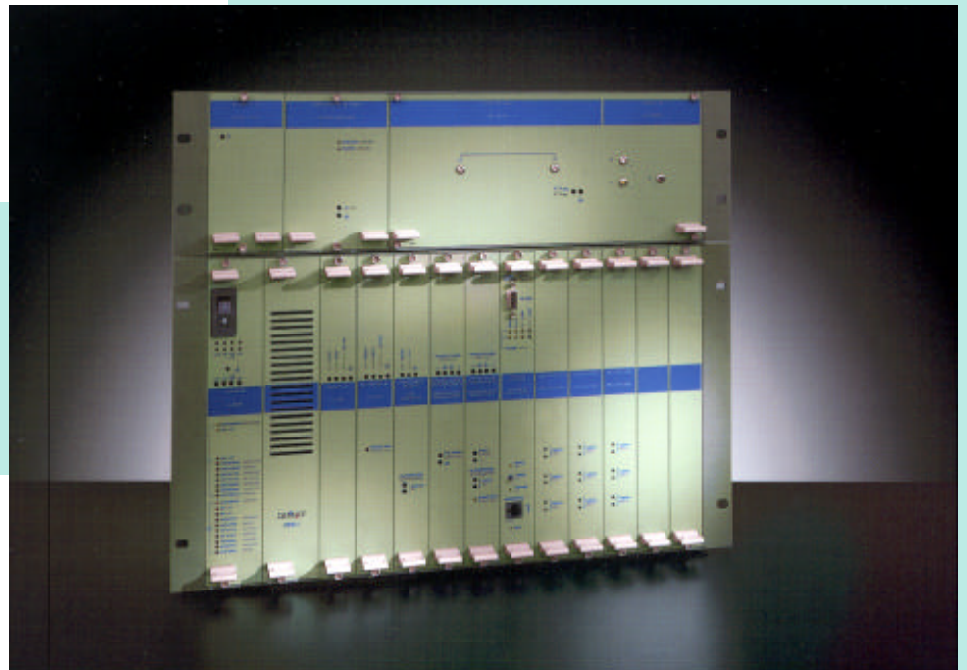


SISTEMA DE ONDA PORTADORA DIGITAL DIGITAL POWER-LINE CARRIER SYSTEM

OPD-1

DIMAT
TELECOMUNICACIÓN



- Multiplexación de canales de voz y datos, hasta un total de 79 kbit/s
- Implementación de un canal de 64 kbit/s, más 15 kbit/s para voz y datos
- Implementación de un canal de 72 kbit/s para redes de conmutación de paquetes, más 7 kbit/s para voz y datos

- Multiplexing of speech and data channels, up to a total of 79 kbit/s
- Implementation of a channel of 64 kbit/s, plus 15 kbit/s for speech and data
- Implementation of a channel of 72 kbit/s, for packet-switching networks, plus 7 kbit/s for speech and data

GENERALIDADES

El gran desarrollo que han experimentado las redes de telecomunicación del Sector Eléctrico ha incrementado notablemente la demanda de canales de comunicación, principalmente digitales.

En el caso de transmisión por Ondas Portadoras (OP) sobre líneas de alta tensión esta demanda sólo puede satisfacerse mediante un mejor aprovechamiento del ancho de banda disponible gracias a la utilización de sofisticadas técnicas digitales en el procesado y modulación de señales.

El Sistema OPD-1 está constituido básicamente por un módem diseñado específicamente para la transmisión por las líneas de alta tensión, que se caracterizan por la presencia de ruido por efecto corona, ruido impulsivo, etc. Un convertidor de frecuencia programable sitúa la banda de trabajo en la zona de frecuencias deseada dentro de la gama utilizada en los sistemas de Ondas Portadoras.



BISCAIA, 383
08027 BARCELONA
Tel. 34 93 349 07 00
Fax 34 93 349 22 58
ESPAÑA(SPAIN)

E-mail: teco@dimat.es
<http://www.dimat.com>

GENERAL

The great development that has taken place in the telecommunication networks of the electrical sector has considerably increased the demand for channels, particularly digital. In the case of Power-Line Carrier (PLC) transmission over high-voltage lines this demand can only be met by making a better use of the bandwidth. This bandwidth is made available thanks to the use of sophisticated digital techniques in the processing and modulation of signals.

The OPD-1 system is basically made up of a modem especially designed for transmission over high-voltage lines, characterised by the presence of noise produced by corona effect, impulse noise, etc. A programmable frequency converter situates the operating band in the desired frequency zone used in Power-Line Carrier.

- **Velocidad máxima de transmisión de 81 kbit/s**
- **Ancho de banda de 16 kHz**
- **Modulación QAM combinada con Codificación Trellis (TCM)**
- **Cancelación adaptativa de eco para la transmisión en bandas superpuestas**
- **Multiplexor incorporado (opcional)**
- **Sistema de teleprotección incorporado (opcional)**
- **Programación y supervisión extremo a extremo mediante un canal interno de servicio**

- **Maximum transmission rate of 81 kbit/s**
- **16 kHz bandwidth**
- **QAM Modulation with Trellis Coding (TCM)**
- **Adaptive echo cancellation for transmission in superimposed bands**
- **Built-in multiplexer (optional)**
- **Built-in teleprotection system (optional)**
- **End-to-end programming and supervision by means of an internal service channel**

CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN Y MULTIPLEXACIÓN DE SERVICIOS

La capacidad de transmisión del sistema OPD-1 es de 81 kbit/s, de los cuales 79 kbit/s son para información de usuario, 1 kbit/s se utiliza para la sincronización y 1 kbit/s para el canal interno de servicio, utilizado para la supervisión del terminal remoto.

El equipamiento de base incluye dos puertos, uno para transmisión de datos síncronos, capaz de trabajar a una velocidad máxima de 72 kbit/s con interfaz V.35, o con interfaz G.703 a una velocidad de 64 kbit/s, y el otro para transmisión de datos asíncronos con una velocidad máxima de 14400 bit/s con interfaz RS-232C.

La multiplexación de distintos servicios puede efectuarse mediante un multiplexor externo, conectado al puerto síncrono, o mediante el multiplexor opcional interno. El multiplexor interno permite alcanzar la capacidad máxima del sistema de 79 kbit/s. Es posible utilizar simultáneamente ambos multiplexores, lo que permite no sólo extender considerablemente el número de puertos sino también efectuar la inserción de canales tanto localmente como a distancia.

ANCHO DE BANDA DE TRANSMISIÓN

El ancho de banda nominal es de 16 kHz, estando las bandas de emisión y recepción superpuestas gracias al empleo de un cancelador de eco incluido en el equipo. La utilización de éste es un buen compromiso entre la complejidad de la modulación utilizada y las características que presentan las líneas de alta tensión como medio de transmisión. Dicho ancho de banda es compatible con la canalización del plan de frecuencias de 4 kHz normalmente utilizado. La parte de alta frecuencia de los terminales OPD-1 cumple con la Recomendación CEI 495 por lo que estos son perfectamente compatibles con los sistemas de OP analógicos existentes y con los correspondientes dispositivos de acoplamiento y bloqueo.

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

El sistema OPD-1 utiliza modulación QAM combinada con Codificación Trellis, que proporciona una ganancia de codificación equivalente a una mejora de 4 dB en la relación Señal/Ruido existente a la entrada del receptor.

En caso necesario, puede reducirse la velocidad de transmisión a la mitad o a un tercio del valor máximo, es decir, a 40,5 kbit/s y a 27 kbit/s respectivamente, a fin de poder establecer la comunicación en condiciones de línea muy desfavorables. En ciertos casos puede ser conveniente trabajar con las bandas de emisión y recepción distanciadas, eliminando así los efectos de las reflexiones, sin necesidad de reducir la velocidad de transmisión.

El sistema OPD-1 dispone de telefonía de servicio para las tareas de puesta en servicio y mantenimiento.

TRANSMISSION CAPACITY AND SERVICE MULTIPLEXING

The gross bit rate of the OPD-1 system is 81 kbit/s, of which 79 kbit/s are available for user information, 1 kbit/s being used for synchronisation, and 1 kbit/s for the internal service channel, used for remote terminal supervision.

The base equipment includes two ports, one for the transmission of synchronous data, capable of working at a maximum speed of 72 kbit/s with interface V.35 or with interface G.703 at a speed of 64 kbit/s, and the other for the transmission of asynchronous data with a maximum speed of 14400 bit/s with interface RS-232C.

The multiplexing of different services can be carried out by means of an external multiplexer, connected to the synchronous port, or by the optional internal multiplexer. The internal multiplexer allows to be reached the maximum system capacity of 79 kbit/s. It is possible to use both multiplexers simultaneously, which not only allows the number of ports to be increased, but also carry out the insertion of channels, both locally and remotely.

TRANSMISSION BANDWIDTH

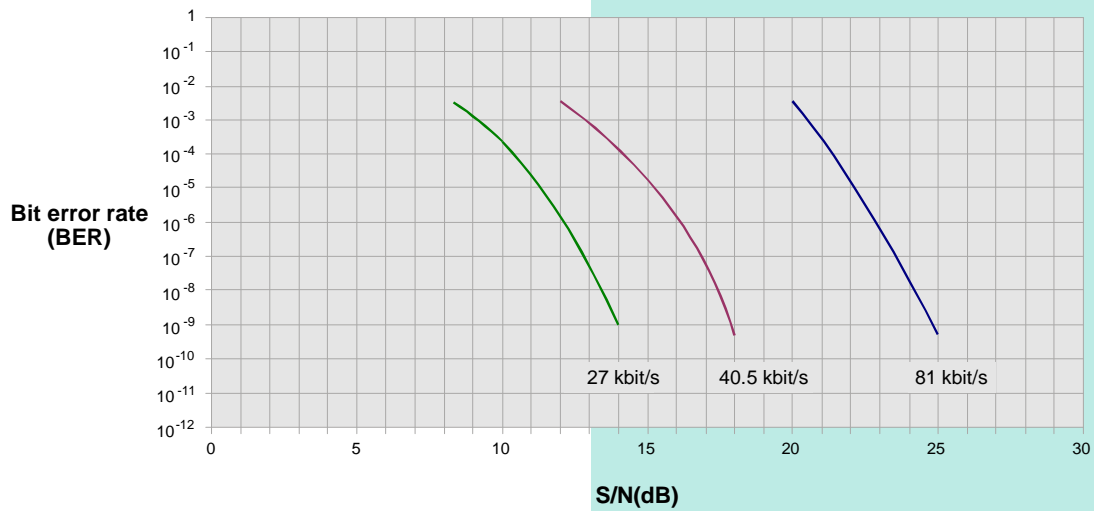
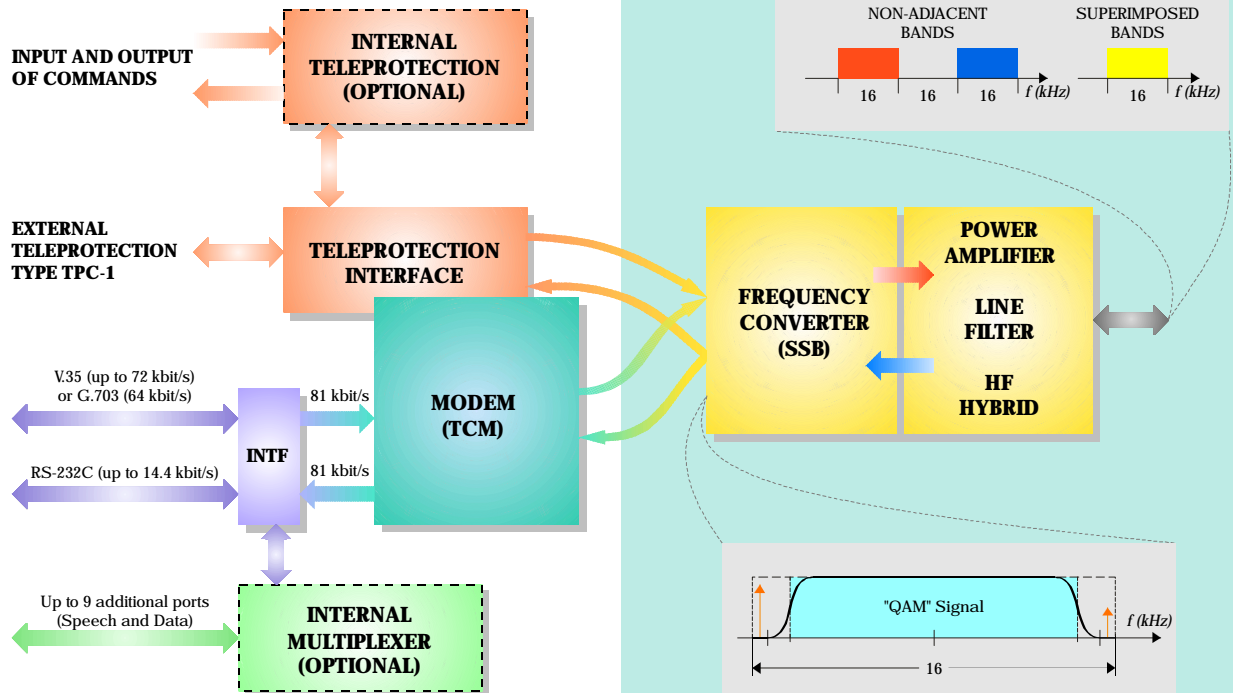
The nominal bandwidth is 16 kHz, the transmission and reception bands being superimposed thanks to the use of a built-on echo canceller, which results in a good compromise between the complexity of the modulation used and the characteristics that the high-voltage lines present as a transmission medium. The said bandwidth is compatible with the channelling of the frequency plan of 4 kHz normally used. The high-frequency part of the OPD-1 terminals complies with Recommendation IEC 495 making them fully compatible with the existing analogue PLC systems including the corresponding coupling and line-trap devices.

OPERATIVE CHARACTERISTICS

The OPD-1 system uses QAM Modulation with Trellis Coding (TCM), which gives a coding gain equivalent to an increase of 4 dB in signal-to-noise ratio present at the input of the receiver.

The transmission rate can be reduced to half or a third of the maximum value if necessary, that is to say, to 40.5 kbit/s and 27 kbit/s respectively, in order to be able to establish the communication when there is unfavourable line conditions. In some cases it may be advisable to work with non-adjacent transmission and reception bands, eliminating in this way the effects of the reflections, without having to reduce the transmission rate.

The OPD-1 system has service telephony for carrying out the commissioning and maintenance tasks.



PROGRAMACIÓN

Todos los parámetros operativos del sistema OPD-1, tales como las frecuencias centrales de emisión y de recepción, la velocidad de transmisión, el nivel de emisión y el modo de operación, son programables, vía interfaz RS-232C, desde un ordenador personal compatible (PC). El único ajuste manual que se requiere es el de los filtros de línea de emisión y de recepción así como del híbrido de alta frecuencia. Sin embargo, éste se realiza muy fácilmente gracias a la ayuda del menú de puesta en servicio y mantenimiento y de las señales de prueba generados por el propio terminal.

SUPERVISIÓN

Mediante el PC es posible también supervisar desde un extremo del enlace los parámetros relativos tanto al terminal local como al terminal remoto, así como consultar los registros cronológicos de alarmas y de eventos y modificar la programación de los dos terminales. Estas operaciones se llevan a cabo mediante el canal de servicio, cuya velocidad es de 1 kbit/s para la velocidad de transmisión del sistema de 81 kbit/s, o bien la mitad o la tercera parte para las velocidades de 40,5 kbit/s y 27 kbit/s, respectivamente.

SISTEMA DE TELEPROTECCIÓN

El terminal OPD-1 puede utilizarse para transmitir señales de teleprotección analógica equipándolo con los correspondientes módulos opcionales o bien mediante la conexión del terminal de teleprotección externo tipo TPC. Las señales de teleprotección y las señales de datos se procesan de manera independiente por lo que las señales de teleprotección no se ven afectadas por el retardo introducido por el tratamiento de los datos. Además, la inclusión del sistema de teleprotección no da lugar a una reducción de la capacidad de transmisión del sistema, aunque la transmisión de órdenes de teleprotección interrumpe durante breves instantes la transmisión de datos para reservar toda la potencia del terminal a la transmisión de los tonos de teleprotección.

CONSTITUCIÓN

El equipo OPD-1 está constituido por un conjunto de dos paneles para montaje en rack de 19", uno de seis unidades de altura y el otro de tres unidades. El primero aloja los módulos de base del equipo, es decir, el módem y el convertidor de frecuencia, así como los módulos opcionales, tales como los del multiplexor y los del sistema de teleprotección. El panel de tres unidades contiene el amplificador de potencia con su correspondiente alimentación, el filtro de línea de emisión y el híbrido de alta frecuencia.

PROGRAMMING

All the operative parameters of the OPD-1 system, such as the central transmission and reception frequencies, gross bit rate, transmit level, and the operation mode are programmable via interface RS-232C from a compatible personal computer (PC). The only manual adjustment required is to the transmit and receive line filters, and high-frequency hybrid. However, it is easy to carry out thanks to the help of the Alignment help and maintenance menu, and the test signals generated by the terminal.

SUPERVISION

By means of the PC, it is also possible to supervise from one end of the link the parameters relative to either the local or remote terminal, to consult the chronological registers of alarms and events, as well as modify the programming of the two terminals. These operations are carried out by means of the service channel, the speed of which is 1 kbit/s, for the transmission speed of the system of 81 kbit/s or half or the third part for the speeds 40.5 kbit/s and 27 kbit/s, respectively.

TELEPROTECTION SYSTEM

The OPD-1 terminal can be used to transmit analogue teleprotection signals by equipping in with the corresponding optional modules or by connecting the external teleprotection terminal type TPC.

The teleprotection signals and data signals are processed separately so that the teleprotection signals are not affected by the delay brought about by data processing. The inclusion of the teleprotection system does not mean a reduction in the transmission capacity of the system, although the transmission of data is interrupted for an instant by the transmission of teleprotection commands in order to reserve all the power of the terminal for the transmission of the teleprotection tones.

CONSTITUTION

The OPD-1 terminal consists of two shelves, mechanically and electrically joined, for mounting in a 19" rack. One shelf is 6 standard units (s.u.) high and the other is 3 s.u. high. The 6 s.u. shelf houses the base modules of the terminal, that is to say, the modem and the frequency converter, as well as the optional modules, such as those of the multiplexer and the teleprotection system. The 3 s.u. shelf contains the output amplifier and corresponding power supply, the transmit line filter, and the high-frequency hybrid.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS DE ALTA FRECUENCIA

Rango de frecuencia	De 40 kHz a 500 kHz
Bandas de emisión y recepción	Superpuestas o distanciadas
Ancho de banda	Bandas superpuestas: 16 kHz Bandas distanciadas: 16 kHz en cada sentido (con una separación mínima entre bandas de 16 kHz)
Conexión a línea	Seleccionable entre balanceada y no balanceada
Impedancia nominal	Seleccionable entre 50, 75, 125 y 140 Ω
Atenuación de reflexión	Mejor que 11 dB
Equilibrio respecto a tierra	Mejor que 40 dB a 50 Hz
Pérdidas por conexión en paralelo	Según CEI 495, fig. A.1, con n=4

Rigidez dieléctrica	2 kVef / 50 Hz / 1 min
Onda de choque	5 kV en modo común. 2,5 kV en modo diferencial
Disturbios de alta frecuencia	1 kV en modo diferencial
Test de impulsos	2 kV, según CEI 801-4 nivel III

Emisor

Potencia nominal (PEP) sobre carga resistiva	40 W
Potencia media transmitida	+37 dBm
Frecuencia central del filtro de línea de emisión	Programable a saltos de 2 kHz

Receptor

Frecuencia central del filtro de línea de recepción	Programable a saltos de 2 kHz
Sensibilidad	-10 dBm (potencia de la señal QAM recibida)
Selectividad	Según CEI 495 cls. 5.3.1.5
Rango del Control Automático de Ganancia (CAG)	50 dB
Mínima relación S/R, con ruido gaussiano blanco (AWGN), a la entrada del receptor y para una probabilidad de error mejor que 10 ⁻⁸	25 dB a 81 kbit/s, 18 dB a 40,5 kbit/s, 14 dB a 27 kbit/s

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HIGH-FREQUENCY CHARACTERISTICS

Frequency range	40 kHz to 500 kHz
Transmission and reception bands	Superimposed or non-adjacent
Bandwidth	Superimposed bands: 16 kHz Non-adjacent bands: 16 kHz in each direction (with a minimum band-spacing of 16 kHz)
Line connection	Selectable between balanced and non-balanced
Nominal impedance	Selectable between 50, 75, 125 and 140 Ω
Return loss	Better than 11 dB
Balance to ground	Better than 40 dB at power frequency
Tapping loss	In accordance with IEC 495, fig. A.1, with n=4
Dielectric strength	2 kVrms / 50 Hz / 1 min
Impulse-voltage withstanding	5 kV for common mode. 2.5 kV for differential mode
High-frequency disturbance	1 kV for differential mode
Fast Transient	2 kV, in accordance with IEC 801-4 level III

Transmitter

Peak envelope power over resistive load	40 W
Transmitted mean power	+37 dBm
Central frequency of the transmit line filter	Programmable in 2 kHz steps

Receiver

Central frequency of the receive line filter	Programmable in 2 kHz steps
Sensitivity	-10 dBm (received power of QAM signal)
Selectivity	In accordance with IEC 495 cls. 5.3.1.5

Automatic Gain Control (AGC) range	50 dB
Minimum S/N ratio, with white gaussian noise (AWGN) at receiver input and for an error probability better than 10 ⁻⁸	25 dB at 81 kbit/s, 18 dB at 40.5 kbit/s, 14 dB at 27 kbit/s

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MÓDEM

Velocidad total en línea	81 kbit/s, 40,5 kbit/s ó 27 kbit/s
Modulación	128 QAM con Codificación Trellis, 16 QAM con Codificación Trellis ó 4 QAM para las velocidades de 81 kbit/s, 40,5 kbit/s y 27 kbit/s, respectivamente
Capacidad útil del sistema	79 kbit/s, 39,5 kbit/s ó 26,3 kbit/s

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA

Frecuencia de trabajo	Programable a saltos de 1 Hz
-----------------------	------------------------------

INTERFAZ DE USUARIO

Equipo básico	Un puerto de datos síncronos a elegir por programación entre: - Interfaz según Recomendación V.35 de la UIT-T de 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000, 38400, 64000 y 72000 bit/s. - Interfaz G.703, co-diræcional o contradiræccional, de la UIT-T de 64 kbit/s. Un puerto de datos asíncronos de 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600 y 14400 bit/s con interfaz según Recomendación V.24/V.28 de la UIT-T (EIA RS-232C)
Multiplexor incorporado (opcional)	Hasta 9 puertos adicionales, de voz o datos, distribuidos en tres módulos (hasta tres puertos por módulo)
Puertos de voz	16 kbit/s (ADPCM). 4800, 6400 u 8000 bit/s; señales de fax del Grupo 3 hasta 7200 bit/s según las Recomendaciones V.21, V.27ter y V.29 de la UIT-T; señales de módem a 2400 y 1200 bit/s según la Recomendación V.22bis y a 75/1200 bit/s según la Rec. V.23 de la UIT-T (MP-MLQ)
Conexión	A 2 hilos y a 4 hilos con señalización E/M ó DTMF
Puertos de datos	Síncronos, de 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000 y 38400 bit/s. (Hasta 19200 bit/s para la capacidad máxima de 27 kbit/s). Asíncronos, de 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 9600, 14400, 19200 y 28800 bit/s. (Hasta 19200 bit/s para la capacidad máxima de 27 kbit/s). Anisócronos, de 60, 120, 240, 360, 480, 640, 720, 800, 960 y 1440 bit/s
Interfaz	V.24/V.28 de la UIT-T (EIA RS-232C)
Formato de los datos asíncronos	1 bit de Start De 6 a 9 bits de datos 1 ó 2 bits de Stop

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE MODEM

Gross bit rate	81 kbit/s, 40.5 kbit/s or 27 kbit/s
Modulation	128 QAM with Trellis coding, 16 QAM with Trellis coding or 4 QAM for the rates of 81 kbit/s, 40.5 kbit/s and 27 kbit/s, respectively
Net bit rate	79 kbit/s, 39.5 kbit/s or 26.3 kbit/s

FREQUENCY CONVERTER

Operating frequency	Programmable in 1 Hz steps
---------------------	----------------------------

USER INTERFACE

Basic equipment	One synchronous data port to be chosen by programming between: - Interface in accordance with Rec. V.35 of the ITU-T of 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000, 38400, 64000 and 72000 bit/s. - Interface G.703, codirectional or contra-directional, of the ITU-T of 64 kbit/s. One asynchronous data port of 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600 and 14400 bit/s with interface in accordance with Rec. V.24/V.28 of the ITU-T (EIA RS-232C)
Built-in multiplexer (optional)	Up to nine additional ports, either speech or data, distributed in three modules (up to three ports per module)
Speech ports	16 kbit/s (ADPCM). 4800, 6400 or 8000 bit/s; Group 3 fax signals up to 7200 bit/s in accordance with Recommendations V.21, V.27ter and V.29 of the ITU-T; modem signals at 2400 and 1200 bit/s in accordance with Recommendation V.22bis and at 75/1200 bit/s in accordance with V.23 of the ITU-T (MP-MLQ)
Connection	2-wire and 4-wire with E and M signalling or DTMF
Data ports	Synchronous, of 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000 and 38400 bit/s. (Up to 19200 bit/s at the 27 kbit/s gross bit rate). Asynchronous, of 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 9600, 14400, 19200 and 28800 bit/s. (Up to 19200 bit/s at the 27 kbit/s gross bit rate). Anisochronous, of 60, 120, 240, 360, 480, 640, 720, 800, 960 and 1440 bit/s
Interface	V.24/V.28 of the ITU-T (EIA RS-232C)
Asynchronous data format	1 Start bit 6 to 9 data bits 1 or 2 Stop bits

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Retardo de transmisión de los datos	15 ms a 81 kbit/s 20 ms a 40,5 kbit/s 25 ms a 27 kbit/s
Telefonía de servicio	Con codificación ADPCM a 16 kbit/s
Alarmas y señalizaciones	
Alarmas	<ul style="list-style-type: none">- Fallo de alimentación- Fallo del amplificador de potencia- Excesivo nivel en recepción- Insuficiente nivel en recepción- Fallo del sintetizador de frecuencias- Pérdida de sincronismo- Módulo desconectado- BER > 10⁻³
Señalizaciones	<ul style="list-style-type: none">- BER > 10⁻⁶- Mantenimiento (Pruebas, bucles o desactivación de un puerto) En cada terminal se visualizan tanto las alarmas y señalizaciones locales como las remotas
Indicación de alarmas y señalizaciones	Mediante LEDs
Señalización externa de las alarmas	Mediante cuatro relés, uno de doble contacto conmutado y tres de simple contacto conmutado, a los cuales se pueden asignar, desde un ordenador tipo PC, las distintas alarmas en la combinación deseada por el usuario
Contactos	1 A / 250 V _{CA} / 150 V _{CC}
Elementos de prueba	<ul style="list-style-type: none">- Bucle de datos en equipo local y en equipo remoto.- Bucle de alta frecuencia (terminal aislado).- Visualización mediante un osciloscopio de la constelación del espacio de la señal en emisión y recepción
Interfaz para el sistema de programación y supervisión	EIA RS-232C. Velocidad de comunicación: 600, 1200, 2400, 4800 ó 9600 bit/s, seleccionable por el usuario

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Temperatura y humedad	De -5° C a +45° C y humedad relativa no superior al 95%, según CEI 721-3-3 clase 3K5 (climatograma 3K5)
Temperatura máxima	+55° C durante un periodo no superior a 24 horas (CEI 495 cls. 3.1)
Tensión de alimentación	48 V _{CC} ± 20%. Otras tensiones bajo demanda
Consumo máximo	Equipo base: 160 W Multiplexor interno opcional: 20 W Sistema de teleprotección: 15 W
Aislamiento de la alimentación	Según CEI 495
EMI y EMC	Según CEI 495
Condiciones de almacenamiento	Según CEI 721-3-1, clase 1K5

OTHER CHARACTERISTICS

Data transmission delay	15 ms at 81 kbit/s 20 ms at 40.5 kbit/s 25 ms at 27 kbit/s
Service telephony	With ADPCM coding at 16 kbit/s
Alarms and signalling	
Alarms	<ul style="list-style-type: none">- Power-supply failure- Power amplifier failure- Excessive RCV level- Low RCV level- Frequency synthesizer failure- Loss of synchronism- Card out- BER > 10⁻³
Signalling	<ul style="list-style-type: none">- BER > 10⁻⁶- Maintenance (Tests, loops or de-activation of one port) Both local and remote alarms and signalling are displayed on each terminal
Alarm and signalling indication	By means of LEDs
External signalling of the alarms	By means of four relays, one of double changeover contact and three of single changeover contact, to which the different alarms, in the combination required by the user, can be assigned from a computer type PC
Contact rating	1 A / 250 V _{AC} / 150 V _{DC}
Test elements	<ul style="list-style-type: none">- Data loop in local and remote terminals- High-frequency loop (isolated terminal)- Displaying of the XMT and RCV signal space constellation by means of oscilloscope
Interface for the programming and supervision system	EIA RS-232C. Transmission rate: 600, 1200, 2400, 4800 or 9600 bit/s, selectable by the user

OPERATING CONDITIONS

Temperature and humidity	From -5° C to +45° C and relative humidity not greater than 95%, in accordance with IEC 721-3-3 class 3K5 (3K5 climatogram)
Maximum temperature	+55° C for a period not greater than 24 hours (IEC 495 cls. 3.1)
Power-supply voltage	48 V _{DC} ± 20%. Other voltages on request
Maximum consumption	Base equipment: 160 W Optional internal multiplexer: 20 W Teleprotection system: 15 W
Power-supply insulation	In accordance with IEC 495
EMI and EMC	In accordance with IEC 495
Storage conditions	In accordance with IEC 721-3-1, class 1K5

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TELEPROTECCIÓN INCORPORADO

Aplicación	Teledisparo directo y teledisparo permisivo
Principio de funcionamiento	Emisión de un tono de guarda en reposo, conjuntamente con la señal QAM, que se sustituye por un tono de disparo cuando se desea enviar la orden. La señal QAM se elimina solamente durante la transmisión del tono de disparo (máximo 500 ms)
Capacidad	Hasta tres
Tiempo total de transmisión	Disparo permisivo: 18 ms Disparo directo: 28 ms
Entradas de orden	
Número de entradas	2 circuitos para cada orden
Tensión nominal de activación	Seleccionable entre 24, 48, 110 y 220 Vcc
Tensión mínima de activación	En función de la tensión nominal seleccionada: 15, 30, 85 y 165 Vcc
Tensión máxima de trabajo	260 Vcc
Polaridad	Indistinta
Consumo	20 mA constante en todo el rango de tensiones
Aislamiento	Según CEI 834-1
Salidas de orden	
Tipo	Por relé de estado sólido
Corriente máxima	2 A en permanencia. 3 A durante un máx. de 20 s
Tensión máxima	300 Vcc
Aislamiento	Según CEI 834-1
Señalización envío de orden	Por relé. Contacto conmutado. Capacidad máxima del contacto 1A / 250 Vca / 150 Vcc
Señalización de recepción de orden	Por relé. Contacto conmutado. Capacidad máxima del contacto 1A / 250 Vca / 150 Vcc
Alarma general	Por relé. Contacto conmutado. Capacidad máxima del contacto 1A / 250 Vca / 150 Vcc
Bloqueo receptor	Por relé. Contacto conmutado. Capacidad máxima del contacto 1A / 250 Vca / 150 Vcc
Indicaciones visuales	
Señalizaciones	Recepción de guarda, Emisión de órdenes, Recepción de órdenes, Prueba manual/automática en curso, Prueba manual/automática correcta, Prueba manual/automática incorrecta
Alarmas	Falta de vía, Baja relación Señal/Ruido, Alarma general
Dispositivos de prueba	Prueba manual en bucle local Prueba automática en bucle local

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones	482 x 400 x 324 mm (un panel de 6U de altura y otro de 3U para montaje en rack de 19")
Peso máximo	21 kg

CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL DE PROGRAMACIÓN

Tipo	Ordenador personal compatible (PC)
Modelo	AT o superior
Sistema operativo	MS-DOS 3.0 o superior
Memoria RAM disponible	640 kbyte
Tipo de monitor	VGA monocromo o color

CHARACTERISTICS OF THE BUILT-IN TELEPROTECTION SYSTEM

Application	Direct and permissive tripping
Principle of operation	Transmission of a guard tone in quiescent conditions, together with the QAM signal, that is substituted by a command tone when a command needs to be transmitted. The QAM signal is only eliminated when a command tone is transmitted (500 ms max.)
Capacity	Up to three
Total transmission time	Permissive tripping: 18 ms Direct tripping: 28 ms
Command inputs	
Number of inputs	2 circuits for each command
Nominal activation voltage	Selectable between 24, 48, 110 and 220 Vdc
Minimum activation voltage	Depending on the selected nominal voltage: 15, 30, 85 and 165 Vdc
Maximum operating voltage	260 Vdc
Polarity	Indistinct
Consumption	Constant 20 mA across the whole range of voltages
Insulation	In accordance with IEC 834-1
Command outputs	
Type	By solid-state relay
Maximum current	Permanent: 2 A 3 A for a max. of 20 s
Maximum voltage	300 Vdc
Insulation	In accordance with IEC 834-1
Command XMT signalling	By relay. Changeover contact. Contact rating 1A / 250 VAc / 150 Vdc
Command RCV signalling	By relay. Changeover contact. Contact rating 1A / 250 VAc / 150 Vdc
General alarm	By relay. Changeover contact. Contact rating 1A / 250 VAc / 150 Vdc
Receiver blocking	By relay. Changeover contact. Contact rating 1A / 250 VAc / 150 Vdc
Visual indications	
Signalling	Guard reception, Command transmission, Command reception, Manual/automatic test in course, Manual/automatic test correct, Manual/automatic test incorrect
Alarms	Signal loss, Low signal-to-noise ratio, General alarm
Test devices	Manual test in local loop Automatic test in local loop

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Dimensions	482 x 400 x 324 mm (one 6 s.u. shelf and another of 3 s.u. for 19" rack mounting)
Maximum weight	21 kg

CHARACTERISTICS OF THE PROGRAMMING TERMINAL

Type	Compatible personal computer (PC)
Model	AT or higher
Operating system	MS-DOS 3.0 or higher
RAM memory available	640 kbyte
Monitor	VGA monochrome or colour