



# DE LORENZO

Lic. Arturo Trujillo

Carlos Pellegrini 841 5° "1"

(1009) Buenos Aires

Tel./Fax: (011) 4322-5833

baes@uolsinectis.com.ar

www.baes.com.ar

## TELECOMUNICACIONES



UN EN 60 900 200

# TIME – TRAINER FOR INTERACTIVE MULTIPURPOSE ELECTRONICS

## TARJETAS PARA EL ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES

Este sistema está compuesto por una serie de tarjetas de circuito impreso con la serigrafía simplificada en la cara superior de los circuitos y de los componentes para el estudio de las telecomunicaciones.

El estudiante tiene como objetivos: conocer el circuito, entender la respectiva teoría, analizar las condiciones de funcionamiento y verificar la situación en los varios puntos de medición del circuito. Una vez terminado el ejercicio, el estudiante debe identificar algunas condiciones de fallas o error (simulación de fallas), basado en las mediciones efectuadas.

Los módulos de estudio pueden ser insertados en una base capaz de:

- proveer la alimentación a los módulos
- proveer la interfaz de conexión para la PC y permitir el uso de un software CAI dedicado

El software CAI, instalado en una PC, presenta una serie de lecciones constituidas por una descripción teórica de los temas a tratar y una guía de la simulación. Cada software está subdividido en lecciones bien defi-



### DL 3155AL2

#### CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA BASE

*Voltajes disponibles*

*0/+15 Vcc, 1 A, 0/-15 Vcc, 1 A*

*+15 Vcc, 1 A, -15 Vcc, 1 A*

*+5 Vcc, 1 A, -5 Vcc, 1 A*

*6 - 0 - 6 Vca, 1 A*

*Tarjeta de interfaz para conexión a la PC.*

*Regulación de voltaje y protección contra sobre voltaje o corto circuito*

nidas, resultando particularmente conveniente planificar el curso entero de modo tal que se puede repetir una lección en particular o una sola parte (teórica, experimental, búsqueda de fallas).

La característica de hipertexto y multimedia del software permite analizar los temas propuestos de manera personalizada en función del nivel de preparación de cada alumno.

A través de una serie de preguntas y respuestas múltiples, es posible incrementar el aprendizaje del estudiante.

Para pedir el software es suficiente añadir al código de la tarjeta el sufijo SW (por ejemplo, si DL 3155M60 es el código de la tarjeta, DL 3155M60SW es el código del software correspondiente).

Un software de supervisión y control (DL LAB) permite el monitoreo de todas las estaciones de trabajo de manera independiente.

Con este software el profesor tiene la capacidad de tener estricto control en el trabajo de cada estudiante y de almacenar información para análisis posteriores y evaluar el nivel de aprendizaje de cada estudiante.

Las tarjetas, sin embargo, pueden también ser usadas sin la interfaz para PC y el programa pertinente. Una vez que las tarjetas son alimentadas correctamente, los estudiantes pueden realizar los ejercicios indicados en el manual de experimentos e introducir fallas a través de los interruptores (dip – switch) que se encuentran situados en cada tarjeta.

# TIME TARJETAS DE TELECOMUNICACIONES

## DL 3155M31 TELEFONIA CELULAR

El DL 3155M31 es un sistema didáctico para el estudio de la telefonía celular digital. El estándar de referencia es el GSM (Group Special Mobile) pero el modelo didáctico propuesto es igualmente idóneo para el aprendizaje de la naturaleza de las comunicaciones telefónicas celulares, cualquiera sea el estándar de referencia.

El sistema hace posible el estudio y la realización de prácticas de laboratorio, de

señal recibida por la antena y demodulada RF en señal PCM de 64 kbit/s, para aplicar al altavoz mediante conversión D/A.

El controlador contiene todas las funciones de gestión del proceso vocal (coordinamiento del transmisor y del receptor) y de control de las interfaces (teclado, display, memorias, encendido / apagado).

Tanto el transmisor que el receptor han sido realizados en hardware sobre Digital Signal Processor (DSP), mientras el

Mediante el micrófono es posible enviar la señal vocal al codificador para obtener la codificación de la señal que se observa bajo forma de secuencia binaria (bit stream) en la salida de la puerta serial.

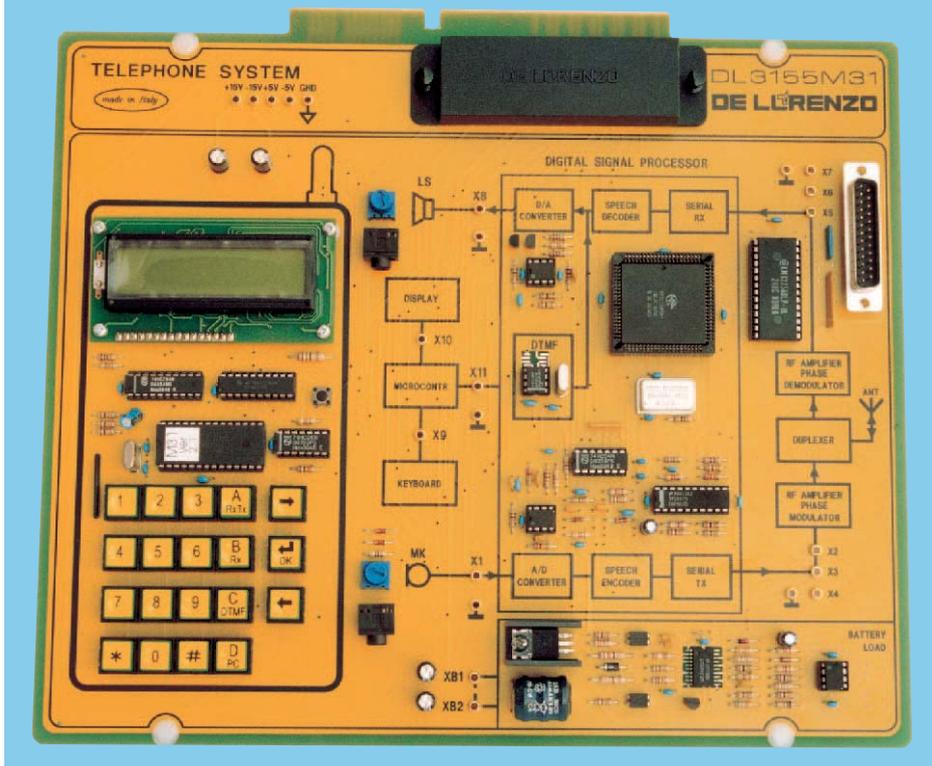
Viceversa, poniendo en entrada a la puerta serial una secuencia binaria PCM es posible activar el decodificador para obtener la señal vocal reproducible con el altavoz.

Además, es posible generar el número de llamada mediante la codificación estándar DTMF (Dual Tone Multi Frequency) mediante el teclado, visualizando sobre el display las cifras y escuchando la señal audio mediante el altavoz. Tanto la señal vocal como la señal DTMF se pueden observar y medir por cuanto se encuentran disponibles sus específicos test-points.

Las operaciones de estudio del transmisor, del receptor y del controlador del teléfono celular, pueden ser realizadas utilizando la instrumentación de laboratorio (osciloscopio, analizador de estados lógicos, etc.) o también acompañados por un ordenador personal que, conectado a través de interfaz paralela (puerta impresora), permite visualizar la señal vocal y de ejecutar la memorización y el posterior análisis de la señal.

El sistema es capaz de simular una serie de típicas averías de tal manera que permite organizar prácticas para evaluación del estudio teórico. Con tal objetivo es especialmente útil el esquema sinóptico representado sobre la tarjeta madre que evidencia los bloques funcionales as como los puntos de medida.

## DL 3155M31



las principales funciones del teléfono celular: transmisor, receptor y regulador. El transmisor codifica la voz en un flujo PCM (64 kbit/s) y después el bit-rate será reducido y destinado a la modulación en banda RF de la señal a propagar en el éter a través de la antena.

El receptor contiene el decodificador vocal (speech decoder) que transforma la

controlador ha sido realizado con un microcontrolador estándar de acuerdo a las tecnologías industriales actualmente en uso de la industria de las telecomunicaciones celulares.

El sistema permite observar desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, el funcionamiento de la sección de transmisión y de la sección de recepción.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

*Funcionalidad básica del teléfono celular: GSM*

*Teclado telefónico con display*

*Micrófono y altavoz*

*Procesador Digital de Señal (DSP)*

*Predisposición para conexión de*

*micrófono y altavoz externo*

*Predisposición para conexión con un PC*

*Alimentación:  $\pm 15 V_{cc}$ ,  $\pm 5 V_{cc}$*

## DL 3155M60 COMUNICACIONES ANALÓGICAS

La tarjeta DL 3155M60 tiene el objetivo de poner a disposición del estudiante todo el "hardware" necesario para el estudio de la modulación y transmisión de las señales analógicas.

En la documentación de la tarjeta se sugieren algunos experimentos relativos a la modulación y la transmisión en modulación de amplitud y en modulación de frecuencia, empezando desde los clásicos moduladores de diodos para llegar al

receptor heterodino para la modulación de amplitud, y al receptor PLL para la modulación de frecuencia.

*En particular son tratados los argumentos relativos a:*

- Modulación de amplitud

- Modulación de amplitud AM básica

- Modulación banda lateral única SSB

- Transmisión en modulación de amplitud AM

- Transmisión en banda lateral única SSB

- Recepción en modulación de amplitud

- Recepción en banda lateral única SSB

- Modulación y desmodulación angular FM y PM

- Modulador de frecuencia

- Desmodulación FM

- Desmodulación FM con PLL

La tarjeta DL 3155M60 contiene algunas secciones auxiliares que tratan las señales requeridas por las etapas de modulación y transmisión. La secuencia y la distribución de la unidades didácticas permiten de contener en una sola tarjeta todos los compo-

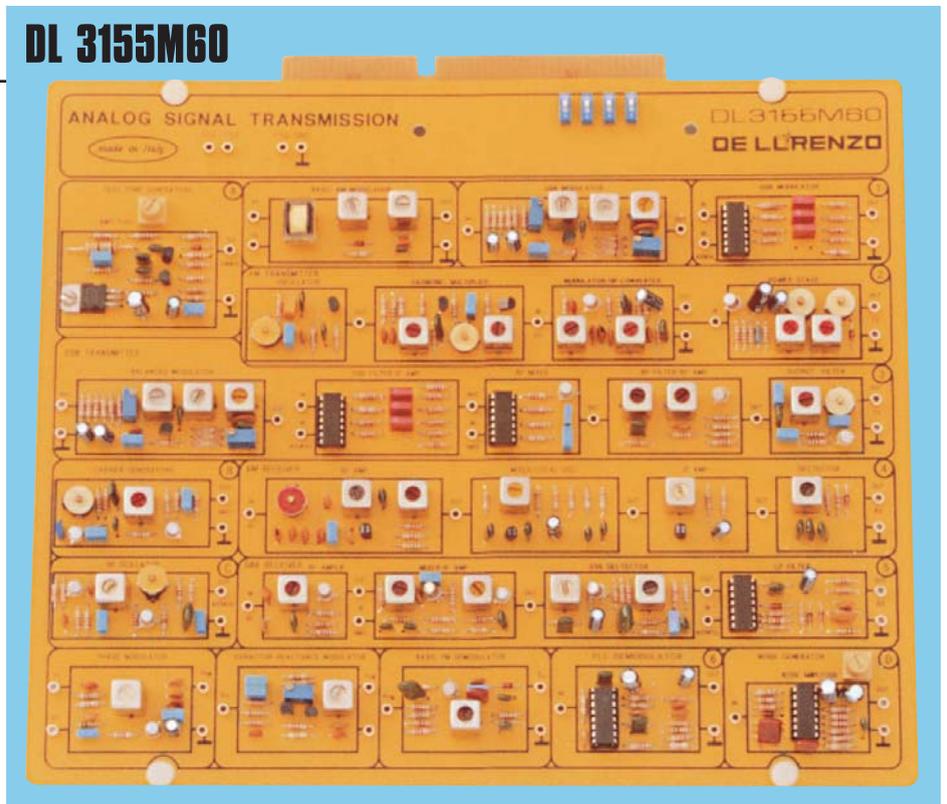
## DL 3155M60

nentes necesarios para la modulación y la transmisión de las señales analógicas.

- Generador de tono: la función del generador es de enviar una señal de prueba para la modulación
- Generador de la portadora para la modulación local: es implementado un generador de cuarzo.
- Generador de frecuencia intermedia: esta señal es de 455 kHz con frecuencia regulable.
- Generador de ruido: la señal generada es un ruido casi blanco de nivel regulable en la banda de 2 a 40 kHz.

Alimentación:

+ 5 Vcc, + 15 Vcc, -15 Vcc



### DL 3155M61 MODULACION Y DEMULACION DIGITAL

El modulo permite de aprender las más difusas formas de modulación y desmodulación digitales para señales analógicas, ofreciendo la posibilidad de evaluar las ventajas y desventajas de cada modalidad de conversión. La banda pasante de todos los moduladores y demoduladores permite de transmitir por lo meno un canal audio telefónico.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

*Modulador y demodulador PCM*

- Codifica de 8 bit con compresión, ley Mu o A elegibles
- 2 canales en transmisión y 2 canales en recepción
- Posibilidad de usar uno o dos canales digitales
- Filtros analógicos integrados antialiasing y limita banda en recepción de tipo de conmutación capacitiva
- Banda pasante desde 300 Hz a 3400 Hz
- Posibilidad de regular en forma separada los niveles de recepción y de transmisión por cada canal

*Modulador y demodulador PAM*

- División de tiempo de dos canales
- Regeneración de la señal de sincronismo y de canal
- Señal muestreada pero no cuantizada
- Filtros analógicos externos
- Banda pasante desde continua a 4000 Hz

*Modulador y demodulador PWM y PPM*

- Canal individual con banda pasante desde continua a 4000 Hz
- Regeneración de la señal de sincronismo
- Conversión de la señal PWM en PPM y desde PPM en PWM
- Método de reconstrucción de la señal con

integrador y circuito de mantenimiento

- Offset regulable

*Modulador y demodulador PFM*

- Canal individual con banda pasante desde continua a 3400 Hz
  - Realización del circuito con el uso del PLL
- Modulador y demodulador Delta*
- Canal individual con banda pasante desde continua a 3400 Hz
  - Temporizador
  - Generación de la señal de rampa
  - Generación de ruido
  - Posibilidad de regular el ruido sobrepuesto

sea a una señal analógica que digital

*Filtros analógicos*

- 2 filtros analógicos con banda limitada a 3400 Hz

*Amplificador de salida*

- 2 amplificadores aptos para pilotar un pequeño altavoz

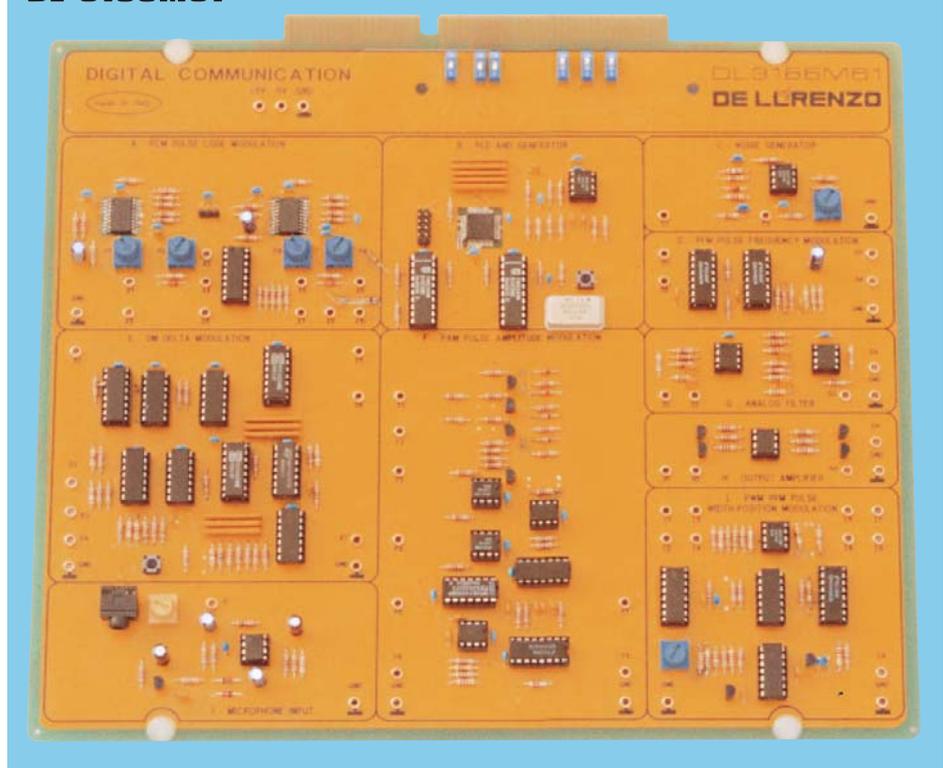
*Amplificador micrófono*

- Amplificador micrófono con control automático de ganancia

- Volumen regulable

*Alimentación:* +5 Vcc, -5 Vcc

## DL 3155M61



# TIME TARJETAS DE TELECOMUNICACIONES

## DL 3155M62 TRANSMISIÓN DE LAS SEÑALES DIGITALES

La tarjeta tiene como objetivo aquello de familiarizar los estudiantes con la transmisión de las señales digitales sea en banda base que mediante las principales modalidades de modulación.

La transmisión en banda base es analizada a través el estudio de los codificadores y decodificadores NRZ, RZ, Manchester, Biphase, DPSK y duo-binario.

En esta fase están evidenciados la importancia de la interferencia de intersímbolo, del uso de la ecualización y de la regeneración del sincronismo, cubriendo los principales conceptos de modulación numérica.

Por cada tipo de codifica es realizado el codificador y el decodificador.

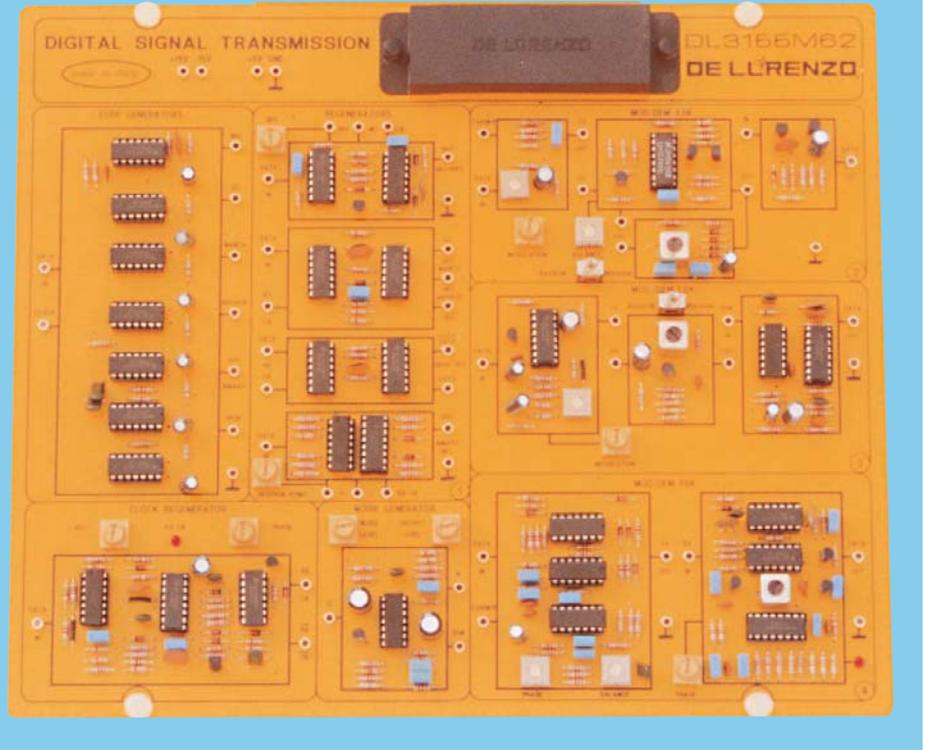
Los moduladores y demoduladores numéricos realizados permiten a los estudiantes de realizar, verificar y testar la modulación ASK, la modulación FSK, la modulación PSK (C-PSK), la modulación PSK binaria (BPSK/2PSK) y la modulación multifase. Para todos los diferentes tipos de modulaciones se puede realizar la modulación, la transmisión, la desmodulación y la medida de la cantidad de transmisión.

### GENERADORES DE CODIGO

Esta sección contiene circuitos codificadores que familiarizan al alumno con las características de los distintos códigos de línea usados en los sistemas de Banda Base.

- Codificador NRZ (Non Return to Zero) bipolar, RZ (Return to Zero), Manchester y Biphase
- Codificador DPSK (PSK diferencial)
- Codificador Dúo-binario

## DL 3155M62



### REGENERADORES DE CODIGO

- Decodificador NRZ RZ, Manchester, Biphase
- Decodificador DPSK (PSK diferencial)
- Decodificador dúo-binario
- Regenerador de reloj

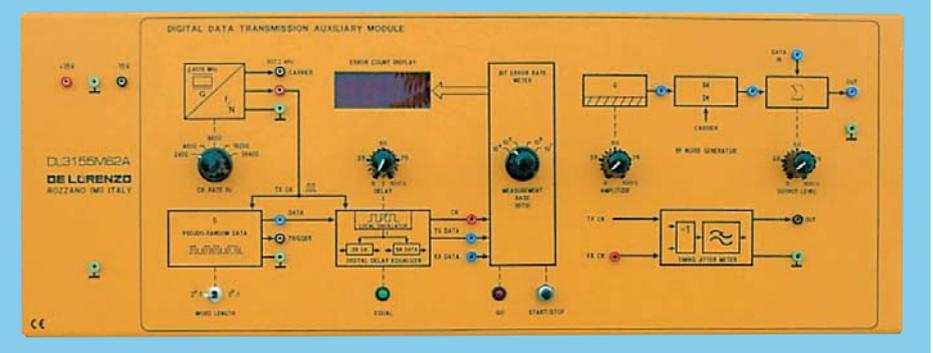
- Generador de ruido
- MOD/DEM/ASK
- MOD/DEM/FSK
- MOD/DEM/PSK

## DL 3155M62A MODULO AUXILIAR

Este módulo auxiliar reúne los circuitos y los dispositivos necesarios para el uso de cada sección de la tarjeta DL 3155M62. Las funciones realizadas son:

- Generador de clock y de portadora, obtenidos por un única fuente de cuarzo de 2,4576 MHz con frecuencia de clock elegibles entre 2400, 4800, 9600, 19200 y 38400 Hz
- Generador de datos pseudo-aleatorios, que genera dos secuencias casuales de 1 y 0 de diferente longitud, 15 bit y 255 bit
- Medidor del Bit Error Rate (BER)
- Ecualizador de retraso digital
- Generador de ruido artificial de nivel regulable que genera una señal de espectro casi blanco en la banda 2 – 40 kHz
- Medidor de jitter

## DL 3155M62A



## DL 3155M63 FIBRAS OPTICAS

El panel para el estudio de las fibras ópticas comprende cinco circuitos principales:

- Transmisor digital
- Receptor digital
- Transmisor analógico
- Receptor analógico
- Interfaz RS-232

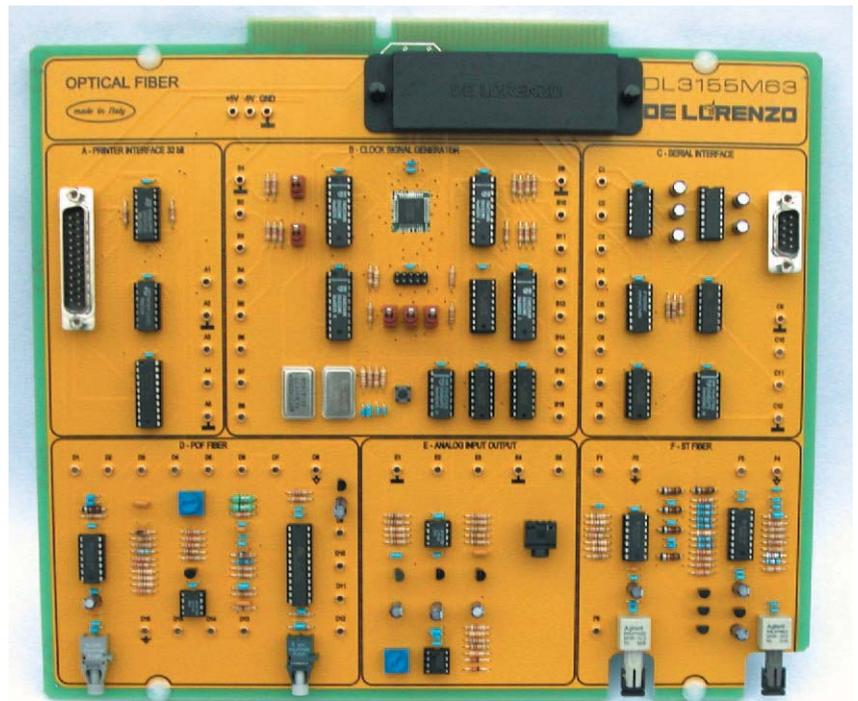
Son presentes algunos bloques auxiliares para la transmisión analógica:

- Amplificador micrófono
- Amplificador audio
- Interfaz para modulo de 32 bit
- Generador de datos
- Ingresos TTL
- Codifica de datos Manchester y Bifase
- Fuente de luz de led de 660 y 820 nm
- Receptor PIN
- Conectores de tipo ST
- Fibras ópticas
- Circuito de recepción con amplificador de transimpedancia

Los argumentos tratados son:

- Introducción a la comunicación con fibras ópticas
- Atenuación
- Aberturas numéricas
- Métodos de propagación
- Específicas de la potencia transmitida
- Dispersión cromática y modal
- Específicas de atenuación de los cables
- Específicas de la potencia recibida
- Transmisión por división de tiempo TDM y por división de longitud de onda WDM

Están reportadas las específicas de la transmisión Dense Wavelength División Multiplexing (DWDM) y Coarse Wavelength Multiplexing (CWDM).



**DL 3155M63**



## DL 3155V6 INSTRUMENTACION ELECTRONICA COMPUTERIZADA

Incluye los siguientes instrumentos:

- **Multímetro** (cantidad 2)  
3 1/2 dígitos  
voltaje cc/ca: 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V  
resistencia: 400 K, 4 kK, 40 kK, 400 kK, 40 MK  
corriente cc/ca: 200 mA, 8 A
- **Generador de funciones**  
sinusoidal, cuadrada, triangular, cc  
frecuencia: 0,1 Hz – 10 MHz  
salida: ± 10 V  
atenuador: 0 dB, -10 dB, -20 dB  
frecuencia, amplitud, offset, ciclo de trabajo
- **Contador universal**  
frecuencia, periodo, unidad, tasa de frecuencia, contador de intervalos de tiempo  
frecuencias: desde cc hasta 10 MHz  
periodos: desde 0.5 μs hasta 10 s  
entrada analógica: 20 mV, 1 MK  
entrada digital: TTL

- **Osciloscopio digital**  
Osciloscopio de doble-trazo  
entrada: cc/ca, 1 MK  
rangos: 20/50/100/200/500 mV, 1/2/5 V por división  
frecuencia de muestreo: 100 Hz a 10 MHz
- **Analizador lógico**  
8 entradas digitales, compatible TTL  
frecuencia de muestreo: 100 Hz a 1 MHz  
disparo con cualquier combinación de estados de entrada  
profundidad de memoria: 2048 palabras

- **Generador de patrón digital**  
8 salidas digitales, compatible TTL  
frecuencia de salida: 100 Hz a 1 MHz  
profundidad de memoria: 2048 palabras  
Conexión a la PC usando la interfaz USB.  
Conectores para las puntas de prueba.  
Control remoto desde PC para la medición de valores y la selección de funciones y rangos.  
Una ventana independiente para cada instrumento computarizado.  
Emulación de instrumentos de pantalla de LCD y monitor de osciloscopio.

## DL 3155V6



# SISTEMA DE PANELES PARA EL ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES

## INTRODUCCIÓN

Los paneles están alimentados con fuentes estabilizadas de +15V y -15V. El consumo máximo de cada panel no excede los 750mA.

Cada panel está suministrado de un kit de cables de banana de longitud y colores adecuados y de manual didáctico.

## COMUNICACIONES BASICAS Y ANALÓGICAS

### DL 2153 ESTUDIO DE LAS SEÑALES

Tres paneles constituyen los módulos necesarios para realizar prácticas sobre argumentos básicos de los cursos de telecomunicaciones. El objetivo de estos paneles es dar al alumno una visión experimental y clara de los principales conceptos así como familiarizarlo con los aspectos operativos del trabajo en el laboratorio de Telecomunicaciones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

*El sistema está compuesto por:*

#### DL 2153A - REDES PASIVAS

El panel comprende redes pasivas en T y en  $\Theta$  así como filtros pasivos Butterworth y Chebyshev del 3º orden. Incluye un convertidor logarítmico F/V.

#### DL 2153B - FILTROS ACTIVOS

El panel comprende filtros activos pasa bajo, pasa alto y pasa banda. Completo de un generador de impulsos de alta frecuencia, generador de ruidos y amplificador de ley cuadrática.

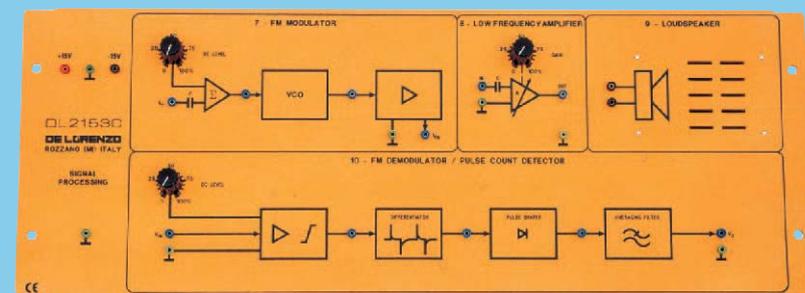
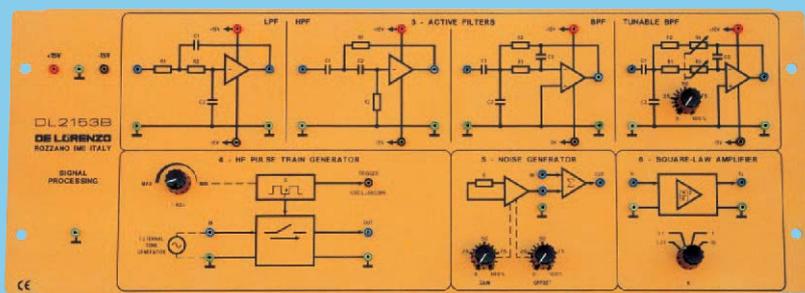
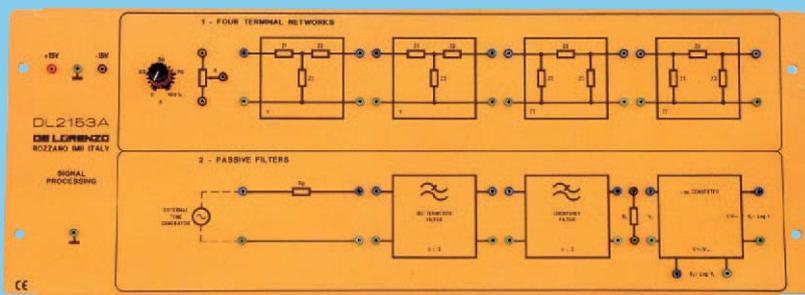
#### DL 2153C MODULADOR-DEMODULADOR FM

El panel comprende un sistema de modulación / desmodulación FM. Completo de un amplificador de baja frecuencia y de altavoz.

Alimentación  $\pm 15$  Vcc, 300 mA

#### Ejemplos de temas de estudio

- redes pasivas de 4 terminales: relevación de los parámetros Z
- filtros pasivos
- relevación de las características de transferencia
- estudio de los filtros activos tipo LP, HB, BP
- transmisión de señales sobre medios de transmisión de banda limitada: concepto de espectro, velocidad de transmisión, interferencia entre símbolos
- ruidos en los sistemas para telecomunicaciones
- introducción a la modulación: modulación de frecuencia



El panel permite el estudio y la comprobación funcional de filtros activos realizados con amplificadores operacionales.

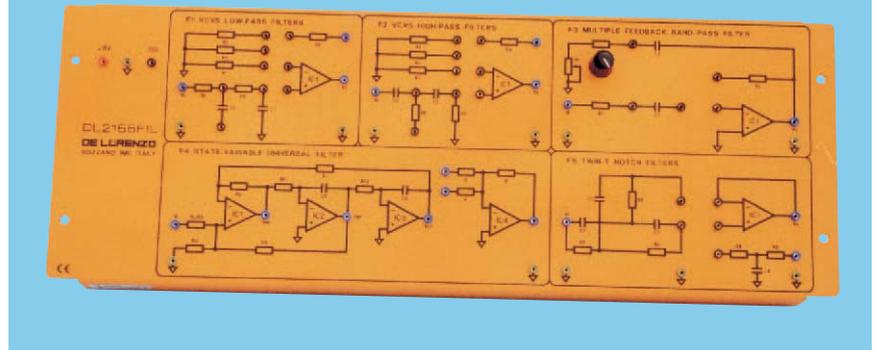
**CARACTERISTICAS TECNICAS**

El panel está dividido en cinco secciones, en cada una de las cuales hay más filtros del mismo tipo:

- filtros pasa bajo VCVS de primer y segundo orden
- filtros pasa alto VCVS de primer y segundo orden
- filtros pasa banda de reacciones múltiples
- filtro universal de variables de estado
- filtros elimina banda de doble T

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 750mA

## DL 2155FIL FILTROS ACTIVOS



**Ejemplos de temas de estudio**

Análisis y caracterización de:

- filtros pasa bajo y pasa alto del primer y segundo orden con aproximación Butterworth, Bessel y Chebyshev
- filtros pasa banda de reacciones múltiples
- filtros pasa alto, pasa bajo, pasa banda y rechaza banda de variables de estado
- filtros notch de banda estrecha de doble T

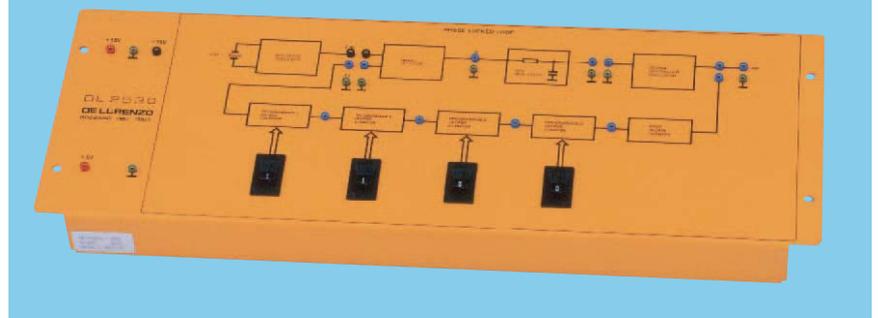
El panel contiene los circuitos necesarios para realizar sistemas de anillo cerrado y control de fase.(PLL) aptos para diferentes aplicaciones en el campo de las telecomunicaciones.

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

- Frecuencia de referencia con estabilidad elevada (cuarzo): 1 kHz
- Frecuencia de oscilador controlado en tensión 10 MHz

Alimentación: +15 Vcc, 100 mA, -15Vcc, 50mA, +5Vcc, 200mA

## DL 2530 PANEL PARA EL ESTUDIO DEL CIRCUITO PLL



**Ejemplos de temas de estudio**

- funciones y aplicaciones de los bloques que forman el PPL
- aplicaciones prácticas de los PLL: desmodulación de frecuencia y síntesis de frecuencia

El panel permite el estudio y el análisis de los bloques fundamentales de un sintetizador digital de frecuencia.

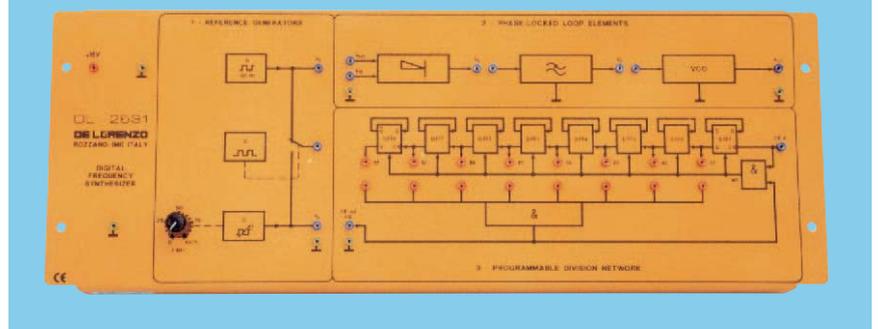
**CARACTERISTICAS TECNICAS**

El panel incluye un generador de referencia a frecuencia fija y uno a frecuencia variable, además un circuito de conmutación cíclica, útiles para el estudio de la respuesta dinámica del sistema.

La frecuencia de trabajo del sintetizador se encuentra comprendida entre los 10 y los 250 kHz, aproximadamente.

Alimentación: + 15Vcc, 50mA

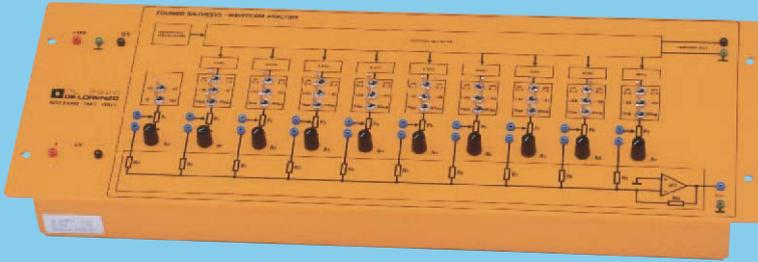
## DL 2531 SINTETIZADORES DE FRECUENCIA



**Ejemplos de temas de estudio**

- oscilador controlado en tensión
- comparador de fase y del filtro de anillo
- contador-divisor programable
- respuestas transitorias del sistema

## DL 2520 SINTESIS DE SEÑALES PERIODICAS SEGUN FOURIER



### Ejemplos de temas de estudio

- onda cuadrada
- onda triangular y de diente de sierra
- formas de onda sinusoidal rectificadas semionda y onda completa, etc.

El panel permite de construir con precisión y estudiar formas de ondas periódicas como suma de armónicas de una fundamental.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel consiste en una serie de 9 osciladores sinusoidales con frecuencias  $f_0, 2f_0, 3f_0, \dots, 9f_0$ , con una relación exacta de fase respecto a una referencia común, y por separado, variables en amplitud.

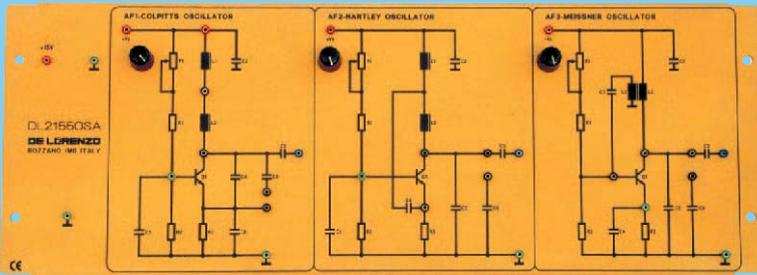
En consecuencia, las señales de los 9 generadores se pueden utilizar como señal fundamental y como 8 primeras armónicas de una forma de onda que se puede expresar matemáticamente mediante una serie de Fourier:

La frecuencia de la fundamental está fijada cerca a 1 kHz. La amplitud de cada armónica se puede regular con continuidad entre dos fondos de escala: 1Vpp y 10Vpp.

La fase de cada término se puede preajustar con micro interruptores para representar términos de tipo seno, coseno, -seno, -coseno. Un amplificador proporciona la suma de los términos de la fundamental y de las armónicas, suministrando a la salida la forma de onda sintetizada.

Alimentación: +15Vcc, 100mA, -15Vcc, 30mA, +5Vcc, 100mA

## DL 21550SA OSCILADORES DE ALTA FRECUENCIA



udio  
lores sinusoidales tipo Hartley, Colpitts,

ros típicos, como son la frecuencia de cebado

El panel permite el estudio y la sucesiva verifica experimental de las más comunes configuraciones de circuitos osciladores sinusoidales de alta frecuencia.

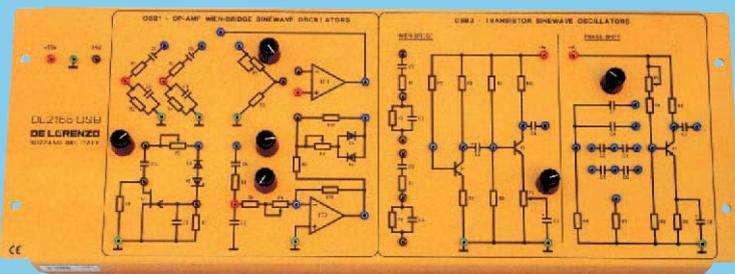
### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel comprende los osciladores Hatley, Colpitts y Meissner realizados con componentes discretos que están normalmente utilizados como generadores de señales de radiofrecuencia, o sea con frecuencias comprendidas entre 100 kHz y 1 GHz.

Las tres configuraciones analizadas podrían funcionar también afuera de los límites anteriores, pero sus empleo está limitado por las dimensiones y por los valores de los componentes reactivos que se deberían utilizar como elementos resonantes.

Alimentación: +15Vcc, 100mA

## OSCILADORES DE BAJA FRECUENCIA



udio  
namiento de un oscilador de desfase RC de transistores  
idor de puente de Wien a transistores y con

:n con red de estabilización por FET  
:n con regulación de la amplitud y de la frecuencia de

El panel permite de efectuar verificaciones funcionales sobre lo más comunes osciladores de baja frecuencia.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel trata los osciladores de desfase RC de transistor y aquellos de puente de Wien en las dos versiones de transistor y con amplificador operacional.

Se analiza también la posibilidad de regular, en la versión de puente de Wien, la amplitud y la frecuencia del oscilador sinusoidal.

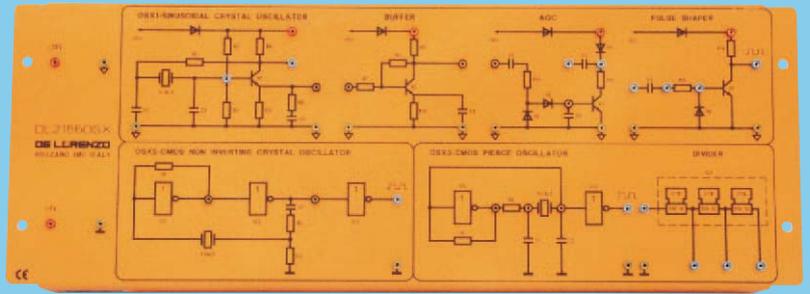
Alimentación: ± 15Vcc, 750mA

La exigencia de tener osciladores precisos en valor y estables en el tiempo al variar de la temperatura se encuentran en las aplicaciones más diferentes: instrumentación, realizaciones militares, industriales y comerciales. Para satisfacer este requerimiento, se utilizan normalmente los osciladores de cuarzo.

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

Realización sea de osciladores sinusoidales que de osciladores de onda cuadrada.  
Alimentación: +15Vcc y +5Vcc, 100mA

**DL 21550SX PANEL PARA ESTUDIO DE LOS OSCILADORES AL CUARZO**



**Ejemplos de temas de estudio**

- oscilador de cuarzo de onda cuadrada y sinusoidal con transistores
- oscilador de cuarzo con CMOS y amplificador no inversor
- análisis y estudio de un oscilador tipo PIERCE
- mediciones sobre bases de tiempo de cuarzo

El panel permite el estudio de las técnicas de modulación y desmodulación de amplitud. Vienen analizados diferentes tipos de moduladores-demoduladores comúnmente encontrados en la práctica para familiarizar el estudiante con tales circuitos.

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

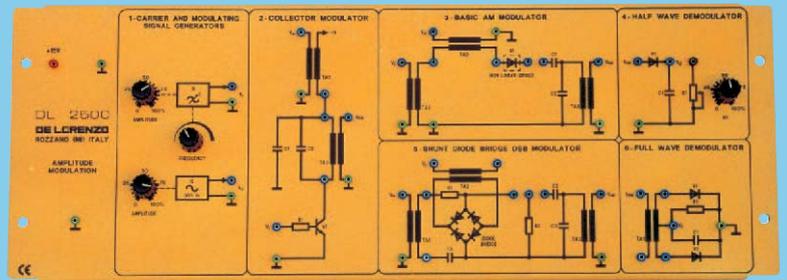
El panel es completo de generador de frecuencia portadora, variable en amplitud y frecuencia, y de generador de tono de prueba, variable en amplitud.

La frecuencia de trabajo de los circuitos del panel está comprendida entre los 500 y los 1500 kHz.

Alimentación: +15Vcc, 300mA

Las características de fabricación del panel y los reducidos niveles de potencia empleados, permiten su utilización dentro de los límites impuestos por las normas vigentes en cuanto a irradiaciones indebidas.

**DL 2500 MODULADORES-DEMODULADORES AM**



**Ejemplos de temas de estudio:**

- modulador AM elemental
- modulador de transistor
- modulador DSB de diodos
- demodulador de semionda
- demodulador de onda completa

El panel permite el estudio de las técnicas de modulación y desmodulación de frecuencia y la comparación entre modulación de frecuencia y de fase.

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

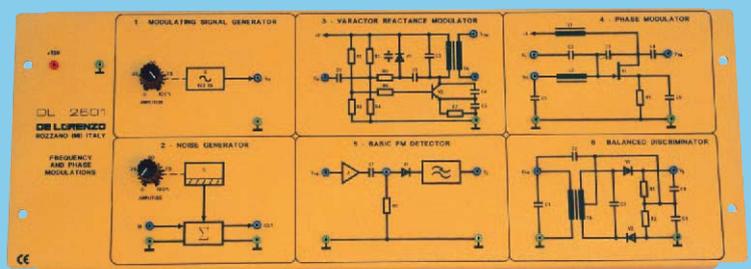
El panel comprende, además que varias configuraciones de moduladores-demoduladores, también un generador de tono de prueba y un generador de ruido de alta frecuencia para simplificar la ejecución de las ejercitaciones.

La frecuencia de trabajo de los circuitos del panel está comprendida entre los 500 y los 1500 kHz.

Alimentación: +15Vcc, 300mA

Las características de fabricación del panel y los reducidos niveles de potencia empleados, permiten su utilización dentro de los límites impuestos por las normas vigentes en cuanto a irradiaciones indebidas.

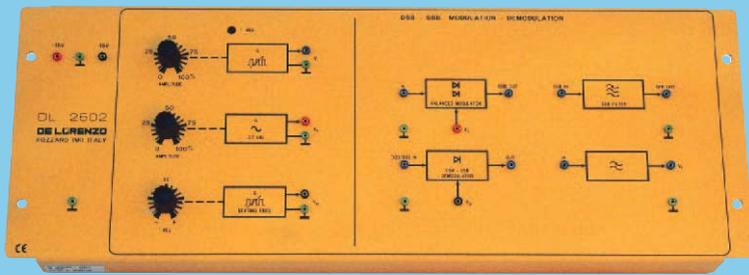
**DL 2501 MODULADORES-DEMODULADORES FM**



**Ejemplos de temas de estudio**

- modulador FM de Varicap
- modulador PM
- espectro de señales moduladas en frecuencia y fase
- banda con el método de los ceros de la función de Bessel
- desmodulación de la señal FM
- discriminador Foster-Seeley
- comportamiento de la FM en presencia de ruido

## DL 2502 MODULADORES-DEMULADORES SSB



El panel permite el estudio de las técnicas fundamentales de generación de señales moduladas en banda lateral única (SSB), del relativo procesamiento y de la reconstrucción del contenido informativo.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

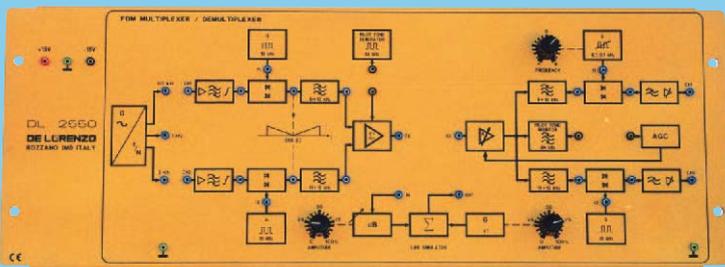
El panel comprende: el modulador DSB, el filtro SSB, el demodulador DSB-SSB aditivo, el filtro pasa bajo, un generador de frecuencia constante y uno de frecuencia variable para las portadoras y un generador de tono de prueba.

Frecuencia nominal de la portadora: 470 kHz  
Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 300mA

### Ejemplos de temas de estudio

- generación de señales moduladas SSB mediante modulación de doble banda lateral y filtrado; estudio de la banda
- filtro SSB: requisito y medida de las aplicaciones
- desmodulación DSB y SSB: problemática ligada a la generación de la portadora de desmodulación

## DL 2550 PANEL MULTIPLEXOR-DEMULTIPLEXOR FDM



Este panel realiza un sistema completo multiplexor/demultiplexor a división de frecuencia para dos canales fónicos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las señales fónicas de los dos canales (340-3400 Hz) vienen trasladadas respectivamente en frecuencias por medio de moduladores operantes con generadores de portadoras incluidos en el panel.

La señal compuesta viene transmitida por medio de un driver de línea pasando anteriormente por filtros de canal. El receptor, incluido en el mismo panel, divide las bandas de transmisión en los dos canales y demodula las señales relativas, devolviendo en banda fónica las señales originales.

El sistema es completo de control automático de ganancia en recepción, basado sobre el control del nivel del tono piloto de 64 kHz incluido en transmisión.

El panel comprende también tres generadores de tonos de prueba, un simulador de medio de transmisión con atenuador y generador de ruido artificial regulables.

Capacidad: 2 canales con banda fónica  
Generadores de tono: sinusoidal de 500, 1000, 2000 Hz

Tono piloto: 64 kHz

Alimentación:  $+15V_{cc}$ , 300mA,  $-15V_{cc}$ , 50mA

### Ejemplos de temas de estudio

- proceso de conversión y de multiplexión en división de frecuencia
- características y prestaciones de los moduladores de canal y de filtros
- proceso de demultiplexión FDM y desmodulación
- problemas con filtros y precisión de las portantes usadas para la desmodulación
- prestaciones de los sistemas FDM: perturbaciones en los canales adyacentes, diafonía
- transmisión de señales FDM en presencia de ruido y atenuación

El panel consiste de un simple pero completo transmisor AM, operante en la gama de las Ondas Medias y, pues, capaz de funcionar junto con el receptor DL 2510A para realizar un sistema completo de comunicación.

El panel permite al alumno verificar los aspectos aplicables de la AM en las transmisiones, analizar y mostrar las prestaciones de los circuitos como el generador de portadora, el multiplicador armónico de frecuencia, el modulador, la sección RF y la antena.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

*El panel incluye dispositivos auxiliares como: carga ficticia, circuitos de medida de la potencia RF en salida, generador de tono sinusoidal de prueba. Un sistema de micro interruptores, protegidos por una ventanilla permiten de introducir fallas en el circuito del transmisor.*

*Frecuencia del transmisor : 1410 kHz*

*Generador de tono de prueba : 600 Hz aproximadamente*

*Amplitud regulable :  $0 \div 8 V_{pp}$*

*Impedancia de salida : 300 K nominales*

*Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 300mA*

*Las características de fabricación del panel y los reducidos niveles de potencia empleados, permiten su utilización dentro de los límites impuestos por las normas vigentes en cuanto a irradiaciones indebidas.*

El panel consiste en un receptor AM de concepción moderna, que funciona en la gama de las ondas media y largas, realizado en modo que los varios bloques funcionales que lo constituyen puedan ser separados y analizados singularmente.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

*El receptor es del tipo superheterodino y comprende: el circuito de antena, el convertidor de frecuencia, dos amplificadores de frecuencia intermedia y el detector de diodo con control automático de la ganancia.*

*El panel es suministrado con un amplificador audio integrado y un altavoz.*

*Gamas de frecuencia :*

*OM, de 525 a 1610 kHz*

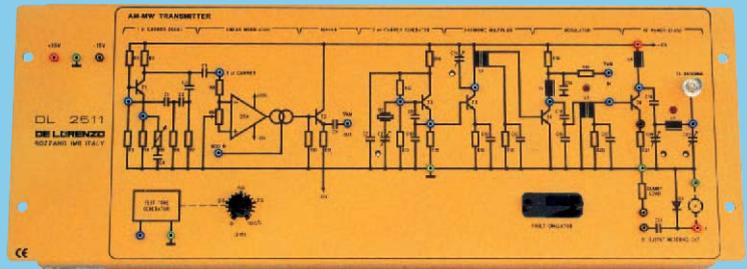
*OL, de 148 a 284 kHz*

*Frecuencia intermedia : 468 kHz*

*Potencia de salida : 1 W en 8 K*

*Alimentación:  $+15V_{cc}$ , 300mA*

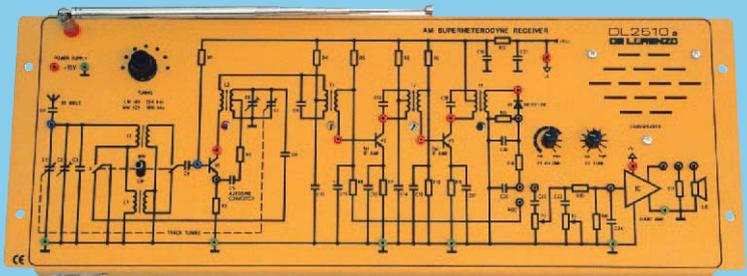
## DL 2511 TRANSMISOR AM



#### Ejemplos de temas de estudio

- prestaciones de las diversas secciones
- ajustamiento del transmisor
- detección de averías

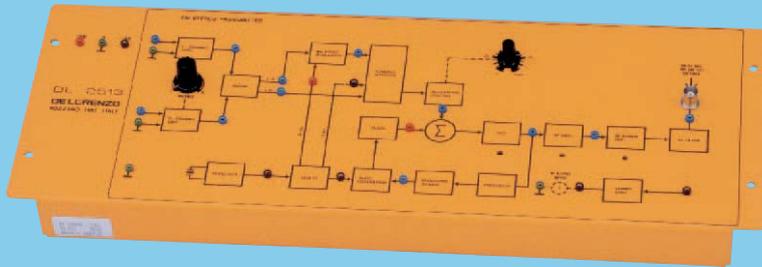
## DL 2510A RECEPTOR AM SUPERHETERODINA



#### Ejemplos de temas de estudio

- circuito de antena
- convertidor autodina
- amplificador de frecuencia intermedia
- detector y AGC
- interferencia de imagen
- amplificador audio y altavoz
- ajustamiento del receptor

## DL 2513 TRANSMISOR FM



### Ejemplos de temas de estudio

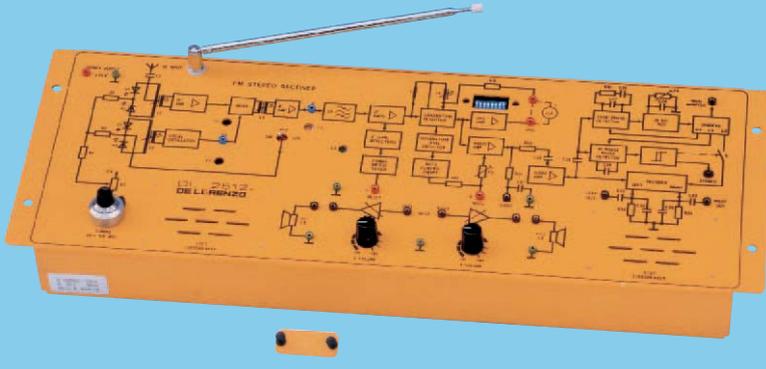
- características de los amplificadores BF, respuesta y pre-énfasis
- generación del tono piloto estéreo y de portadora a 38 kHz, construcción de la señal múltiple estéreo.
- utilización de un sistema PLL para la generación de la frecuencia portadora
- estudio del modulador, amplificador RF, amplificador de salida.

El panel consiste en un transmisor FM estéreo en síntesis de frecuencia y modulación directa operante en la banda de las transmisiones FM comerciales.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*El equipo comprende: amplificadores audio, codificador estéreo, oscilador local con PLL controlado de cuarzo y estadio RF de salida. Frecuencia de trabajo del transmisor: comprendida en la banda 88 - 108 MHz. Potencia RF en salida: aproximadamente 100 mW para no interferir con las transmisiones publicas. Alimentación: +15Vcc, 300mA*

## DL 2512A RECEPTOR FM



### Ejemplos de temas de estudio

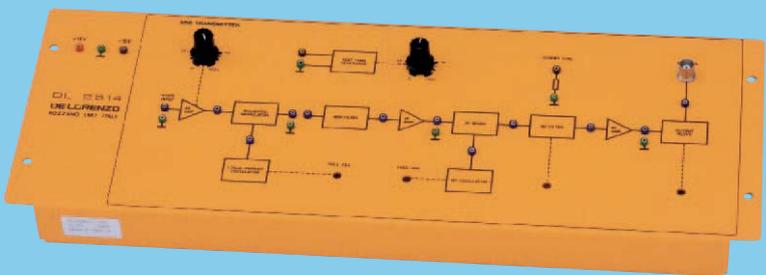
- sección de entrada
- detector
- circuitos AFC y muting
- demodulador estéreo
- amplificador de audio y altavoz
- detección de averías

El panel consiste en un receptor FM estéreo de concepción moderna, que funciona en la gama de las ondas VHF y realizado con circuitos integrados dedicados.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*El receptor del tipo superheterodino comprende: el circuito de antena con sintonía de varicap, el convertidor de frecuencia, el amplificador de frecuencia intermedia, el detector en cuadratura con control automático de frecuencia. Incluye decodificador estéreo de PLL, dos amplificadores de audio y dos altavoces. Un sistema de micro interruptores, protegidos por una ventanilla, permite introducir 8 averías en los circuitos del receptor. Gama de frecuencia : de 88 a 108 MHz Frecuencia intermedia : 10,7 MHz Oscilador : 76 kHz (VCO) Potencia en salida : 2 x 1 W en 8 K Alimentación: +15Vcc, 300mA*

## DL 2514 TRANSMISOR SSB



### Ejemplos de temas de estudio

- oscilador local, modulador, filtro SSB
- convertidor, amplificador RF, amplificador de potencia
- conocimiento de las características y alineamiento de todas las fases que componen el transmisor
- realización y estudio, con el DL 2515, de un sistema de comunicación completo

El panel junto al DL 2515 (receptor SSB), forma un sistema de comunicación completo, operante con una frecuencia de aproximadamente 1,4 MHz.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*El panel comprende el amplificador de audio, el modulador con oscilador local de 455 kHz aproximadamente, el filtro SSB con amplificador de frecuencia intermedia, el convertidor de radiofrecuencia con oscilador de 1 MHz y la sección antena. El equipo incluye un generador de tono de prueba y de carga ficticia. Alimentación: ± 15Vcc, 300mA*

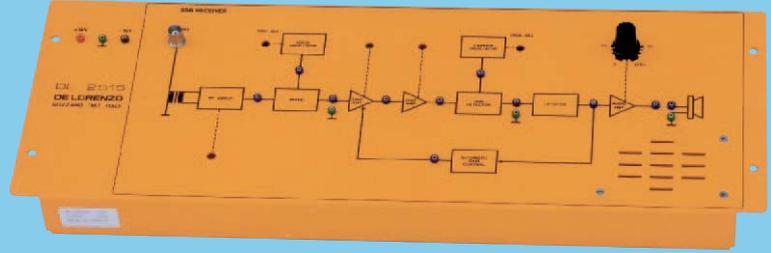
El panel, junto con el DL 2514 (transmisor SSB), forma un sistema de comunicación completo, operante con una frecuencia de aproximadamente 1,4 MHz

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel comprende el circuito de antena de sintonía fija y el amplificador de radiofrecuencia, el convertidor con oscilador local de 1 MHz, el amplificador de frecuencia intermedia y el demodulador SSB con el oscilador de pulsación, el amplificador de audio y el altavoz.

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 300mA

## DL 2515 RECEPTOR SSB



#### Ejemplos de temas de estudio

- prestaciones de los osciladores locales (LFO) y de percusión (BFO) para la desmodulación
- prestaciones del amplificador RF, de la etapa IF, del demodulador y del amplificador audio
- alineamiento del receptor
- realización y estudio, con el DL 2514, de un sistema de comunicación completo

Este panel consiste de un amplificador de alta fidelidad, moderno, que permite el estudio del funcionamiento del circuito y la ejecución de medidas de los típicos parámetros de calidad de los sistemas de audio.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

La estructura del sistema comprende una sección preamplificadora y ecualizadora de entrada, la sección de control de tonos, la sección amplificadora-driver y la sección de potencia. El mismo panel incluye dos altavoces de pequeñas dimensiones que se pueden excluir para el uso con cajas acústicas externas que permiten utilizar el equipo en plena potencia.

El panel incluye un sistema de simulación de averías por medio de 8 micro interruptores ubicados en la parte posterior del panel y protegidos por una ventanilla dotada de cerradura y llave.

Entradas: de transductores piezoeléctricos, magnéticos y sintonizadores FM.

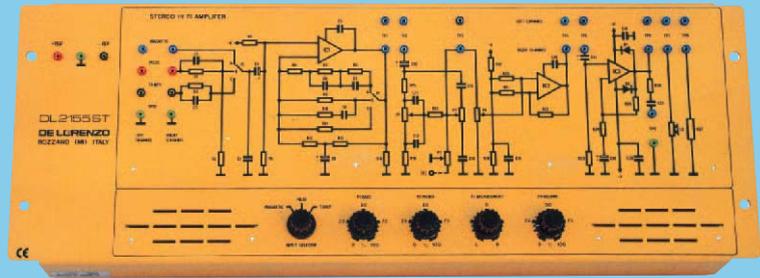
Respuesta en frecuencia desde 10 Hz a 25 kHz, aproximadamente.

Potencia de salida: 10 W en una carga de 4 K.

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 2 A

Protección contra sobrecargas térmicas y cortos circuitos en salida de las secciones de potencia.

## DL 2155ST AMPLIFICADOR AUDIO-ESTEREO

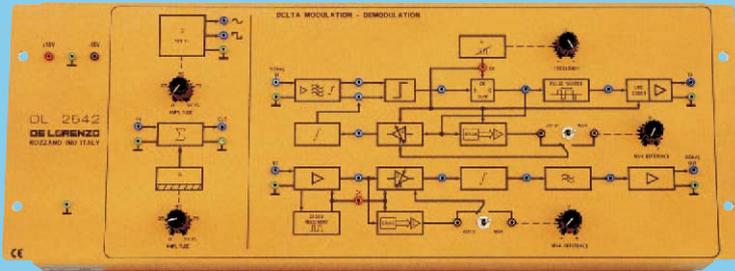


#### Ejemplos de temas de estudio

- amplificador estéreo
- obtención de la respuesta de frecuencia de las diversas etapas
- medición de la impedancia de entrada y de salida del amplificador de potencia
- obtención de las características de ecualización por las diversas entradas
- medición de la distorsión armónica
- búsqueda de averías

# MODULACIONES DE PULSOS Y COMUNICACIONES DIGITALES

## DL 2542 MODULACION DELTA



### Ejemplos de temas de estudio

- proceso de modulación y desmodulación delta
- relación entre frecuencia de muestreo y calidad de transmisión
- fenómeno de la "sobrecarga en pendiente" y métodos de corrección
- error de cuantificación, modulación delta-adaptiva

El panel permite el análisis y el estudio de la modulación DELTA que, como se puede observar, es un derivado reciente y prometedor de la modulación PCM de pulsos codificados.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel comprende los elementos necesarios para mostrar como en el modulador se produce el proceso de muestreo, la comparación de cada muestra con la anterior y la codificación a 1-bit de la diferencia.

En la sección receptora la señal viene decodificada y restituida en la forma originaria. El modulador y el demodulador son configurables para experimentar esquemas de cuantificación con control manual o automático auto adaptivo.

El panel comprende, además, circuitos auxiliares para la ejecución fácil de las prácticas:

generadores de tono de prueba, generador de ruido, generador de frecuencia de muestreo.

Banda transmitida: de 340 a 3400 Hz.

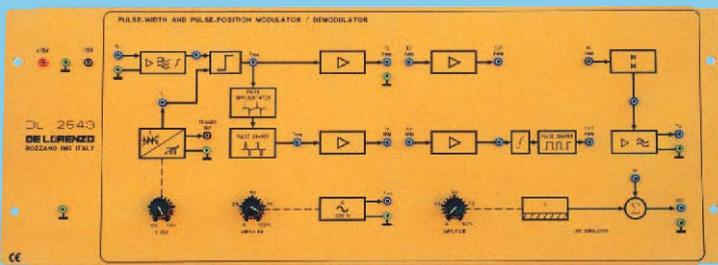
Generadores de tono sinusoidal y onda cuadrada: regulable de 0 a 5 Vpp.

Frecuencia de muestreo: variable en forma continua alrededor de 32 kHz.

Variación manual o automática de la amplitud del paso de integración.

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 50mA

## DL 2543 MODULADOR-DEMULADOR PWM-PPM



### Ejemplos de temas de estudio

- proceso de modulación y desmodulación PWM y PPM
- prestaciones de los sistemas PWM y PPM con respecto a la calidad de transmisión en presencia de perturbación, atenuación y ruidos.
- relación entre banda de la señal transmitida y frecuencia de muestreo; consideraciones en la banda ocupada por la señal modulada

El panel consiste de un sistema completo con Modulador /Transmisor/ Receptor / Demodulador, programable para operar con modulación de ancho de pulsos (PWM) o posición de pulsos (PPM).

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel comprende el generador de señales y temporizadores y un generador de tono de prueba, así que de esta forma es posible ejecutar prácticas aunque sean complejas con un mínimo de equipos externos.

Frecuencia de muestreo variable con continuidad alrededor de 8 kHz.

Banda de la señal analógica en entrada: de 340 a 3400 Hz.

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 100mA

El panel incluye la sección transmisora y la receptora de un sistema DPCM simple pero completo.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

En el transmisor tiene lugar el proceso de muestreo de la señal fónica, de comparación de cada muestra con la anterior, de codificación numérica de la señal diferencial y transmisión serial.

En el receptor tiene lugar el proceso opuesto de decodificación numérica-analógica de la señal recibida y reconstrucción de la señal fónica.

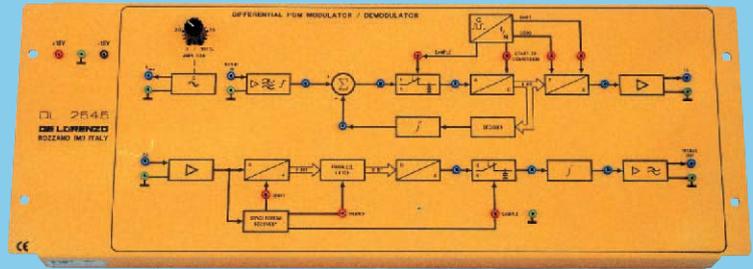
Frecuencia de muestreo nominal: variable con continuidad aproximadamente de 8 kHz.

Capacidad: una vía fónica con banda nominal desde 340 a 3400 Hz.

Formato datos numéricos: 8 bits de nivel TTL

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 300mA

## DL 2545 MODULACION PCM DIFERENCIAL



#### Ejemplos de temas de estudio

- sistema DPCM, profundizar los requisitos de prestaciones de cada bloque
- prestaciones y límites de la modulación DPCM con respecto a la banda de transmisión, del ruido y de los errores de transmisión
- comparación entre sistemas DPCM y otros sistemas de modulación de pulsos

El panel representa un sistema completo de transmisión y recepción múltiplex por división de tiempo, con técnica PAM, de las señales de cuatro canales fónicos.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

La sección transmisora del panel incluye los generadores de sincronismos, los amplificadores de canal, el modulador/multiplexer PAM y el amplificador de línea.

El receptor incluye el amplificador / receptor de línea, la lógica de extracción y reconocimiento de los sincronismos, el demultiplexor y el demodulador PAM y los amplificadores-filtros de salida de canal.

El sistema, además, dispone de 4 generadores de tonos de prueba en banda fónica, de un simulador de línea de transmisión con atenuación variable y de un generador variable de ruido artificial.

Capacidad del sistema: 4 canales fónicos (340-3400 Hz).

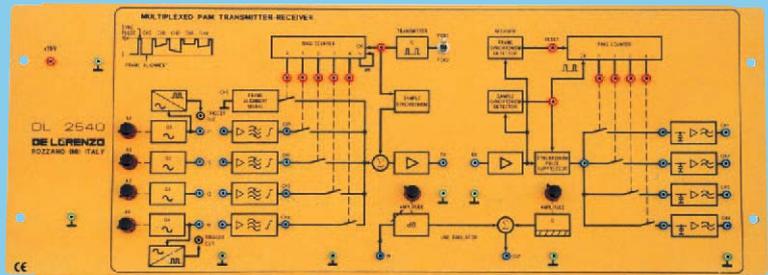
Frecuencia de muestreo: selección entre los valores de aproximadamente 8 kHz (valor normal) y 4 kHz.

Generadores de tonos sinusoidales (340, 680, 1360, 2720 Hz) con amplitud regulable por separado.

Queda garantizada la relación recíproca de fase de las señales de los 4 generadores.

Alimentación:  $+ 15V_{cc}$ , 80mA

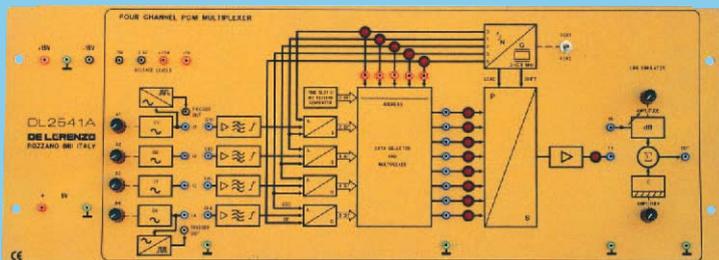
## DL 2540 MULTIPLEXOR-DEMÚLTIPLEXOR PAM



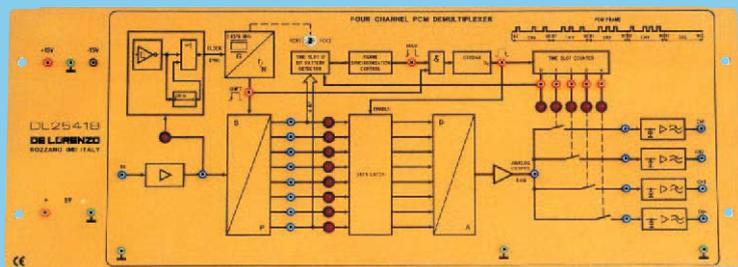
#### Ejemplos de temas de estudio

- modulación impulsiva de señales analógicas; relación entre frecuencia de muestreo y banda de transmisión
- teorema del muestreo
- multiplexión temporal y transmisión de señales TDM; codificación de las señales de sincronismo de la señal múltiple
- problemática de sincronización de los receptores; demultiplexión y decodificación PAM
- influencia de las características de medios de transmisión imperfectos sobre la calidad de transmisión

## DL 2541 MULTIPLEXOR-DEMÚLTIPLEXOR PCM



DL 2541A



DL 2541B

Compuesto por 2 paneles que constituyen la sección transmisora y receptora para la multiplicación a división de tiempo en técnica PCM.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El sistema es compuesto por:

#### DL 2541A MULTIPLEXOR-TRANSMISOR PCM

El panel comprende 4 canales fónicos con amplificador de entrada y convertidor A/D, cuyas salidas vienen leídas en secuencia y enviadas a un convertidor paralelo-serie.

Incluye 4 generadores de tonos sinusoidales (340-680-1360-2720 Hz) con niveles regulables, 2 señales TTL, tensiones de referencia y simulador de línea de transmisión con atenuador y generador de ruido.

Velocidad de muestreo: 8 kHz nominales.

Se dispone de otra velocidad muy reducida (64 Hz) para fines particulares de estudio.

Velocidad de transmisión: 307 kbit/s

Formato datos transmitidos: niveles TTL

#### DL 2541B RECEPTOR-DEMÚLTIPLEXOR PCM

El panel comprende un receptor de línea con discriminador de las señales de sincronismo, el convertidor serie-paralelo, el convertidor D/A y el demultiplexor analógico de división de tiempo. Incluye amplificadores de salida con filtro pasa bajo.

Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ ,  $+5V_{cc}$ , 100mA

### Ejemplos de temas de estudio

- codificación numérica de señales analógicas
- multiplexión por división de tiempo
- construcción de la trama PCM
- codificación de las señales de sincronismo y alineación
- recepción de señales numéricas
- discriminación y reconocimiento de los sincronismos de bit y de trama
- decodificación numérica / analógica
- demultiplexión temporal
- prestaciones de sistemas TDM-PCM: error y ruido de cuantificación, limitación de banda, influencia de la velocidad de muestreo en la calidad
- comportamiento de sistemas numéricos de transmisión en presencia de atenuación y ruido

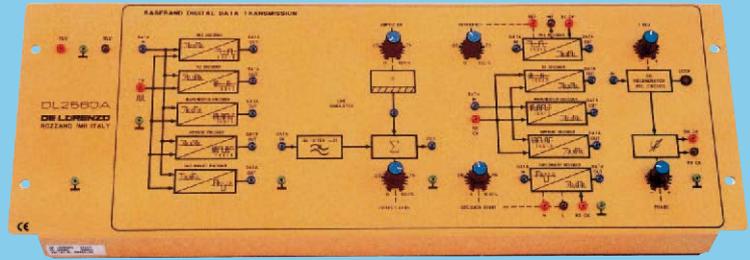
El panel permite el estudio de las técnicas de transmisión en banda base, con diferentes tipos de codificación: RZ (Return to Zero), NRZ (Not Return to Zero), Manchester, Biphasic y Dúo-binaria.

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

*El panel comprende un generador de señales casuales en banda base con velocidad y composición variable y un generador de portadoras sinusoidales.*

*Alimentación: ± 15Vcc*

**DL 2560A TRANSMISION DE DATOS EN BANDA BASE**



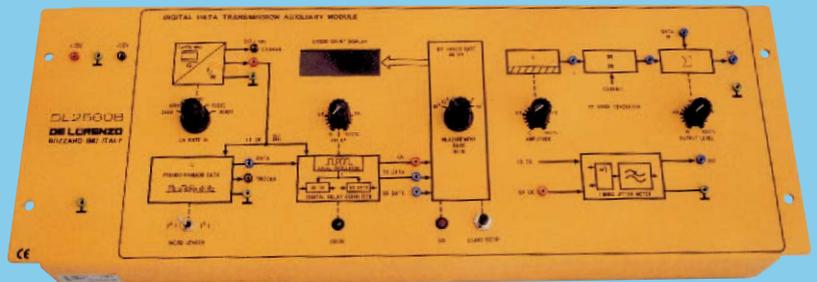
**Ejemplos de temas de estudio**

- elementos que constituyen el sistema de transmisión BB
- experimentación con diferentes códigos de línea
- grado de error cuando varían la velocidad de transmisión y las características de atenuación y ruido del medio de transmisión

Contiene:

- clock y carrier generator obtenidos por una sola fuente de cuarzo de 2,4576 Mc/s con frecuencia de clock seleccionable entre 2400, 4800, 9600, 19200 y 38400 Hz
- generador de datos pseudo-casuales que genera dos secuencias casuales de 1 y 0 de distinta longitud, 15 bit y 255 bit
- medidor de BER
- generador de ruido artificial con nivel regulable que genera una señal de espectro casi blanco en la banda 2 - 40 kHz
- jitter meter

**DL 2560B MODULO AUXILIAR**



El panel esta compuesto por una sección moduladora y una sección demoduladora tipo ASK (Amplitude Shift Keying) interconectables para simular un sistema de transmisión completo.

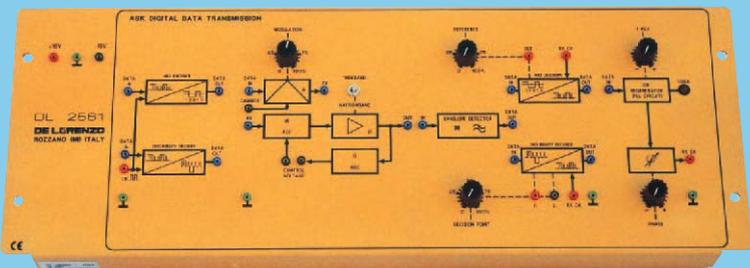
**CARACTERISTICAS TECNICAS**

*El panel utiliza el panel DL 2560B como unidad de servicio que provee la señal portadora, la señal digital casual modulante, el medidor de grado de error y el simulador de línea.*

*Modulador de interruptor estático de CMOS con buffer de salida y demodulador.*

*Alimentación: ± 15Vcc, 50mA*

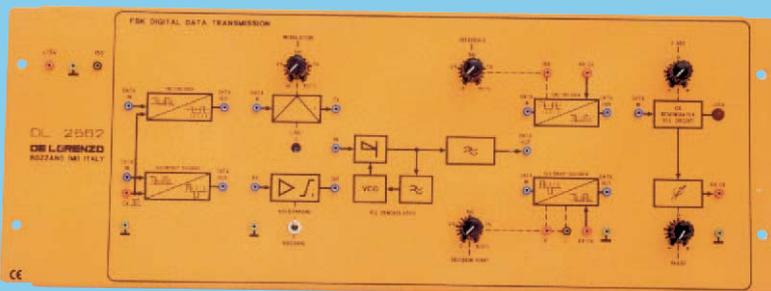
**DL 2561 MODULADOR-DEMODULADOR ASK**



**Ejemplos de temas de estudio**

- arquitectura de sistemas ASK
- proceso de modulación / desmodulación ASK
- medida del grado de error en función de la velocidad de transmisión y de las características (atenuación, ruido) de medios de transmisión imperfectos

## DL 2562 MODULADOR - DEMODULADOR FSK



### Ejemplos de temas de estudio

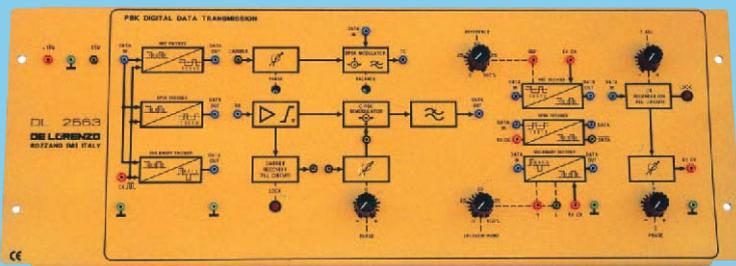
- arquitectura de sistemas FSK
- proceso de modulación / desmodulación FSK
- medida de la tasa de error en función de la velocidad de transmisión y de las características de transmisión y de las características (atenuación, ruido) de medios de transmisión imperfectos

El panel esta compuesto por una sección moduladora y una sección demoduladora tipo FSK (Frequency Shift Keying) interconectables para simular un sistema de transmisión completo.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel utiliza el panel DL 2560B como unidad de servicio que provee la señal de portadora, la señal digital casual moduladora, el medidor de tasa de error y el simulador de línea. Modulador FSK y demodulador PLL. Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 50mA

## DL 2563 MODULADOR-DEMODULADOR PSK



### Ejemplos de temas de estudio

- arquitectura de sistemas PSK
- proceso de modulación / desmodulación PSK
- medida de la tasa de error en función de la velocidad de transmisión y de las características (atenuación, ruido) de medios de transmisión imperfectos

El panel esta compuesto por una sección moduladora y una sección demoduladora tipo PSK (Phase Shift Keying) interconectables para simular un sistema de transmisión completa.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

El panel utiliza el panel DL 2560B como unidad de servicio que provee la señal portadora, la señal digital casual modulante, el medidor de grado de error y el simulador de línea. Modulador con inversor de fase y demodulador PLL de frecuencia regulable acompañado de un filtro pasa bajo. Alimentación:  $\pm 15V_{cc}$ , 50mA y  $+5V_{cc}$ , 200mA

# MEDIOS DE TRANSMISIÓN

El entrenador ha sido proyectado para introducir el alumno hacia la comprensión del modo de funcionamiento de las antenas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El sistema comprende un set de antenas de varios tipos (dipolo simple, dipolo plegado, Yagi-Uda, Ground Plane antenna), instrumentación necesaria (generador RF, detector de radiaciones EM, línea Lecher) y accesorios como cables coaxiales, conectores y adaptadores.

Frecuencia: desde 860 a 940 MHz.

Alimentación: -15Vcc, 200mA

## Ejemplos de temas de estudio

- experimentación y obtención de las características de radiación de las antenas transmisoras
- experimentación y obtención de las características de directividad, selectividad y ganancia de antenas receptoras
- construcción de los diagramas polares
- antenas como cargas adaptadas de líneas de transmisión

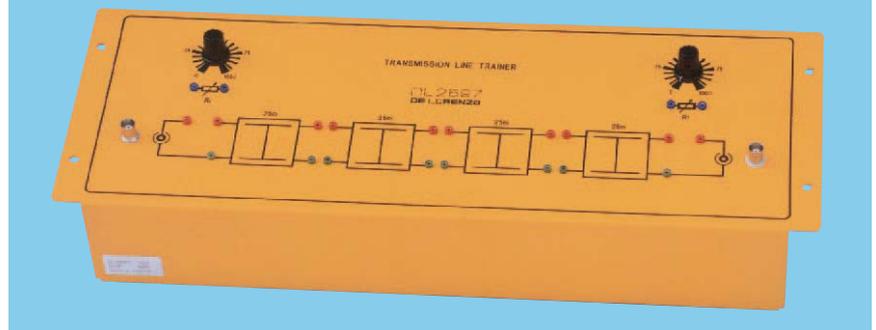


El entrenador ha sido proyectado para conducir al estudiante hacia la comprensión y la experimentación de los principios físicos de propagación de las señales eléctricas sobre líneas de transmisión así como introducción en la aplicación de las líneas como elemento fundamental en los sistemas de comunicaciones.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El entrenador consiste de un módulo con 100 metros de cable coaxial con tomas intermedias cada 25 metros y con resistores variables de terminación

## DL 2597 LINEAS DE TRANSMISIÓN



## Ejemplos de temas de estudio

- determinación de los parámetros característicos de la línea
- medida de la atenuación
- características de frecuencia de la línea
- impedancia de entrada de la línea
- ondas estacionarias
- desfaseamiento de la señal en toda la línea
- localización de averías en toda la línea
- línea en régimen impulsivo

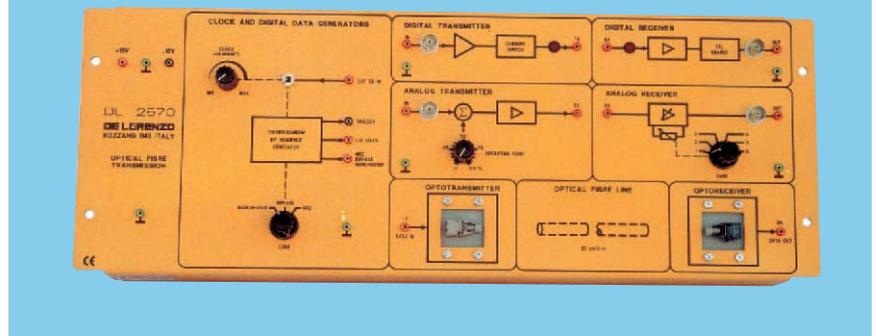
El panel consiste de un sistema de transmisión por fibra óptica apto para experimentos de transmisión de señales sea digitales que analógicos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El panel comprende: transmisor digital con entrada TTL, receptor digital con regenerador de datos, transmisor analógico con variación continua del punto de trabajo del diodo emisor; receptor analógico de ganancia variable, dispositivos auxiliares (generador de clock de frecuencia variable con continuidad, generador de secuencia pseudo-aleatoria de bit, con codificación de línea TTL unipolar/NRZ/Bifase/Manchester), frecuencia señal interna de prueba: 100 – 800 kHz, fibra plástica multimodal con conectores rápidos (se suministran dos fibras de longitud 50 cm y 5 m respectivamente), transmisor y receptor óptico: 880 nm, 50 MHz.

Alimentación:  $\pm 15Vcc$ , 300mA

## DL 2570 FIBRAS ÓPTICAS



## Ejemplos de temas de estudio

- arquitectura de los sistemas de fibras ópticas
- codificación NRZ, BIFASE, MANCHESTER
- transmisor y receptor ópticos
- velocidad de transmisión

## DL 2155PCS MODULO DE ALIMENTACION Y MEDIDA



El módulo abastece las alimentaciones fijas estabilizadas necesarias para el funcionamiento de los paneles de experimentación y dos tensiones variables para utilizar como tensiones de control. El valor de estas dos tensiones viene leído en un voltímetro digital que puede ser usado también para la medida de tensiones externas.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*Tensiones fijas estabilizadas:*

$\pm 15 V$ , 750 mA

+ 5 V, 750 mA

*Protección contra los cortocircuitos*

*Tensiones variables (2):*

- 10 V ÷ + 10 V, 50 mA

*Tensión de alimentación: monofásica de red*

*El módulo DL 2155PCS viene suministrado montado y cableado en una estructura portátil.*

*Bajo pedido, el módulo puede ser suministrado en una robusta estructura metálica para el montaje en rack.*

## DL 2555AL MODULO DE ALIMENTACION



El módulo abastece las alimentaciones continuas y alternas necesarias para el funcionamiento de los paneles de experimentación.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*Tensiones fijas estabilizadas:*

$\pm 15 V$ , 2 A

$\pm 12 V$ , 750 mA

+ 5 V, 1 A

*protección contra los cortocircuitos*

*Tensiones fijas alternas:*

24 V, 2 A

12 V, 2 A

*Tensión de alimentación: monofásica de red*

*El módulo DL 2555AL viene suministrado montado y cableado en una estructura portátil.*

*Bajo pedido, el módulo puede ser suministrado en una robusta estructura metálica para el montaje en rack.*

# TIMS

## TELECOMMUNICATION INSTRUCTIONAL MODELLING SYSTEM



El TIMS es un sistema para enseñanza de cursos en telecomunicaciones y procesamiento de señal.

Este ofrece a los estudiantes la posibilidad de ejecutar experiencias prácticas relativas a la teoría y a las técnicas más difusas en las telecomunicaciones.

Siendo un sistema de enseñanza de concepción abierta, el TIMS permite al instructor demostrar cualquier técnica de modulación o codificación analógica o digital. Puede también comparar el comportamiento de los circuitos electrónicos tradicionales con las técnicas de procesamiento digital de señal (DSP).

“TIMS Trunks” es una opción única para poner en red un laboratorio TIMS. El profesor puede enviar hasta 3 señales de telecomunicaciones desde un TIMS “master” a cada sistema TIMS estudiante, ideal para propósitos de demostraciones, experimentos y exámenes del aprendizaje de los estudiantes.

El sistema TIMS es completamente auto-suficiente. Solo requiere de un osciloscopio de 20 MHz como equipo adicional.

### COMPOSICIÓN

El sistema TIMS está formado por una serie de módulos fijos y una serie de módulos intercambiables.

Los módulos fijos son los que se utilizan con mayor frecuencia, y forman parte de la unidad principal.

Los módulos intercambiables se deslizan

vez por vez dentro del bastidor de la unidad del sistema, según el experimento que se quiere realizar.

Los módulos pueden estar catalogados en cuatro categorías generales:

- Generación de Señales: osciladores, generadores de pulsos, etc.
- Procesamiento de Señales Analógicas: multiplicadores, amplificadores, filtros, etc.
- Medición de Señal: contadores de frecuencia / eventos, etc.
- Procesamiento de Señales Digitales: tarjeta TMS320, etc.

La parte frontal de cada módulo está distribuida en forma funcional, con las entradas a la izquierda y las salidas a la derecha del panel. Todas las entradas y salidas están codificadas por color, indicando el tipo de señal: amarillo para señales analógicas y rojo para señales digitales. Las bornes son de tipo estándar de 4mm.

### VERSIONES BASICAS

#### DL TIMS-301

El DL TIMS-301 es un sistema que incluye la unidad base con 7 módulos fijos, además 12 ranuras de expansión para módulos intercambiables y un juego completo de módulos básicos intercambiables que están descritos en las páginas siguientes.

Los módulos avanzados intercambiables

son opcionales y pueden adquirirse separadamente, así como es posible comprar otros módulos básicos.

#### DL TIMS-301C

El sistema DL TIMS-301C es un sistema análogo a la versión DL TIMS-301, pero además con la posibilidad de un interfaz directo al PC, una entrada con dos canales más trigger y una instrumentación virtual para PC que incluye un osciloscopio con banda ancha, un analizador de espectro, un voltímetro digital y un contador de frecuencia.

#### *Experimentos con los módulos básicos*

La siguiente es una lista parcial de los experimentos que pueden realizarse usando los módulos básicos del sistema TIMS:

#### **TÉCNICAS ANALÓGICAS**

Implementación de funciones matemáticas  
Generación DSB y Desmodulación AM (2 métodos) y Desmodulación de envolvente  
Generación SSB y Desmodulación (método de las fases y método de Weaver).

Desmodulación coherente

Generación ISB y Desmodulación

Modulador de fase de Armstrong  
WBFM

Desmodulación FM

Multiplexaje y Demultiplexaje por división de frecuencia

Modulación y Desmodulación QAM

Phase Locked Loops



## TECNICAS DIGITALES

Muestreo y Reconstrucción  
 Multiplexaje y demultiplexaje por división de tiempo  
 Timing Jitter en los relojes de muestreo  
 Requerimientos de ancho de banda en transmisión por pulsos  
 Generación de ruido  
 Diagrama de ojo  
 Modulación y Desmodulación ASK  
 Modulación y Desmodulación QASK  
 Modulación y Desmodulación FSK  
 Modulación y Desmodulación BPSK y QPSK  
 Dispersión del Espectro en Modulación y Desmodulación

## Experimentos con los módulos avanzados

Los módulos avanzados se dividen en dos categorías:

- Módulos Especiales
- DSP (Digital Signal Processing)

La siguiente es una lista parcial de los experimentos que pueden realizarse usando los Módulos Especiales:

Modulación y Desmodulación Delta Codificación de Línea (NRZ-M, NRZ-L, RZ, RZ-AMI, Manchester); codificación y decodificación  
 Diagrama de Recuperación del reloj de datos para la decodificación del código de línea  
 Codificación y Decodificación de respuesta parcial  
 Efectos del canal de banda base y forma del pulso  
 Codificación y Decodificación PCM  
 Codificador y Decodificador Convolutivo para sistema Trellis  
 Modulación y desmodulación PSK

## Módulos DSP

Los módulos DSP están realizados para proporcionar un enlace conceptual para los estudiantes entre las funciones encontradas en los módulos de electrónica discreta y la implementación de las mismas funciones con técnicas DSP.

## Los software

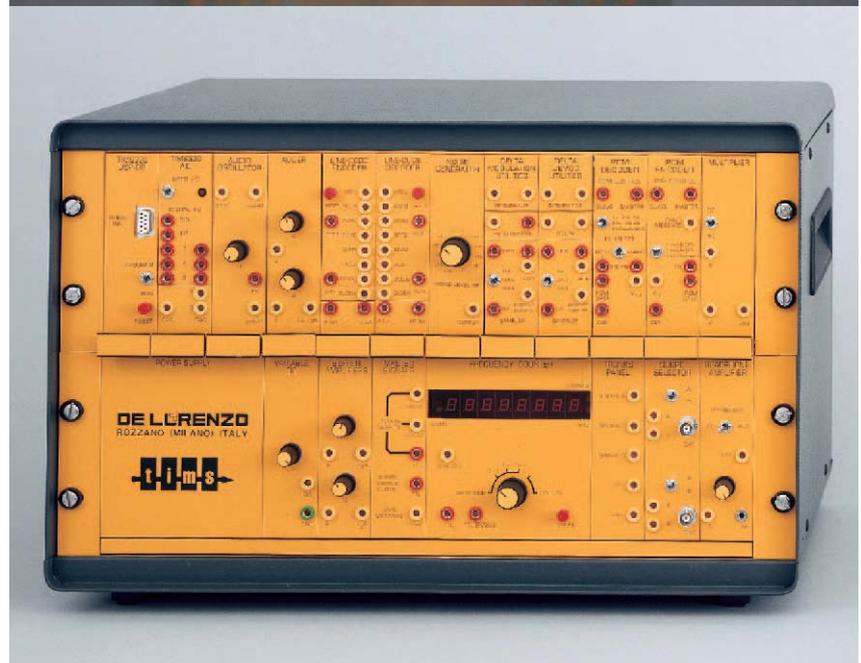
Los módulos DSP pueden estar enlazados por medio de una interfaz RS-232 a una computadora. Los estudiantes tienen la facilidad de escribir y testar programas de procesamiento de señales complejas. En forma alterna se puede dar a los estudiantes un programa “esqueleto” y ellos deberán calcular los valores numéricos particulares, como por ejemplo coeficientes de filtro, e introducirlos en el programa. El programa puede luego ser descargado en la memoria RAM de los módulos DSP y los estudiantes pueden inmediatamente verificar y testar su programa en ambiente TIMS.

Además, un programa TIMS CAI de tipo avanzado es disponible con el sistema DL

TIMS-301, para llevar a cabo en forma “viva” las experiencias presentes en los manuales, en un ambiente moderno multimedia.

Este software CAI funciona bajo Windows y además ofrece las funciones de instrumentación virtual (basadas en la computadora) como un osciloscopio de banda larga y un analizador de espectro, permitiendo así al estudiante de aprender en modo eficaz y gradual.

Además es disponible un software TIMS-Interactivos basado sobre el famoso programa MATLAB y estudiado para combinar las ecuaciones, los textos y los gráficos que se encuentran en el estudio de las telecomunicaciones en un ambiente dinámico y controlable por el usuario.



## LISTA DE LOS MODULOS

### MODULOS FIJOS

(incluidos en el sistema DL TIMS-301)

- Contador de Evento / Frecuencia  
Un multifunción contador de evento y frecuencia de 8 dígitos con entradas analógicas y digitales.  
Analógico: desde 1 Hz a más de 500 kHz  
Digital: desde 1 Hz a 10 MHz  
Contador de Eventos de 99999999 máx.
- Modulo Oscilador Maestro  
Oscilador de Portadora de 100 kHz  
Salidas con onda cuadrada, sinusoidal y digital  
Reloj de muestreo de 8,3 kHz con salida digital  
Señal de mensaje de 2 kHz., salida de onda sinusoidal
- Amplificadores de Buffer  
2 amplificadores de ganancia variable
- Alimentación CC variable  
Salida de  $\pm 2$  Vcc y 5V TTL
- Selector del display del osciloscopio  
Los interruptores seleccionan cuales señales tendrán que estar visualizadas en el osciloscopio.
- Fuente de Alimentación  
Entrada: 110V, 220V, 240Vca, 50/60Hz  
Salida: +15Vcc, - 15Vcc, 2,25A
- Enlace de Salida  
Pueden ser usados en conjunto con el modulo TRUNKS DRIVER.  
Sirven para poner en red más sistemas TIMS.

### MODULOS BÁSICOS INTERCAMBIABLES

(INCLUIDOS EN EL SISTEMA DL TIMS-301)

#### DL TIMS-147 Sumador

Entrada dual con ganancia variable

#### DL TIMS-148 Oscilador de Audio

Oscilador desde 500 Hz a 10 kHz con salidas sinusoidales, cuadrada y digital

#### DL TIMS-149

##### Doble conmutador analógico

2 conmutadores analógicos de polo individual con control digital

#### DL TIMS-150 Multiplicador

Entradas duales, con acoplamiento ca o cc

#### DL TIMS-151 Aparato de desfase

Rango dual, audio y RF, con control fino y grueso

#### DL TIMS-152 Separador de fase

Separador de fase en banda larga de 90°

#### DL TIMS-153

##### Generador de Secuencia Seudo aleatorio

Secuencia nominal larga  $2^5$ ,  $2^8$  y  $2^{11}$ . Dos secuencias disponibles simultáneamente.

#### DL TIMS-154

##### Filtro Pasa bajo regulable

Elíptico del 5° orden, rango hasta 12 kHz, en modo NORMAL y en modo WIDE

#### DL TIMS-155

##### Generador de pulsos doble

Amplitud de pulso y espacio entre las dos salidas ajustable

#### DL TIMS-156 Módulo de utilidades

Incluye: comparador analógico, rectificador de precisión, RC LPF, rectificador simple

#### DL TIMS-157

##### Oscilador Controlado por Voltaje

Rango 200kHz  
Modo FSK conmutable

#### DL TIMS-158 Filtro Pasa-Bajo de 60Hz

LPF elíptico del 7° orden

#### DL TIMS-425 Servicios de cuadratura

Incluye: dos multiplicadores independientes y un bloque sumador

### MODULOS AVANZADOS INTERCAMBIABLES (OPCIONALES)

#### DL TIMS-401

##### Filtros de Canal en Banda Base

Para perfilar los pulsos de señales en banda base. Incluye 3 filtros pasa bajo seleccionables por conmutador: Bessel, Butterworth y LPF de fase lineal

#### DL TIMS-402 Toma de decisión

2 canales, variable, multi PCM, de forma de onda.

#### DL TIMS-403 Modulación Delta

Para modulación Delta, Delta-Sigma y Delta adaptada

#### DL TIMS-404 Desmodulación Delta

Para desmodulación de señales Delta, Delta-Sigma y Delta adaptada

#### DL TIMS-405 Contador de error

Simplificación de mediciones del BER. Incluye un EX-OR temporizado y un contador de pulsos programable con gate.

#### DL TIMS-406

##### Codificador de código de Línea

Codifica 7 formas de onda PCM y 1 forma de onda con señal de respuesta parcial: NRZ-L, NRZ-M, Manchester, Unipolar-RZ, Bipolar-RZ, RZ-AMI, Dicode, Dúo binario precodificado.

#### DL TIMS-407

##### Decodificador de código de Línea

Decodificador correspondiente al módulo codificador de código de línea.

#### DL TIMS-408 Generador de Ruido

Fuente de banda ancha con atenuador de pasos.

#### DL TIMS-409 Voltímetro TRMS

Medidor TRMS de precisión de banda ancha

#### DL TIMS-410 Filtros de Canal de 100 kHz

Simula los canales de la portadora. Incluye un BPF de 100 kHz y un LPF de 120 acoplados en ca/cc

#### DL TIMS-411 Analizador de Espectro

Analizador de Espectro para demostración

#### DL TIMS-412 Codificador PCM

Convertidor analógico-digital de 1 canal con salida serial TTL

#### DL TIMS-413 Decodificador PCM

Convertidor digital-analógico de 1 canal con salida serial TTL

#### DL TIMS-414

##### Codificador de código de Bloque

Implementa hasta 3 códigos de bloque lineales, incluido Hamming y Parity. Acepta palabras de 8 bit de datos PCM elaboradas por el TIMS.

#### DL TIMS-415

##### Decodificador de código de Bloque

Decodifica palabras codificadas en digital generadas por el codificador de código de bloque. Incluye el reconocimiento y la corrección de los errores.

#### DL TIMS-416

##### Codificador de Código Complejo

Se suministran dos codificadores: de tipo sistemático y de tipo no sistemático. Los bit codificados en salida se presentan en formato TTL serial, TTL paralelo, de 2 niveles y de 4 niveles.

#### DL TIMS-417

##### Decodificador de Código Complejo

Implementado con el auxilio de los módulos TIMS-DSP y con el set de EPROM del codificador de código complejo.

#### DL TIMS-418 Integrate y Dump

Funciones de integrate & dump de dos canales con retraso de clock integrado. Incluye: Sample & Hold, Integrate & Dump, Integrate & Hold, Pulse Width Modulation.

#### DL TIMS-419

##### Decodificador de código Trellis

El transmisor está implementado usando el módulo codificador de código complejo junto con otros módulos básicos y avanzados. El receptor está implementado usando el módulo integrate & dump, el TIMS-DSP y otros módulos básicos.

#### DL TIMS-420

##### Recuperación del Bit de reloj

Usado en la recuperación / regeneración del bit de reloj de las formas de onda PCM de código de línea

#### DL TIMS-421 Módulo de servicio FM

Para generar bandas anchas en FM de 100 kHz

#### DL TIMS-422 Codificador de nivel M

Ofrece 6 formatos de codifica: 4-QAM, 8-QAM, 16-QAM, 4-PSK, 8-PSK y 16-PSK.

#### DL TIMS-423 Decodificador de nivel M

Ofrece 7 formatos de codifica: BPSK, 4-QAM, 8-QAM, 16-QAM, 4-PSK, 8-PSK y 16-PSK

#### DL TIMS-424

##### Módulo de servicio digital

Seis partidores digitales independientes de entradas TTL, un inversor y una salida TTL.

#### **DL TIMS-426 Módulo vocal**

Dos canales independientes graban y reproducen cada uno hasta 32 segundos de señal vocal o analógico. Los señales grabados son de banda limitada (300 Hz – 3,4 kHz). Incluye un canal “live” y posibilidad de seleccionar HPF y LPF. Micrófono incorporado. Entrada externa para grabar señales generados por el exterior.

#### **DL TIMS-427 Codificador CDMA**

Dos generadores independientes de secuencias, cada uno con 10 secuencias de longitud múltipla que se pueden seleccionar con conmutador, de longitud hasta  $2^{14}$  bit. Dos funciones EX-OR independientes con salidas analógicas y digitales.

#### **DL TIMS-428 Decodificador CDMA**

Cuatro bloques independientes para realizar esquemas de decodifica DSSS y CDMA.

#### **DL TIMS-429 Multiplexer STS-1**

Tres canales de entradas de banda audio con una salida datos digital sincrónica. Palabra de datos en salida de 5 byte compuesta por: byte de cabeza, byte de control y 3 bytes de información.

#### **DL TIMS-430 Demultiplexer STS-1**

Efectúa la conversión desde digital a analógico de los datos de información. Decodifica la palabra TIMS-STs-1 y suministra en salida 3 canales de datos analógicos.

#### **DL TIMS-431 & DL TIMS-432 Multiplexer y Demultiplexer STS-3**

El multiplexer acepta hasta tres señales TIMS-STs-1, efectúa la envolvente de las palabras STS-1 y suministra en salida una palabra STS-3

El demultiplexer suministra en salida las palabras STS-I originales.

#### **DL TIMS-433 Regeneración de clock STS-1 y STS-3**

Regenera los relojes de sincronización desde las señales STS-1 o STS-3 recibidos.

#### **DL TIMS-501 & DL TIMS-502**

#### **Set de Antenas Tx & Rx de 100 kHz**

Set de antenas tipo loop para la transmisión de cualquier señal modulada analógica o digital que puede ser generada con el TIMS.

#### **DL TIMS-503**

##### **Transmisor de fibras ópticas**

Transmisor analógico y digital de alta velocidad. Utiliza un robusto cable de fibra óptica y conectores.

#### **DL TIMS-503R**

##### **Transmisor de Fibra Óptica (rojo)**

Transmisor analógico y digital de alta velocidad. Usa un robusto cable de fibra de plástico y conectores.

#### **DL TIMS-503G**

##### **Transmisor de Fibra Óptica (verde)**

Transmisor analógico y digital de alta velocidad. Usa un robusto cable de fibra de plástico y conectores.

#### **DL TIMS-504**

##### **Receptor de fibras ópticas**

Receptor correspondiente al transmisor de fibras ópticas del TIMS

#### **DL TIMS-505**

##### **Acoplador de Fibra Óptica**

Acoplador óptico de cuatro puertos para distribución y combinación de señales ópticas.

#### **DL TIMS-506**

##### **Filtros WDM de Fibra Óptica**

Filtros ópticos independientes rojo y verde proveen una extinción típica de la otra longitud de onda de más de 18dB. Para demultiplexión de señales ópticas WDM.

#### **DL TIMS-510S**

##### **Juego de Cables de Fibra Óptica**

Cables terminados DNP. 4 cables de 250 mm., 1 cable de 1000 mm. y 2 conectores.

## **DSP**

#### **DL TIMS-1050**

##### **Módulo de Desarrollo DSP-HS**

Tarjeta basada en TMS320C50 con 32 kb de RAM y EPROM y posibilidad de

download.

Suministra funciones DSP de alta velocidad con memoria e I/O múltiples.

## **MODULOS DE SERVICIO**

#### **DL TIMS-240 Módulo de expansión**

Aumenta la capacidad del DL TIMS-301 o del DL TIMS 301/C de contener módulos ofreciendo 11 slot libres para los módulos intercambiables. Es alimentado directamente por el sistema principal.

#### **DL TIMS-250**

##### **Soporte en Perspex para módulos**

Puede contener hasta 13 módulos intercambiables. En perspex robusto y transparente.

#### **DL TIMS-820 Módulo de desarrollo**

Un modulo TIMS intercambiable “vacío”. Incluye una tarjeta para prototipos de tipo “wire-wrapping” con panel frontal y conectores posteriores. Permite de realizar y testar circuitos en ambiente TIMS.

#### **DL TIMS-830**

##### **Módulo de desarrollo digital programable**

Módulo digital programable de uso múltiplo con I/O analógicas y digitales. Panel frontal y conmutadores montados sobre el circuito impreso y 12 líneas de I/O completamente programables.

## **ENLACES**

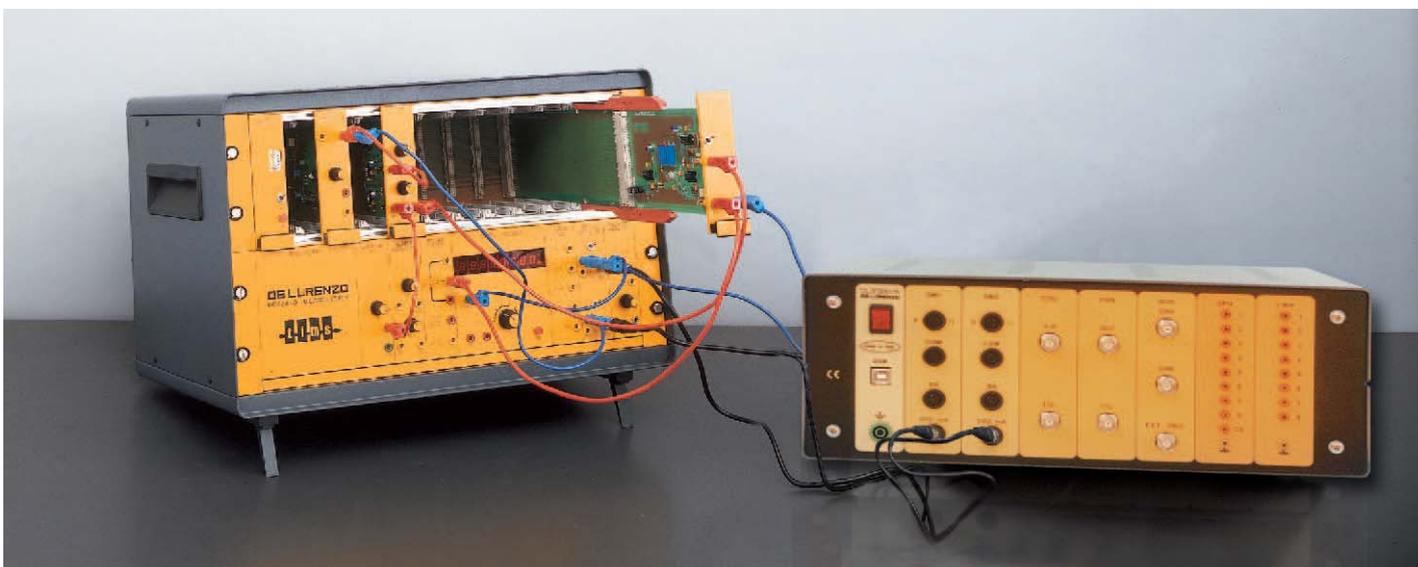
Permiten de conectar en red dos o más sistemas DL TIMS-301 del laboratorio con un “bus” de banda ancha, multi canal, analógico / digital.

#### **DL TIMS-201 Controlador de Enlace**

Puede estar insertado en cualquier sistema estándar DL TIMS-301, transformándolo en el sistema “master” del laboratorio. Envía hasta tres señales desde el sistema “master” hacia cada sistema estudiante DL TIMS-301.

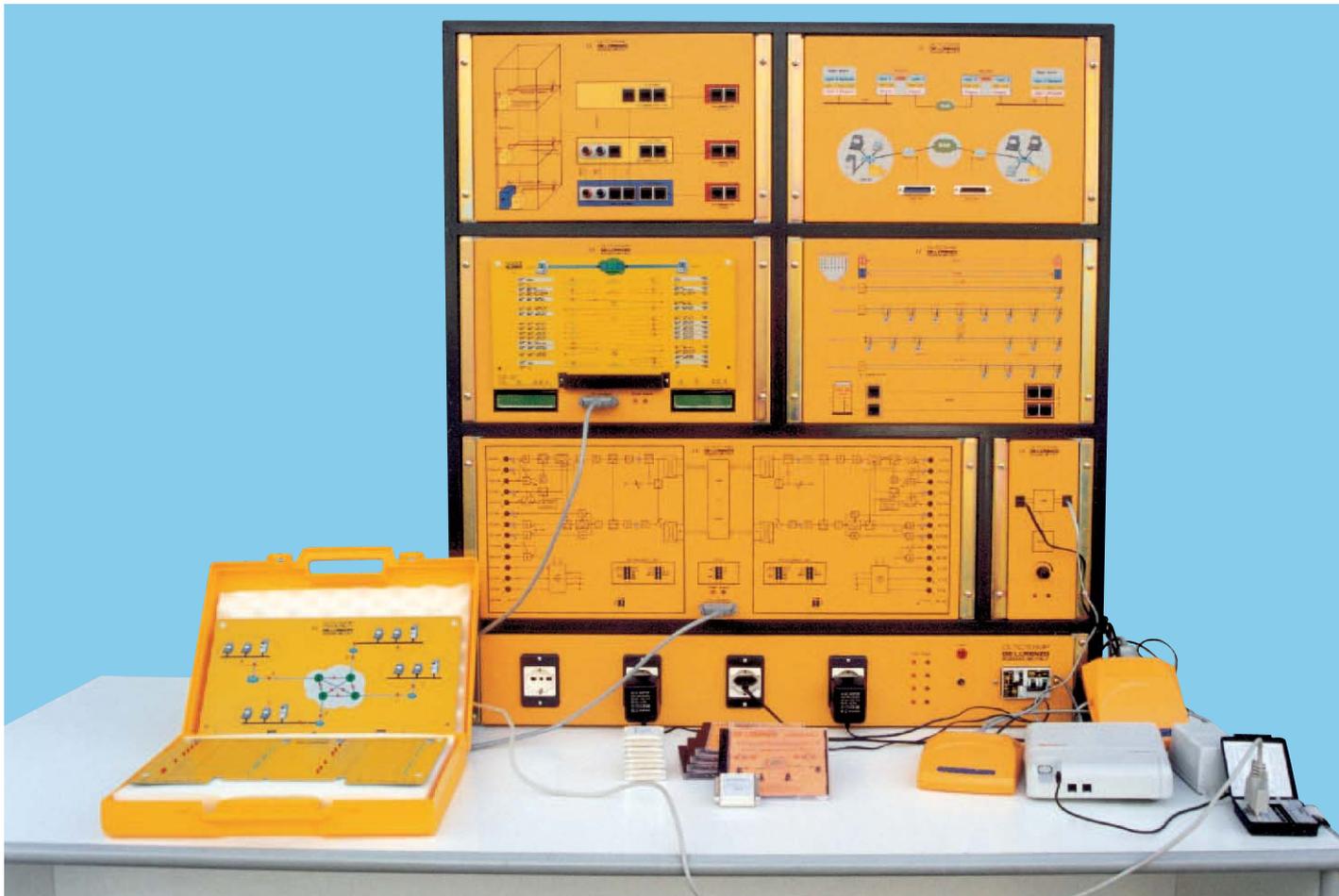
#### **DL TIMS-202 TIMS BUS**

Las señales están transmitidas desde el Controlador de Enlace a través de los TIMS BUS hacia cada sistema DL TIMS-301 conectado.



# TELECOMUNICACIONES AVANZADAS

## DATA TRANSMISSION & NETWORKING



El DE LORENZO Advanced Communications Lab - Data Transmission & Networking provee el más avanzado ambiente didáctico para el estudio y la experimentación de todas las más recientes tecnologías del sector de las Telecomunicaciones Digitales y del Networking. El laboratorio toma inspiración por la compleja realidad del sector y es articulado en distintos argumentos de estudio, cada uno de los cuales está afrontado con un relativo paquete formativo.

Los paquetes formativos previstos son:  
**DL TC71: Transmission Systems & Modems**

Las bases de la transmisión datos y las técnicas de acceso a las redes de comunicación, con particular referencia al uso de los módems en líneas conmutadas y dedicadas.

**DL TC72: Communication Protocols: HDLC, SDLC, X.25, Frame Relay, ATM**  
El modelo OSI y los protocolos de comunicación utilizados en sistemas de transmisión datos.

**DL TC73: Integrated Service Digital Network (ISDN)**

La red de comunicación digital ISDN para la transmisión integrada de voces, imágenes y datos.

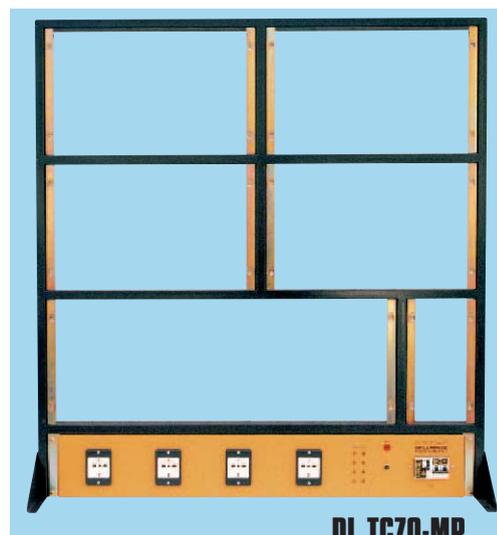
**DL TC74: Local Area Network (LAN) e Intranet**

Las tecnologías, los estándares, los aparatos, las aplicaciones relativas a las redes de conexión entre PC en ámbito 'local'.

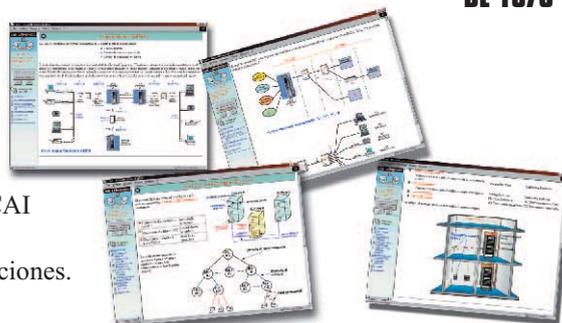
**DL TC75: Wide Area Network (WAN) e Internet**

Las tecnologías, los estándares, los aparatos, las aplicaciones relativas a las redes de conexión entre PC en ámbito 'geográfico'. La red TCP/IP e Internet.

El laboratorio requiere el uso de 2 PC con tarjeta de red y puerta serial. Con los aparatos están suministrados los software CAI para el estudio de la teoría y la ejecución de las ejercitaciones.

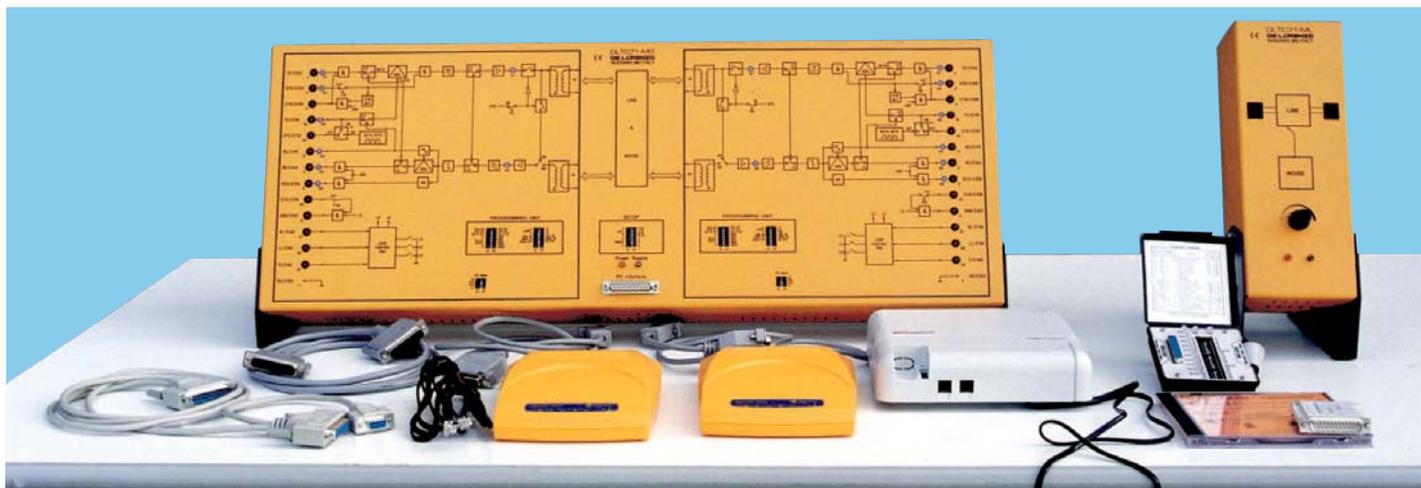


**DL TC70-MP**



# DL TC71

## DATA TRANSMISSION SYSTEMS & MODEMS



El sistema afronta el estudio de los principios de transmisiones datos y las técnicas de acceso a las redes de comunicación, con particular referencia al utilizo de los módems en líneas conmutadas y dedicadas

### OBJETIVOS

Formación de un técnico para la instalación y manutención de sistemas de transmisión datos, capaz de:

- Instalar sistemas de comunicación datos entre PC que utilizan un MODEM sobre las líneas conmutadas y dedicadas
- Efectuar la manutención, los test y las medidas típicas de funcionamiento, sobre los sistemas arriba mencionados
- Actuar, a nivel de búsqueda fallas, sobre los sistemas de transmisión datos y sobre los dispositivos utilizados

### RECORRIDO FORMATIVO:

El recorrido formativo del Training Package cubre los siguientes argumentos:

Introducción a las redes de comunicación y a la transmisión datos  
La transmisión de los datos, Formato de la información, Transmisión paralela y serial, Sincronización: transmisión asincrónica y sincrónica, Las redes de transmisión, Half-duplex y Full-duplex, Generalidad sobre los MODEM, Organismos de estandarización

Conexión DTE/DCE y interfaz seriales  
Conexión DTE-DCE, Interfaz RS-232/V24/V28, Interfaz RS-232: características físicas de las señales, Interfaz RS-232: señales, Interfaz RS-232: handshaking y control de flujo, Interfaz RS-422/485/V10/V11, Interfaz V35

Dentro del MODEM: conexión datos con MODEM en banda base  
Esquema interior del MODEM, Sección de handshaking, Sección de temporización, Sección de transmisión, Sección de recepción, Sección loop de interfaz.

MODEM en banda fónica: funcionamien-

to y estándar

MODEM fónicos: principios de funcionamiento, Las modulaciones: ASK, FSK, PSK, QAM, Trellis, Los estándar ITU-T: V21, V22, V22bis, V23, V26, V27, V29, V32, V32bis, V33, V34, V34plus, V90

MODEM fónicos inteligentes y su programación

Comandos AT de base, Comandos AT extendidos, Códigos de respuesta y registros del MODEM, Revelación y corrección errores, Compresión datos.

Transmisión datos con MODEM fónicos multiestándar

Estructura de conexión, Fases de una conexión: llamada, handshake, negociación, comunicación, abatimiento, Efecto de la línea y del ruido, Emulación de terminal y transferencia files

Diagnóstico sobre los sistemas de transmisión datos

Técnicas de diagnóstico, Tester de interfaz y su utilizo, Data Tester, Porcentaje de error y su medida.

Fax MODEM: transmisión fax sobre la línea conmutada

La tecnología del Fax, Clasificación ITU-T de los fax, El estándar de Grupo 3, Funcionamiento del MODEM fax, Comandos FAX, Transmisión fax sobre la línea conmutada

Tecnologías y MODEM xDSL

Como trabajan las tecnologías xDSL, Las tecnologías xDSL, Características del ADSL, Estándar, homologaciones y aplicaciones ADSL, Acceso a Internet vía ADSL, Productos Client ADSL

### COMPOSICIÓN:

**TC71-MD:** Simulador de los Fundamentos de las Trasmisiones Datos

Permite la simulación de la conexión de 2 módems y del respectivo funcionamiento. Esquemas de bloques detallados de los 2 módems, bornes de medida, LED de señalación y switch de programación de los módems

Simulación de averías

Conexión al PC a través de la puerta paralela  
Software de gestión

**TC71-ML:** Línea Artificial y Generador de Ruido

Línea artificial para las experiencias de conexiones entre módems  
Generador de ruido con nivel regulable  
Alimentación externa

**TC71-DP:** PABX - Centralita telefónica

Interfaces para 4 líneas telefónicas  
Generación de los tonos de central y de las corrientes de llamada  
Selección entre impulsos y multi frecuencia

**TC71-DM:** Modem/Fax en banda fónica (cantidad 2)

MODEM 56000 y 33600 bps (V.90/V34+)  
Fax hasta 14400 bps  
Secretaría telefónica digital  
Protocolo MNP10Ec móvil  
Protocolo de correcciones errores MNP4/V42 y compresión datos MNP5/V42bis  
HAYES compatible  
Programación con comandos 'AT'

**TC71-DI:** Tester de interfaz

Visualización a través LED de las señales  
Permite de controlar y modificar las conexiones  
Conectores D-SUB 25p M/F  
Incluye puentes de conexiones

# DL TC72

## Communication Protocols: DLC, SDLC, X.25, Frame Relay, ATM



El sistema afronta el estudio del Modelo OSI y de los protocolos de comunicación utilizados por la mayoría en los sistemas de transmisión datos y en las redes de conmutación de paquete: HDLC, SDLC, X.25, Frame Relay, ATM.

### OBJETIVOS:

Formación de base de un técnico para la instalación y manutención de sistemas de Telecomunicaciones Digitales y de Internetworking.

Este paquete suministra el "background" para el estudio sucesivo de la red ISDN, del Wide Area Networks y de Internet.

### RECORRIDO FORMATIVO:

El recorrido formativo del Training Package cubre los siguientes argumentos:

La arquitectura de comunicación del modelo OSI

Introducción a los protocolos de comunicación, El modelo de referencia OSI, Formato de la información, El modelo OSI: Nivel Físico (nivel 1), Nivel Línea (nivel 2), Nivel Red (nivel 3), Nivel Transporte (nivel 4), Nivel Sección (nivel 5), Nivel Presentación (nivel 6), Nivel Aplicación (nivel 7).

Protocolos HDLC/SDLC

Introducción a los Protocolos SDLC/HDLC, La estructura de la trama

HDLC, Campo CONTROL y tipo de trama, Las tramas HDLC: Information,

Supervisory, Unnumbered, Ejemplos de sección HDLC: conexión NRM y ABM

Red y protocolos Frame Relay  
Introducción a la red y al protocolo Frame Relay, Los circuitos virtuales Frame Relay y DLCI, Los circuitos virtuales permanentes (PVC) y conmutados (SVC), Control de la congestión: parámetros DE, FECN, BECN, Gestión del throughput: parámetros CIR, BC, BE, TC, LMI: Local Management Interface, Formato de las tramas Frame Relay, Formato de las tramas LMI

Red a conmutación de paquete X.25  
Características y parámetros de funcionamiento, Formato de la trama de nivel 2, Formato del paquete de nivel 3, Envío en la red X.25

Asynchronous Transfer Mode – ATM  
Características y parámetros de funcionamiento, Formato de la celda ATM, Conexiones, Recorridos y Canales Virtuales, El modelo de referencia ATM

### COMPOSICIÓN:

**TC72-MP:** Protocolos de comunicación  
Este modulo permite la simulación del funcionamiento de los protocolos de comunicación.

Incluye 2 display de cristales líquidos para la visualización de los 'frame' y de los paquetes que se envían los dispositivos de comunicación.

Contiene además un sistema de inserción de tarjetas de simulación para los diferentes protocolos. Están suministradas tarjetas de simulación para:

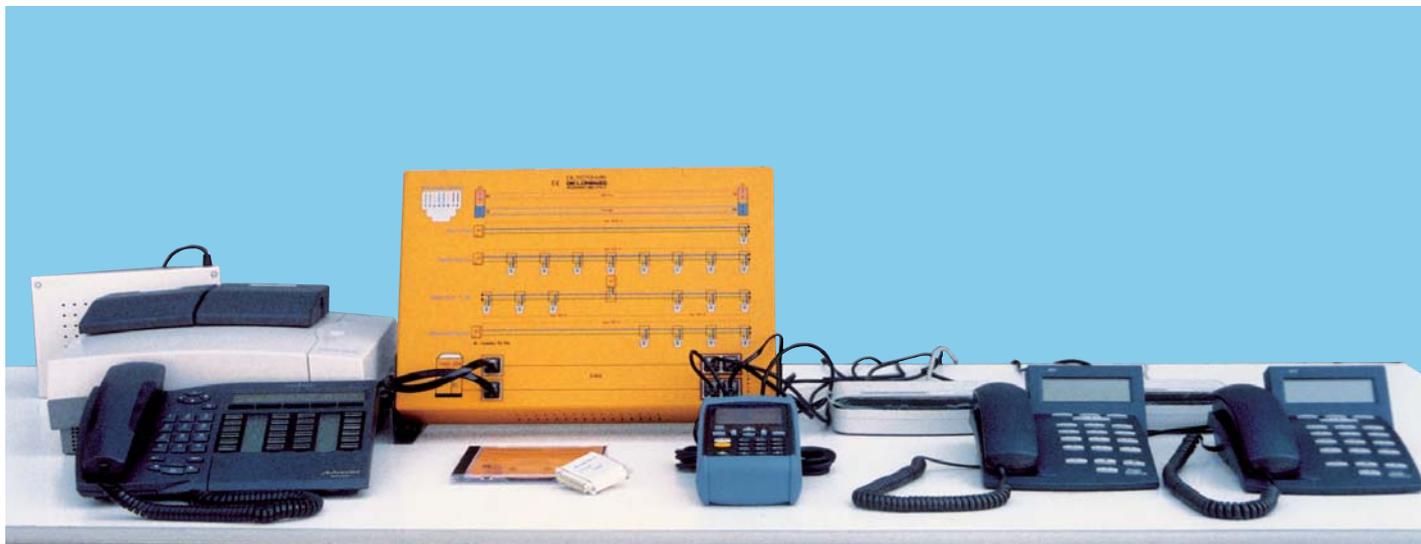
Protocolo HDLC

Red X.25

Frame Relay

# DL TC73

## Integrated Service Digital Network (ISDN)



El sistema afronta el estudio de la arquitectura y funcionamiento de la red digital ISDN.

### OBJETIVOS:

Formación de un técnico para la instalación y manutención de redes ISDN, capaz de:

- Conocer los principios de funcionamiento de la red ISDN
- Instalar sistemas ISDN completos (centralita, teléfonos, TA, ..) para comunicaciones audio, video y datos
- Efectuar la manutención, la búsqueda de fallas, los test y las medidas típicas de funcionamiento sobre los sistemas arriba mencionados

### RECORRIDO FORMATIVO:

El recorrido formativo del Training Package cubre los siguientes argumentos:

Introducción a la ISDN

Generalidad sobre la red ISDN,  
Estructura de la red ISDN

Estructura base de la red ISDN

Topografía de una red ISDN, Puntos de referencia : Interfaz "U", "T", "S", "R",  
Interfaz propietarias, El Modelo OSI

Como conectarse a la red ISDN

Conexión por medio de Acceso Base,  
Configuración punto-multipunto y punto-punto, Configuración de los números telefónicos, Conexión por medio Acceso Primario.

ISDN y modelo OSI: el Nivel Físico

Interfaz U, Interfaz S: código de línea  
cobre, trame, clock y sincronismo, control

de acceso al canal "D", bus pasivo (bus-S),  
El nivel físico del acceso primario

ISDN y modelo OSI: el Nivel Link

La estructura de la trama HDLC-LAPD,  
La estructura de la trama LAPD: los campos FLAGS, ADDRESS, Control, Information, FCS, Las tramas LAPD, Activación / desactivación del nivel 2 y gestión del TEI, Ejemplo de sección a nivel 2

ISDN y modelo OSI: el Nivel Red

Estructura del mensaje, Los elementos informativos del mensaje: Protocol discriminator, Call Reference, Message Type y otros, Ejemplo de llamada base.

Los componentes de una red ISDN

La centralita ISDN, El teléfono ISDN, El Terminal Adapter, Aparatos para video-comunicación, Analizador de protocolo

Comunicación telefónica ISDN

La centralita ISDN, Red telefónica ISDN mononúmero y multinúmero

Análisis del protocolo ISDN

Utilizo del tester ISDN, Análisis de protocolo con tester e PC

Comunicación datos ISDN

El Terminal Adapter, La programación del TA, Conexión entre TA mononúmero y multinúmero, Conexión entre diferentes terminales sobre bus S

### COMPOSICIÓN:

**TC73-MS:** ISDN network

Este módulo reproduce el esquema de bloqueos de la red ISDN, con referencia al bus S. Las conexiones de la centralita digital ISDN (PABX) con los terminales están efectuadas a través de este módulo. Incluye además los esquemas de:

Conector RJ45

Conexiones punto - punto

Conexiones punto - multipunto

Tipologías del bus S

**TC73-DP:** ISDN Digital PABX

2 interfaces ISDN So (Acceso Base)

Estándar Euro-ISDN

Servicios programables

**TC73-DA:** Adaptador terminal ISDN (cantidad 2)

Interfaz ISDN So

Interfaz serial V24/RS232

Velocidad 115kbps

Programable con comandos AT

**TC73-DT:** Teléfono ISDN (cantidad 2)

Teclado y display

Multinúmero

Programable

**TC73-DN:** Analizador de protocolo

Análisis ISDN nivel 2 y nivel 3

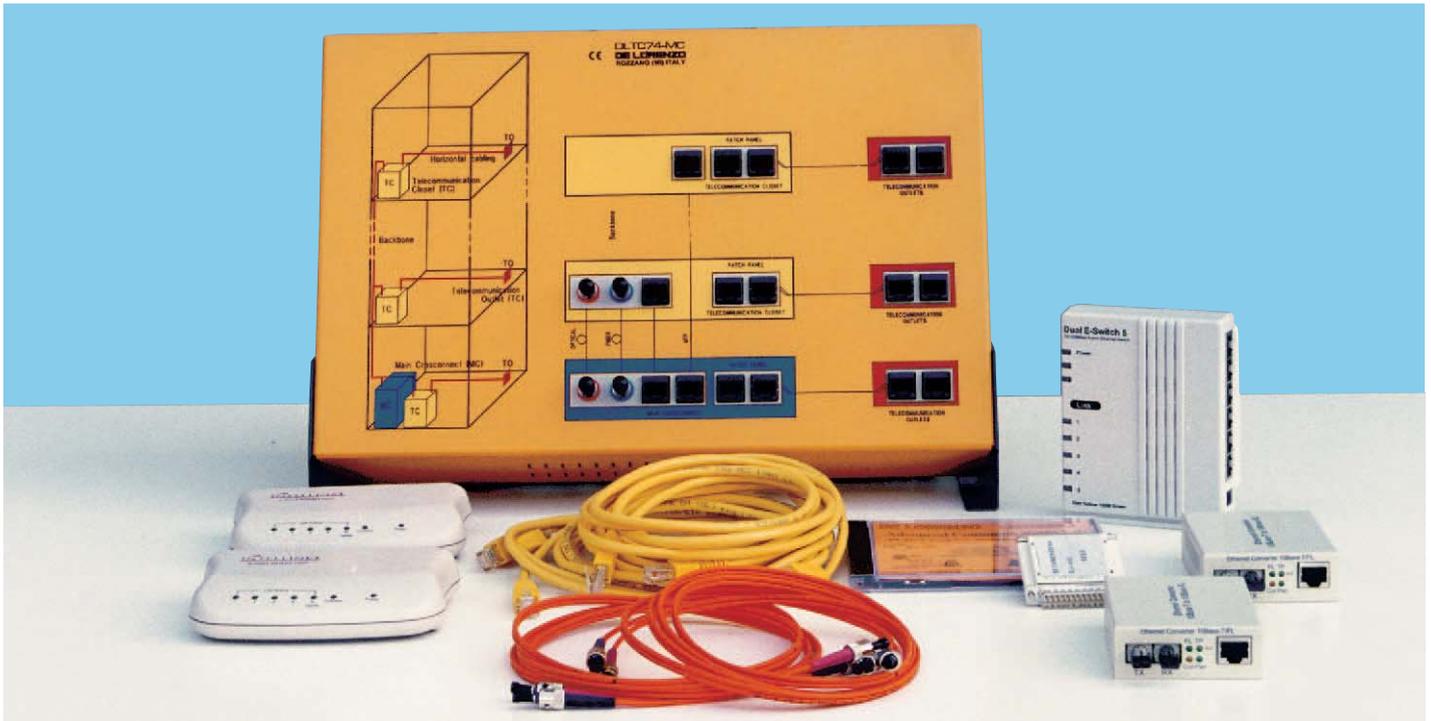
Interfaz ISDN So (Acceso Base)

Simulación de protocolos

Posibilidad de análisis con PC externo

Alimentación con baterías recargables

# DL TC74 Local Area Network (LAN) & Intranet



El sistema afronta el estudio de todas las problemáticas concernientes a las tecnologías, los estándares, los aparatos, las aplicaciones relativas a las redes de conexión entre PC en ámbito 'local' (LAN).

## OBJETIVOS:

Formación de un técnico para la instalación y manutención de Redes Locales, capaz de:

- Conocer los principios, los estándares y los dispositivos, normalmente utilizados en las LAN
- Instalar LAN e Intranet respetando los estándares de cableado existentes
- Instalar los protocolos y predisponer las configuraciones sobre las computadoras de red
- Efectuar la manutención, la búsqueda de fallas, los test sobre las LAN

## RECORRIDO FORMATIVO:

El recorrido formativo del Training Package cubre los siguientes argumentos:

### Introducción a las redes locales

Que es una red local, Componentes de una red local, Los medios transmisivos, El cableado estructurado, Topologías de red, Protocolos de red: Modelo OSI, Tecnologías y estándares para las redes locales, Dispositivos de red, Sistemas operativos de red.

Codifica de las señales y medios transmisivos  
Técnicas de codifica, Los medios transmisivos, El cable coaxial, Cable doble telefónico, Las fibras ópticas

El modelo OSI y los protocolos LAN IEEE  
El modelo de referencia OSI, Modelo OSI: Nivel Físico y Nivel de Línea, El proyecto IEEE 802: Bajo nivel LLC, Bajo nivel MAC y nivel físico

Redes Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet

Estándar Ethernet y IEEE 802.3, El bajo nivel MAC, Método de acceso CSMA-CD, El nivel físico, Ethernet: 10 Mbps (10Base-

T), Fast Ethernet: 100 Mbps, Gigabit Ethernet: 1000 Mbps

Dispositivos de red  
Los dispositivos típicos de una red Ethernet, Transceiver, Repeaters, Media converters, Concentradores (Hub), Switch

Cableado estructurado con estándar EIA/TIA 568A - ISO/IEC 11801  
Que es el cableado estructurado, Los estándares de cableado, Contenido y con objeto de los estándares, Topología de un cableado estructurado, Elementos principales y nomenclatura, El cableado horizontal, Los dorsales.

Protocolos: NetBIOS, NetBEUI, TCP/IP, IPX/SPX

Los protocolos de nivel 3, 4, 5, 6, 7, La interfaz NetBIOS, El protocolo NetBEUI  
Protocolos Netware: IPX/SPX, Protocolo IPX, Protocolo SPX, Protocolos Internet: TCP/IP, Protocolo IP, Protocolo TCP

Intranet y diagnóstico sobre las redes  
Que es una Intranet, Emulación de terminal, Transferencia Files, Correo Electrónico, World Wide Web, Instrumentos TCP/IP

Arquitectura de un Sistema Operativo de red Peer-to-Peer

Arquitectura general, Redirector y File System, Soporte de redes múltiples, Arquitecturas NDIS, Arquitectura TCP/IP, Arquitectura Client y Server

Peer, Interfaz de programación, Arquitectura comunicaciones seriales.

Arquitectura de un Sistema Operativo  
Server de Red  
Arquitectura general, Especificaciones NDIS, Protocolos de red, Transport Driver Interfaz, Servicios de red: Server, Servicios de red: Workstation, Servicio DHCP, DNS e WINS

## COMPOSICIÓN:

**TC74-MC:** Cableado estructurado de las LAN

Este módulo reproduce la estructura del cableado de las LAN según el estándar EIA/TIA 568A y ISO/IEC 11801.

Incluye:

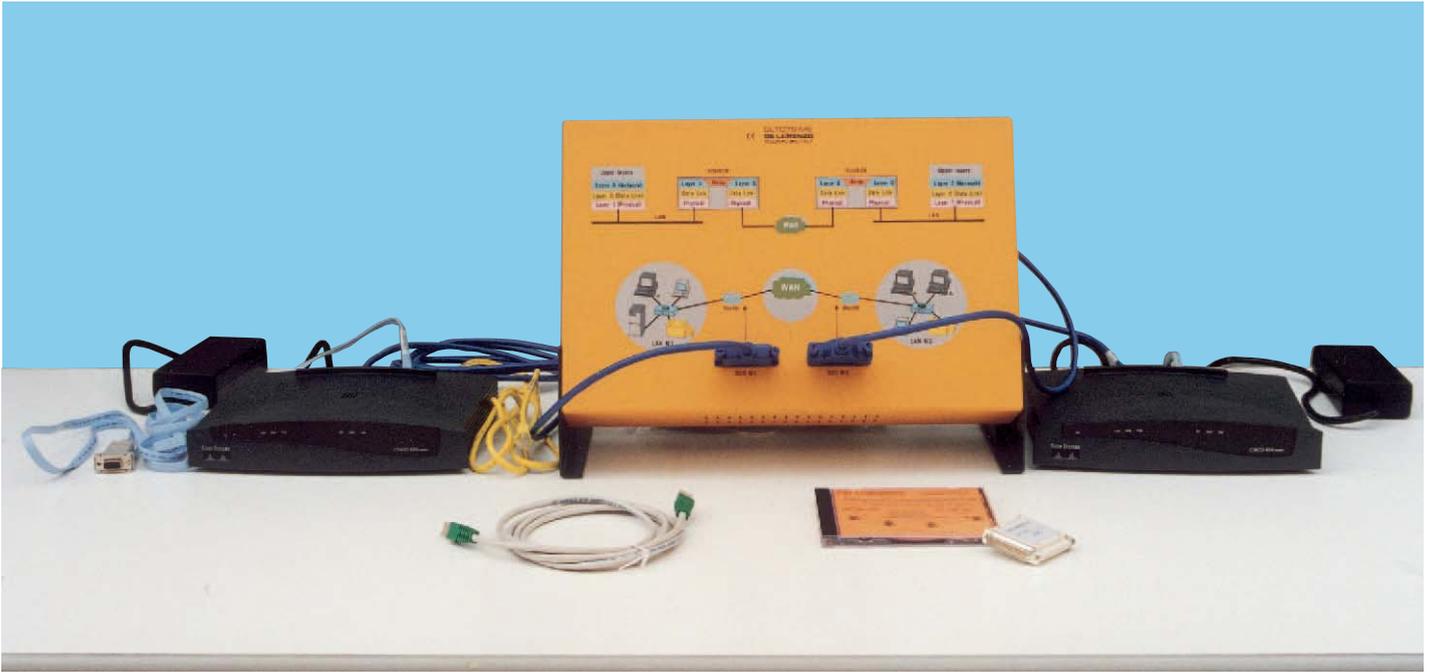
Esquema del cableado estructurado  
Tomas RJ45 y para fibra óptica  
Patch panel  
Tomas usuarios

**TC74-DH:** Ethernet Hub (cantidad 2)  
Compatible IEEE 802.3  
Velocidad de transmisión datos: 10 Mb/s  
6 puertos RJ45  
Alimentador externo

**TC74-DS:** Ethernet Switch  
Compatible IEEE 802.3, 802.3u  
Velocidad de transmisión: 10/100 Mb/s  
4 puertos RJ45  
Alimentador externo

**TC74-DM:** Media Converter (cantidad 2)  
Conversión desde RJ45 (10Base-T) a fibra óptica (10Base-FL)  
Conexiones: 1 x RJ45, 1 x ST (RX/TX)  
Compatibilidad con: cat. 3, 4, 5, cable fibra óptica 62,5/125 ST  
Compatible con IEEE 802.3

# DL TC75 Wide Area Network (WAN) & Internet



El sistema afronta el estudio de todas las problemáticas concernientes a las tecnologías, los estándares, los aparatos, las aplicaciones relativas a las redes de conexión en ámbito 'geográfico' (WAN), a la red TCP/IP y a Internet.

## OBJETIVOS:

Formación de un técnico para la instalación y manutención de Redes WAN y Internet, capaz de:

- Conocer los principios, los estándares y los dispositivos, normalmente utilizados en las WAN
- Instalar WAN privadas y sistemas de acceso a Internet
- Programar y configurar los dispositivos de acceso a las WAN (routers)
- Efectuar la manutención, la búsqueda de fallas, los test sobre las WAN

## RECORRIDO FORMATIVO:

El recorrido formativo del Training Package cubre los siguientes argumentos:

Introducción al Internetworking  
Redes de computadores y Internetworking,  
El modelo de referencia OSI, Estructura jerárquica de las redes, Los protocolos del Internetworking, El envío en las redes datos

Tecnologías y dispositivos de las WAN  
Topologías de WAN y protocolos de transmisión, Conexiones punto a punto, Redes a conmutación de circuito: PSTN y ISDN, Redes a conmutación de paquete: Frame Relay, ATM, X.25, Dispositivos de WAN

Protocolos de WAN: protocolos Netware  
Protocolos Netware y Modelo OSI,  
Protocolo IPX, Envío IPX, IPX routing,  
Protocolo SPX

Protocolos de WAN: protocolos Internet  
Protocolos Internet y Modelo OSI,

Protocolo IP, Envío IP, IP routing,  
Protocolos de envío: ARP y RARP,  
Protocolos ICMP, TCP y UDP,  
Protocolos superiores: FTP, DNS, HTTP,  
Telnet.

Intranet/Internet y diagnostica sobre las redes  
Que es una Intranet y sus servicios,  
Emulación de terminal: Telnet,  
Transferencia files, Correo Electrónico, World Wide Web, Domain Name System, Instrumentos TCP/IP y test de diagnostica, Asignación de las direcciones a las computadoras

Routing y algoritmos de routing  
El routing, Tablas de routing, Routing estático, Routing dinámico, Algoritmos de routing: Distance vector, Algoritmos de routing: Link State

El router: estructura y configuración  
El router, Estructura del hardware, Estructura del software, Interfaz usuario, El sistema de help, Las password, La gestión de la configuración, El salvamento del IOS

Routing IP estático: configuración y test  
Programación de interfaz, Interfaz de LAN, Interfaz de WAN, Configuración del Routing IP, Routing IP estático

Routing IP dinámico: configuración y test  
Routing dinámico, Configuración RIP, Configuración EIGRP, Consultación de la configuración, Test y búsqueda fallas

## COMPOSICIÓN:

**TC75-MS:** Estructura de una WAN

El módulo incluye:

El esquema de bloqueos de la estructura de una red WAN  
Los esquemas de los niveles del modelo OSI interesados al Internetworking  
Los conectores para la conexión de los router a la WAN

**TC75-DR:** Router (cantidad 2)

Interfaz WAN tipo serial V24/RS232

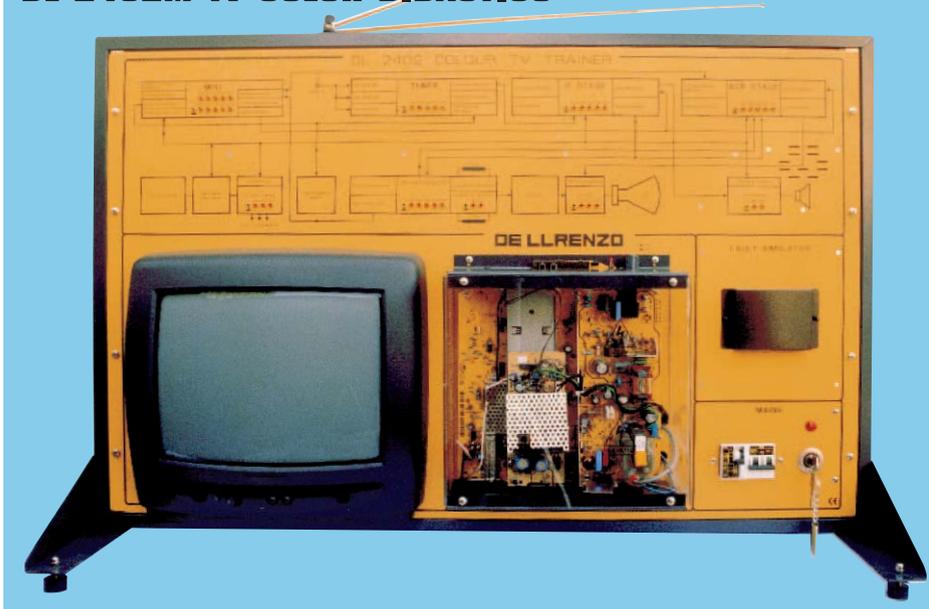
Interfaz LAN tipo 10BaseT

Puerta consola RJ-45 o RS-232

Sistema operativo IOS - Internetworking Operative System

# SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN SONIDO, IMAGENES Y DATOS

## DL 2402M TV COLOR DIDACTICO



El sistema DL 2402M se basa en un aparato televisor de tipo comercial de concepción moderna y confiable, oportunamente modificado para el uso didáctico y con la inclusión de un simulador de averías con microprocesador.

El sistema está compuesto de un panel frontal sobre el cual se muestra:

- esquema de bloques funcionales de un TV-color estándar (versión PAL y SECAM y versión NTSC)
- puntos de medida fácilmente accesibles, por cada bloque funcional
- teclado numérico funcional y display de cristal líquido para la introducción de averías
- protección magneto térmica diferencial
- protección contra usos no autorizados del sistema
- placa de control REAL del TV-color. La placa está dotada de una cubierta de plástico transparente aislante para protección de quien opera en el sistema. Tal protección se puede mover en modo tal que permita realizar medidas

directamente sobre la placa.

- toma estándar Euro AV para la conexión de una videograbadora y para el uso del aparato como monitor.

El principio utilizado en la realización del sistema es que todas las operaciones normalmente requeridas en cursos básicos sobre dispositivos TV-color se puedan ejecutar a través solamente el acceso en los puntos de medida presentes en el panel frontal. Pruebas particulares, ya sea sobre cada componente o en puntos de tensiones peligrosas, requieren el retiro de las cubiertas de protección. Estas operaciones van ejecutadas en presencia del profesor.

El simulador de averías es un sistema con microprocesador, dotado de un teclado numérico/funcional y de un amplio display alfanumérico, para simular situaciones de funcionamiento anómalo.

El profesor digita el código de la avería. A este punto el alumno es invitado a introducir por medio del teclado los

pasos que ha realizado durante el proceso de la búsqueda de la falla. Tal proceso viene grabado y puede ser consultado por el docente que tiene a su disposición un instrumento objetivo para la evaluación del grado de conocimiento y de habilidad del alumno.

Una vez introducido el código del componente del cual se ha simulado el funcionamiento, la avería viene eliminada y el sistema comienza nuevamente a funcionar correctamente.

Alimentación: monofásica de red

## DL 2402K TV COLOR DIDACTICO

El sistema DL 2402K tiene características técnicas idénticas al DL 2402M a excepción del simulador de averías.

En este modelo el simulador de averías está realizado con micro interruptores: el docente introduce la avería operando sobre un teclado numérico que comanda uno o más interruptores.

## DL 2402V TV COLOR DIDACTICO

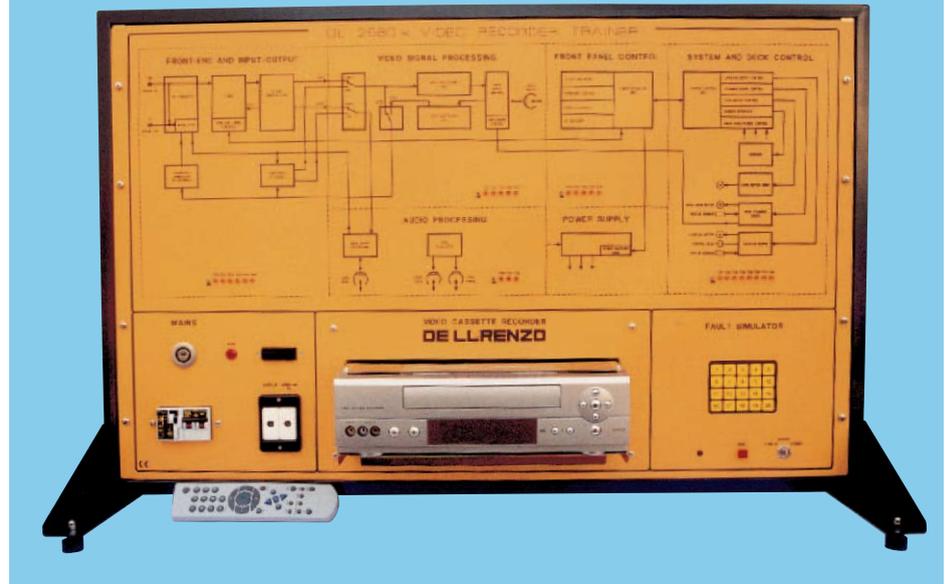
El entrenador también está disponible en la versión en maleta. El TV color está ensamblado en una caja metálica con cubierta abatible para su fácil transporte. Esta versión incluye todas las funciones y todas las características que la versión de panel frontal. Disponible con cualquier de los dos simuladores de fallas basado en microprocesador o en micro interruptores.

Este simulador ha sido realizado para permitir el adiestramiento de técnicos destinados al mantenimiento, por lo tanto no se le ha dado importancia solo a la parte electrónica verdadera y propia sino también a la regulación y reparación de los elementos mecánicos.

Está prevista también la simulación de las averías más comunes por medio de un microprocesador, dotado de un teclado numérico/funcional y de un amplio display alfanumérico, para simular situaciones de funcionamiento anómalo. El profesor digita el código de la avería. A este punto el alumno viene invitado a introducir por medio del teclado los pasos que ha realizado durante el proceso de búsqueda de la falla. Tal proceso viene grabado y puede ser consultado por el docente que tiene a su disposición un instrumento objetivo para la evaluación del conocimiento y habilidad del alumno. Una vez introducido el código del componente en el cual se ha simulado el mal funcionamiento, la avería viene eliminada y el sistema comienza de nuevo a funcionar correctamente.

El sistema está realizado para los estándares PAL/VHS, SECAM/VHS y NTSC/VHS

## DL 2580M GRABADOR DE VIDEO DIDACTICO



### CARACTERISTICAS TECNICAS

- 4 cabezales de apoyo azimut, escansión helicoidal
- Sistemas Pal/M&S, SECAM y NTSC
- Señal en entrada:  
VHS-VL E2-S1  
VHF-VH S2-S20

UHF 21-69

- Relación S/N color: 42dB
- Respuesta en frecuencia audio: 0,2-10 kHz
- Timer: ciclos de 24 horas
- Alimentación: monofásica de red

## DL 2580K GRABADOR DE VIDEO DIDACTICO

El sistema DL 2580K tiene características técnicas idénticas al DL 2580M a excepción del simulador de averías.

En este modelo el simulador de averías está realizado con micro interruptores: el docente introduce la avería operando sobre un teclado numérico que comanda uno o más interruptores.

## DL 2580V GRABADOR DE VIDEO DIDACTICO

El entrenador también esta disponible en la versión en maleta. El grabador de video esta ensamblado en una caja metálica con cubierta abatible para su fácil transporte. Esta versión incluye todas las funciones y todas las características que la versión de panel frontal. Disponible con cualquiera de los dos simuladores de fallas basado en microprocesador o en micro interruptores.

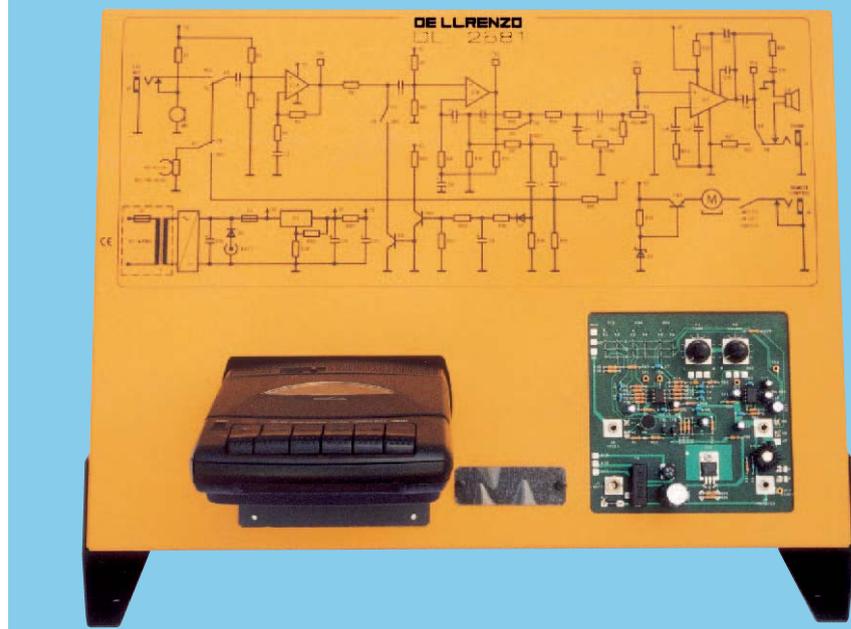
El sistema consiste en un panel de mesa que contiene sea la mecánica de arrastre de la cinta que los circuitos electrónicos.

Un claro cuadro sinóptico reproduce el esquema eléctrico, proporcionando una referencia para la ejecución de las pruebas. La parte electrónica del grabador es accesible desde la parte frontal del sistema, mientras el transformador de alimentación y la toma de red AC se encuentran ubicados en el interno por motivos de seguridad. El sistema está dotado de un sistema de simulación de averías. Están previstas 8 fallas, la cuales se activan mediante interruptores puestos debajo de una cubierta ubicada en la parte posterior del sistema.

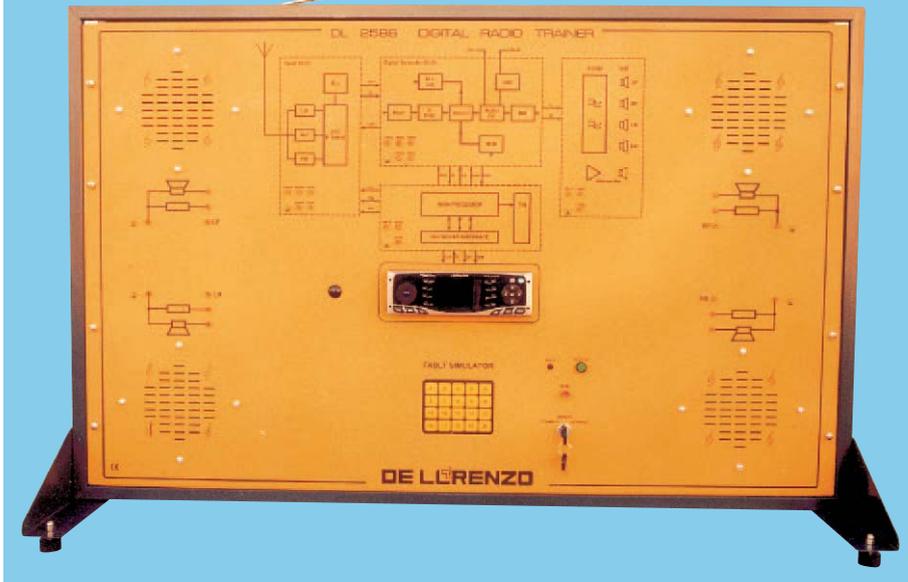
### CARACTERISTICAS TECNICAS

- El máximo volumen en salida es de 2 W.
- El nivel recomendado para un uso correcto debe ser inferior a 500 mW.
- Están previstas tomas jack para una fácil conexión con aparatos externos como micrófonos, altavoces, interruptores a distancia.
- La parte electrónica está alimentada internamente a 9 V.
- Alimentación: monofásica de red

## DL 2581 GRABADOR DE AUDIO DIDACTICO



## DL 2586 RADIO DIGITAL DIDÁCTICA



El sistema consiste en un panel de mesa que contiene una auto radio comercial de elevada calidad y tecnología avanzada.

El panel frontal ilustra el diagrama de bloques de la parte radio, los relativos puntos de medida y el teclado para el control del simulador de averías.

Los puntos de prueba permiten de acercarse a las más importantes señales funcionales.

El simulador de averías permite de introducir fallas que el estudiante tendrá que individuar.

El receptor audio puede demodular las señales en FM (desde 87,5 a 108 MHz) o AM (en dos rangos entre 522 y 1611 kHz y desde 144 a 288 kHz).

Todas las señales, desde la frecuencia intermedia hasta la regulación de la salida analógica, son digitales. En fase de decodificación se saca la señal RDS, que utilizada según las impostazioni definidas por el usuario, ofrece una serie de servicios de RadioText EON, PTY, TA y FA.

La etapa de amplificación final tiene una potencia de 25 W por canal, las salidas pueden estar conectadas a los 4 altavoces o a las relativas cargas de 4 K; es presente una ulterior salida para el subwoofer.

Las principales funciones de la auto radio se pueden controlar a través del telemando.

Alimentación: monofásica de red.

- Control remoto infrarrojo.
- Simulador de fallas basado en microprocesador con teclado y llave de protección
- Puntos de prueba en el panel frontal con terminales de 2mm.

Fuente de alimentación: monofásica.

## DL 2587K ENTRENADOR DE DVD

El entrenador DL 2587K tiene características técnicas idénticas al entrenador DL 2587M con la excepción del simulador de fallas.

En esta versión el simulador de fallas es logrado a través de micro interruptores: el profesor inserta la falla accionando un teclado que controla uno o mas micro interruptores.

## DL 2587V ENTRENADOR DE DVD

El entrenador también esta disponible en la versión en maleta. El reproductor de DVD es ensamblado en una caja metálica con cubierta abatible para su fácil transporte. Esta versión incluye todas las funciones y todas las características que la versión de panel frontal. Disponible con cualquiera de los dos simuladores de fallas basado en microprocesador o en micro interruptores.



## DL 2587M ENTRENADOR DE DVD

Este entrenador esta basado en un reproductor de DVD comercial, apropiadamente modificado para propósitos educativos con el objetivo de la enseñanza de operación y la identificación de las fallas típicas en este tipo de equipamiento.

El sistema esta compuesto de un panel frontal en el cual se encuentra: el diagrama de bloques funcionales, los puntos de pruebas con terminales de 2mm. y el simulador de fallas basado en microprocesador, además una llave para evitar el uso del entrenador sin autorización.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Capacidad de reproducir discos de

formato DVD, CD, VCD y MP3.

- Funciones de: Reproducción/Pausa, Parada, Abrir/Cerrar, Repetir, Búsqueda Veloz, etc.

- Salida de Video: una señal de video compuesto, un canal de S-Video (luminancia + color) y un canal con video componente

- Salida de Audio: 2 canales analógicos (derecha e izquierda), un canal digital con salida para cable coaxial y un canal digital con salida óptica.

- Sistema de TV en la señal de salida: Para discos NTSC: salida NTSC, PAL-N y PAL-M

Para discos PAL: salida PAL-N

## DL 2587 ENTRENADOR DE DVD



El sistema se basa en la utilización de un aparato comercial de comprobada calidad y confiabilidad, transformado en modo de convertirlo adecuado para el uso didáctico. El reproductor de compact disc está empotrado en un cuadro sinóptico que reproduce el esquema de bloques del aparato y está provisto de puntos de medida para el estudio funcional del sistema.

El sistema está también provisto de un simulador de averías con microprocesador para ejercitar a los alumnos en las técnicas de búsqueda de fallas, en el uso de la documentación técnica de tipo industrial y para profundizar en los conocimientos del sistema.

Es posible la simulación de 8 situaciones de fallas que pueden ser producidas por el profesor mediante mandos desde el teclado del microprocesador.

El sistema está particularmente orientado para el uso en cursos de formación para técnicos de audio y radio-TV, y en general, en cursos avanzados de aplicación de la electrónica.

El sistema está alimentado por la red y estando dotado de un amplificador BF y de pequeños altavoces, puede ser utilizado como unidad autónoma; asimismo, puede ser integrado en el sistema audio DL 2155ST.

Accesorios suministrados con el sistema:  
cable de red  
cables con terminación a banana para la conexión de instrumentos  
auricular audio

El sistema se basa en la utilización de un aparato comercial de comprobada calidad y confiabilidad, transformado en modo de convertirlo idóneo para el uso didáctico. El sistema ha sido realizado de acuerdo con las normas UIT-T (ex-CCITT) para terminales de modo G3.

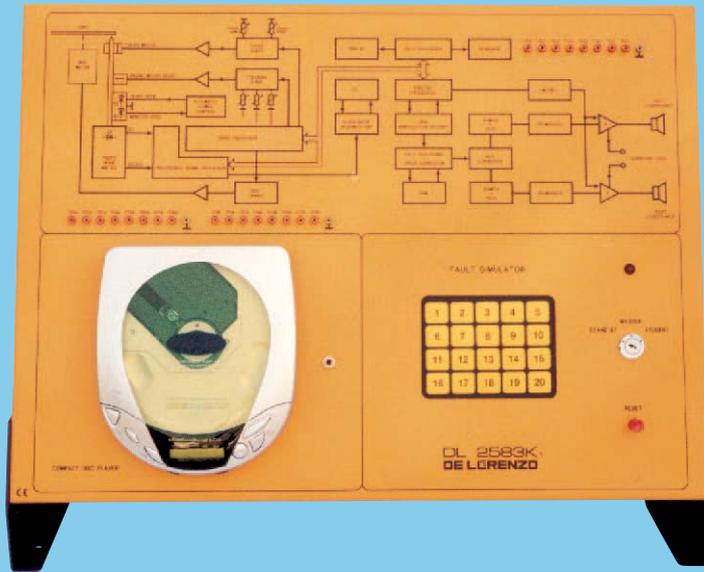
El terminal telefax está empotrado en un panel que muestra el diagrama de los bloques funcionales y está provisto de puntos de medidas para el estudio funcional del sistema.

El sistema está dotado de un sistema de simulación de averías que puede simular 8 situaciones de funcionamiento anómalo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Escáner óptico Flat-bed, estado sólido CCD.
- Impresora térmica de alta definición para papel común (A4)
- Transmisión: Half-duplex de 14400 bps con caída automática de la velocidad según las características del terminal receptor.
- Velocidad de transmisión A4 – 6 seg.
- Consumo de energía: 2,3 W en Stand-by y 115 W max.
- Alimentación: monofásica de red

## DL 2583M REPRODUCTOR DE COMPACT DISC DIDACTICO



## DL 2583K REPRODUCTOR DE COMPACT DISC DIDACTICO

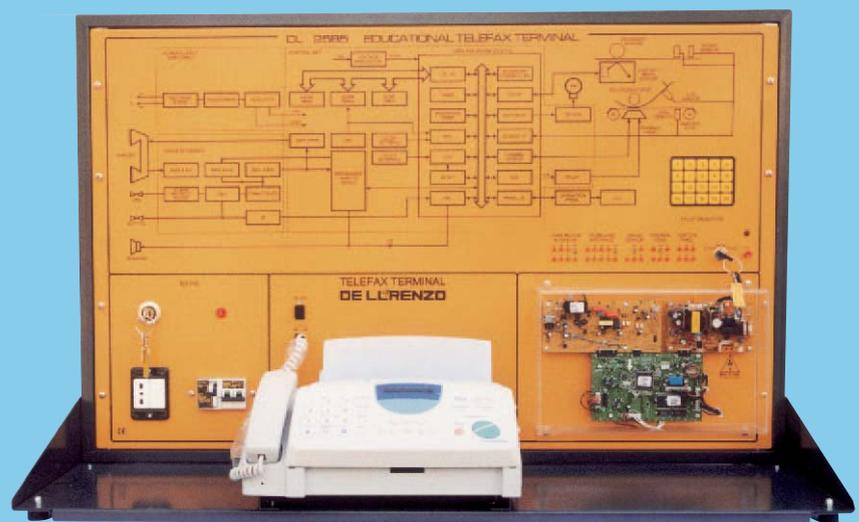
El sistema DL 2583K tiene características técnicas idénticas al DL 2583M a excepción del simulador de averías.

En este modelo el simulador de averías está realizado con micro interruptores: el docente introduce la avería operando sobre un teclado numérico que comanda uno o más interruptores.

## DL 2583V REPRODUCTOR DE COMPACT DISC DIDACTICO

El entrenador también está disponible en la versión en maleta. El reproductor de discos compactos está ensamblado en una caja metálica con cubierta abatible para su fácil transporte. Esta versión incluye todas las funciones y todas las características que la versión de panel frontal. Disponible con cualquiera de los dos simuladores de fallas basado en microprocesador o en micro interruptores.

## DL 2585 FAX DIDACTICO



#### Ejemplos de temas para estudio

- estudio de la modalidad operativa de los terminales telefax
- estudio funcional de varios subsistemas

El sistema DL 2450 es un sistema de grandes prestaciones realizado valiéndose de un aparato industrial de comprobada garantía. El sistema se complementa con un simulador de averías con microprocesador.

Mecánicamente el sistema consiste en un panel vertical que reproduce el esquema sinóptico del radar y sobre el cual están montadas las tarjetas electrónicas, el display y el teclado del microprocesador.

La sección de la antena del aparato está instalada sobre un soporte móvil que se puede colocar al lado del panel principal o que también se puede instalar en otras partes del edificio. El sistema ha sido ideado para el uso didáctico tanto en cursos para operadores como en cursos para técnicos de mantenimiento.

El principio utilizado consiste en que todas las experiencias y operaciones normalmente requeridas son realizadas solamente a través del acceso a los mandos y a los puntos de prueba del frontal.

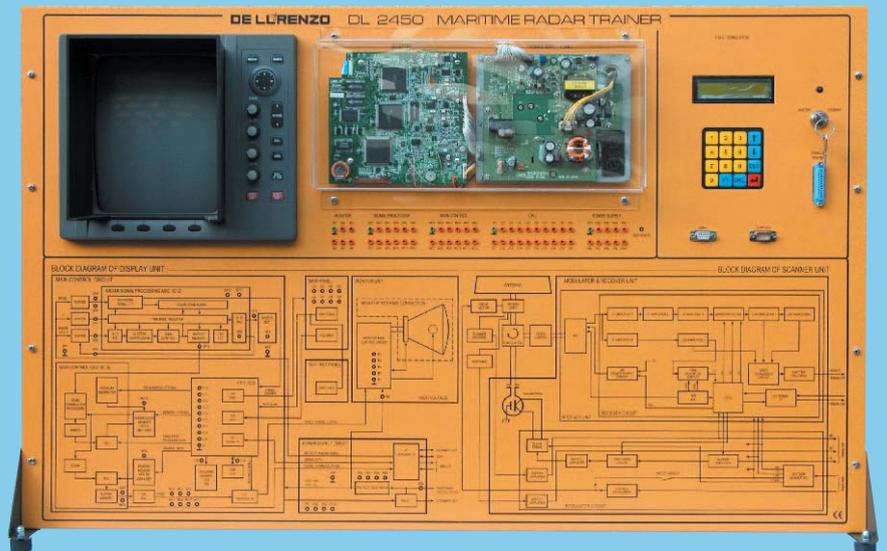
Pruebas particulares, o en cada uno de los componentes, pueden requerir el retiro de la cubierta de protección.

Estas operaciones vienen ejecutadas en presencia del profesor.

Para permitir el uso bajo condiciones de seguridad dentro del edificio, el sistema es suministrado con carga ficticia.



## DL 2450 RADAR DIDACTICO



### CARACTERISTICAS TECNICAS:

#### Radar:

- Potencia de pico: 4 kW
- Rango máximo: 48 nm
- Frecuencia (banda X):  $9410 \pm 30$  MHz
- Alimentación: 100 kHz switching
- Tensión de alimentación: monofásica de red
- Consumo: < 200 W

#### Antena:

- Diámetro: 620 mm

- Tipo: a guía de onda polarizada horizontalmente

- Haz horizontal:  $4^\circ$

- Haz vertical:  $25^\circ$

- Velocidad de rotación: 27 rpm

#### Receptor:

- En estado sólido, de tipo logarítmico

#### Monitor:

- Monocromático, 10"

## DL 2594A ENTRENADOR PARA EL ESTUDIO DE MICROONDAS

Este entrenador ha sido proyectado para introducir al alumno en el mundo de las ondas centimétricas. Incluye un juego de componentes para microondas, instrumentos y accesorios aptos para realizar un data-link funcional y útil para los experimentos sobre los componentes así como para el estudio del fenómeno de la propagación de las microondas.

El entrenador incluye los siguientes componentes:

Oscilador GUNN, tuner de línea fisurada, modulador PIN, detector de cristal, frecuencímetro, atenuador variable y fijo; acoplador direccional, antena con forma de trompeta, junta híbrida, adaptador con guía de onda coaxial, guías de onda, alimentador de potencia, cable coaxial con conector, generador de ondas cuadas 1 kHz, vatímetro con termocupla, medidor de la relación de onda estacionaria.

Frecuencia de funcionamiento: de 8,5 a 10,5 GHz

Potencia: menos de 15mW



# TELEFONIA

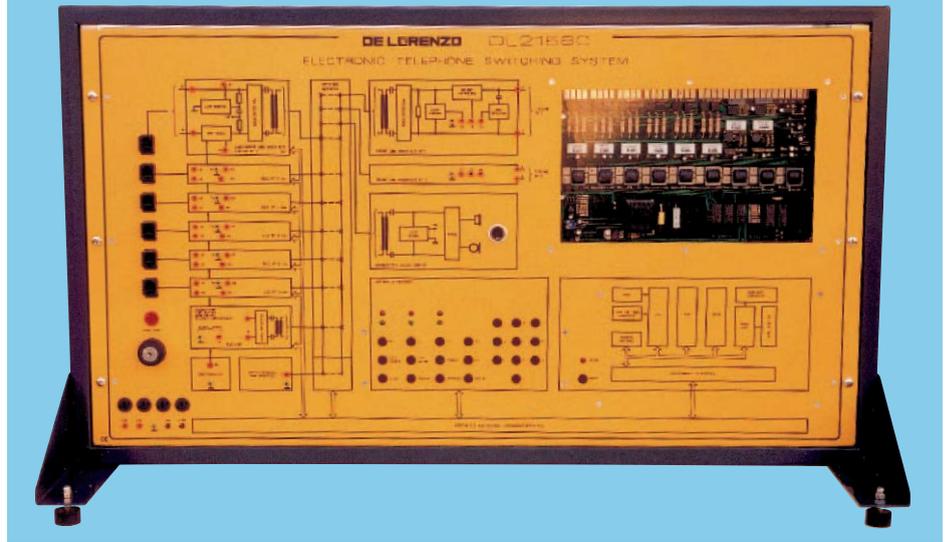
El DL 2156C es un sistema de conmutación telefónica expresamente estudiado para usos didácticos. En línea con las recomendaciones UIT-T (ex-CCITT), utiliza un sistema de control con microprocesador y una red de conmutación electrónica completamente en el estado sólido. Tiene la configuración y las aplicaciones de un moderno Private Automatic Branch Exchange (PABX). El sistema es adecuado para la transmisión fónica y de datos.

En efecto, usado con los MODEM DL 2156M permite realizar significativas experiencias de conmutación punto-punto con flujos numéricos de 300 a 1200 bit/seg. El DL 2156C pone a disposición del alumno seis líneas para el usuario, un puesto operador y dos terminales de enlace urbano. Tales terminales permiten la conexión directa a la línea telefónica pública para estudios reales sobre procedimientos automáticos y manuales para el control del tráfico telefónico. Sobre el panel frontal está reproducido, en modo claro, el esquema de bloques funcionales del sistema con puntos de medida de fácil acceso.

## CARACTERISTICAS TECNICAS:

*Tonos y señales acústicos generados internamente*

## DL 2156C CENTRAL TELEFONICA ANALÓGICA



*Capacidad de:*

- 6 líneas para usuario*
- 2 terminales de línea urbana*
- 1 puesto operador*

*Tipos de aparatos telefónicos utilizables:  
aparatos estándar alimentados a 20 mA  
nominales con relación "pulso / pausa de  
selección" desde 30/70 a 40/60.*

*Sistema de control basado en el  
microprocesador Z80A de 2,45 MHz.*

*Alimentación: monofásica de red*

## Ejemplos de temas de estudio

- Medida de los parámetros de calidad de transmisión
- Estudio de la señalización del usuario y de línea urbana
- Estudio del control del tráfico
- Conmutación punto-punto de flujos de datos (accesorio necesario: uno o más MODEM, por ejemplo el DL 2156C)

## DL 2156D CENTRAL TELEFÓNICA DIGITAL

Sistema de conmutación telefónica compuesto por las siguientes secciones:

- Línea usuario analógica
- Línea desde central analógica
- Línea de junción analógica
- Línea usuario digital
- Línea desde central digital
- Línea de junción digital

## CARACTERISTICAS TECNICAS:

Matriz de conmutación PCM espacio-tiempo-espacio

Programa de control memorizado sobre memoria flash

Disponibilidad de 2 tramas PCM de 30 canales cada una

Análisis y generación de la señalización asociada a través DSP

Regeneración del sincronismo desde central de nivel jerárquico superior

Control de la señalización por cada canal

individual a través línea serial en tiempo real.

Posibilidad de sacar las muestras de la señal vocal

## Ejemplos de temas de estudio

Con la línea usuario analógica es posible estudiar:

- La conversión desde cuatro a dos hilos
- La corriente de llamada
- El circuito de amarre
- La selección de pulsos
- La selección de multifrecuencia
- La señalización over-voice

Con la línea usuario digital es posible estudiar:

- La decodificación del estado de línea
- La decodificación del número seleccionado
- La generación de los tonos de señalización de la línea
- La señalización de identificación del llamante

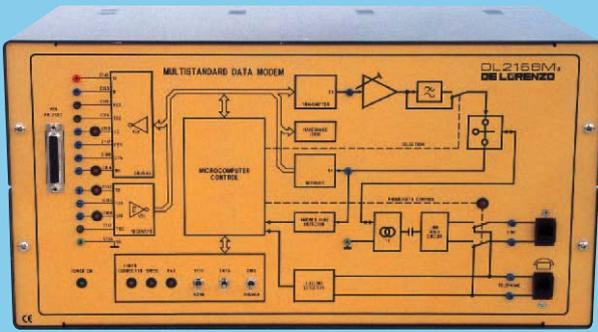
Con la línea de junción analógica es posible estudiar:

- La señalización asociada a la selección pasante
- La línea RON TRON

Con las líneas digitales es posible estudiar:

- Los niveles 1, 2 y 3 del protocolo ISDN según las especificas CCITT
- Los criterios de alineamiento del acceso base BRI
- Los criterios de alineamiento del acceso primario PRI
- Las interfaces de tipo S, T y U
- El protocolo de señalización DIC

## DL 2156M MODEM DIDACTICO



Los modem suministrados por De Lorenzo para el Laboratorio de Telecomunicaciones son modem FSK, DPSK y QAM en banda fónica para conexiones asincrónicas y sincrónicas en red telefónica conmutada o dedicada, con dos hilos, según las recomendaciones UIT-T (ex V21, V23, V22 y V22bis CCITT).

Half-duplex en modo V23 de 1200 bit/s.

Full-duplex asimétrico de 1200 bit/s

El MODEM 2156M, del cual normalmente viene suministrado un par, prevé funciones de diagnóstico y de cierre.

El MODEM muestra sobre el panel frontal un claro esquema sinóptico con puntos de medida y visualizadores del estado lógico de las señales significativas.

### CARACTERISTICAS TECNICAS

*Funcionamiento punto/punto, manual y automático.*

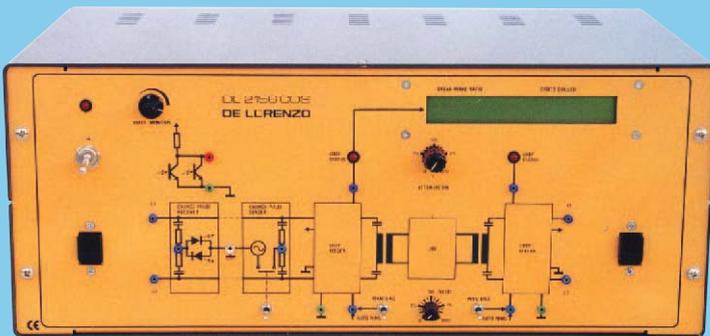
*Funcionamiento ya sea sincrónico que asincrónico en línea dedicada o conmutada según las recomendaciones UIT-T. Interfaz datos V24/V28.*

*Tratamiento de llamada según recomendación V25*

*Controlado por microprocesador, está programado según protocolo AT y recomendación V25bis.*

*Alimentación: monofásica de red*

## DL 2156COS SIMULADOR DE CENTRAL URBANA



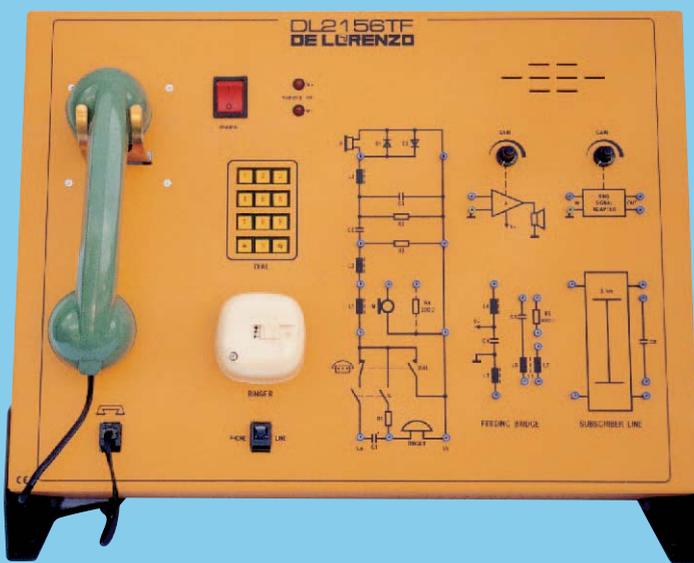
Este aparato permite la utilización de la "central telefónica didáctica" sin emplear las costosas líneas telefónicas públicas. El simulador se conecta a los enlaces urbanos estándar UIT-T (ex-CCITT) simulando llamadas urbanas en entrada y en salida.

El simulador es suministrado con un visualizador LCD de las cifras seleccionadas por el tráfico en salida y es capaz de simular llamadas en entrada hacia la central telefónica como si provinieran de la red pública.

Comprende además un generador de ruido y un atenuador, ambos variables.

Alimentación: monofásica de red

## DL 2156TF APARATO TELEFONICO



Este aparato consiste en un terminal telefónico realizado con características mecánicas adecuadas para el uso didáctico e incluye un teclado de selección de pulsos o multifrecuencia, zumbador, circuito de aislamiento de acuerdo con las estándares del CCITT.

Se ha previsto la posibilidad de realizar sobre este aparato las mediciones típicas de calidad previstas para los aparatos telefónicos de conformidad con las normas internacionales.