



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 μ
 - 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 μ
 - 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)
- *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)*

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

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