, otherwise the structure is closed to protect the inner circuits and enable an easy filling into the laboratory locker.

It includes a silk screen panel with detailed block diagram, test and signaling points, and fault and data simulator, and the accessory circuits (noise generator and time slot selector).

### INTRODUCCIÓN

El **mod. PCM/EV** es un equipo que permite analizar todos los principales aspectos correspondientes a la codificación, la conmutación y la retransmisión digital de las señales. Representa uno de los componentes para el estudio de la **Transmisión de Datos** que **Eletronica Veneta & IN.EL.** propone en el interior de una serie de equipos profesionales predispuestos para una utilización didáctica eficaz. Con la serie completa es posible encarar de forma global todas las problemáticas correspondientes a la transmisión de datos. Se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso; además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales. En todas las prácticas se crean las condiciones reales de conexión, utilizando líneas telefónicas artificiales y generadores de ruido. El tipo y la cantidad de equipos propuestos cumple con dos objetivos principales: proporcionar una imagen completa y actual referente a la realidad de la transmisión de datos y permitir a todos los alumnos de un curso trabajar al mismo tiempo durante la realización de las prácticas. Los equipos están provistos de textos exhaustivos que explican las características, el funcionamiento y las formas de uso de los mismos, así como proporciona una guía durante la realización de las prácticas para permitir que el alumno adquiera los conocimientos técnico-prácticos indispensables para completar su formación.

### SISTEMA DE CONMUTACIÓN Y TRANSMISIÓN PCM mod. PCM/EV

El **mod. PCM/EV** desarrolla las funciones de una central telefónica, por lo que se necesita cuando es preciso utilizar una línea conmutada. Además, realiza también todas las funciones típicas de una centralita telefónica. El equipo está montado en una estructura sólida, denominada **EduBox®**, que contiene todos los accesorios requeridos y los textos teórico-experimentales; esta estructura aúna la eficacia didáctica a la funcionalidad de operación: durante la explicación la tapa superior se abre para permitir la visión del diagrama de bloques y poder acceder a los puntos de medida y visualización, de lo contrario la estructura se cierra para proteger los circuitos internos y guardar el equipo cómodamente en el armario del laboratorio. Incluye un panel sinóptico con diagrama de bloques pormenorizado, puntos de medida y señalización, un simulador de averías y datos, y los circuitos accesorios (generador de ruido y seleccionador de time slots).

**TRAINING PROGRAM**

- User interface (SLIC):
  - B (Battery feed): feed of the telephone set from the central exchange
  - O (Overvoltage protection): protection against overvoltages from the line
  - R (Ringing): control of the ringing current
  - S (Supervision): detection of hook switch, pulses and multifrequency tones
  - H (Hybrid): 2-to-4 wire conversion and vice versa
  - T (Testing): signal level: characteristic on the line
- CODEC
  - Filter of channel 300-3400 Hz in transmission and reception
  - PCM coding and decoding at 64 Kb/s with compression type A or type  $\mu$
  - Reception and transmission Time Slot assignment and insertion in the frame at 2.048 Kb/s
- Digital switching matrix
  - Connection memory and data memory
  - Time slot and frame switching
  - Frame switching
  - Display of the frame and input and output time slots
- CEPT interface, artificial line and noise
  - Insertion of synchronism and signaling bits
  - HDB3 line coding of the signal to be transmitted
  - Attenuation and distortion introduced in the line
  - Effects of noise
  - Reception equalization
  - Receiver clock recovery
  - Decoding of the HDB3 received signal decoding
- Timing and central tones
  - Bit, frame and time slot synchronism
  - Generation of tones
- Trouble-shooting

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- 4 user interfaces (SLIC) for the connection of 4 telephone sets (3 with pulse selection and 1 with DTMF multifrequency selection)
- 4 CODECs, which achieve the functions of filtering, voice-to-PCM signal conversion and vice versa, time-slot assignment, generation of the 32-channel serial frame (2.048 Kb/s) on each user
- 1 digital switching matrix, which "routes" the PCM signals to carry out the required connections
- 1 CEPT interface including HDB3 coder-transmitter, line equalizer, receiver clock recovery, HDB3 receiver-decoder. This enables the simulation of the connection to another exchange.
- 1 control microprocessor, which can be P.C. interfaced, for supervision and programming operations of the exchange control parameters
- 1 artificial line
- 1 noise generator
- 1 synchronization system for the Time Slot display on the oscilloscope
- **EduBox**<sup>®</sup> structure: compact container with liftable cover, containing all the electronic parts, as well as the measurement and signaling points, and the fault simulator; the cover includes the block diagram of the circuit
- Fault simulator: 12 faults insertable by means of switches, protected with key-locked cover
- Measurement points: 42 measurement points connected directly to the equipment circuits
- Power supply: 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz
- Dimensions: 420x130x360 mm (closed)

**INCLUDED ACCESSORIES**

- Unit in **EduBox**<sup>®</sup> structure with included power supply
- Theoretical-experimental handbooks
- 4 telephone sets with PULSE/TONE selection
- Power supply cord

**SOFTWARE**

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS" **cod. B-Win**
- Multimedia Educational Software "LOCAL NETWORKS" **cod. L-Win**

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- Interfaz de usuario (SLIC):
  - B (Battery feed): alimentación aparato telefónico desde central
  - O (Overvoltage protection): protección contra sobretensiones procedentes de la línea
  - R (Ringing): gestión del envío de la corriente de llamada
  - S (Supervision): detección de teléfono descolgado y de los impulsos o los tonos de marcación multifrecuencia
  - H (Hybrid): conversión de 2 a 4 hilos y viceversa
  - T (Testing): nivel de las señales: características de la línea
- CODEC
  - Filtro de canal 300-3400 Hz en transmisión y recepción
  - Codificación y decodificación PCM de 64 Kb/s con compresión tipo A o tipo  $\mu$
  - Asignación del time slot de transmisión y recepción e inserción en la trama de 2.048 Kb/s
- Matriz de conmutación digital
  - Memoria de conexión y memoria de datos
  - Conmutación de los time slots de una trama
  - Conmutación de tramas
  - Visualización de las tramas y de los time slots de entrada y salida
- Interfaz CEPT, línea artificial y ruido
  - Inserción de los bits de sincronismo y de señalización
  - Codificación en formato HDB3 de la señal a transmitir
  - Atenuación y distorsión introducida por la línea
  - Efectos del ruido
  - Ecuador de recepción
  - Extracción del reloj de recepción
  - Decodificación de la señal HDB3 recibida
- Temporización y tonos de central
  - Sincronismo de bits, de trama y de time slots
  - Generación de los tonos de central
- Localización de averías

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- N. 4 Interfaces de usuario (SLIC) para la conexión de 4 teléfonos (3 con marcación por impulsos y 1 con marcación multifrecuencia DTMF)
- N. 4 CODECs, que ejecutan para cada usuario las funciones de filtrado, conversión en PCM de la señal fónica y viceversa, asignación de los time slots y formación de la trama serie de 32 canales (2.048 Kb/s)
- N. 1 Matriz de conmutación digital que "encamina" las señales PCM para realizar las conexiones requeridas
- N. 1 Interfaz CEPT que incluye codificador-transmisor HDB3, ecualizador de línea, regenerador del reloj de recepción y receptor-decodificador HDB3, permitiendo simular la conexión hacia otra central
- N. 1 Microprocesador de gestión, interfazable con ordenador, para operaciones de supervisión y programación de los parámetros de funcionamiento de la central
- N. 1 Línea artificial
- N. 1 Generador de ruido
- N. 1 Sistema de sincronización para la visualización en el osciloscopio de los time slots
- Estructura **EduBox**<sup>®</sup>: receptáculo compacto con tapa que se puede alzar; contiene todas las partes electrónicas y los puntos de medida y señalización, así como el simulador de averías; la tapa incluye el diagrama de bloques del circuito
- Simulador de averías: 12 averías insertables por medio de interruptores, protegido mediante tapa con cerradura de llave
- Puntos de medida: 42 puntos de medida conectados directamente a los circuitos del equipo
- Alimentación: 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones: 420x130x360 mm (cerrado)

**ACCESORIOS INCLUIDOS**

- Unidad en estructura **EduBox**<sup>®</sup> con fuente de alimentación incorporada
- Textos teórico-experimentales
- N. 4 aparatos telefónicos con marcación PULSE/TONE
- Cable de alimentación

**SOFTWARE**

- Software Didáctico Multimedia "TELEMÁTICA" **cód. B-Win**
- Software Didáctico Multimedia "REDES DE ÁREA LOCAL" **cód. L-Win**

## RECOMMENDED OPTIONS

### INTRODUCTION

The **Recommended Options** enable the complete development of all exercises described in the theoretical-experimental handbooks of the equipment used for the study of Data Transmission.

In particular, the measurement instruments enable a complete training of the student, because they represent the most up-dated equipment in use today by the technicians in the field.

## OPCIONES RECOMENDADAS

### INTRODUCCIÓN

Las **Opciones Recomendadas** permiten el desarrollo completo de todas las prácticas descritas en los textos teórico-experimentales de los equipos utilizados para el estudio de la Transmisión de Datos.

En particular, los instrumentos de medida permiten una formación completa del alumno, ya que representan los equipos más actuales en uso hoy día para los operadores del sector.



**TELEPHONE EXCHANGE mod. SL5/EV**

**CENTRALITA TELEFÓNICA mod. SL5/EV**

### TELEPHONE EXCHANGE mod. SL5/EV

**Mod. SL5/EV** is a telephone exchange enabling to carry out a switched telephone network. With its functions, it simulates the public telephone network.

#### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Capacity of the system
  - 2 external lines
  - 2 local conversation lines
  - 1 reserved line for transfer
  - 2 reserved lines to the two-tone generators
  - 1 line reserved to the 425-Hz tone
  - 8 link ways
  - 8 telephone sets
- Signaling system
  - Pulse ratio: 60/40  $\pm$ 10%
  - Pulse frequency: 10 Hz  $\pm$ 10%
  - Selection: PULSE or DTMF on internal and urban lines
  - Generator of tone 425 Hz  $\pm$ 25 Hz
  - Generator of tone 350 Hz  $\pm$ 15 Hz
  - Frequency synthesis generator
- Cooling by natural convection
- Power supply: 230Vac (110Vac upon request) – 50/60Hz
- Plate dimensions: 160x180 mm

#### INCLUDED ACCESSORIES

- Original handbook
- Cables as necessary

### CENTRALITA TELEFÓNICA mod. SL5/EV

El **mod. SL5/EV** es una centralita telefónica que permite la realización de una red telefónica conmutada. Con sus funciones simula la red telefónica pública.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Capacidad del sistema
  - N. 2 líneas externas
  - N. 2 líneas de conversación locales
  - N. 1 línea reservada para transferencia
  - N. 2 líneas reservadas para los generadores bitono
  - N. 1 línea reservada al tono 425 Hz
  - N. 8 vías de conexión
  - N. 8 aparatos telefónicos
- Sistema de señalización
  - Relación de impulsos: 60/40  $\pm$ 10%
  - Frecuencia de impulsos: 10 Hz  $\pm$ 10%
  - Marcación: PULSE o DTMF en llamadas internas y urbanas
  - Generador de tono 425 Hz  $\pm$ 25 Hz
  - Generador de tono 350 Hz  $\pm$ 15 Hz
  - Generador de síntesis de frecuencia
- Enfriamiento por convección natural
- Alimentación: 230Vac (110Vac bajo pedido) – 50/60Hz
- Dimensiones de la placa: 160x180 mm

#### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Manual original
- Cables necesarios para el uso





**ISDN NETWORK**

**RED RDSI**

**INTRODUCTION**

The **ISDN** (Integrated Service Digital Network) is a new completely digital communication network, which enables the integrated transmission of voice, images, texts and data. It represents an important technological innovation because it combines the different services and telecommunication networks (telephony, telex, data network, etc.), creating a new and common ambient using a single standard connection and a normal twisted pair. Thanks to its peculiar characteristics, the **ISDN** network can transmit a large range of heterogeneous information and supports numerous and significant applications in many operating fields: videoconference, tele-operations, tele-education, and many more. **Electronica Veneta & IN.EL.**, for an exhaustive study of the ISDN, suggests a set of equipment and instruments for professional tests, which enable to design, carry out and use applications on **ISDN** network. In particular, it is possible to gradually examine the different aspects concerning the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and connection system used nowadays. Besides, professional testing equipment are used to familiarize the students with the most up-dated measurement instruments. The equipment are supplied with exhaustive tests explaining the characteristics, the operation, the usage modes and guide the practical exercises, to enable the student to learn the necessary technical-practical knowledge to complete its training.

**INTRODUCCIÓN**

La **RDSI** (Red Digital de Servicios Integrados) o **ISDN** (Integrated Service Digital Network) es una red de comunicación totalmente digital que permite la transmisión integrada de la voz, las imágenes, los textos y los datos. Representa una fuerte innovación tecnológica porque unifica los diferentes servicios y redes de telecomunicación (telefonía, télex, redes de datos, etc.), creando un nuevo y común ambiente que utiliza una única conexión estándar y un cable telefónico de par trenzado corriente. Por sus características singulares, la red **RDSI** resulta adecuada para transmitir una amplia variedad de informaciones, soportando por consiguiente numerosas y significativas aplicaciones innovadoras: la videoconferencia, el teletrabajo, la teledidáctica y otras más. **Electronica Veneta & IN.EL.**, para un estudio exhaustivo de la RDSI, propone una serie de equipos e instrumentos de test profesionales que permiten realizar el diseño, ejecutar, analizar y utilizar aplicaciones en una red **RDSI**. En particular, se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso; además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales. Los equipos están provistos de textos exhaustivos que explican las características, el funcionamiento y las formas de uso de los mismos, así como proporcionan una guía durante la realización de las prácticas para permitir que el alumno adquiera los conocimientos técnico-prácticos indispensables para completar su formación.

- ISDN EXCHANGE**
- ISDN TELEPHONE SETS**
- TERMINAL ADAPTER**
- PROTOCOL ANALYZER**
- MULTIFUNCTION ISDN TERMINALS**

- mod. ISDN-X/EV**
- mod. ISDN-T/EV**
- mod. ISDN-D/EV**
- mod. ISDN-P/EV**
- mod. ISDN-V/EV**

- CENTRALITA RDSI**
- APARATOS TELEFÓNICOS RDSI**
- ADAPTADORES DE TERMINAL**
- ANALIZADOR DE PROTOCOLO**
- TERMINALES RDSI MULTIFUNCIÓN**

- mod. ISDN-X/EV**
- mod. ISDN-T/EV**
- mod. ISDN-D/EV**
- mod. ISDN-P/EV**
- mod. ISDN-V/EV**

The set of suggested equipment represents the Top of the production on the market nowadays and constitutes the project of an autonomous **ISDN** system for the study of a modern **ISDN**

La serie de equipos propuestos representa lo máximo de la producción actualmente en comercio y constituye el diseño de un sistema **RDSI** autónomo e idóneo para el estudio de una red **RDSI**

network. The system is provided with comprehensive theoretical-experimental handbooks explaining the operation of the complete system and of each of its equipment and their practical use. The purpose of the proposal is the acquisition of theoretical and application competence on the techniques, the methods and the devices commonly used in the professional ISDN applications (switching control unit, terminal equipment, protocol analyzers, interface adapters,...). In particular, the Student will acquire knowledge concerning the characteristics and the design of the network, the offered services, the access modes, the programming and interfacing of terminal devices. For the development of a complete and comprehensive program, the starting configuration can include the following equipment:

- **1 ISDN Exchange** **mod. ISDN-X/EV**  
to carry out the ISDN network
  - **2 ISDN telephone sets** **mod. ISDN-T/EV**  
for the voice transmission across the ISDN network
  - **2 Terminal adapters** **mod. ISDN-D/EV**  
to access the ISDN network with Terminals V24/RS232C
  - **1 Protocol analyzer** **mod. ISDN-P/EV**  
for the analysis of the ISDN protocol
- It is possible to add the following:
- **2 Multifunction ISDN terminals** **mod. ISDN-V/EV**

### TRAINING PROGRAM

- Structure of the ISDN network
- Characteristics of the primary access (2 Mb/s)
- Characteristics of the basic access 2B+D
- Data channel of B1 and B2 at 64 Kb/s
- Service channel D at 16 Kb/s
- Electrical signals and line codes: AMI; 4B3T; 2B1Q
- ISDN switching stations
- Network interfaces: U/T/S/R
- Network terminations NT1 and NT2
- Terminal equipment TE1 for interface S: ISDN telephone, videotelephone, fax, multifunction terminal
- Terminal adapters (TA)
- Terminal equipment TE2 for interface R: Personal Computer, modem
- Network structures on bus-S
- Link of single-number and multi-number equipment
- Programming and use of ISDN telephones
- Programming and use of Terminal Adapter
- Programming and use of video-conference systems and multifunction terminals
- Protocols of the ISDN network
- Exam of the signals at level 1
- Use of protocol analyzer
- Analysis of the protocols of level 2 and level 3

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

#### ISDN Exchange mod. ISDN-X/EV

**Mod. ISDN-X/EV** is an exchange developing all functions of a voice/data integrated switch ISPBX (Integrated Services Private Branch Exchange).

The unit enables to simulate the operation of the public ISDN network, and enables to carry out the links between ISDN terminals making the layout of a private ISDN network possible.

- **Architecture/Technology**
  - not-blocking switching matrix
  - control type SPC (Stored Program Control)
- **Digital lines interfaces**
  - line interface: ISDN Basic Access (So) 2D+B
  - protocol: EURO-ISDN
  - data speed: up to 64 Kb/s in synchronous, up to 19.2 Kb/s in asynchronous
  - voice transmission: PCM law A

*actual. El sistema está provisto de exhaustivos textos teórico-experimentales que explican el funcionamiento del sistema completo y de cada aparato que lo constituye junto con su uso práctico. La finalidad de la propuesta es la adquisición de nociones teóricas y aplicativas sobre las técnicas, los métodos y los dispositivos comúnmente utilizados en las aplicaciones RDSI profesionales (centrales de conmutación, equipos terminales, analizadores de protocolo, adaptadores de interfaz, etc.). En particular, el alumno adquirirá conocimientos inherentes a las características y al diseño de la red, los servicios ofrecidos, las modalidades de acceso, la programación y el interfaz de los dispositivos terminales. Para el desarrollo de un programa completo y exhaustivo, la configuración inicial puede incluir los siguientes equipos:*

- **N. 1 Centralita RDSI** **mod. ISDN-X/EV**  
*para la realización de la red RDSI*
  - **N. 2 Aparatos telefónicos RDSI** **mod. ISDN-T/EV**  
*para la transmisión de la voz a través de la red RDSI*
  - **N. 2 Adaptadores de terminal** **mod. ISDN-D/EV**  
*para acceder a la red RDSI con terminales V24/RS232C*
  - **N. 1 Analizador de protocolo** **mod. ISDN-P/EV**  
*para el análisis del protocolo RDSI*
- Opcionalmente es posible añadir:*
- **N. 2 Terminales RDSI multifunción** **mod. ISDN-V/EV**

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Estructura de la red RDSI
- Características del acceso primario (2 Mb/s)
- Características del acceso básico 2B+D
- Canales de datos B1 y B2 a 64 Kb/s
- Canal de servicio D a 16 Kb/s
- Señales eléctricas y códigos de línea: AMI; 4B3T; 2B1Q
- Centrales de conmutación RDSI
- Interfaces de red: U/T/S/R
- Terminaciones de red NT1 y NT2
- Equipos terminales TE1 para interfaz S: teléfono RDSI, videoteléfono, fax, terminal multifunción
- Adaptadores de terminal (TA)
- Equipos terminales TE2 para interfaz R: ordenador personal, módem
- Realización de estructuras de red en bus-S
- Conexión de aparatos mononúmero y multinúmero
- Programación y utilización de teléfonos RDSI
- Programación y utilización de adaptadores de terminal
- Programación y utilización de sistemas de videoconferencia y terminales multifunción
- Protocolos de la red RDSI
- Análisis de las señales de nivel 1
- Utilización del analizador de protocolo
- Análisis de los protocolos de nivel 2 y nivel 3

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Centralita RDSI mod. ISDN-X/EV

El **mod. ISDN-X/EV** es una centralita que desarrolla todas las funciones de un conmutador integrado voz/datos ISPBX (Integrated Services Private Branch Exchange).

La unidad permite simular el funcionamiento de la red RDSI pública y realizar conexiones entre terminales RDSI, facilitando de esta forma la realización de una red RDSI privada.

- **Arquitectura/Tecnología**
  - matriz de conmutación no-bloqueadora
  - control tipo SPC (Stored Program Control)
- **Interfaces de líneas digitales**
  - Interfaz de línea: RDSI Acceso Base (So) 2D+B
  - Protocolo: EURO-RDSI
  - Velocidad de datos: hasta 64 Kb/s en sincrónico, hasta 19,2 Kb/s en asíncrono
  - transmisión de la voz: PCM ley A

- **Capacity and configuration**
  - maximum number of internal and external lines: 96
  - current configuration: 7 digital lines
- **Measurement points**
  - There are measurement points on the signals of the interface So
- **Power supply**
  - 230/110 Vac – 50/60Hz – 40W

### ISDN telephone mod. ISDN-T/EV

**Mod. ISDN-T/EV** is a sophisticated voice terminal equipped with a 4-wire ISDN interface.

- **Audio**
  - Coding: standard ITU-T G.711, law A
- **Network interface**
  - Line interface: ISDN Basic access (So)
  - Protocol: EURO-ISDN
- **Main functions**
  - Alphanumeric display
  - Privileged call
  - Last number repetition
  - Automatic response mode
  - Telephone book
- **Power supply**
  - It receives the power supply from the ISDN line (the exchange)

### Terminal Adapter mod. ISDN-D/EV

**Mod. ISDN-D/EV** is a professional, table-type, sophisticated terminal adapter, powered from electrical network and equipped with a 4-wire So ISDN interface and a serial asynchronous/synchronous port.

It supports AT commands, has an inner telephone book and enables the caller identification function.

- **Network interface**
  - line interface: ISDN Base access (So) 2B+D
  - signalling protocols: EURO-ISDN
  - physical interface: RJ-45 S/T
- **Data interface**
  - Programmable serial port RS232 25 pins - V.24/V.28/V.35
  - Data speed: programmable up to 64Kb/s synchronous or 115.2Kb/s asynchronous with a B-channel
- **Main functions**
  - Speed standard: V110, V120
  - PPP protocol for Internet/Intranet
  - data compression: V42bis
  - AT and V25bis synchronous/asynchronous commands
  - telephone book compatible with AT and V25bis commands
  - ID Caller function
  - automatic self-diagnosis self-test
  - local and digital loop
  - signaling led
- **Power supply**
  - 230Vac - 50/60Hz – 10W

### ISDN Protocol Analyzer mod. ISDN-P/EV

**Mod. ISDN-P/EV** consists in an interface tester, a Personal Computer and a specific software that can transform the Personal Computer into a powerful testing and monitoring instrument for the analysis of the operation and the protocols of a base ISDN access (So interface).

- **ISDN analyzer** DSS1/Q.921/Q.931/1TR6
- **Channel D frame display** with table including the main decoded information and a special text window for further details
- **Decoder** of Layer 1, Layer 2 and Layer 3
- **Real time analysis** with simultaneous display and data saving

- **Capacidad y configuración**
  - número máximo de líneas internas y externas: 96
  - configuración corriente: 7 líneas digitales
- **Puntos de medida**
  - Están disponibles puntos de medida en las señales del interfaz So
- **Alimentación**
  - 230/110 Vac - 50/60Hz - 40W

### Teléfono RDSI mod. ISDN-T/EV

El **mod. ISDN-T/EV** es un sofisticado terminal vocal equipado con un interfaz RDSI So a 4 hilos.

- **Audio**
  - Codificación: estándar ITU-T G.711, ley A
- **Interfaz de Red**
  - Interfaz de línea: RDSI acceso Base (So)
  - Protocolo: EURO-RDSI
- **Principales funciones**
  - Display alfanumérico
  - Llamada privilegiada
  - Repetición último número
  - Modo respuesta automática
  - Agenda telefónica
- **Alimentación**
  - Recibe la alimentación desde la línea RDSI (desde la centralita)

### Adaptador de terminal mod. ISDN-D/EV

El equipo **mod. ISDN-D/EV** es un adaptador de terminal profesional muy sofisticado, de sobremesa, alimentado mediante red eléctrica y equipado con un interfaz RDSI So de 4 hilos y un puerto serie asincrónico/sincrónico.

Soporta los mandos AT, incorpora una agenda de teléfonos y permite la función de identificación del llamante.

- **Interfaz de red**
  - interfaz de línea: RSDI acceso base (So) 2B+D
  - protocolos de señalización: EURO-RDSI
  - interfaz físico: RJ-45 S/T
- **Interfaz de datos**
  - puerto serie RS232 25 pin - V.24/V.28/V.35 programable
  - velocidad de datos: programable hasta 64Kb/s sincrónica o 115,2Kb/s asincrónica con un canal B
- **Principales funciones**
  - estándar de velocidad: V110, V120
  - protocolo PPP para Internet/Intranet
  - compresión de datos: V42bis
  - mandos AT y V25bis sincrónicos/asincrónicos
  - agenda de teléfonos compatible con los mandos AT y V25bis
  - función ID llamante
  - test automático de autodiagnóstico
  - lazo local y digital
  - LED de señalización
- **Alimentación**
  - 230Vca - 50/60Hz – 10W

### Analizador de protocolos RDSI mod. ISDN-P/EV

El equipo **mod. ISDN-P/EV** está constituido por un tester de interfaz, un ordenador personal y un software de análisis específico capaz de transformar el ordenador personal en un potente instrumento de prueba y monitorización para el análisis del funcionamiento de un acceso base RSDI (interfaz So) y de los protocolos correspondientes.

- **Analizador RDSI** DSS1/Q.921/Q.931/1TR6
- **Visualización de la trama del canal D** con tabla que contiene las principales informaciones decodificadas y ventana de texto al efecto para mayores detalles
- **Intérprete** Capa 1, Capa 2 y Capa 3
- **Análisis en tiempo real** con visualización y memorización simultánea de los datos

- **Saving on hard-disk and printing** of the data
- **Programmable filters** to improve monitoring
- **Quick-filter function** for fast selection of the main filters
- **Search function**
- **Not intrusive access** to the ISDN So interface
- **So interface testing and monitoring** in TE and NT modes with real time PC data recording
- **Protocol, access and provided services self-detection:** point-to-point, point-to-multipoint, DSS1, 1TR6 ...
- **State display Led** for Layer 1, 2 and 3, B B and power supply channels
- **Layer 1 measurements** of voltage and signal
- **U-interface monitoring** in TE mode
- **Analog interface monitoring** in TE mode
- **BERT measurement** (bit error rate test)
- **Wiring tester function** integrated with control of the termination resistors
- **Telephone function** integrated with numerical keyboard and 10-number memory
- **Keyboard, display**
- **Self-test key** to activate an automatic test sequence
- **Power supply** from bus-S, interface-U, batteries, power supply
- **Personal Computer** with suitable characteristics and provided with analysis software

### Multifunction ISDN Terminal mod. ISDN-V/EV

**Mod. ISDN-V/EV** consists of a Kit (to be installed into a Personal Computer) which transforms the Personal Computer into a videoconference system with source sharing in Windows ambient. The Kit includes:

- Card for PCI bus with interface ISDN 2B+D
- Fixed color telecamera
- Headset with microphone
- Software for source sharing in Windows
- **Network interface**
  - Line interface: ISDN Basic access (So) 2B+D
  - Protocol: EURO-ISDN
  - Speed: 56-128 Kb/s
- **Audio**
  - Coding: ITU-T G.711, G.728, G.722
  - Headset and microphone included, with volume control
  - External audio output and input, on mini stereo connectors
- **Video**
  - Standard: ITU-T H.320
  - Coding: H.261 (FCIF, QCIF)
  - Channel: H.221
  - Included PAL telecamera: 1/3" CCD; 542x492 pixel
  - External video input and output
- **Data**
  - Sharing access to the applications
  - File Transfer
  - Buffer sharing
  - Messages exchange
- **Minimum required PC configuration**
  - PC IBM compatible with processor 486 or superior and Microsoft Windows 95
  - 1 free slot PCI
  - SVGA graphic card, 2-MB video memory
  - 16 MB RAM and hard disk with at least 25 MB of free space
  - CD-ROM reader

### OPTIONAL ITEMS

- **2 Multifunction ISDN Terminals** mod. ISDN-V/EV

- **Almacenamiento en disco duro e impresión** de los datos
- **Filtros programables** para mejorar la presentación
- **Función Quick-filter** para la selección rápida de los filtros principales
- **Función de Localización**
- **Acceso no intrusivo** al interfaz So ISDN
- **Prueba y monitorización del interfaz So** en modalidad TE y NT, con registro de los datos en el PC en tiempo real
- **Autodetección del protocolo, acceso y servicios facilitados:** punto a punto, punto a multipunto, DSS1, 1TR6 ...
- **LED de visualización del estado** para Capas 1, 2 y 3, canales B y alimentación
- **Medidas Capa 1** de tensión y señal
- **Monitorización interfaz U** en modalidad TE
- **Monitorización interfaz analógico** en modalidad TE
- **Medida del BERT** (bit error rate test o, en Castellano, medidor de la tasa de error en bits)
- **Función Tester de cableado** integrada con control resistencias de terminación
- **Función Teléfono** integrada con teclado numérico y memoria de 10 números
- **Teclado, display**
- **Botón Autotest** para activar una secuencia automática de prueba
- **Alimentación** desde bus-S, interfaz-U, baterías, fuente de alimentación
- **Ordenador personal** con características apropiadas, completo de software de análisis

### Terminal RDSI multifunción mod. ISDN-V/EV

El **mod. ISDN-V/EV** consta de un kit (a instalarse en un ordenador personal) que transforma al ordenador personal en un sistema de videoconferencia con compartimiento de recursos en ambiente Windows. El Kit incluye:

- Tarjeta para bus PCI con interfaz RDSI 2B+D
- Videocámara fija de colores
- Auricular con micrófono
- Software para compartir recursos en ambiente Windows
- **Interfaz de Red**
  - Interfaz de línea: RDSI acceso Base (So) 2B+D
  - Protocolo: EURO-RDSI
  - Velocidad: 56-128 Kb/s
- **Audio**
  - Codificaciones: ITU-T G.711, G.728, G.722
  - Casco y micrófono incluidos, con control del volumen
  - Salida y entrada de audio exterior, en conectores mini estéreo
- **Video**
  - Estándar: ITU-T H.320
  - Codificación: H.261 (FCIF, QCIF)
  - Canal: H.221
  - Videocámara PAL incluida: 1/3" CCD; 542x492 pixel
  - Salida y entrada de video exterior
- **Datos**
  - Acceso compartido a las aplicaciones
  - Transferencia de archivos
  - Compartimiento del buffer
  - Intercambio de mensajes
- **Configuración mínima del PC requerida**
  - PC IBM compatible, con procesador 486 o superior y Microsoft Windows 95
  - N. 1 ranura PCI libre
  - Gráfica SVGA, memoria de video 2 MB
  - 16 MB RAM y disco duro con espacio libre de por lo menos 25 MB
  - Lector CD-ROM

### OPCIONAL

- **N. 2 Terminales RDSI multifunción** mod. ISDN-V/EV





**LOCAL  
AREA  
NETWORK  
(LAN)**

**RED DE  
ÁREA LOCAL  
(LAN)**

### INTRODUCTION

Computer science applications inside the factories and offices are switching from the Mainframe solution with as many Terminals as the system's user, to the one of Personal Computers or individual and independent Stations networked between them sharing hardware and software sources.

This solution is the **LAN** interconnection, i.e. a localized area network system. The rise of this new technological era has been possible thanks to the exponential growth of the P.C. processing speed and the availability of communication equipment, operative systems and network software at accessible costs. Besides, the standardization process in the field is very important because it contributed to the stating of new rules in the field recognized all over the world which pushed the producers to a new search for the most powerful technology at less expense, and to a fast diffusion and expansion of the market.

The **Elettronica Veneta & IN.EL.** system for the study of **LAN** systems rises from this situation, and the related consequent necessity to train technicians who can operate in the following fields:

- Planning and installation of local networks
- Software development and application in local network
- Maintenance of local area systems

A basic configuration is proposed expandable with an extension for Token-Ring networks and a series of interesting options.

**LAN & Internet - Basis configuration** mod. LB-1/EV  
**LAN & Internet - TOKEN-RING extension** mod. LE-1/EV  
**Option TESTER for CABLES** mod. TV/EV  
**Option PROTOCOL ANALYZER** mod. AP1/EV  
**Option ISDN MODEM** mod. MI/EV

The set of equipment and instruments proposed by **Elettronica Veneta & IN.EL.** represents the Top of productions present in the market nowadays and constitutes a project for an autonomous and proper **LAN** and **INTERNET** system for the study of a real **LAN** network with functions. The modular structure of the system enables to configure different kinds of networks and exercises.

### INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones informáticas en las empresas y las oficinas están desplazándose rápidamente de la solución "mainframe" con terminales a la solución con ordenadores personales o estaciones individuales e independientes conectadas entre sí en red, compartiendo recursos hardware y software. Esta solución de interconexión es la **LAN**, o sea la realización de una red informática en un área local. La llegada de esta nueva era tecnológica ha sido posible por el crecimiento exponencial de la velocidad de procesamiento de los ordenadores personales y por la disponibilidad de aparatos de comunicación, sistemas operativos y software de red de costo asequible. Además, sumamente importante ha resultado también el proceso de estandarización que se ha cumplido en el sector, contribuyendo a la consolidación de normas de sector reconocidas a nivel mundial y que han apremiado a los fabricantes a buscar la tecnología más potente con el menor coste; por consiguiente, a lograr una rápida difusión y expansión del mercado. El sistema de **Elettronica Veneta & IN.EL.** para el estudio de los sistemas **LAN** ha sido diseñado tras el análisis de dicha situación y debido a la consecuente necesidad de formar técnicos capaces de operar en los siguientes sectores:

- Diseño e instalación de redes de área local
- Aplicación de software en ambiente de red de área local
- Mantenimiento de sistemas en red de área local

Se propone una configuración básica expandible mediante una extensión para redes Token Ring y una serie de interesantes opciones.

**LAN & Internet - Configuración básica** mod. LB-1/EV  
**LAN & Internet - Extensión TOKEN RING** mod. LE-1/EV  
**TESTER para CABLES (opción)** mod. TV/EV  
**ANALIZADOR de PROTOCOLO (opción)** mod. AP1/EV  
**MÓDEM RDSI (opción)** mod. MI/EV

La serie de equipos e instrumentos propuestos por **Elettronica Veneta & IN.EL.** representa lo máximo de la producción actualmente en comercio y constituye el diseño de un sistema **LAN** e **INTERNET** autónomo e idóneo para el estudio de una red **LAN** actual con funciones **INTERNET**. La estructura modular del sistema permite configurar varios tipos de red y ejercicios.

The connections are carried out with structured wiring with the access points to the network installed on more planes to reproduce the topology you can find in buildings. The device interconnection is explained in details in the demonstration diagrams. The system is provided with comprehensive theoretical-experimental handbooks explaining the complete system operation and each of its equipment with its practical use, enabling the acquisition of the knowledge necessary to plan, carry out, analyze and use a LAN network and its applications. We gradually examine the different aspects concerning the international Standards, the transmission techniques, the characteristics and use of the equipment, the measurement techniques, the networks and the connection systems in use today are. Besides, professional testing equipment is used to get the students used to employ the updated measurement instruments.

In particular the system consists of:

• **LAN & Internet – Basic configuration mod. LB-1/EV**

Including all devices necessary to the development of:

- Structured wiring
- Ethernet – Fast Ethernet networks
- Application with operative system of NOVELL network and WINDOWS NT
- IntraNet/InterNet network
- Network maintenance

• **LAN & Internet – TOKEN-RING extension mod. LE-1/EV**

Including all devices necessary to implement the Token Ring network – IEEE 802.5.

• **CABLE TESTER option mod. TV/EV**

It is a useful measurement instrument necessary to evaluate the wiring quality and correctness.

• **Option PROTOCOL ANALYSER mod. AP1/EV**

Enabling to display the study of the communication protocol, which is being used, and the network performances.

• **Option ISDN MODEM mod. MI/EV**

Enabling the connection of the LAN & Internet system to an ISDN line and to an external InterNet Provider.

## TRAINING PROGRAM

• **Introduction to Local Area Network**

- *Elements of a LAN:* communication infrastructure, networks users and network servants
- *Transmission means:* twisted pair, coaxial cable, optical fiber, wireless
- Proprietary wiring and structured wiring
- *Architectures:* bus, star, tree, ring
- *Active components of the network:* NIC card (Network Interface Card), Transceiver, Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router
- *Signal coding:* RZI, NRZI, Manchester, Bi-phase, MLT-3, 4B5T, 5B6T, 8B6T
- *Control of the accesses:* CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection), Token Bus, Token Ring
- *International standards:* model ISO/OSI and model LAN/IEEE, physical level, MAC (Media Access Control), LLC (Logical Link Control)
- *Reference models:* IEEE802, IEEE802.3, IEEE802.5, FDDI, ATM
- *IEEE802.3 – Ethernet:* physical level (10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL), level MAC/LLC (frame format, addressing and access to the network)
- *IEEE802.3u – Fast Ethernet:* Physical level (100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX) and MAC/LLC level
- *IEEE802.5 – Token Ring:* Physical level and MAC/LLC level
- Protocol of upper level: TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI/Netbios
- Switched networks
- *Configuration of a local network:* choice of wiring, network extension, number of repeaters

Las conexiones se realizan con cableado estructurado y con los puntos de acceso a la red instalados en varios planos para reproducir la topología utilizada en los edificios. La interconexión de los dispositivos se explica de forma pormenorizada en los diagramas de demostración.

El sistema está provisto de textos teórico-experimentales exhaustivos que explican el funcionamiento del sistema completo y de cada equipo que lo constituye junto con su uso práctico, permitiendo la adquisición de los conocimientos necesarios para poder realizar el diseño, ejecutar, analizar y utilizar una red LAN y sus aplicaciones. Se analizan gradualmente los diferentes aspectos referentes a los estándares internacionales, las técnicas de transmisión, las características de los aparatos y la utilización de los mismos, así como las técnicas de medición, las redes y los sistemas de conexión actualmente en uso. Además, se utilizan equipos profesionales de ensayo para acostumbrar a los alumnos a utilizar los instrumentos de medición actuales.

En particular, el sistema está constituido por:

• **LAN & Internet - Configuración Base mod. LB-1/EV**

que incluye todos los dispositivos necesarios para el desarrollo de:

- Cableado estructurado
- Redes Ethernet - Fast Ethernet
- Aplicaciones con sistema operativo de red NOVELL y WINDOWS NT
- Realización de red IntraNet/InterNet
- Mantenimiento de la red

• **LAN & Internet - Extensión TOKEN RING mod. LE-1/EV**

Que incluye todos los dispositivos necesarios para la implementación de redes Token Ring - IEEE 802.5.

• **TESTER para CABLES (opción) mod. TV/EV**

que consiste en un útil instrumento de medida necesario para evaluar la calidad y la exactitud del cableado.

• **ANALIZADOR de PROTOCOLO (opción) mod. AP1/EV**

Que permite la visualización y el estudio del protocolo de comunicación que se está utilizando y de las prestaciones de la red.

• **MÓDEM RDSI (opción) mod. MI/EV**

Que permite la conexión del sistema LAN & Internet a una línea RDSI y a un proveedor de internet exterior.

## PROGRAMA DE FORMACIÓN

• **Introducción a las Redes de Área Local (Local Area Network)**

- Componentes de una LAN: *infraestructura de comunicación, usuarios de red y servidores de red*
- Medios de transmisión: *cable telefónico de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, inalámbrico*
- Cableado propietario y cableado estructurado
- Arquitecturas: *bus, estrella, árbol, anillo*
- Componentes activos de la red: *tarjeta de red, distribuidores (hub), repetidores (repeater), puentes (bridge), conmutadores (switch) y encaminadores (router), NIC (Network Interface Card), transceptores (transceiver)*
- Codificación de la señal: *RZI, NRZI, Manchester, Bifase, MLT-3, 4B5T, 5B6T, 8B6T*
- Control de los accesos: *CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), Token Bus, Token Ring*
- Estándares internacionales: *modelo ISO/OSI y modelo LAN/IEEE, nivel físico, MAC (Media Access Control), LLC (Logical Link Control)*
- Modelos de referencia: *IEEE802, IEEE802.3, IEEE802.5, FDDI, ATM*
- *IEEE802.3 - Ethernet: nivel físico (10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL), nivel MAC/LLC (formato de las tramas, direccionamiento y acceso a la red)*
- *IEEE802.3u - Fast Ethernet: nivel físico (100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX) y nivel MAC/LLC*
- *IEEE802.5 - Token Ring: nivel físico y nivel MAC/LLC*
- Protocolos de nivel superior: *TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI/Netbios*
- Redes conmutadas (*switched*)
- Configuración de una red local: *elección del cableado, extensión de la red, número de repetidores*

- *Mixed configurations*: 10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL, 100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX
- *Network control and management*
- *Network Operative systems*: Novell NetWare and Microsoft Windows NT
- *InterNet/IntraNet network*: introductory concepts, general architecture, protocols and services
- **Local networks in Ethernet – Fast Ethernet technology**
  - Network design and realization with structured wiring
  - *Connections with different transmission means*: twisted pair, Thin cable, Thick cable, optical fiber
  - *Realization of bus, star, tree networks*
  - *Use of the Cable Tester for measurement of the wiring*  
(with Option mod. TV/EV)
  - *Installation, programming and use of*: Transceivers, Hub, Switch, network cards (NIC), Network Operative Systems (NOS) Novell NetWare and Microsoft Windows NT
  - *Basic NOS configurations*: users, groups, network source sharing, access to the network via modem, ...
  - *NIC test procedures, Ping and test functions of the accesses to the NOS systems*
  - *Maintenance and trouble-shooting problems inside PC networked links*
  - *Analysis of the network protocols*  
(with Option mod. AP1/EV)
- **IntraNet/InterNet network**
  - IntraNet network
  - InterNet network link (with Option mod. MI/EV)
  - Control of the IntraNet site: WWW, FTP, E-Mail services
  - Creation of WEB pages
  - Access to the IntraNet services from the network users via modem
  - Access to the IntraNet services from the network users via modem  
(with Option mod. MI/EV)
- **Local networks in Token-Ring technology – IEEE 802.5 (with TOKEN-RING Extension mod.LE-1/EV)**
  - Connections with use of a STP and UTP cable (Shielded/Unshielded Twisted Pair)
  - Use of the Cable Tester for wiring measurements  
(with Option mod. TV/EV)
  - *Installation, configuration and use of*: MAU (MultiStation Access Unit), network cards (NIC), Network Operative Systems (NOS) Novell NetWare and Microsoft Windows NT
  - *Basic NOS configurations*: users, groups, network sources sharing, access to the network via modem, ...
  - *NIC test procedures, Ping and test functions of the accesses to the NOS systems*
  - *Maintenance and trouble-shooting inside PC links in the network*
  - *Network protocol analysis*  
(with Option mod. AP1/EV)
  - Internetworking between Token Ring and Ethernet network
- Configuraciones mixtas: 10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL, 100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX
- Gestión y administración de la red
- Sistemas operativos de red: Novell NetWare y Microsoft Windows NT
- Red InterNet/IntraNet: nociones introductorias, arquitectura general, protocolos y servicios
- **Redes de área local en tecnología Ethernet - Fast Ethernet**
  - Diseño de la red y realización con cableado estructurado
  - Conexiones con medios de transmisión diferentes: cable telefónico de par trenzado, cable Thin, cable Thick, fibra óptica
  - Realización de redes de bus, estrella, árbol
  - Utilización de un tester para cables para la medición en el cableado  
(con Opción mod. TV/EV)
  - Instalación, programación y utilización de: Transceptores (transceivers), distribuidores (hub), conmutadores (switch), tarjetas de red (NIC), Sistemas Operativos de Red (NOS) Novell NetWare y Microsoft Windows NT
  - Configuraciones NOS básicas: usuarios, grupos, compartimiento de recursos de red, acceso a la red por medio de módem, ...
  - Procedimiento de verificación NIC, funciones de Ping y test de los accesos a los sistemas NOS
  - Problemáticas de mantenimiento y localización de averías en el interior de conexiones de ordenadores en red
  - Análisis de los protocolos de red (con Opción mod. AP1/EV)
- **Red IntraNet/InterNet**
  - Realización de red IntraNet
  - Conexión a red InterNet  
(con Opción mod. MI/EV)
  - Gestión de un sitio IntraNet: servicios WWW, FTP, E-Mail
  - Creación de páginas WEB
  - Acceso a los servicios IntraNet desde los usuarios de red por medio de módem
  - Acceso a los servicios InterNet desde los usuarios de red por medio de módem  
(con Opción mod. MI/EV)
- **Redes de área local con tecnología Token Ring - IEEE 802.5 (con Extensión TOKEN RING mod. LE-1/EV)**
  - Conexiones con utilización de cable telefónico de par trenzado blindado (STP, Shielded Twisted Pair) y sin blindar (UTP, Unshielded Twisted Pair)
  - Utilización de Tester para cables para medidas en el cableado  
(con Opción mod. TV/EV)
  - Instalación, configuración y utilización de: MAU (MultiStation Access Unit), tarjetas de red (NIC), Sistemas Operativos de Red (NOS) Novell NetWare y Microsoft Windows NT
  - Configuraciones NOS básicas: usuarios, grupos, compartimiento de recursos de red, acceso a la red por medio de módem, ...
  - Procedimientos de verificación NIC, funciones de Ping y test de los accesos a los sistemas NOS
  - Problemáticas de mantenimiento y localización de averías en el interior de conexiones de ordenadores en red
  - Análisis de los protocolos de red (con Opción mod. AP1/EV)
  - Interconexión entre red Token Ring y red Ethernet

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### Basic configuration

- **1 Novell NetWare and Microsoft Windows NT network server**, including:
  - 1 Personal Computer with proper power, RAM and ground capacity
  - Microsoft Windows NT and Microsoft Exchange Server network software, preinstalled into removable hard disk
  - Novell NetWare network software, preinstalled into removable hard disk
  - 1 IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet card, 10BaseT and 100BaseTX (RJ45) interface
  - 1 IEEE802.3/Ethernet card, 10BaseT and 10Base2 (RJ45 and BNC) interface

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Configuración básica

- **N. 1 Servidor de red Novell NetWare y Microsoft Windows NT**, que incluye:
  - N. 1 Ordenador personal de potencia adecuada, capacidad de memoria RAM y de masa
  - Software de red Microsoft Windows NT y Microsoft Exchange Server, preinstalados en disco duro removible
  - Software de red Novell NetWare, preinstalado en disco duro removible
  - N. 1 Tarjeta IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet, interfaz 10BaseT y 100BaseTX (RJ45)
  - N. 1 Tarjeta IEEE802.3/Ethernet, interfaz, 10BaseT y 10Base2 (RJ45 y BNC)



- **2 Workstations IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet**, each including:
  - Software Novell NetWare Client
  - 1 IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet card, 10BaseT and 100BaseTX (RJ45) interface  
**(to be installed into the user's PC)**
- **2 Workstations IEEE802.3/Ethernet**, each including:
  - Software Novell NetWare Client
  - 1 IEEE802.3/Ethernet card, 10BaseT (RJ45) and 10Base2 (BNC) interface  
**(to be installed into the user's in PC)**
- **4 pairs of 10Base5/10Base2/10BaseT/ 10BaseFL transceivers** for Thick/Thin/twisted pair/optical fiber cables and with AUI/RJ45/N/BNC/ST connectors
- **2 Hub Ethernet** with 4 RJ45 port, 1 AUI port, 1 BNC port
- **1 Hub Ethernet/Fast Ethernet** with 4 RJ45 ports
- **1 Switch Ethernet/Fast Ethernet** with 4 RJ45 10BaseT/100BaseTX ports
- **Wiring & Transceiver Panel** reproducing the structured wiring structure of a 2-floor building, is mounted on a vertical stand and includes:
  - Backbone connections in structured wiring (UTP cat.5), optical fiber 62.5/125, RG58 (Thin) cable, RG8 (Thick) cable
  - Horizontal wiring on 2 floors of the building
  - User's side and equipment's side permutation sockets
  - User's sockets
  - Horizontal stands on 2 floors to set the active network equipment
- **Drop cables** for the connection of the equipment and the network cards
- **Terminations** for Thin and Thick cables
- **Suitcase for the components**
- **Cable Tester** for measurements and tests on the wiring system **(Option mod. TV/EV)**
- **Protocol analyzer** for analysis of the IEEE802/Ethernet/Token Ring network **(Option mod. AP1/EV)**
- **Modem ISDN** for connection to external Provider for Internet connection **(Option mod. MI/EV)**

### Token Ring extension

- **3 NIC cards IEEE802.5/Token Ring**, interface on connectors RJ45 and DB9 **(to be installed into the Server (1) and the PCs of the user (2))**
- **1 MAU** (Multistation Access Unit) Token Ring network, with interface on IDC connectors – IBM Data Connector (lobes and RI/RO)
- **1 MAU** (Multistation Access Unit) for Token Ring network, with interface on connectors RJ45 (lobes) and IDC/RJ45 (RI/RO)
- **2 Impedance adapters** (Balun) IDC/RJ45
- **1 IBM type-6 cable** for Token Ring terminated on DB9/IDC connectors

**Power supply of the system:** 230 Vac (110 Vac upon request) – 50/60Hz

### OPTIONAL ITEMS

- CABLE TESTER **mod. TV/EV**
- PROTOCOL ANALYZER **mod. AP1/EV**
- ISDN MODEM **mod. MI/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "LOCAL NETWORKS" **cod. L-Win**

- **N. 2 Estaciones de trabajo IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet**, cada una incluye:
  - Software Novell NetWare Client
  - N. 1 tarjeta IEEE802.3/Ethernet/Fast Ethernet, interfaz 10BaseT y 100BaseTX (RJ45)  
**(a instalarse en el PC del usuario)**
- **N. 2 Estaciones de trabajo IEEE802.3/Ethernet**, cada una incluye:
  - Software Novell NetWare Client
  - N. 1 tarjeta IEEE802.3/Ethernet, 10BaseT (RJ45) y 10Base2 (BNC) **(a instalarse en el PC del usuario)**
- **N. 4 Pares de transceptores 10Base5/10Base2/10BaseT/ 10BaseFL** para cables Thick/Thin/par trenzado/fibra óptica y con conectores AUI/RJ45/N/BNC/ST
- **N. 2 Distribuidores Ethernet** con 4 puertos RJ45, 1 puerto AUI, 1 puerto BNC
- **N. 1 Distribuidor Ethernet/Fast Ethernet** con 4 puertos RJ45
- **N. 1 Conmutador Ethernet/Fast Ethernet** con 4 puertos RJ45 10BaseT/100BaseTX
- **Cabling & Transceiver Panel** que reproduce la estructura de cableado estructurado de un edificio de 2 pisos; está montado sobre soporte vertical e incluye:
  - Conexiones dorsales (backbone) en cableado estructurado (UTP cat.5), fibra óptica 62.5/125, cable RG58 (Thin), cable RG8 (Thick)
  - Cableado horizontal en los 2 pisos del edificio
  - Tomas de permutación flanco usuarios y flanco aparatos
  - Tomas de usuario
  - Soportes horizontales en 2 pisos para disponer los aparatos activos de red
- **Cables drop** para la conexión de los aparatos y las tarjetas de red
- **Terminaciones** para cables Thin y Thick
- **Maletín porta-componentes**
- **Cable Tester** para medidas y test en el sistema de cableado **(Opción mod. TV/EV)**
- **Analizador de Protocolo** para el análisis de los Protocolos de Red IEEE802/Ethernet/Token Ring **(Opción mod. AP1/EV)**
- **Módem RDSI** para conexión a proveedor exterior para conexión a Internet **(Opción mod. MI/EV)**

### Extensión Token Ring

- **N. 3 Tarjetas de red NIC IEEE802.5/Token Ring**, interfaz en conectores RJ45 y DB9 **(a instalarse en el Servidor (1) y en los ordenadores de propiedad del usuario (2))**
- **N. 1 MAU** (Multistation Access Unit) para red Token Ring, con interfaz en conectores IDC - IBM Data Connector (lóbulos y RI/RO)
- **N. 1 MAU** (Multistation Access Unit) para red Token Ring, con interfaz en conectores RJ45 (lóbulos) y IDC/RJ45 (RI/RO)
- **N. 2 Adaptadores de impedancia** (Balun) IDC/RJ45
- **N. 1 Cable IBM tipo-6** para Token Ring terminado con conectores DB9/IDC

**Alimentación del sistema:** 230 Vac (110 Vac bajo pedido) – 50/60Hz

### OPCIONAL

- TESTER para CABLES **mod. TV/EV**
- ANALIZADOR de PROTOCOLO **mod. AP1/EV**
- MÓDEM RDSI **mod. MI/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "REDES DE ÁREA LOCAL" **cód. L-Win**





SDLC PROTOCOL

PROCOLO SDLC

### INTRODUCTION

With the rise and ever increasing use of computer science applications in factories and offices, the data processing devices are becoming more and more used.

When Information Technology begun to be known, each manufacturer designed device for an operation aiming to his own global computer science system. Today, the spreading of the IT in every field, from domestic ambient to professional use, from simple to local data processing to the data transmission via local, extended and geographical, networks takes to use more sophisticated products from different manufacturers. To guarantee the compatibility between products of different manufacturers and so the proper information exchange, the ISO (International Standards Organization), has defined the OSI model OSI (Open System Interconnection) for data transmission, where the rules and procedures are listed, defined as **Communication Protocols**, which any manufacturer must keep to. **Elettronica Veneta & IN.EL.** proposes a set of devices carrying out a complete communication system for the study, with the help of the experiments, of one of the most famous and used communication protocols: the **SDLC** (Synchronous Data Link Control). The **SDLC** is a protocol of the Link Level of the ISO/OSI model, it is bit oriented and defined by IBM. It guarantees a communication without errors independently from the hardware used at the lower (Physical) and upper level (Network).

### COMMUNICATION PROTOCOLS mod. SD/EV

The set of equipment of **mod. SD/EV** proposed by **Elettronica Veneta & IN.EL.**, is an expansion of the **DATA TRANSMISSION** system and enables to actuate theoretical-experimental courses concerning the communication protocols and protocol analysis. The system includes:

- Communication cards (to be installed into the PC) and Software to implement the SDLC protocol
- Protocol analyzer (to be connected to a PC): instrument used in the professional field for the protocol analysis

### INTRODUCCIÓN

Con la llegada y la difusión cada vez mayor de las aplicaciones informáticas en empresas y oficinas, los dispositivos de procesamiento de datos se han difundido cada vez más. Al comienzo de la difusión de la informática, los fabricantes diseñaban cada dispositivo para un funcionamiento finalizado a un propio sistema informático global. Hoy día, la difusión de la informática en todos los sectores, desde el ambiente doméstico hasta el uso profesional, desde el simple procesamiento de datos local hasta la cada vez más difundida transmisión de datos mediante redes de área local, extendidas y geográficas, impone la utilización de dispositivos cada vez más sofisticados fabricados por los diferentes fabricantes. Para garantizar la compatibilidad entre productos de diferentes fabricantes y por consiguiente el correcto intercambio de las informaciones, la ISO (Organización internacional de normalización) ha definido para la transmisión de datos el modelo OSI (Open System Interconnection o en Castellano, Interconexión de Sistemas Abiertos) que incluye las reglas y procedimientos, definidos **Protocolos de Comunicación**, a los cuales el fabricante debe ajustarse. **Elettronica Veneta & IN.EL.** propone una serie de dispositivos que realizan un sistema de comunicación completo para el estudio con el auxilio de la experimentación de uno de los más conocidos y difundidos protocolos de comunicación: el Protocolo de control del enlace **SDLC** (Synchronous Data Link Control). El **SDLC** es un protocolo del nivel Link del modelo ISO/OSI, está orientado al bit y ha sido definido por la IBM. Garantiza una comunicación con ausencia de errores independientemente del hardware utilizado al nivel inferior (Physical) y superior (Network).

### PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN mod. SD/EV

La serie de equipos que constituyen el **mod. SD/EV** que **Elettronica Veneta & IN.EL.** propone, es una expansión del sistema **TRANSMISIÓN DE DATOS** y permite implementar cursos teórico/experimentales referentes a los protocolos de comunicación y al análisis de los protocolos. El sistema incluye:

- Tarjetas de comunicación (a instalarse en el PC) y software para implementar el protocolo SDLC
- Analizador de protocolo (a conectarse a un PC): instrumento utilizado en campo profesional para el análisis de los protocolos

- Comprehensive theoretical-experimental handbooks containing a wide range of guided exercises, to explore the applications of communication protocols in data transmission

**NB: 2 synchronous modems and 3 PCs must be used**

The system consists of:

- **2 SDLC terminals** enabling to emulate 2 stations connected with SDLC protocol. Each consists of:
  - 1 Synchronous communication card
  - SDLC Software
- **1 Protocol analyzer**, consisting of:
  - 1 Interface adapter (Pod)
  - Software for the analysis of the most used communication protocols

### TRAINING PROGRAM

- **Communication protocols: SDLC**
  - Emulation of SDLC Primary / Secondary stations with use of PC
  - Data transfer between stations operating in SDLC ambient
  - Connection between SDLC stations with synchronous voice and base band modems
  - Noise effect on the line and protocol behavior in presence of transmission errors
- **Protocol analysis**
  - Characteristics and programming of a Protocol Analyzer
  - Use of Protocol Analyzer for measurement on Asynchronous connections and SDLC

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

#### SDLC terminal

- **Data interface** according to V24/RS232C
- **Data format:** synchronous, with external clock transmission (from DCE)
- **Speed:** up to 19200 bps
- **Minimum required configuration for the PCs:**
  - PC IBM compatible, bus type XT/AT
  - Operative system: DOS

#### Protocol analyzer

- **PC connection:** via parallel port
- **Data interface:** synchronous and asynchronous, according to V24/RS232C
- **Speed:** from 75 to 256kb/s with inner or external clock
- **Software for protocol analysis:** ASYNC, SYNC, BSC, SDLC, HDLC, PPP, SLIP, FRAME RELAY, X.25, suite TCP/IP and others
- **Error control:** CRC12, CRC16, LRC, FCS
- **Format of the characters:** ASCII, EBCDIC, HEX, EBCD, IPARS, TRANSCODE, BAUDOT
- **Error rate measurement: sequences 4095-2047-511-63-user's** defined
- **4 inputs and 2 auxiliary outputs:** for the control and generation of interface signals
- **Memorization on disk:** lay-outs and measurements
- **Minimum required configuration for the PC:**
  - PC IBM compatible, with processor 486, 8 MB RAM
  - VGA graphic cards
  - 5 MB of free space on hard disk
  - Mouse
  - Available parallel port

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Cables as necessary

### OPTIONAL ITEMS

- 2 Base Band Modems  
or  
Switching systems and PCM Transmission  
mod. BM/EV
- 2 Multistandard Modems  
mod. PCM/EV  
mod. VM34/EV

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS"  
cod. B-Win

- Exhaustivos textos teórico-experimentales que contienen una amplia gama de ejercicios guiados para explorar las aplicaciones de los protocolos de comunicación en la transmisión de datos

**N.B.: se requieren N. 2 módems síncronos y N. 3 PCs**

El sistema consta de:

- **N. 2 Terminales SDLC** que permiten emular N. 2 estaciones conectadas con protocolo SDLC. Cada uno incluye:
  - N. 1 Tarjeta de comunicación síncrona
  - Software SDLC
- **N. 1 Analizador de Protocolo**, constituido por:
  - N. 1 Adaptador de interfaz (Pod)
  - Software de análisis de los protocolos de comunicación más difundidos

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- **Protocolos de comunicación: SDLC**
  - Emulación de estaciones SDLC primarias/secundarias con utilización de PCs
  - Transferencia de datos entre estaciones que operan en ambiente SDLC
  - Conexión entre estaciones SDLC con módems síncronos fónicos y en banda base
  - Efecto del ruido sobre la línea y comportamiento del protocolo en presencia de errores de transmisión
- **Análisis de Protocolos**
  - Características y programación de un Analizador de Protocolo
  - Uso del Analizador de Protocolo para medidas en conexiones asíncronas y SDLC

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Terminal SDLC

- **Interfaz de datos** conforme a V24/RS232C
- **Formato de los datos:** síncronos, con reloj de transmisión exterior (desde DCE)
- **Velocidad:** hasta 19.200 bps
- **Configuración mínima requerida para los PCs:**
  - PC IBM compatible, bus tipo XT/AT
  - Sistema operativo: DOS

#### Analizador de Protocolo

- **Conexión a PC:** a través de puerto paralelo
- **Interfaz de datos:** síncrono y asíncrono, conforme a V24/RS232C
- **Velocidad:** de 75 a 256kb/s con reloj interno o externo
- **Software para el análisis de protocolos:** ASYNC, SYNC, BSC, SDLC, HDLC, PPP, SLIP, FRAME RELAY, X.25, suite TCP/IP y otros
- **Control de error:** CRC12, CRC16, LRC, FCS
- **Formato de los caracteres:** ASCII, EBCDIC, HEX, EBCD, IPARS, TRANSCODE, BAUDOT
- **Medida de la tasa de error:** secuencias 4095-2047-511-63- definidas por el usuario
- **4 entradas y 2 salidas auxiliares:** para el control y la generación de señales de interfaz
- **Memorización en disco:** predisposiciones y medidas
- **Configuración mínima requerida para el PC:**
  - PC IBM compatible, con procesador 486, 8 MB RAM
  - Gráfica VGA
  - 5 MB de espacio libre en el disco duro
  - Ratón
  - Puerto paralelo disponible

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Cables requeridos para el uso

### OPCIONAL

- N. 2 Módems en banda base  
o bien  
Sistema de conmutación y transmisión PCM  
mod. BM/EV  
mod. PCM/EV  
mod. VM34/EV
- N. 2 Módems multiestándar

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELEMATICA"  
cód. B-Win



**WIDE  
AREA  
NETWORK  
(WAN)**

**RED  
DE ÁREA  
EXTENDIDA  
(WAN)**

## INTRODUCTION

We can state that the term Telecommunications, does not represent anymore the standard meaning of the term connected to the remote transmissions, almost only via radio, of Audio/Video signals. Today we have a new dimension of the term, which acquired more and more the sense of transmission enlarging its range of use.

From Information Technology, to the next need of local and remote sharing of the processed data, there is the rise of Telematics: Telecommunication applied to Computer Science. Also the types of transmitted information, the data, gave way to an ever-growing need of integration between information of different origin: Audio, Video and Data.

Consequently, **Eletronica Veneta & IN.EL.** suggests a training program integrating the notions acquired in the **DATA TRANSMISSION, ISDN NETWORK** and **LAN** systems, representing their natural evolution: the **WAN** system (Wide Area Networking), which is the remote transmission. This is more important and more difficult for the complexity of the standards to be respected and the devices and their equipment.

Besides, the suggested **WAN** system, perfectly integrates the sources used by the base systems, enabling to carry out a single complex and complete system containing all technologies used nowadays.

The equipment used to carry out the **WAN** system, are of common professional use and represent the Top in the technology of the field.

## INTRODUCCIÓN

*Es posible afirmar que el término Telecomunicaciones ya no representa el significado canónico del término relacionado con la transmisión a distancia, casi exclusivamente vía radio, de señales de audio/video; en efecto, hoy día tenemos una nueva dimensión del término, que ha adquirido con prepotencia el sentido de transmisión ampliando su campo de utilización.*

*A través del afianzamiento de la informática y de la necesidad posterior de compartimiento local y a distancia de los datos procesados, se ha consolidado la Telemática: la telecomunicación aplicada a la informática.*

*También el tipo de información transmitida, los datos, ha permitido una cada día más creciente necesidad de integración entre informaciones de origen diferente: Audio, Video y Datos.*

*Por consiguiente, **Eletronica Veneta & IN.EL.** propone un programa de formación que integra las nociones adquiridas en los sistemas **TRANSMISIÓN DE DATOS, REDES RDSI** y **LAN**, representando la natural evolución de los mismos: el sistema **WAN** (Wide Area Networking o Red de Área Extendida), que representa la transmisión a distancia de mayor importancia y dificultada por la complejidad de los estándares que deben respetarse y de los dispositivos y aparatos que lo constituyen.*

*Además, el sistema **WAN** propuesto integra perfectamente los recursos utilizados por los sistemas básicos, permitiendo la realización de un único complejo y completo sistema que contiene todas las tecnologías utilizadas hoy día.*

*Los equipos utilizados para realizar el sistema **WAN** son los utilizados corrientemente a nivel profesional y representan lo máximo de la tecnología del sector.*

**Multiprotocol Nodes/Router  
Protocol Analyzer  
ISDN option  
Voice option**

**mod. WAN/EV  
mod. AP/EV  
mod. I/EV  
mod. V/EV**

**Nodos/Routers multiprotocolo  
Analizador de Protocolo  
RDSI (opción)  
Voz (opción)**

**mod. WAN/EV  
mod. AP/EV  
mod. I/EV  
mod. V/EV**

The purposes of the **WAN** system is the acquisition of theoretical and applicative competence on the techniques and the devices commonly used in the geographical networks (**WAN - Wide Area Network**), and in the development of applications of **INTERNETWORKING** between local (LAN) and geographical networks (WAN).

In particular, with the suggested equipment it is possible to develop:

- The design and realization of a Packet Switched Network X.25
- The access to the network X.25 via asynchronous terminals and PAD (Packet Assembler Disassembler)
- The design and realization of a Frame Relay network
- The access to the Frame Relay network via asynchronous terminals
- The Internetworking of local networks (LAN Ethernet) and geographical networks (WAN kind X.25, Frame Relay and ISDN), with the use of Router

Besides, the equipment of the system is provided with exhaustive theoretical-experimental handbooks, which explain the operation of each equipment and its practical use in the system.

The system consists of:

• **2 Multiprotocol Nodes/Router mod.WAN/EV**

each consisting of:

**1 Base unit** with the following characteristics:

- 1 Ethernet 10BaseT port
- 3 synchronous/asynchronous V24 ports for X.25, Frame Relay, PPP, SLIP,...
- 1 CTP serial asynchronous port (Control Port)

**1 ISDN option mod.I/EV**

**1 Voice option mod.V/EV** on Frame Relay

• **1 Protocol analyzer mod.AP/EV**

consisting of:

**1 Pod interface adapter** (to be connected to a PC)

**Software** for the analysis of the most used communication protocols

**NB:** it is necessary to use PCs supplied with cards of Ethernet and NOS networks (Network Operation System) WindowsNT, as those used by the LAN system suggested by Elettronica Veneta & IN.EL., to carry out the Internetworking exercises, with related programming and use of Router.

**TRAINING PROGRAM**

- **OSI architecture and Packet Switched Network X.25**
  - International standards series X: X.3, X.21, X.25, X.28, X.29
  - Devices used in the Packet Switched Network: concentrators/protocol converters (PAD), switching nodes
  - Programming of nodes and PAD via high level controls
  - Programming of the routing tables
  - Programming of switched virtual (SVC) and permanent (PVC) circuits
  - Description and use of commands X.28
  - Programming of the PAD profiles (X.3)
  - Generation of packets X.29

*La finalidad del sistema **WAN** es la adquisición de conocimientos tanto teóricos como aplicativos sobre las técnicas y los dispositivos comúnmente utilizados en las redes geográficas (**WAN**), así como en el desarrollo de aplicaciones de **INTERNETWORKING** entre redes de área local (LAN) y redes geográficas (WAN).*

*En particular, con los equipos propuestos es posible desarrollar:*

- *El diseño y la realización de una Red de Conmutación de Paquetes X.25;*
- *El acceso a la Red X.25 por medio de terminales asincronos y PAD (Packet Assembler-Disassembler o en Castellano EPD, Ensamblador-Desensamblador de Paquetes);*
- *El diseño y la realización de una Red en Frame Relay;*
- *El acceso a la Red en Frame Relay por medio de terminales asincronos;*
- *La interconexión (Internetworking) de redes de área local (LAN Ethernet) y redes geográficas (WAN de tipo X.25, Frame Relay y RDSI), con el uso de routers.*

*Además, los equipos que constituyen el sistema están provistos de exhaustivos textos teórico-experimentales que explican el funcionamiento de cada aparato y su uso práctico en el sistema.*

*El sistema está constituido por:*

• **N. 2 Nodos/Router multiprotocolo mod. WAN/EV**

*cada uno constituido por:*

**N. 1 Unidad básica** con las siguientes características:

- *N. 1 puerto Ethernet 10BaseT*
- *N. 3 puertos V24 sincronos/asincronos para X.25, Frame Relay, PPP, SLIP,...*
- *N. 1 puerto CTP (Control Port) serie asincrono*

**N. 1 RDSI (opción) mod. I/EV**

**N. 1 Voz (opción) mod. V/EV** en Frame Relay

• **N. 1 Analizador de Protocolo mod. AP/EV**

*constituido por:*

**N. 1 Adaptador de interfaz Pod** (a conectarse a un PC)

**Software** para el análisis de los protocolos de comunicación más difundidos

**N.B.:** para llevar a cabo las prácticas de Internetworking se requieren ordenadores provistos de tarjetas de red Ethernet y NOS (Sistema Operativo de Red) WindowsNT, como los utilizados en el Sistema LAN propuesto por Elettronica Veneta & IN.EL, con correspondiente programación y utilización de routers.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN**

- **Arquitectura OSI y Red de Conmutación de Paquetes X.25**
  - *Normativas internacionales serie X: X.3, X.21, X.25, X.28, X.29*
  - *Dispositivos utilizados en la red de Conmutación de Paquetes: concentradores/convertidores de protocolo (PAD) y nodos de conmutación*
  - *Programación de nodos y PADs por medio de mandos de alto nivel*
  - *Programación de tablas de trazado*
  - *Programación de circuitos virtuales conmutados (SVC) y permanentes (PVC)*
  - *Descripción y utilización de los mandos X.28*
  - *Programación de los perfiles del PAD (X.3)*
  - *Generación de paquetes X.29*



- Links between asynchronous terminals on Packet Switched Network
- Use of asynchronous modems for terminal-PAD link
- Use of synchronous modems for PAD-Node link
- Use of Protocol Analyzer for analysis of the frames at level 2 (HDLC protocol) and the packets at level 3
- **OSI Architecture and Frame Relay Network**
  - Devices used in the Frame Relay network: Frame Relay DTE and Frame Relay Switching (DCE)
  - Programming of Frame Relay equipment via high level controls
  - Programming of the routing tables
  - Programming of permanent virtual circuits(PVC)
  - Links between asynchronous terminals on Frame Relay network
  - Use of modem for links between network nodes
  - Voice transmission on Frame Relay network
    - (Voice option mod. V/EV)
      - Use of Protocol Analyzer for analysis of Frame Relay frames
- Internetworking via Router
- Addressing techniques
- Internetworking of LAN to network X.25
- Internetworking of LAN to Frame Relay network
- Internetworking of LAN to ISDN network
  - (Option ISDN mod. I/EV)
- Internetworking of LAN to switched telephone network
- Use of Protocol Analyzer for analysis of the PPP, SLIP, TCP/IP protocols

- Realización de conexiones entre terminales asincronos en Red de Conmutación de Paquetes
- Utilización de módems asincronos para conexión terminal-PAD
- Utilización de módems sincronos para conexión PAD-Nodo
- Uso del Analizador de Protocolo para el análisis de las tramas a nivel 2 (protocolo HDLC) y de los paquetes a nivel 3
- **Arquitectura OSI y Red en Frame Relay**
  - Dispositivos utilizados en la red en Frame Relay: Frame Relay DTE y Frame Relay Switching (DCE)
  - Programación de aparatos en Frame Relay por medio de mandos de alto nivel
  - Programación de tablas de trazado
  - Programación de circuitos virtuales permanentes (PVC)
  - Realización de conexiones entre terminales asincronos en Red en Frame Relay
  - Utilización de módems para la conexión entre nodos de la red
  - Transmisión de la voz con Red en Frame Relay
    - (Opción Voz mod. V/EV)
      - Uso del Analizador de Protocolo para el análisis de las tramas en Frame Relay
- Internetworking a través de router
- Técnicas de direccionamiento
- Interconexión de LAN a red X.25
- Interconexión de LAN a red en Frame Relay
- Interconexión de LAN a red RDSI
  - (Opción RDSI mod. I/EV)
- Interconexión de LAN a red telefónica conmutada
- Uso del Analizador de Protocolo para análisis de los protocolos PPP, SLIP, TCP/IP

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### Multiprotocols Nodes/Router mod.WAN/EV

- **Network node (switch)** with Packet Switched X.25
- **PAD (Packet Assembler Disassembler)** for access to X.25 network via asynchronous terminals
- **DCE of Network (switch)** for Frame Relay network
- **DTE** for access to Frame Relay network via asynchronous terminals (with the Voice option mod.V/EV, it enables the voice transmission on Frame Relay network)
- **Router** for internetworking between LAN Ethernet, X.25, Frame Relay, ISDN (with the **ISDN option mod.I/EV**)
- **Base unit**
  - 3 WAN ports: serial, V24/RS232C
  - 1 control port: serial, asynchronous, 19.2 Kb/s
  - 1 LAN port: Ethernet
  - Main supported protocols: X.25 DTE/DCE level 2 and level 3, Frame Relay DTE/DCE, PPP (Point to Point Protocol), SLIP (Serial Line Interface Protocol)
  - Routing capacity: IP, IPX, AppleTalk, RIP, static routing, ...
  - Serial ports configurability: synchronous/asynchronous mode
  - Maximum transmission speed: 115.2 Kb/s asynchronous ports, 80 Kb/s synchronous ports
  - Automatic speed (Autobaud) and parity (Autoparity) detection on asynchronous ports
  - Asynchronous ports PAD X.25: fitting the standards X.3 - X.28 - X.29
  - Maximum number of logical channels: 512 SVC or 256 PVC
  - Connections level 3: SVC (Switched Virtual Circuit) and PVC (Permanent Virtual Circuit)

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Nodos/Router multiprotocolo mod. WAN/EV

- **Nodo de Red (switch)** de Conmutación de Paquetes X.25
- **PAD (Packet Assembler-Disassembler)** para acceso a red X.25 a través de terminales asincronos
- **DCE de Red (switch)** de red en Frame Relay
- **DTE** para acceso a red en Frame Relay a través de terminales asincronos (con **Opción Voz mod. V/EV** permite la transmisión de la voz con red en Frame Relay)
- **Router** para interconexiones LAN Ethernet, X.25, Frame Relay, RDSI (con **Opción RDSI mod. I/EV**)
- **Unidad básica**
  - N. 3 puertos WAN: serie, V24/RS232C
  - N. 1 puerto de control: serie, asincrono, 19,2 Kb/s
  - N. 1 puerto LAN: Ethernet
  - Principales protocolos soportados: X.25 DTE/DCE nivel 2 y nivel 3, Frame Relay DTE/DCE, PPP (Point to Point Protocol), SLIP (Serial Line Interface Protocol)
  - Capacidad de trazado: IP, IPX, AppleTalk, RIP, trazado estático, ...
  - Configurabilidad de los puertos serie: modo sincrónico/asincrónico
  - Velocidad máxima de transmisión: 115,2 Kb/s puertos asincronos, 80 Kb/s puertos sincronos
  - Reconocimiento automático de velocidad (Autobaud) y paridad (Autoparity) en los puertos asincronos
  - Puertos asincronos PAD X.25: conformes con las normativas X.3 - X.28 - X.29
  - Número máximo de canales lógicos: 512 SVC ó 256 PVC
  - Conexiones nivel 3: SVC (Switched Virtual Circuit) y PVC (Permanent Virtual Circuit)

- Programming: via any of the terminals connected to the network
- Diagnostic and test indications
- Power supply: 230/110 Vac-50/60 Hz
- Dimensions: 70x170x244 mm

#### Protocol analyzer mod. AP/EV

- **PC connection:** via parallel port
- **Data interface:** synchronous and asynchronous, fitting V24/RS232C
- **Speed:** from 75 to 256kb/s with internal and external clock
- **Software for protocol analysis:** ASYNC, SYNC, BSC, SDLC, HDLC, PPP, SLIP, FRAME RELAY, X.25, suite TCP/IP and others
- **Error control:** CRC12, CRC16, LRC, FCS
- **Format of the characters:** ASCII, EBCDIC, HEX, EBCD, IPARS, TRANSCODE, BAUDOT
- **Error rate measurement:** sequences 4095-2047-511-63- defined by the user
- **4 Inputs and 2 auxiliary outputs:** for the control and generation of interface signal
- **Saving on disk:** set-up and measurements
- **Minimum required PC configuration:**
  - PC IBM compatible, with processor 486, 8 MB RAM
  - VGA graphic card
  - 5 MB of free space on the hard disk
  - Mouse
  - Available parallel port

#### OPTIONAL ITEM

- ISDN option **mod. I/EV**
- Voice option **mod. V/EV**

#### PROPEDEUTICAL SYSTEMS

- **DATA TRANSMISSION** System
- **ISDN NETWORK** System
- **LAN** System

#### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS" **cod. B-Win**
- Multimedia Educational Software "LOCAL NETWORKS" **cod. L-Win**

- Programación: por medio de uno cualquiera de los terminales conectados a la red
- Indicaciones de diagnóstico y test
- Alimentación: 230/110 Vac-50/60 Hz
- Dimensiones: 70x170x244 mm

#### Analizador de Protocolo mod. AP/EV

- **Conexión a PC:** a través del puerto paralelo
- **Interfaz de datos:** síncrono y asíncrono, conforme a V24/RS232C
- **Velocidad:** de 75 a 256kb/s con reloj interno o externo
- **Software para análisis de protocolos:** ASYNC, SYNC, BSC, SDLC, HDLC, PPP, SLIP, FRAME RELAY, X.25, suite TCP/IP y otros
- **Control de error:** CRC12, CRC16, LRC, FCS
- **Formato de los caracteres:** ASCII, EBCDIC, HEX, EBCD, IPARS, TRANSCODE, BAUDOT
- **Medida de la tasa de error:** secuencias 4095-2047-511-63- definidas por el usuario
- **4 Entradas y 2 salidas auxiliares:** para el control y la generación de señales de interfaz
- **Memorización en disco:** predisposiciones y medidas
- **Configuración mínima requerida para el PC:**
  - PC IBM compatible, con procesador 486, 8 MB RAM
  - Gráfica VGA
  - 5 MB de espacio libre en el disco duro
  - Ratón
  - Puerto paralelo disponible

#### OPCIONAL

- Opción RDSI **mod. I/EV**
- Opción Voz **mod. V/EV**

#### SISTEMAS PROPEDEÚTICOS

- Sistema **TRANSMISIÓN DE DATOS**
- Sistema **RED RDSI**
- Sistema **LAN**

#### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELEMÁTICA" **cód. B-Win**
- Software Didáctico Multimedia "REDES DE ÁREA LOCAL" **cód. L-Win**



**SYSTEM FOR  
AMBIENT AND  
METEOROLOGICAL  
MONITORING  
mod. SIMO-M/EV**

**SISTEMA PARA LA  
MONITORIZACIÓN  
AMBIENTAL Y  
METEREOLÓGICA  
mod. SIMO-M/EV**

## INTRODUCTION

**Electronica Veneta & IN.EL.** proposes the **Telemeasurements and Telecontrol Systems** to open a new dimension for the use of Systems and Technological Processes, which is introduced in the Catalogues of the field.

These Systems or Processes are Stand Alone, i.e. they operate independently with a User controlling and supervising the proper operation locally.

With the **Telemeasurements and Telecontrols Systems**, we offer the possibility, with the help of the proper **Data Transmission Systems**, to remotely carry out all the typical operations of a user operating directly on the System.

In this way, it will be possible to create a Control Room where one or more complete Systems will be monitored.

The training objective is the acquisition of a multi-subject knowledge of the recent technologies applied to Technological Systems and Processes.

In fact, the first fundamental objective is the acquisition of the control capacity of the used **Data Transmission System**, and the design, installation and maintenance ability.

Then, there is the acquisition of the local and remote control capacity of the System or Process under use, so the acquisition of new information.

The Student will acquire a knowledge applied to real Systems and Processes, which will train him to deal with the real working world, which is always in evolution and needs more and more flexibility and capacity to match the new and different subjects.

## INTRODUCCIÓN

**Electronica Veneta & IN.EL.** propone los **Sistemas de Telemediciones y Telecontroles** para abrir una nueva dimensión de operabilidad a los Sistemas y Procesos Tecnológicos (presentados en los diferentes Catálogos de sector).

Estos Sistemas o Procesos son autónomos; es decir, que funcionan de forma independiente con un operador que controla y supervisa el correcto funcionamiento localmente.

Con los **Sistemas de Telemediciones y Telecontroles** se ofrece la posibilidad de realizar a distancia, con el auxilio de especiales **Sistemas de Transmisión de Datos**, todas las operaciones típicamente efectuadas por un operador que trabaja directamente en el sistema.

Con esta óptica será posible realizar un Cuarto de Control donde monitorizar y controlar uno o más Sistemas completos.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos.

En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento.

Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones.

El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

## SYSTEM FOR AMBIENT AND METEOROLOGICAL MONITORING mod. SIMO-M/EV

**Mod. SIMO-M/EV** consists in a set of equipment, components and accessories, enabling, with the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, the acquisition of the techniques for the design, installation and control of the system and its software applications. The system includes:

- 1 Meteorological station
- A complete set of sensors
- Data acquisition software
- Data processing software
- 2 Base Band Modems **mod. BM/EV** (optional)
- 2 Multistandard modems **mod. VM34/EV** (optional)
- 1 Switching system **mod. PCM/EV** (optional)
- Theoretical-experimental handbooks and accessories for the installation

**NB: 1 PC supplied upon request must be used**

### TRAINING PROGRAM

- Meteorological station:
  - Characteristics, operation, installation
- Sensors:
  - Characteristics, operation, positioning
- Mechanical and electrical techniques
- Data Transmission:
  - Software installation, control station array, hardware set-up and modem programming

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- External unit with support bases including sensors and acquisition station, to be installed in open space free from obstacles. For teaching, we suggest the installation inside the laboratory: in this case a base of reduced dimension is provided with floor support, in alternative to the base for external places (h= 6m) **(upon request)**
- 1 data acquisition and memorization station including:
  - Keyboard for local programming
  - Data display
  - 10 Analog inputs
  - 4 Digital inputs
  - RS232 Interface for data transmission with 112KB of memory
  - Stainless steel box for external with lock
  - Back-up battery
  - Protection from electrostatic shocks and disturbances in the line
- Sensors for detection of ambient and meteorological variables:
  - Temperature, pressure, humidity, direction and speed of the wind, rain, presence of power supply network
- 2 Software in Windows:
  - For data acquisition and transmission
  - For processing and graphical representation of the data
- Power supply: 230 VAC (110 VAC upon request) – 50/60Hz

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks
- Bases, supports, cables for sensors (L=15m)

### OPTIONAL

- 2 Base Band Modems **mod. BM/EV**
- 2 Multistandard modems **mod. VM34/EV**
- 1 Switching system **mod. PCM/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software  
"TELEMÁTICA"

**cod. B-Win**

## SISTEMA PARA LA MONITORIZACIÓN AMBIENTAL Y METEOROLÓGICA mod. SIMO-M/EV

El **mod. SIMO-M/EV** está constituido por un juego de equipos, componentes y accesorios que permiten, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, la adquisición de las técnicas de diseño, instalación y gestión del sistema y sus aplicaciones software. El Sistema incluye:

- N. 1 Centralita meteorológica
- N. 1 Serie completa de sensores
- Software de adquisición de datos
- Software de procesamiento de datos
- N. 2 Módems en banda base **mod. BM/EV** (opcionales)
- N. 2 Módems multiestándar **mod. VM34/EV** (opcionales)
- N. 1 Sistema de conmutación **mod. PCM/EV** (opcionales)
- Textos teórico-experimentales y accesorios para instalación

**N.B.: se requiere el uso de N. 1 PC suministrado bajo pedido**

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Centralita meteorológica:
  - Características, funcionamiento, instalación
- Sensores:
  - Características, funcionamiento, posicionamiento
- Técnicas de instalación mecánica y eléctrica
- Transmisión de datos:
  - Instalación del software, predisposición de la centralita, predisposición del hardware y programación del módem

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Unidades para exteriores que incluye: mástiles de soporte con sensores incorporados y central de adquisición, a instalarse en exteriores y libre de obstáculos. Para el uso didáctico se recomienda la instalación de la central en el interior del laboratorio: en este caso se suministra un mástil de dimensiones reducidas con soporte para piso, en alternativa al mástil para exteriores (h= 6m) **(bajo pedido)**
- N. 1 Central de adquisición y memorización de los datos que incluye:
  - Teclado para programación local
  - Display para visualización de los datos
  - 10 Entradas analógicas
  - 4 Entradas digitales
  - Interfaz RS232 para transmisión de datos con 112KB de memoria
  - Box para exteriores en acero inoxidable con cierre de candado
  - Batería auxiliar
  - Protección contra descargas electrostáticas e interferencias en línea
- Sensores de detección para magnitudes ambientales y meteorológicas:
  - Temperatura, presión, humedad, dirección y velocidad del viento, lluvia, presencia de red de alimentación
- N. 2 Softwares en ambiente Windows:
  - Para adquisición y transmisión de datos
  - Para procesamiento y presentación gráfica de los datos
- Alimentación: 230 VAC (110 VAC bajo pedido) – 50/60Hz

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales
- Mástiles, soportes, cables para sensores (L=15m)

### OPCIONALES

- N. 2 Módems en banda base **mod. BM/EV**
- N. 2 Módems multiestándar **mod. VM34/EV**
- N. 1 Sistema de conmutación **mod. PCM/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia  
"TELEMÁTICA"

**cód. B-Win**





**SYSTEM FOR  
MONITORING AND  
CONTROL OF  
ELECTRIC USERS  
mod. SIMO-E/EV**

**SISTEMA PARA  
LA MONITORIZACIÓN  
Y EL CONTROL  
DE CONSUMIDORES  
ELÉCTRICOS  
mod. SIMO-E/EV**

**INTRODUCTION**

**Eletronica Veneta & IN.EL.** proposes the **Telemetry and Telecontrol Systems** to open a new dimension for the use of Systems and Technological Processes, which is introduced in the Catalogues of the field.

These Systems or Processes are Stand Alone, i.e. they operate independently with a User controlling and supervising the proper operation locally.

With the **Telemetry and Telecontrol Systems**, we offer the possibility, with the help of the proper **Data Transmission Systems**, to remotely carry out all the typical operations of a user operating directly on the System.

In this way, it will be possible to create a Control Room where one or more complete Systems will be monitored.

The training objective is the acquisition of a multi-subject knowledge of the recent technologies applied to Technological Systems and Processes.

In fact, the first fundamental objective is the acquisition of the control capacity of the used **Data Transmission System**, and the design, installation and maintenance ability.

Then, there is the acquisition of the local and remote control capacity of the System or Process under use, so the acquisition of new information.

The Student will acquire a knowledge applied to real Systems and Processes, which will train him to deal with the real working world, which is always in evolution and needs more and more flexibility and capacity to match the new and different subjects.

**MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR  
ELECTRICAL USERS mod. SIMO-E/EV**

**Mod. SIMO-E/EV** consists in a set of equipment, components and accessories, enabling, with the help of the supplied theoretical-experimental handbooks, the acquisition of the techniques for the design, installation and control of the system and its software applications.

**INTRODUCCIÓN**

**Eletronica Veneta & IN.EL.** propone los **Sistemas de Telemediciones y Telecontroles** para abrir una nueva dimensión de operabilidad a los Sistemas y Procesos Tecnológicos (presentados en los diferentes Catálogos de sector). Estos Sistemas o Procesos son autónomos; es decir, que funcionan de forma independiente con un operador que controla y supervisa el correcto funcionamiento localmente.

Con los **Sistemas de Telemediciones y Telecontroles**, se ofrece la posibilidad de realizar a distancia, con el auxilio de especiales **Sistemas de Transmisión de Datos**, todas las operaciones típicamente efectuadas por un operador que trabaja directamente en el sistema. Con esta óptica será posible realizar un Cuarto de Control donde monitorizar y controlar uno o más Sistemas completos. El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

El objetivo de formación es la adquisición de un conocimiento multidisciplinario de las recientes tecnologías aplicadas en los Sistemas y Procesos Tecnológicos. En efecto, el primero y fundamental objetivo es la adquisición de la capacidad de gestión del **Sistema de Transmisión de Datos** utilizado; por consiguiente, la capacidad de diseño, instalación y mantenimiento. Le sigue en importancia la adquisición de la capacidad de gestión local y a distancia del Sistema o Proceso en uso y a continuación la adquisición de nuevas informaciones. El alumno adquirirá un conocimiento aplicado a Sistemas y Procesos reales que le permitirá encarar el mundo del trabajo actual, el cual está siempre en continua evolución y requiere cada vez más flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas y diferentes disciplinas.

**SISTEMA PARA LA MONITORIZACIÓN Y EL CONTROL  
DE CONSUMIDORES ELÉCTRICOS mod. SIMO-E/EV**

El **mod. SIMO-E/EV** está constituido por un juego de equipos, componentes y accesorios que permiten, con el auxilio de los textos teórico-experimentales en dotación, la adquisición de las técnicas de diseño, instalación y gestión del sistema y de sus aplicaciones software.

The system includes:

- 2 Data Acquisition Units **mod. DAC1/EV**
- 1 PC conversion unit
- Data network RS485
- Supervision, control and data acquisition software
- Remote communication software
- 2 Base Band Modems **mod. BM/EV** (optional)
- 2 Multistandard modems **mod. VM34/EV** (optional)
- 1 Switching system **mod. PCM/EV** (optional)
- Theoretical-experimental handbooks and accessories for the installation

**NB: 2 PCs supplied upon request must be used**

### TRAINING PROGRAM

- *Measurement instrument*: characteristics, local programming, link in network RS485
- Measurement and display of the electrical parameters
- Link to single-phase and three-phase system
- Network RS485: characteristics, performances and installation
- Electrical installation techniques
- *Data transmission*: software installation, measurement instrument set-up, hardware setting and modem programming

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- The System includes 2 units **mod. DAC1/EV** to carry out the minimum communication network RS485: it is possible to extend the network with other **mod. DAC1/EV** up to a max. of 31 units without any other accessory
- 2 Data acquisition units **mod. DAC1/EV**, with the following characteristics:
  - Silk screen panel with wiring diagram
  - 11 Terminals compatible with the experimental Modules and Systems of Electrical Engineering (**CAT. 23A - 23B**)
  - Measurement and display of the following electrical parameters: voltage, current, power factor ( $\cos\phi$ ), powers (active, reactive and apparent) instant and mediated (1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 min.), frequency, consumption, peak power (active and apparent), single-phase and three-phase systems
  - Balanced connection in single-phase and three-phase systems display with back illumination
  - 2 I/O for network RS485
  - 1 10-m male-male cable RS485
  - 2 Outputs programmable as alarms (min/max threshold) and/or for industrial controls (pulse)
- 1 PC conversion unit: RS485/RS232
- Data network RS485, with the following characteristics:
  - Support: two-pole shielded cable
  - Maximum length: 1200 m
  - Maximum number of units which can be connected: 31
  - Communication protocol: JBUS/MODBUS
- Software in Windows:
  - For supervision, control, acquisition, transmission, processing and graphical representation of the data
- System power supply: 230VAC (110VAC upon request) – 50/60Hz

### INCLUDED ACCESSORIES

- Theoretical-experimental handbooks and cables

### OPTIONAL ITEMS

- Modules and Systems of the catalogue of Electrical Engineering (**CAT. 23A - 23B**)
- 2 Base Band Modems **mod. BM/EV**
- 2 Multistandard modems **mod. VM34/EV**
- 1 Switching system **mod. PCM/EV**

### SOFTWARE

- Multimedia Educational Software "TELEMATICS"

**cod. B-Win**

El Sistema incluye:

- N. 2 Unidades de Adquisición de Datos **mod. DAC1/EV**
- N. 1 Unidad de Conversión PC
- Red de datos RS485
- Software de supervisión, control y adquisición de datos
- Software de comunicación remota
- N. 2 Módem en banda base **mod. BM/EV** (opcionales)
- N. 2 Módems multiestándar **mod. VM34/EV** (opcionales)
- N. 1 Sistema de conmutación **mod. PCM/EV** (opcionales)
- Textos teórico-experimentales y accesorios para instalación

**N.B.: se requiere la utilización de N. 2 PCs suministrados bajo pedido**

### PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Instrumento de medida: características, programación local, conexión en red RS485
- Medida y visualización de parámetros eléctricos:
- Conexión a sistema monofásico y trifásico
- Red RS485: características, prestaciones e instalación
- Técnicas de instalación eléctrica
- Transmisión de Datos: instalación del software, predisposición del instrumento de medida, predisposición del hardware y programación del módem

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- El Sistema incluye N. 2 unidades **mod. DAC1/EV** para realizar la red de comunicación RS485 mínima: es posible ampliar la red con otras unidades **mod. DAC1/EV** hasta un máximo de 31 unidades sin ningún otro accesorio
- N. 2 Unidades de Adquisición de Datos **mod. DAC1/EV**, con las siguientes características:
  - Panel sinóptico con diagrama del cableado
  - 11 terminales compatibles con los Módulos y Sistemas experimentales de Electrotecnia (**CAT. 23A - 23B**)
  - Medida y visualización de los siguientes parámetros eléctricos: tensión, corriente, factor de potencia ( $\cos\phi$ ), potencias (activa, reactiva y aparente) instantáneas y mediadas (1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 min.), frecuencia, consumo, potencia de pico (activa y aparente), sistemas monofásico y trifásico
  - Conexión para medidas en sistemas monofásico y trifásico equilibrado
  - Display retroiluminado
  - N. 2 E/S para red RS485
  - N. 1 cable RS485 macho-macho 10m
  - N. 2 salidas programables como alarmas (umbral min/máx) y/o para controles industriales (de impulsos)
- N. 1 Unidad de conversión PC: RS485/RS232
- Red de datos RS485, con las siguientes características:
  - Soporte: cable blindado bipolar
  - Longitud máxima: 1200 m
  - Número máximo de unidades que pueden conectarse: 31
  - Protocolo de comunicación: JBUS/MODBUS
- Software en ambiente Windows:
  - Para supervisión, control, adquisición, transmisión, procesamiento y presentación gráfica de los datos
- Alimentación sistema: 230VAC (110VAC bajo pedido)-50/60Hz

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Textos teórico-experimentales y cables

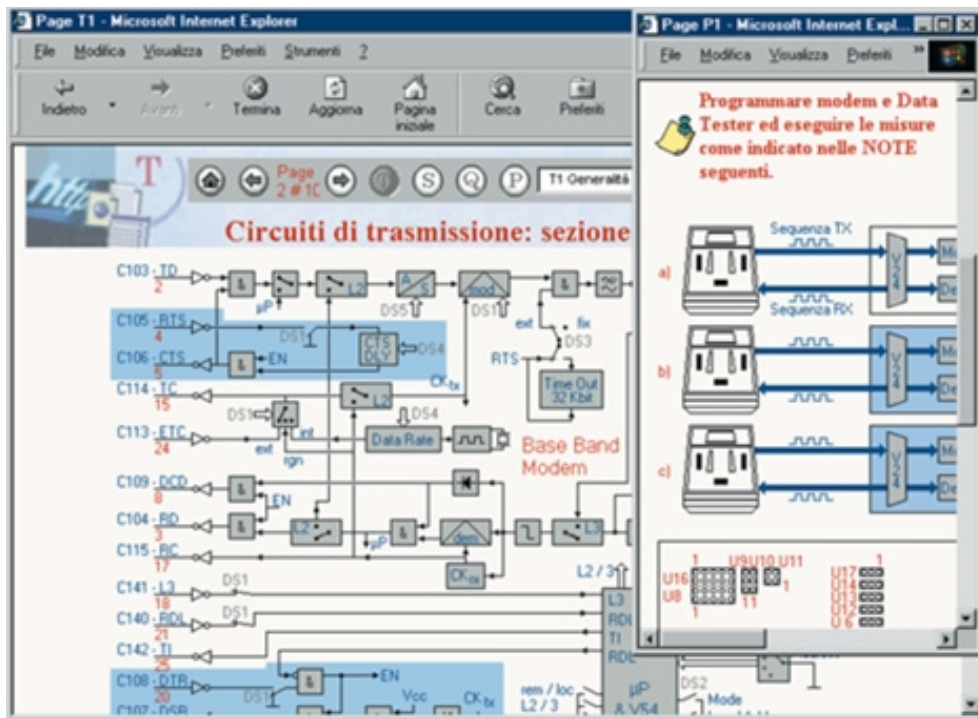
### OPCIONALES

- Módulos y Sistemas del catálogo de Electrotecnia (**CAT. 23A - 23B**)
- N. 2 Módems en banda base **mod. BM/EV**
- N. 2 Módems multiestándar **mod. VM34/EV**
- N. 1 Sistema de conmutación **mod. PCM/EV**

### SOFTWARE

- Software Didáctico Multimedia "TELEMATICA"

**cód. B-Win**



TELEMÁTICA  
cod. B-Win

TELEMÁTICA  
cód. B-Win

A multimedia education software **cod. B-Win** is a new instrument for the **THEORETICAL, PRATICAL, EXPERIMENTAL** study of telematics. It is developed in the HTML, the same used by the World Wide Web, to ease teaching and learning as well as Internet navigation.

El software didáctico multimedia **cód. B-Win** constituye un nuevo instrumento para el estudio **TEÓRICO, PRÁCTICO Y EXPERIMENTAL** de las Telemática. Está elaborado en lenguaje HTML, el mismo utilizado por la telaraña mundial, convirtiendo la enseñanza y el aprendizaje tan simples como la navegación en Internet.

It can be effectively used:

Este software puede ser utilizado con eficacia por:

- By the **Teacher**, to explain the lesson to the whole class exploiting the texts, the drawings, the images, the interactive simulations, the animations
- By the **Student**, for the individual study and for the direct testing of learning

- **El Profesor**, para explicar la lección a todo el curso explotando los textos, los dibujos, las imágenes, las simulaciones interactivas y las animaciones
- **El Alumno**, para el estudio individual y la verificación directa del aprendizaje

The software consists in a set of lessons, each of them divided into 4 parts:

Consta de una serie de lecciones y cada una de ellas está dividida en cuatro partes:

- **THEORY:** the subject of the lesson is introduced by pointing out the main theoretical concepts with the help of texts, graphs, drawings and images
- **SIMULATIONS:** the circuit or the system under test is analyzed under different operating conditions. Electronic instruments are used which are simulated on the computer monitor
- **QUESTIONS:** the computer presents the students some questions or exercises and controls the answers
- **EXPERIMENTS:** the computer helps the student to track the path for carrying out the laboratory practical exercises on the use of the educational systems of **Eletronica Veneta & IN.EL.**

- **TEORÍA:** el tema se presenta poniendo de manifiesto los principales fundamentos teóricos con el auxilio de textos, gráficos, dibujos e imágenes
- **SIMULACIONES:** el circuito o el sistema sometido a prueba se analiza en varias situaciones de operación, utilizando instrumentos electrónicos simulados en la pantalla del ordenador
- **CUESTIONARIO:** el ordenador le propone al alumno preguntas y ejercicios y a continuación controla las respuestas
- **PRÁCTICAS:** el ordenador guía al alumno durante la realización las prácticas de laboratorio mediante el uso de sistemas didácticos de **Eletronica Veneta & IN.EL.**

Hereafter follows the content of the software packet for the study of Telematics.

A continuación se indica el contenido del paquete de software para el estudio de la Telemática.

**TELEMATICS cod. B-Win**

- **Basic principles**
  - Introduction to data transmission
  - Data codes and format
  - Modulation techniques
  - International recommendations
- **Equipment and devices**
  - Serial interfaces (V24/RS232C/RS422/X21..)
  - Equipment and devices
  - Measurement instruments and measurements
- **Modems**
  - Base band modems
  - Voice modems
  - Multistandard modems I
  - Multistandard modems II
- **Protocols**
  - OSI model and protocols
  - Communication protocols: BSC
  - Protocols: HDLC and SDLC
  - Communication software packets (Xmodem, Zmodem, Kermit ...)

**PERSONAL COMPUTER CONFIGURATION**

The software can be used with any Personal Computer with the following characteristics:

- PC IBM compatible
- 16-MB RAM
- VGA, SUPERVGA graphic card
- Mouse
- Serial interface
- Parallel interface
- CD reader
- Windows 95/98 or Windows NT
- Internet Explorer 4.0 or superior

**TELEMÁTICA cód. B-Win**

- **Principios básicos**
  - *Introducción a la transmisión de datos*
  - *Códigos y formato de los datos*
  - *Técnicas de modulación*
  - *Recomendaciones internacionales*
- **Aparatos y dispositivos**
  - *Interfaces serie (V24/RS232C/RS422/X21..)*
  - *Aparatos y dispositivos*
  - *Instrumentos de medición y medidas*
- **Módem**
  - *Módems en banda base*
  - *Módems fónicos*
  - *Módems multiestándar I*
  - *Módems multiestándar II*
- **Protocolos**
  - *Modelo OSI y protocolos*
  - *Protocolos de comunicación: BSC*
  - *Protocolos: HDLC y SDLC*
  - *Paquetes de software de comunicación (Xmodem, Zmodem, Kermit ...)*

**CONFIGURACIÓN ORDENADOR PERSONAL**

*El software puede ser utilizado con un ordenador personal cualquiera, que presente las siguientes características:*

- *PC IBM compatible*
- *16 MB Memoria RAM*
- *Gráfica VGA, SUPERVGA*
- *Ratón*
- *Interfaz serie*
- *Interfaz paralelo*
- *Lector de CD*
- *Windows 95/98 o Windows NT*
- *Internet Explorer 4.0 o superior*





**LOCAL NETWORK**  
cod. L-Win

**REDES DE ÁREA LOCAL**  
cód. L-Win

A multimedia education software **cod. L-Win** is a new instrument for the **THEORETICAL, PRATICAL, EXPERIMENTAL** study of telematics. It is developed in the HTML, the same used by the World Wide Web, to ease teaching and learning as well as Internet navigation.

It can be effectively used:

- By the **Teacher**, to explain the lesson to the whole class exploiting the texts, the drawings, the images, the interactive simulations, the animations
- By the **Student**, for the individual study and for the direct testing of learning

The software consists in a set of lessons, each of them divided into 4 parts:

- **THEORY:** the subject of the lesson is introduced by pointing out the main theoretical concepts with the help of texts, graphs, drawings and images
- **SIMULATIONS:** the circuit or the system under test is analyzed under different operating conditions. Electronic instruments are used which are simulated on the computer monitor
- **QUESTIONS:** the computer presents the students some questions or exercises and controls the answers
- **EXPERIMENTS:** the computer helps the student to track the path for carrying out the laboratory practical exercises on the use of the educational systems of **Eletronica Veneta & IN.EL.**

Hereafter follows the content of the software packet for the study of Local Area Networks.

El software didáctico multimedia **cód. L-Win** constituye un nuevo instrumento para el estudio **TEÓRICO, PRÁCTICO Y EXPERIMENTAL** de las Telecomunicaciones. Está elaborado en lenguaje HTML, el mismo utilizado por la telaraña mundial, convirtiendo la enseñanza y el aprendizaje tan simples como la navegación en Internet.

Este software puede ser utilizado con eficacia por:

- **El Profesor**, para explicar la lección a todo el curso explotando los textos, los dibujos, las imágenes, las simulaciones interactivas y las animaciones
- **El Alumno**, para el estudio individual y la verificación directa del aprendizaje

El software consta de una serie de lecciones y cada una de ellas está dividida en cuatro partes:

- **TEORÍA:** el tema se presenta poniendo de manifiesto los principales fundamentos teóricos con el auxilio de textos, gráficos, dibujos e imágenes
- **SIMULACIONES:** el circuito o el sistema sometido a prueba se analiza en varias situaciones de operación, utilizando instrumentos electrónicos simulados en la pantalla del ordenador
- **CUESTIONARIO:** el ordenador le propone al alumno preguntas y ejercicios y a continuación controla las respuestas
- **PRÁCTICAS:** el ordenador guía al alumno durante la realización las prácticas de laboratorio mediante el uso de sistemas didácticos de **Eletronica Veneta & IN.EL.**

A continuación se indica el contenido del paquete de software para el estudio de las Redes de Area Local.

**LOCAL AREA NETWORKS cod. L-Win**

- **Elements of a LAN:** Communication infrastructure, network users and networks server, transmission means (twisted pair, coaxial cable, optical fiber, wireless)
- **Proprietary wiring and structured wiring**
- **Architectures:** bus, star, tree, ring
- **Network active components:** Network Interface Card, Transceiver, Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router
- **Signal coding:** RZI, NRZI, Manchester, Bi-phase, MLT-3, 4B5T, 5B6T, 8B6T
- **Control of the accesses:** CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), Token-Bus and Token-Ring
- **ISO/OSI model and LAN/IEEE model:** Physical level, MAC (Media Access Control), LLC (Logical Link Control)
- **Reference models:** IEEE802, IEEE802.3, IEEE802.5, FDDI
- **IEEE802.3 – Ethernet:** physical level (10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL), MAC/LLC level, frame format, heading and access to the network
- **IEEE802.3u – Fast Ethernet:** Physical level (100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX), MAC/LLC level
- **IEEE802.5 – Token-Ring:** Physical level, MAC/LLC level
- **Protocols of upper level:** TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI/Netbios
- **Local network configuration:** wiring choice, network extension, number of repeaters
- **Mixed configurations:** 10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL, 100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX
- **Network control and management**
- **Network operative systems:** Novell NetWare and Microsoft Windows NT
- **InterNet/Intranet network:** Introductory concepts, general architecture, protocols and services

**PERSONAL COMPUTER CONFIGURATION**

The software can be used with any Personal Computer with the following characteristics:

- PC IBM compatible
- 16 MB RAM
- VGA, SUPERVGA graphic card
- Mouse
- Serial and parallel interface
- CD reader
- Windows 95/98 or Windows NT
- Internet Explorer 4.0 or superior

**REDES DE ÁREA LOCAL cód. L-Win**

- **Componentes de una LAN:** Infraestructura de comunicación, usuarios de red y servidores de red, medios de transmisión (par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, inalámbrico)
- **Cableado propietario y cableado estructurado**
- **Arquitecturas:** bus, estrella, árbol, anillo
- **Componentes activos de la red:** tarjeta de red NIC (Network Interface Card), transeptores (transceivers), distribuidores (hubs), repetidores (repeaters), puentes (bridges), conmutadores (switch) y encaminadores (routers)
- **Codificación de la señal:** RZI, NRZI, Manchester, Bifase, MLT-3, 4B5T, 5B6T, 8B6T
- **Control de los accesos:** CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), Token Bus y Token Ring
- **Modelo ISO/OSI y modelo LAN/IEEE:** Nivel físico, MAC (Media Access Control), LLC (Logical Link Control)
- **Modelos de referencia:** IEEE802, IEEE802.3, IEEE802.5, FDDI
- **IEEE802.3 - Ethernet:** Nivel físico (10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL), nivel MAC/LLC, formato de las tramas, direccionamiento y acceso a la red
- **IEEE802.3u - Fast Ethernet:** nivel físico (100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX), nivel MAC/LLC
- **IEEE802.5 - Token Ring:** nivel físico, nivel MAC/LLC
- **Protocolos de nivel superior:** TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI/Netbios
- **Configuración de una red de área local:** Elección del cableado, extensión de la red, número de repetidores
- **Configuraciones mixtas:** 10BaseT, 10Base2, 10Base5, 10BaseFL, 100BaseTX, 100BaseT4, 100BaseFX
- **Gestión y administración de la red**
- **Sistemas operativos de red:** Novell NetWare y Microsoft Windows NT
- **Red InterNet/Intranet:** Nociones introductorias, arquitectura general, protocolos y servicios

**CONFIGURACIÓN ORDENADOR PERSONAL**

El software puede ser utilizado con un ordenador personal cualquiera, que presente las siguientes características:

- PC IBM compatible
- 16 MB Memoria RAM
- Gráfica VGA, SUPERVGA
- Ratón
- Interfaz serie e interfaz paralelo
- Lector de CD
- Windows 95/98 o Windows NT
- Internet Explorer 4.0 o superior

**Cat. n. 21-A, 21-B**

**INSTRUMENTS AND FURNITURE**  
***INSTRUMENTOS Y MOBILIARIO***

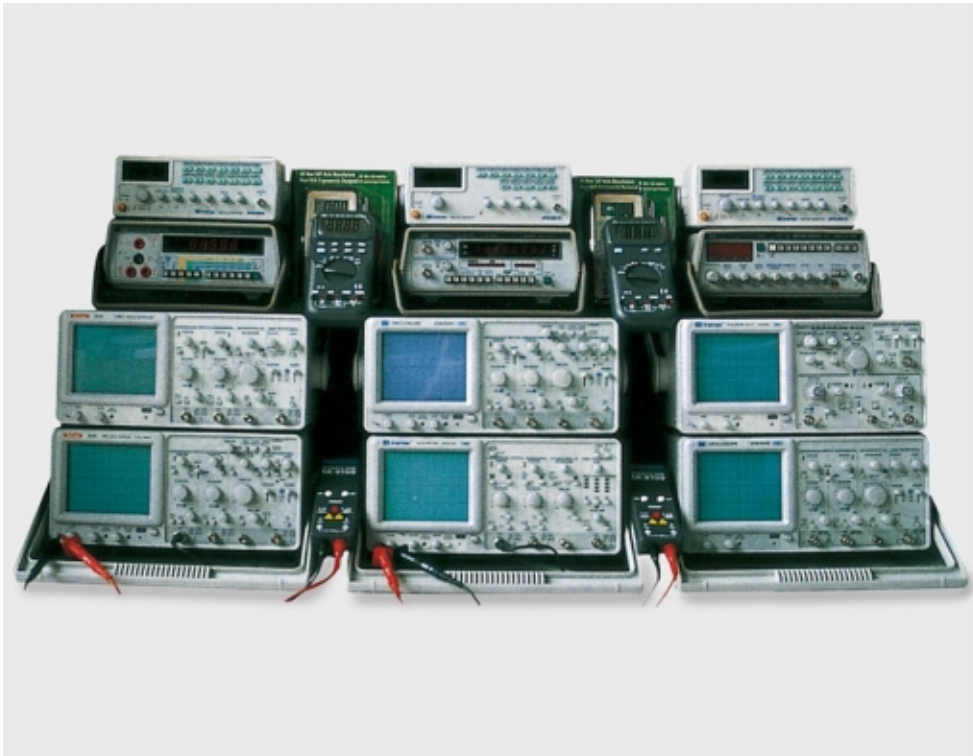






## ELECTRONIC INSTRUMENTS

## INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS



### ELECTRONIC INSTRUMENTS

The range of suggested measurement instruments is complete, to satisfy general as well as specific needs of any laboratory. The following items are available:

- Oscilloscopes
- Function generators
- Multimeters
- Counters and frequency meters
- RCL bridges
- Power meters
- AM/FM generators
- Wobblers
- TV generators
- Field meters
- Resistance and capacity decades
- Spectrum analyzers
- Optical sources and meters
- OTDR
- Instruments which can be interfaced to the Personal Computer

All instruments have been properly studied to be reliable, strong and simple to be used.

They are particularly useful for a continuous and intensive use during the laboratory exercises.

Detailed characteristics are supplied upon request.

### INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS

*La gama de los instrumentos de medida propuestos es completa, capaz de satisfacer tanto las exigencias generales como las específicas de cada laboratorio. Están disponibles:*

- *Osciloscopios*
- *Generadores de funciones*
- *Multímetros*
- *Contadores y frecuencímetros*
- *Puentes RCL*
- *Medidores de potencia*
- *Generadores de AM/FM*
- *Wobuladores*
- *Generadores de TV*
- *Medidores de campo*
- *Décadas de resistencias y capacidades*
- *Analizadores de espectro*
- *Fuentes y medidores ópticos*
- *OTDR o RFODT*
- *Instrumentos interfazables con Ordenador Personal*

*Todos los instrumentos han sido especialmente diseñados para que sean fiables, robustos y fáciles de utilizar; por consiguiente, resultan especialmente adecuados para un uso continuo e intensivo durante las prácticas de laboratorio.*

*Las características técnicas pormenorizadas de los mismos se proporcionan bajo pedido.*

**Oscilloscopes**

- Memory 20MHz dual-trace oscilloscope
- 100MHz dual-trace oscilloscope
- 60MHz dual-trace oscilloscope
- 20MHz dual-trace oscilloscope

**Multimeters**

- 4 1/2 digit digital multimeter
- 3 1/2 digit digital multimeter

**Generators**

- Function generator from 0.2 to 2MHz
- Function generator from 0.01 to 13MHz
- Synthesized generator
- Low frequency generator
- PAL color TV bar generator
- PAL-SECAM color TV bar generator
- AM/FM & stereo modulated generator
- Noise generator
- Wobulated generator with marker

**Meters**

- Power meter
- Field meter
- Panoramic field meter
- Sinad meter
- Optical power meter

**Analyzers**

- Electronic analyzer
- Digital analyzer
- 20.000 Ohm/Volt universal analyzer
- Spectrum analyzer
- Spectrum analyzer with tracking generator

**Others**

- RCL universal bridge
- Curves tracker
- Transistor tester and diodes
- Electronic millivoltmeter
- Digital frequencymeter
- Digital ammetric grip
- Resistance box 1%
- Capacity box
- Digital capacimeter
- Calibrated attenuator
- Frequency doubler
- Auxiliary marker
- Frequency converter
- Reflectometric bridge
- Sources

**Instruments which can be interfaced to Personal Computer**

- OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)
- Digital multimeters
- Dual-trace oscilloscope
- Multimeter with oscilloscope
- Oscilloscope / frequencymeter / logic state analyzer / multimeter

**Oscilloscopios**

- *Osciloscopio de doble trazo 20MHz de memoria*
- *Osciloscopio de doble trazo de 100MHz*
- *Osciloscopio de doble trazo de 60MHz*
- *Osciloscopio de doble trazo de 20MHz*

**Multímetros**

- *Multímetro digital de 4 1/2 dígitos*
- *Multímetro digital de 3 1/2 dígitos*

**Generadores**

- *Generador de funciones de 0,2 a 2MHz*
- *Generador de funciones de 0,01 a 13MHz*
- *Generador sintetizado*
- *Generador de baja frecuencia*
- *Generador de barras de TV en color PAL*
- *Generador de barras de TV en color PAL-SECAM*
- *Generador modulado de AM/FM & estéreo*
- *Generador de ruido*
- *Generador vobulado con marcador*

**Medidores**

- *Medidor de potencia*
- *Medidor de campo*
- *Medidor de campo panorámico*
- *Medidor de sinad*
- *Medidor de potencia óptica*

**Analizadores**

- *Analizador electrónico*
- *Analizador digital*
- *Analizador universal de 20.000 Ohm/Voltios*
- *Analizador de espectros*
- *Analizador de espectros con generador de rastreo*

**Otros**

- *Puente universal RCL*
- *Trazador de curvas*
- *Probador de transistores y diodos*
- *Milivoltímetro electrónico*
- *Frecuencímetro digital*
- *Pinza amperimétrica digital*
- *Caja de resistencia 1%*
- *Caja de capacidad*
- *Capacímetro digital*
- *Atenuador calibrado*
- *Duplicador de frecuencia*
- *Marcador auxiliar*
- *Convertidor de frecuencia*
- *Puente reflectométrico*
- *Fuentes*

**Instrumentos interfazables con Ordenador Personal**

- *OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) o en Castellano RFODT (Reflectómetro de fibra óptica en el dominio del tiempo)*
- *Multímetros digitales*
- *Osciloscopio de doble trazo*
- *Multímetro con osciloscopio*
- *Osciloscopio/frecuencímetro/analizador de estados lógicos/ multímetro*



## INSTRUMENTS CONSOLE

## CONSOLA DE INSTRUMENTOS

### INSTRUMENTS CONSOLE mod. 1444-A/EV

Three regulated power supplies, a function generator, a digital multimeter and a dual-trace oscilloscope are mounted on the console **mod. 1444-A/EV**. Other instruments (frecuencymeter, RF generator, etc...) can be inserted upon request. The console can be mechanically fixed to a table mod. TOP/EV.

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

- 1 Regulated power supply d.c. (0-30V, 0-2A), with electronic current protection and digital indicator of V and A
- 1 Regulated d.c. power supply ( $\pm 12$ Vdc, 0.5A, +5V, 2A), with electronic current protection
- 1 a.c Power supply (0-250Vac, 1A), (2 x 24V, 5A), with digital voltage indication
- 1 Sine, square and triangle function generator (range: 0.01 Hz-1MHz), with adjustable output and offset voltage
- 1 Digital multimeter (measurement of V, A, dc / ac, Ohm), with 4+1/2-digit display
- 1 Dual-trace oscilloscope (20 MHz): input impedance: 1 Mohm, 30 pF; sensibility: 5mV/cm (1mV/cm); attenuator: from 5 mV/cm to 20V/cm, 1-2-5 sequence; scan times: 0.1  $\mu$ s – 0.5 s/cm
- Protection on the power supply with two-pole automatic switch and high sensitivity E.L.C.B. (30 mA)
- POWER SUPPLY: 115/230 Vac  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 500 VA
- DIM.: 2000x250x450 mm

**REVOLVING CONSOLE VERSION:** the console can be lifted during the experimental exercises, or lowered, and key-locked, to obtain a wide working plane and to protect the instruments contained.

### CONSOLA DE INSTRUMENTOS mod. 1444-A/EV

La consola **mod. 1444-A/EV** incorpora tres fuentes de alimentación estabilizadas, un generador de funciones, un multímetro digital y un osciloscopio de doble trazo. Otros instrumentos (frecuencímetro, generador de RF, etc.) podrán insertarse bajo pedido. La consola puede engancharse mecánicamente a la mesa mod. TOP/EV.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- N. 1 Fuente de alimentación estabilizada de c.c. (0-30V, 0-2A), con protección electrónica de corriente e indicador digital de voltios y amperios
- N. 1 Fuente de alimentación estabilizada de c.c. ( $\pm 12$ Vcc, 0.5A, +5V, 2A), con protección electrónica de corriente
- N. 1 Fuente de alimentación de c.a. (0-250Vca, 1A), (2 x 24V, 5A), con indicación digital de la tensión
- N. 1 Generador de funciones sinusoidal, cuadrada y triangular (rango: 0,01 Hz-1MHz), con tensión de salida y offset regulables
- N. 1 Multímetro digital (medida de V, A, cc/ca, Ohm), con visualizador 4+1/2 dígitos
- N. 1 Osciloscopio de doble trazo (20 MHz): impedancia de entrada: 1 MOhm, 30 pF; sensibilidad: 5mV/cm (1mV/cm); atenuador: de 5 mV/cm a 20V/cm, secuencia 1-2-5; tiempos de exploración: 0,1  $\mu$ s – 0,5 s/cm
- Protección en la alimentación con interruptor automático bipolar e interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA)
- ALIMENTACIÓN: 115/230 Vca  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 500 VA
- DIMENSIONES: 2000x250x450 mm

**VERSIÓN CONSOLA OCULTABLE:** la consola se puede alzar durante las prácticas o bien se puede bajar y bloquear con llave para obtener una amplia superficie de trabajo y para proteger la instrumentación incorporada.

POWER SUPPLY  
CONSOLECONSOLA DE  
ALIMENTACIÓN**POWER SUPPLY CONSOLE mod. 1500-A/EV**

A set of power supplies with professional characteristics and general use is mounted on the console **mod. 1500-A/EV**. AC and DC, fixed and variable, voltages protected against short-circuits and overloads are available. The console can be mechanically fixed to the table mod. TOP/EV.

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

- D.C power supplies:
  - + 5V, 2A
  - +12V, 0.5A
  - 0-+30V, 0-2A
- A.C. power supplies:
  - 1 x 0-250 Vac – 1A
  - 2 x 0-24Vac-5A
- T.M.C.B.
- 4 Sockets (220 Vac, 6A) on the rear side
- DIM.: 1000x185x370 mm

**CONSOLA DE ALIMENTACIÓN mod. 1500-A/EV**

En la consola **mod. 1500-A/EV** está montado un juego de fuentes de alimentación con características profesionales y de uso general; están disponibles tensiones continuas y alternas, fijas y variables, protegidas contra las sobrecargas y los cortocircuitos. La consola se puede enganchar mecánicamente a la mesa modelo TOP/EV.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Alimentaciones continuas:
  - + 5V, 2A
  - +12V, 0,5A
  - de 0 a +30V, 0-2A
- Alimentaciones de corriente alterna:
  - 1 x 0-250 Vca – 1A
  - 2 x 0-24Vca – 5A
- Interruptor de alimentación general magneto-diferencial
- 4 Tomas (220 Vac, 6A) en la parte trasera
- DIMENSIONES: 1000x185x370 mm





## WORK-TABLE AND ACCESSORIES FOR TABLE

## MESA DE TRABAJO Y ACCESORIOS

### WORK-TABLE mod. TOP/EV

Thanks to its sturdiness and modularity, the work-table **mod. TOP/EV** is the basic structure which satisfies different requirements for a laboratory of electronics.

It consists of:

- Steel holding frame and legs
- Feet adjustable in height
- Laminated wood work-plane with beveled edges
- A complete set of accessories, described in the following pages

All metal parts of the basic structure and of the accessories are baked and painted with antirust treatment. The large range of accessories available (drawers, sockets, stands for the instrument, power supply console, instrument console, etc.) increases the versatility of the table, so that it can be adapted to the different operational and logistic laboratory needs.

DIM.: 2000x1000x860 mm

### ACCESSORIES FOR THE TABLE mod. TOP/EV

- Instrument stand mod. IH/EV
- Instrument console mod. 1444-A/EV
- Power supply console mod. 1500-A/EV
- Single drawer
- Double drawer
- Double socket unit
- T.M.C.B.

The stand and the 2 consoles can be fixed over the work-plane of the table. Drawers, sockets and switches are mounted under the work-plane. The drawers can be mounted one over the other to create chests of drawers of different sizes. As an example, in this page we show some configurations, which can be carried out with table mod.TOP/EV and the accessories.

### MESA DE TRABAJO mod. TOP/EV

La mesa **mod. TOP/EV** es la estructura básica que permite satisfacer las diferentes exigencias de un laboratorio de electrónica, gracias a su solidez y modularidad.

Consta de:

- Bastidor de soporte y patas en acero tubular
- Patas ajustables en altura
- Superficie de trabajo en madera bichapada con cantos redondeados
- Una gama completa de accesorios (se describen en las páginas siguientes)

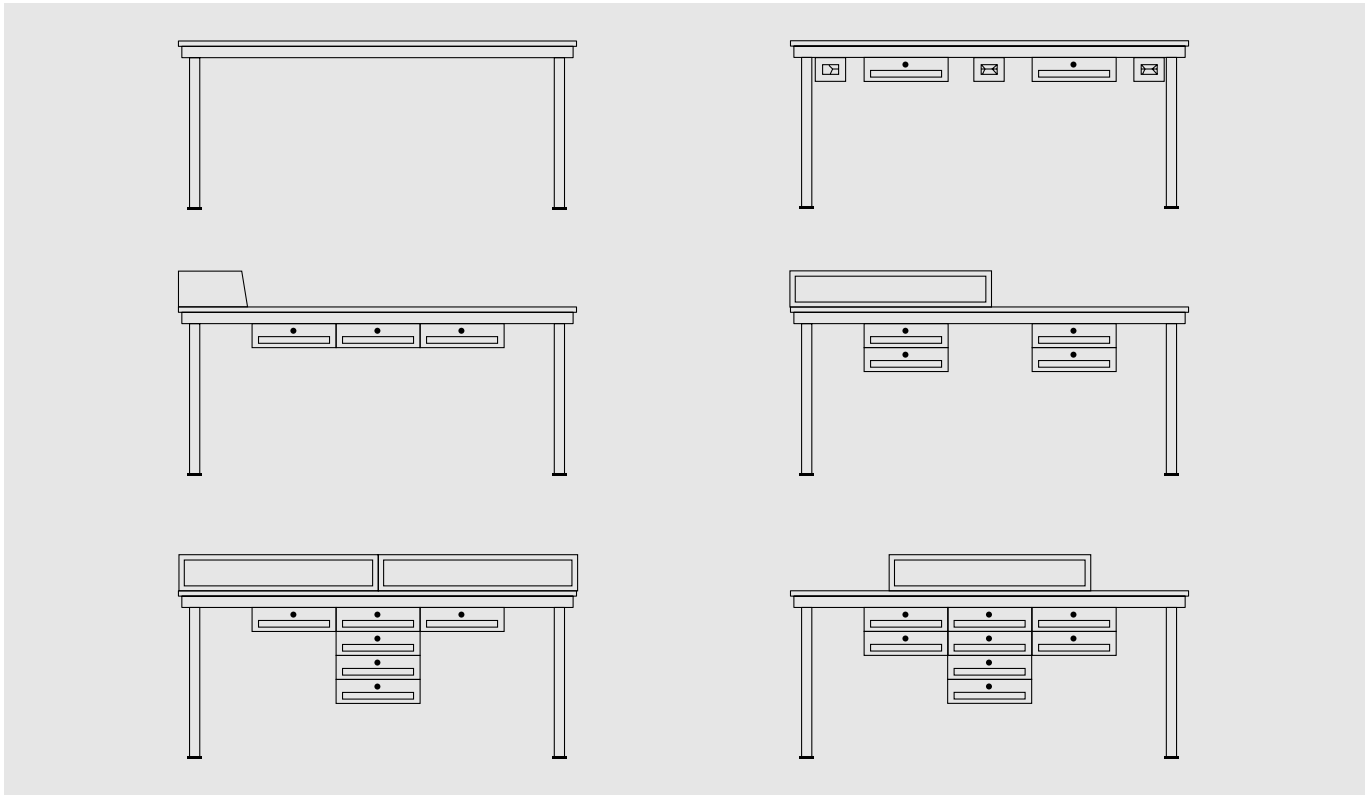
Todas las partes metálicas, tanto de la estructura básica como de los eventuales accesorios, están pintadas al horno con tratamiento antióxido. La amplia gama de accesorios a disposición (cajones, porta-tomacorrientes, realces para apoyar los instrumentos, consola de alimentación, consola de instrumentos, etc.) aumenta la versatilidad de la mesa, permitiendo su adaptación a las numerosas exigencias funcionales y logísticas del laboratorio.

DIMENSIONES: 2000x1000x860 mm

### ACCESORIOS PARA LA MESA mod. TOP/EV

- Realce porta-instrumentos mod. IH/EV
- Consola de instrumentos mod. 1444-A/EV
- Consola de alimentación mod. 1500-A/EV
- Cajón individual
- Cajón doble
- Unidad porta-tomacorriente doble
- Unidad interruptor automático termomagnético diferencial

El realce y las dos consolas se pueden fijar sobre la superficie de trabajo de la mesa. Los cajones, los porta-tomacorrientes y los interruptores se montan debajo de la superficie de trabajo. Los cajones pueden montarse uno sobre el otro, de manera de formar cajoneras de diferentes dimensiones. Como ejemplo, se muestran algunas configuraciones realizables con la mesa mod. TOP/EV y los accesorios.

**A) INSTRUMENT STAND mod. IH/EV**

- Baked and varnished with antirust treatment
- Upper work-plane with anti-slip gun
- 6 Sockets on the base
- DIM.: 2000x400x400 mm

**B) SINGLE DRAWER - C) DOUBLE DRAWER**

- Chemically treated, baked and finished steel frame with antirust treatment
- Moving on sliding guides
- With handle and key-lock
- Can be fixed under the work-plane on the 4 sides of the table
- Can be mounted one over the other to create chests of drawers of different sizes
- DIM.: Single drawer: 420x120x440 mm
- DIM.: Double drawer: 420x240x440 mm

**D) DOUBLE SOCKET UNIT**

- Unit with 2 universal sockets 220V-10/16A with screened pits
- Can be fixed under the work-plane on the 4 sides of the table

**E) T.M.C.B.**

- Unit with 1 bipolar T.M.C.B. 16A/30mA
- Lamp-holder with signaling lamp

**F) STOOL**

Movable stool with beech seats upon request. Adjustable height. Chromium plated side. 5-leg structure, with rubber feet. DIM.: diameter: 360 mm; height: min. 500/max. 600 mm + back seat

**A) REALCE PORTA-INSTRUMENTOS mod. IH/EV**

- Realizado en acero pintado al horno con tratamiento antióxido
- Superficie de apoyo superior con tapete en caucho antirresbalamiento
- 6 Tomacorrientes de alimentación en el flanco básico
- DIMENSIONES: 2000x400x400 mm

**B) CAJÓN INDIVIDUAL - C) CAJÓN DOBLE**

- Construidos en perfiles de acero y chapa doblada a presión, pintados al horno con tratamiento anti-óxido
- Deslizables sobre guías de rodillos
- Con tirador y cerradura de llave
- Fijables debajo de la superficie de trabajo en los 4 flancos de la mesa
- Se pueden montar uno sobre el otro para realizar cajoneras de varias dimensiones
- DIMENSIONES: Cajón individual: 420x120x440 mm
- DIMENSIONES: Cajón doble: 420x240x440 mm

**D) UNIDAD PORTA-TOMACORRIENTE DOBLE**

- Unidad con N. 2 tomacorrientes universales 220V-10/16A con alvéolos blindados
- Se puede fijar debajo de la superficie de trabajo en los 4 flancos de la mesa

**E) UNIDAD INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO DIFERENCIAL**

- Unidad con N. 1 interruptor automático termomagnético diferencial bipolar de 16A/30mA
- Portalámpara con lámpara piloto

**F) TABURETE**

Taburete giratorio con asiento y respaldo (opcional) en haya. Ajustable en altura. Parte metálica cromada. Provisto de cinco patas, con pies en caucho. DIMENSIONES: diámetro: 360 mm; altura: min. 500/máx. 600 mm + respaldo

**G) REVOLVING CHAIR mod. 119**

Injection molded polypropylene seat. Adjustable height. Chromium plated frame.

DIM.: 520x520x800 mm

**H) DESK**

Built in sheet steel, chemically treated and baked. The working plane is made of chipped wood with plastic-laminate surface. It is provided with 4 drawers with key lock, a book holder shelf and a footrest.

DIM.: 1030x700x800 mm

**I) WOODEN CABINET WITH GLASS SLIDING DOORS**

Wooden cabinet covered with laminated surface. Glass sliding doors. Key-lock.

It is provided with 4 internal partitions, which can be moved to different heights.

DIM.: 1000x450x2000 mm

**L) METAL CABINET**

Built in sheet steel, chemically treated and baked. The two doors are provided with key lock. Complete with 4 internal partitions and holding structures for storing the modules of the Student Trainer mod. MPT/EV at best.

DIM.: 1200x450x2000 mm

**M) MOVABLE TROLLEY FOR THE COMPUTER**

- Metal structure
- Mounted on wheels
- Wooden plane: 1140x600 mm
- Supplied with revolving plane for the printer and drawer
- Supplied with 3 universal supply sockets 220Vac
- DIM.: 1140x600x790 mm

**G) SILLÓN GIRATORIO mod. 119**

Con estructura en polipropileno moldeado por inyección. Ajustable en altura. Bastidor cromado.

DIMENSIONES: 520x520x800 mm

**H) ESCRITORIO**

Construido en perfil de hierro y chapa barnizados al horno. Superficie de trabajo en madera chapada con fórmica. Completa de 4 cajones con cerradura de llave, una repisa porta-libros y apoya-pies.

DIMENSIONES: 1030x700x800 mm

**I) ARMARIO EN MADERA CON PUERTAS CORREDERA EN CRISTAL**

Construido en madera de virutas y forrado interiormente y exteriormente con fórmica. Puertas corredera en cristal. Cierre con cerradura de llave.

Completo de 4 repisas internas desplazables

DIMENSIONES: 1000x450x2000 mm

**L) ARMARIO METÁLICO**

Fabricado en chapa de acero y pintada al horno. Dos puertas se pueden cerrar con llave. Completo de 4 repisas internas y soportes para el alojamiento optimizado de los módulos del Student-Trainer mod. MPT/EV.

DIMENSIONES: 1200x450x2000 mm

**M) CARRETILLA MÓVIL PORTA-ORDENADOR**

- Estructura metálica
- Montada sobre ruedas
- Superficie de trabajo en madera: 1140x600 mm
- Provista de alojamiento extraíble porta-impresora y cajón
- Provista de 3 tomacorrientes universales 220Vca
- DIMENSIONES: 1140x600x790 mm



## COMPUTERIZED OVERHEAD PROJECTOR

## RETROPROYECTOR COMPUTERIZADO CON PANTALLA LCD

### COMPUTERIZED OVERHEAD PROJECTOR mod. LLC/EV

This is a system for projecting images from the Personal Computer to the large screen. It consists in a high resolution LCD projector that is connected to the Personal Computer. The LCD integrated display with typical monitor resolution of a PC enables the projection of images with up to 16.7 million colors. The complete system consists of the following components:

- LCD (liquid Crystal Display) projector
- Mobile screen with adjustable orientation
- Trolley for the Personal Computer and the LCD projector

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

#### LCD projector

- Minimal graphic resolution: 640x480 pixels
- Colors: 16.7 millions
- Special functions: zoom, pointer, curtain,
- Input: PC audio/video, external audio/video  
PAL/SECAM/NTSC/composite video/S-video
- Outputs: audio for speakers, PC video
- Internal light source consisting in halogen lamps 36V/400W
- 2 Loudspeakers
- Infrared remote control for all functions of the projector
- Power supply 230 V-50-60Hz (115V upon request)

#### Mobile screen for projection

- Adjustable inclination (0-40 degree) to avoid trapezoidal distortion of the projected image
- Mounted on a wheeled structure
- DIM.: 2000x1500 mm

#### Mobile trolley for the Computer

- Metal structure
- Mounted on wheeled structure
- Wooden surface: 1140 x 600 mm
- Supplied with extractable plane for the printer and drawer
- Provided with 3 universal power supply sockets 220 Vac
- DIM.: 1140x600x790 mm

### RETROPROYECTOR COMPUTERIZADO CON PANTALLA LCD mod. LLC/EV

Es un sistema que permite proyectar el contenido de la pantalla de un ordenador personal en una pantalla gigante. Está compuesto por un retroproyector con pantalla LCD de alta resolución que se conecta al ordenador personal. La pantalla LCD incorporada, con la resolución típica del monitor de un PC, permite la proyección de imágenes de hasta 16,7 millones de colores. El sistema, en su forma más completa, puede estar constituido por los siguientes componentes:

- Retroproyector con pantalla LCD
- Pantalla móvil con inclinación regulable
- Carretilla móvil para apoyar el ordenador personal y el retroproyector con pantalla LCD

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Retroproyector con pantalla LCD

- Resolución gráfica mínima: 640x480 puntos
- Colores: 16,7 millones
- Funciones especiales: engrandecimiento de detalles de la imagen (zoom), inserción de un puntero, función de cortina
- Entradas: audio/video PC, audio/video externo PAL/SECAM/NTSC/video compuesto/S-video
- Salidas: audio para altavoces, video PC
- Fuente luminosa interior constituida por lámparas halógenas 36V/400W
- 2 Altavoces
- Telemando de rayos infrarrojos para todas las funciones del proyector
- Alimentación: 230V – 50/60Hz (115 V bajo pedido)

#### Pantalla móvil para proyección

- Con inclinación regulable (0-40 grados) para evitar la distorsión "trapezoidal" de la imagen proyectada
- Montada sobre estructura móvil con ruedas
- DIMENSIONES: 2000x1500 mm

#### Carretilla móvil porta-ordenador

- Estructura metálica
- Montada sobre ruedas
- Superficie de apoyo en madera: 1140x600 mm
- Provista de un vano extraíble porta-impresora y de cajón
- Provista de tres tomas de alimentación universales 220 Vca
- DIMENSIONES: 1140x600x790 mm



**PRESENTS**

THE LIST OF THE CATALOGUES OF THE  
**"EXCELLENCE LABORATORIES"**  
 FOR THE TRAINING AND THE RESEARCH IN THE  
**THIRD MILLENNIUM**

**PRESENTA**

LA LISTA DE CATÁLOGOS DE LOS  
**"LABORATORIOS DE EXCELENCIA"**  
 PARA LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN EN EL  
**TERCER MILENIO**

*Catalogue*

ELECTRICAL ENGINEERING	<i>ELECTROTECNIA</i>	23-A, 23-B
ELECTRONICS, INSTRUMENTATION AND PROCESS CONTROL	<i>ELECTRÓNICA Y CONTROL DE PROCESOS</i>	20-A
TELECOMMUNICATIONS AND TELEMATIC	<i>TELECOMUNICACIONES Y TELEMÁTICA</i>	21-A, 21-B
INTERACTIVE PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEM	<i>ELECTRÓNICA PRÁCTICA INTERACTIVA</i>	35-A
AUTOTRONICS	<i>AUTOTRÓNICA</i>	33-A
BIOMEDICAL EQUIPMENT MAINTENANCE TECHNICIAN*	<i>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMÉDICOS*</i>	34-A
CONSUMER ELECTRONICS TECHNICIAN*	<i>MANTENIMIENTO DE ELECTRODOMÉSTICOS*</i>	38
HYDRONICS	<i>HIDRÓNICA</i>	39
THERMOTRONICS	<i>TERMOTRÓNICA</i>	27-A, 27-B
EDUCATIONAL CIB* (Computer Integrated Building)	<i>EDUCATIONAL CIB* (Computer Integrated Building)</i>	40
AUTOMATION TECHNOLOGIES	<i>AUTOMATIZACIÓN</i>	26 (26-A, 26-B, 26-C)
MECHATRONICS: (CAD-CAM-CNC-FMS-CIM)	<i>MECATRÓNICA: (CAD-CAM-CNC-FMS-CIM)</i>	32-A, 32-B
INDUSTRIAL PROCESS CONTROLS	<i>CONTROL DE PROCESOS</i>	25-A
INDUSTRIAL CHEMISTRY	<i>QUÍMICA INDUSTRIAL</i>	24
EXPERIMENTAL CHEMISTRY LABORATORY	<i>LABORATORIO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL</i>	37
ECOLOGY	<i>ECOLOGÍA</i>	36
FOOD PROCESSING TECHNOLOGIES*	<i>FOOD-PROCESSING TECHNOLOGIES*</i>	29-A
"HIGH TECH" MILITARY LABORATORY	<i>"HIGH TECH" MILITARY LABORATORY</i>	"dedicated" / "dedicado"
MULTIMEDIA AUDIOVISUAL SYSTEMS	<i>SISTEMAS AUDIOVISUALES MULTIMEDIA</i>	22-A



It is difficult to find in this world  
something that a man  
cannot manufacture  
slightly worse than others  
and sell it at a cheaper price.

Those who are concerned  
only with the "PRICE"  
fall a legitime prey to this man.

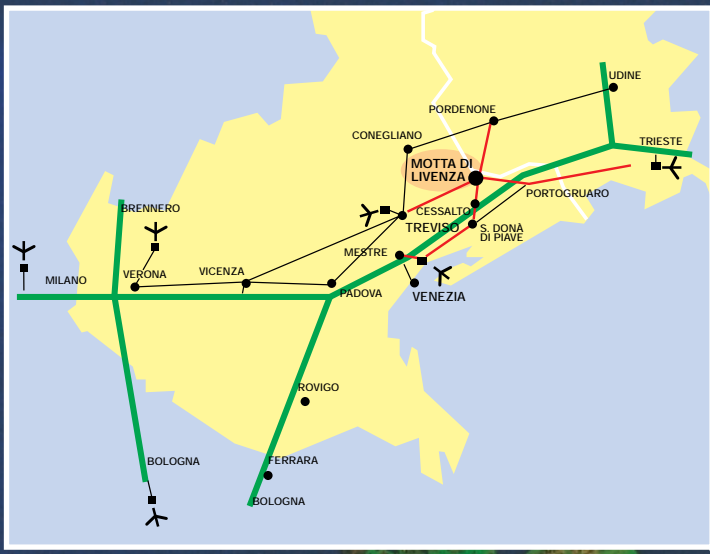
- John Ruskin -

Es difícil encontrar algo en el mundo  
que un hombre no pueda fabricar  
un poco peor  
y que no pueda vender  
por un precio mejor.

Son presas legítimas de este último  
aquellos que sólo  
consideran el "precio"

- John Ruskin -





Ripresa effettuata da satellite situato a 22.500 miglia dalla terra.  
*A view from a satellite at 22,500 miles from the earth.*