

NOTA IMPORTANTE

Todos los derechos sobre este manual son propiedad exclusiva de SATEL OY (SATEL de ahora en adelante). Todos los derechos están reservados. La reproducción de este manual sin la autorización por escrito del propietario de los derechos, ya sea por impresión, fotocopia, grabación o por cualquier otro medio, o la traducción total o parcial del manual a cualquier idioma incluyendo todos los lenguajes de programación que usan cualquier manual eléctrico, mecánico, magnético, óptico, u otros métodos está prohibida.

SATEL se reserva el derecho de cambiar las especificaciones técnicas o funciones de sus productos, de cesar en la producción o soporte de cualquiera de sus productos sin previo aviso por escrito e insta a sus clientes a asegurar, que la información a su disposición es válida.

El software y programas de SATEL se entregan tal cual. El fabricante no ofrece ningún tipo de garantía de venta o relacionadas con la aplicabilidad de una cierta aplicación. El fabricante o empresa técnica de desarrollo de un programa, no se responsabiliza en ningún caso, de posibles daños causados por el uso del programa. Los nombres de los programas así como sus copyrights son de única propiedad de SATEL. Cualquier cesión, concesión a una tercera parte, leasing, renting, transporte, copia, edición, traducción, cambio a cualquier otro lenguaje de programación o ingeniería inversa está prohibida sin el consentimiento escrito de SATEL.

LOS PRODUCTOS DE SATEL NO HAN SIDO DISEÑADOS, INVENTADOS NI INSPECCIONADOS PARA USARSE EN MEDIOS RELACIONADOS CON EL SOPORTE VITAL O FUNCIONES RELACIONADAS AL SISTEMA, NI COMO PARTE DE CUALQUIER OTRO SISTEMA CRÍTICO Y NO OFRECEN GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO SI SON USADOS EN CUALQUIER DE LAS APLICACIONES MENCIONADAS.

Salo, FINLANDIA 2000

RESTRICCIONES DE USO

Los radio módems SATELLINE-3AS (d) han sido diseñados para operar en rangos de frecuencia, su uso exacto difiere de una región / país a otra/o. El usuario de un radio módem debe tener cuidado de que dicho aparato no opere sin el permiso de las autoridades locales en salvo en esas frecuencias reservadas específicamente para uso sin permiso específico. Por esta razón, la marca se encuentra unida al radio módem.



El modelo SATELLINE-3AS (d) 869 MHz está diseñado para operar en la banda de frecuencia 869.400-869.650MHz sin necesidad de permiso, según las normas CEPT/ERC/REC 70-03. Esta recomendación ha sido emitida por el Comité Europeo de Radiocomunicaciones (ERC) bajo el CEPT. El ciclo de transmisión /recepción de la unidad individual está limitada a 10% en esta banda, y el período singular de transmisión no debe exceder los 36s. Además, la potencia máxima irradiada permitida es de 500 mWerb.

AVISO! Los usuarios de SATELLINE-3AS(d) en Norte-América deben saber que debido a la localización de la banda de frecuencia 406.0-406.1 MHz para uso exclusivo del Gobierno, el uso del radio módem en esta banda de frecuencia sin permiso, está estrictamente prohibido.

NOTA PARA ESPAÑA SEGÚN RD 1890/2000

CE0341 

Este equipo requiere licencia administrativa.
Dirección en España:

RADIOCOM MULTICOMUNICACIONES, S.A.
C/ISABEL COLBRAND 10. ED. ALFA III-NAVE 93
28050 MADRID

GARANTIA E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Lea estas instrucciones de seguridad cuidadosamente antes de usar el producto:

- La garantía será nula, si el producto se utiliza en cualquiera de las formas que son contrarias a las instrucciones dadas en este manual, o si la caja del radio módem ha sido abierta o manipulada.
- El radio módem debe utilizarse solo en frecuencias asignadas por las autoridades locales y sin exceder la potencia máxima permitida. SATEL no es responsable, si los productos fabricados son usados de forma ilegal.
- Los aparatos mencionados en este manual deben utilizarse según las instrucciones descritas en este manual. Se garantiza las operaciones impecables y de seguridad de los aparatos solo si el transporte, almacenaje, operación y manipulación de los aparatos es correcto. Esto también es aplicable al mantenimiento de los productos.
- Para prevenir el daño tanto del radio módem como de cualquier terminal debe siempre estar apagado (OFF) antes de conectar o desconectar el cable de conexión de serie. El usuario debería asegurarse de que los diferentes aparatos utilizados tengan el mismo potencial de tierra. Antes de conectar cualquier cable de potencia el voltaje del suministro debe ser comprobado.

INDICE

NOTA IMPORTANTE	1
RESTRICCIONES DE USO.....	2
GARANTIA E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.....	4
INDICE	5
INTRODUCCION	9
1 LOS RADIO MODEMS S ATELLINE-3AS Y SATELLINE-3ASD.....	11
1.1 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3AS (380...470 MHz)	11
1.2 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3AS (869 MHz)	12
1.3 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3ASd EPIC (400...470 MHz)	13
1.4 Configuración básica e instalación	14
1.4.1 Configuración básica	14
2 CONEXIONES	16
2.1 Funciones del conector D15.....	16
2.1.1 Configuración del Pin	16
2.1.2 La interfaz RS232	18
2.1.3 La interfaz RS422	19
La interfaz RS485.....	19
2.1.5 Terminación	20
2.2 La interfaz RF	20
2.2.1 Transmisor	21
2.2.2 Receptor	23
2.2.3 La señal RSSI.....	23
2.2.4 Corrección de error.....	24
2.2.5 Chequeo de error.....	24
3 LA INTERFAZ DEL USUARIO	25
3.1 Los indicadores LED.....	25
3.2 Modo de configuración.....	25
3.2.1 Cambio de ajustes	26
3.2.2 Restauración de los ajustes de fábrica.....	26

3.3	Pantalla y botones del SATELLINE -3ASd.....	27
4	TRANSMISIÓN TRANSPARENTE DE DATOS	29
4.1	La interfaz IRS, formato de datos	29
4.2	Líneas de negociación.....	30
4.2.1	La línea CTS.....	30
4.2.2	La línea CD.....	31
4.2.3	La línea RTS	31
4.3	Tiempo y retrasos durante la transmisión de información	31
4.3.1	Almacenamiento de datos en el módem de datos	32
4.3.2	Modo opcional de retraso en el comienzo de la transmisión	32
4.4	Tests	32
5	MODO REPETIDOR Y DIRECCION	34
5.1	Repetidor.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Dirección.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Conexión entre dos puntos.....	37
5.2.2	Sistema de una estación base y varias subestaciones	37
5.3	El uso de repetidores y direcciones en el mismo sistema	38
5.3.1	Sistemas con varios repetidores	38
5.3.2	Cadena de repetidor que utiliza pares de dirección	39
5.3.3	Cadena de repetidores que usan el direccionamiento doble (dual)	39
6	ENRUTAMIENTO DE MENSAJES.....	41
6.1	Introducción	41
6.1.1	Ventajas del enrutamiento	41
6.2	Modos de operar del enrutamiento de mensajes.....	42
6.2.1	Modo origen	43
6.2.2	Modo Virtual.....	43
6.2.3	Configuración del protocolo	44
6.3	Descripción detallada de la operación de enrutamiento	44
6.3.1	Modo Origen.....	44
6.3.2	Modo Virtual.....	45
6.3.3	Función de Overhop en el modo Origen	46
6.3.4	El identificador de la red	47
6.4	Ejemplo de expansión de la cobertura de la red usando el enrutamiento de mensajes	48
6.4.1	Diseño de la red que utiliza SaTerm	48

6.4.2	Agregación de una estación móvil.....	49
	Transferencia de los ajustes a los radio módems	50
7	EL RECEPTOR DE DIVERSIDAD (SOLO SATELLINE-3AS EPIC)	51
7.1	Debilitamiento del multipath.....	51
7.2	Instalación de la antena.....	52
8	AJUSTES.....	53
8.1	Cambio de parámetros utilizando un dispositivo terminal.....	53
8.1.1	Cambio de frecuencia (Frecuencia activa del canal de radio)	54
8.1.2	Cambio de ajustes de radio (potencia de salida del transmisor y sensibilidad del receptor)	55
8.1.3	Cambio de ajustes de direccionamiento (direcciones primarias y secundarias RX-and TX)	56
8.1.4	Cambio de los ajustes del puerto de serie (Puerto 1 y Puerto 2).....	57
8.1.5	Modificación de funciones de negociación.....	60
8.1.6	Funciones especiales	62
8.1.7	Modificación del enrutamiento.....	63
8.1.8	Activación de pruebas.....	67
8.1.10	Guardar los ajustes de fábrica en la memoria permanente	67
8.2	Cambio de parámetros usando la pantalla LCD.....	67
8.2.1	Cambio de frecuencia (frecuencia activa del canal de radio)	69
8.2.2	Cambio de los ajustes de radio (potencia de salida del transmisor y sensibilidad del receptor)	71
8.2.3	Cambio de direccionamiento.....	72
8.2.4	Modificación de las funciones de negociación	75
8.2.5	Selección de funciones especiales	Error! Bookmark not defined.
8.2.6	Pruebas de activación	76
8.2.7	Restauración de ajustes de fábrica	77
8.2.8	Ajuste del contraste de la pantalla of the LCD-display.....	78
8.2.9	Guardar los valores modificados en la memoria interna	78
8.3	Cambio de parámetros usando los comandos SL.....	79
8.3.1	Frecuencia	79
8.3.2	Direccionamiento	80
8.3.3	Parámetros de radio.....	80
8.3.4	Otras funciones	81
8.3.5	Comandos SL compatibles del SATELLINE-2ASx/2ASxE	81
9	INSTALACION.....	82
9.1	Instalación de un radio módem de datos	82
9.2	Cables de conexión	83
9.2.1	Cableado RS-232	83

9.2.2	Cableado RS-422	84
9.2.3	Cableado RS-485	85
9.2.4	Suministro de potencia	85
Instalación de la antena.....		86
9.3.1	Equipo portátil	86
9.3.2	Equipo móvil.....	86
9.3.3	Estaciones base	86
9.3.4	Instrucciones generales para la instalación de la antena	86
10 SISTEMAS DE DISEÑO.....		90
10.1	Factores que afectan a la calidad y distancia de la conexión de radio .	90
10.2	Fuerza del campo de radio	91
10.3	Comentarios relacionados con la banda de frecuencia de 869 MHz	91
11 LISTA DE CHEQUEO		92
12 ACCESORIOS.....		93
12.1	Cables y adaptadores RS-232.....	93
12.2	Cables y adaptadores RS-485/422.....	93
12.3	RF-cables.....	93
12.4	Antenas	94
12.5	Filtros y protectores de relámpagos	94
12.6	Suministro de potencia.....	94
12.7	Baterías.....	94
12.8	Instalación y recintos.....	94
13 APENDICE A.....		96
14 APENDICE B.....		97
14.1	Retrasos funcionales	97
14.2	Retrasos relacionados con la transmisión	97
14.2.1	Retrasos en la transmisión al usar un canal de radio de 12,5 kHz	98
14.2.2	Retrasos en la transmisión al usar un canal de radio de 25 kHz	100

INTRODUCCION

SATEL OY es una compañía de electrónica y telecomunicaciones finlandesa especializada en el diseño y fabricación de productos inalámbricos de comunicación de datos. SATEL diseña, fabrica y vende radio módems que pueden ser usados en aplicaciones que van desde la transferencia de datos hasta los sistemas de transmisión de repetición de alarma. Los usuarios finales de los productos de SATEL son industrias, organismos públicos y particulares.

SATEL es un fabricante europeo líder en radio módems. Los radio módems de SATEL están homologados en la mayoría de los países, tanto europeos como no europeos.

La cantidad de datos transferidos a través de las redes locales está aumentando constantemente. Por otra parte, el tamaño medio de una red de área local está creciendo. SATEL ha orientado su producción a estos requerimientos del mercado al presentar la familia de radio módems SATELLINE-3AS que es el primer radio módem fabricado por SATEL que alcanza la velocidad de transmisión de datos inalámbrica de 19,2 kbps. La velocidad de la interfaz RS es selectiva entre 300...38 400 bps.

Además de aumentar la velocidad de transferencia de datos, el SATELLINE-3AS ofrece al usuario otras nuevas características. Por primera vez, built-in support se incluye en las interfaces RS-422 y RS-485 junto a la interfaz RS-2322.

El radio módem SATELLINE-3AS está también disponible como un modelo llamado SATELLINE-3ASd que incluye una pantalla LCD built in. La pantalla ofrece al usuario nuevas características, ej. campo de programación sin terminal que usa un modo especial (modo SET-UP). La pantalla también se puede utilizar como ayuda para comprobar la conexión de radio entre radio módems.

SATELLINE-3AS facilita la construcción de grandes redes de radio que usan la función de enrutado incorporado. El enrutado es completamente transparente para el usuario y puede utilizarse con la mayoría de los sistemas de protocolo.

SATELLINE-3AS también ofrece la posibilidad de usar una función de corrección de errores que utiliza el método FEC (Corrección de errores anticipada). FEC puede utilizarse para minimizar errores causados por canales ruidosos.

El radio módem SATELLINE-3AS tiene (3) modos básicos de operación: Modo Transferencia de datos, Modo de configuración y Modo de Test. Los parámetros de configuración del SATELLINE-3AS se cambian utilizando un PC como terminal a través de la interfaz RS. En el modelo con la pantalla LCD incorporada (SATELLINE-3ASd) el cambio y programación de las opciones de configuración se puede llevar a cabo sin PC utilizando la pantalla LCD incorporada y cuatro (4) botones. Además de facilitar la configuración de opciones, la pantalla LCD es útil para comprobar la integridad de la conexión de radio.

- La velocidad de transmisión de datos más amplia del radio módem SATELLINE-3AS es de 19,2 kbps, espacio de canal seleccionable como 25 kHz o 12,5 kHz (definido como el tiempo de mandato).
- El radio módem SATELLINE-3AS es compatible con las interfases homologadas RS-232, RS 422 y RS-485.
- El radio módem SATELLINE-3ASd tiene una pantalla LCD incorporada que facilita el cambio de opciones sin necesidad de un terminal externo (generalmente un PC)
- El software del radio módem SATELLINE-3AS incluye una función especial de enrutado que simplifica la construcción de grandes redes.
- El software del SATELLINE-3AS/(d) puede actualizarse fácilmente a través de la interfaz RS de un PC.
- El software del SATELLINE-3AS contiene una opción de corrección rutinaria de errores (FEC), que mejora la seguridad de la interfaz de radio bajo condiciones de interferencias.

1 LOS RADIO MODEMS SATELLINE -3AS Y SATELLINE-3ASD

1.1 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3AS (380...470 MHz)

SATELLINE-3AS y SATELLINE-3ASd (380...470 MHz) cumplen las normas internacionales: ETS 300 113 y EN 300 220-1 (requerimientos de radio) y ETS 300 279 y ETS 300 683 (requerimientos EMC).

RADIO TRANSECTOR

Rango de frecuencia	380...470 MHz
Espacio de canal	12,5 kHz/25 kHz
Número de canales	160/80
Estabilidad de frecuencia	< ± 1,5 kHz
Tipo de emisión	F1D
Modo de comunicación	Half-Duplex

RADIO TRANSMISOR

Potencia portadora	10 mW...1 W / 50 Ω
Estabilidad de potencia portadora	+ 2 dB / - 3 dB
Potencia de canal adyacente	según la norma EN 300 220-1/ETS 300 113
Radiaciones espúreas	según la norma EN 300 220-1/ETS 300 113

RADIO RECEPTOR

Sensibilidad	- 116... -110 dBm (BER < 10 E-3) *
Rechazo de canal común	> - 12 dB
Selección de canal adyacente	> 60 dB @ 12,5 kHz, > 70 dB @ 25 kHz
Disminución de intermodulación	> 65 dB
Radiaciones espúreas	< 2 nW

MODEM

Interfaz	RS-232 ó RS-485, RS-422
Conector de interfaz	D15, hembra
Velocidad de transmisión de la interfaz RS	300 – 38400 bps 19200 bps (canal 25 kHz)
Velocidad de transmisión de la interfaz de radio	9600 bps (canal 12,5 kHz)
Formato de datos	Asíncrono RS-232 ó RS-422 ó RS-485

GENERAL

Voltaje operante	+ 9 ... + 30 V _{DC}
Consumo de potencia (medio)	1.7 VA (Recepción) 5.5 VA (Transmisión) 0.05 VA (en el modo STAND-BY)
Rango de temperatura operante	-25 °C... +55 °C
Conector de antena	TNC, 50 Ω, hembra
Housing	Carcasa de aluminio
Tamaño H x W x D	137 x 67 x 29 mm
Lámina de instalación	130 x 63 x 1 mm
Peso	250 g

- En función de las opciones del receptor, veáanse los capítulos 2.2.2, 8.1.2 y 8.2.2.

1.2 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3AS (869 MHz)

Los radio módems SATELLINE-3AS y SATELLINE-3ASd (869 MHz) cumplen con las siguientes normas internacionales: EN 300 220-1 (requerimientos de radio) y ETS 300 683 (requerimientos EMC).

RADIO TRANSCCEPTOR

Rango de frecuencia	869,400 ... 869,650 MHz
Espacio de canal	25 kHz
Número de canales	• 10
Estabilidad de frecuencia	< $\pm 2,5$ kHz
Tipo de emisión	F1D
Modo de comunicación	Half-Duplex

RADIO TRANSMISOR

Potencia portadora	10 mW...500 mW / 50 Ω
Estabilidad de potencia portadora	+ 2 dB / - 3 dB
Potencia de canal adyacente	según la norma EN 300 220-1
Radiaciones espúreas	según la norma EN 300 220-1

RADIO RECEPTOR

Sensibilidad	-113... -110 dBm (BER < 10 E-3) *
Rechazo de canal común	> - 12 dB
Selección de canal adyacente	> 60 dB
Disminución de intermodulación	> 60 dB
Radiaciones espúreas	< 2 nW

MODEM

Interfaz	RS-232 ó RS-485, RS-422
Conector de interfaz	D15, hembra
Velocidad de transmisión de la interfaz RS	300 – 38400 bps 19200 bps (canal de 25 kHz)
Velocidad de transmisión de la interfaz de radio	9600 bps (canal de 12,5 kHz)
Formato de datos	Asíncrono RS-232 ó RS-422 ó RS-485

GENERAL

Voltaje operante	+ 9 ... + 30 V _{DC}
Consumo de potencia (medio)	1.7 VA (Recepción) 4.0 VA (Transmisión) 0.05 VA (en el modo STAND-BY)
Rango de temperatura operante	-25 °C... +55 °C
Conector de antena	TNC, 50 Ω , hembra
Housing	Carcasa de aluminio
Tamaño H x W x D	137 x 67 x 29 mm
Lámina de instalación	130 x 63 x 1 mm
Peso	250 g

- En función de las opciones del receptor, véanse los capítulos 2.2.2, 8.1.2 y 8.2.2.

1.3 Especificaciones Técnicas del SATELLINE-3ASd EPIC (400...470 MHz)

El radio módem SATELLINE-3ASd EPIC (400...470 MHz) cumple con las siguientes normas internacionales:

ETS 300 113 (requerimientos de radio) y ETS 300 279 (requerimientos EMC).

RADIO TRANSCCEPTOR

Rango de frecuencia	400...470 MHz
Espacio de canal	12,5 kHz/25 kHz
Número de canales	160/80
Estabilidad de frecuencia	$< \pm 1,5$ kHz
Tipo de emisión	F1D
Modo de comunicación	Half-Duplex

RADIO TRANSMISOR

Potencia portadora	1W...10 W / 50 Ω
Estabilidad de potencia portadora	+ 2 dB / - 3 dB
Potencia de canal adyacente	según la norma ETS 300 113
Radiaciones espúreas	según la norma ETS 300 113

RADIO RECEPTOR

Sensibilidad	- 116... -110 dBm (BER < 10 E-3) *
Rechazo de canal común	> - 12 dB
Selección de canal adyacente	> 60 dB @ 12,5 kHz, > 70 dB @ 25 kHz
Disminución de intermodulación	> 65 dB
Radiaciones espúreas	< 2 nW
Diversidad	Diversidad posicional

MODEM

Interfaz	RS-232 ó RS-485, RS-422
Conector de interfaz	D15, hembra
Velocidad de transmisión de la interfaz RS	300 – 38400 bps 19200 bps (canal de 25 kHz)
Velocidad de transmisión de la interfaz de radio	9600 bps (canal de 12,5 kHz)
Formato de datos	Asíncrono RS-232 ó RS-422 ó RS-485

GENERAL

Voltaje operante	+10... +30 V _{DC}
Consumo de potencia (medio)	3 VA (Recepción) 25 VA (Transmisión) 0.1 VA (en el modo STAND-BY)
Rango de temperatura operante	-25 °C... +55 °C
Conector de antena	TNC, 50 Ω , hembra
Housing	Carcasa de aluminio
Tamaño H x W x D	151 x 123 x 29 mm
Lámina de instalación	550 g (sin radiador adicional)
Peso	

- En función de las opciones del receptor, véanse los capítulos 2.2.2, 8.1.2 y 8.2.2.

1.4 Configuración básica e instalación

1.4.1 Configuración básica

De forma estándar, el radio módem se suministra con las siguientes opciones sin instalar (a menos que sea solicitado específicamente con otras opciones diferentes a las relacionadas a continuación):

OPCIONES FIJADAS DEFINIDAS EN LA SOLICITUD	
Rango de frecuencia de canal	Según lo solicitado por el cliente, entre 380–470 MHz ó 869.5 MHz (1)
Espacio de canal	12,5 Khz ó 25 kHz (2)
Tipo de interfaz RS	RS-232 ó RS-422 y RS-485

OPCIONES AJUSTABLES	
Opciones de radio	500 mW (3) / -110 dBm (25 kHz) ó -112 dBm (12,5 kHz)
Dirección	RX Dirección OFF / TX Dirección OFF
Puerto de serie 1	ON / 19200 / 8 bit data / Ninguno/ 1 stop bit (4)
Puerto de serie 2	OFF / 19200 / 8 bit data / Ninguno/ 1 stop bit (4)
Handshaking	CTS Listo para enviar / CD RSSI -threshold / RTS Ignorado
Opciones adicionales	Corrección de error OFF / Chequeo de error OFF / Repetidor OFF / Comandos-SL OFF
Enrutado	OFF
Tests	OFF
Enrutado de mensajes	OFF

- (1) Teniendo en cuenta las regulaciones establecidas por las autoridades locales.
- (2) 869.5 MHz solo disponible en la versión 25 kHz
- (3) SATELLINE-3AS EPIC 10W
- (4) En el espacio de canal de 12,5 kHz la transmisión de datos ausente es de 9600 bps.

Para conectar los cables de potencia (+V_b and GND) a un suministro de potencia con un voltaje de salida de 9 – 30 V_{DC} y con una corriente mínima de salida de 1 A (en el caso del

Si el pin-DTR no está conectado, el radio módem permanecerá en el modo STAND-BY y por lo tanto no enviará ni recibirá ninguna información.

SATELLINE-3AS EPIC, la corriente de salida mínima o el suministro de potencia es de 5A). Para conectar también el pin -DTR del conector RS a un voltaje positivo. Las instrucciones detalladas de instalación se encuentran en el capítulo 9.

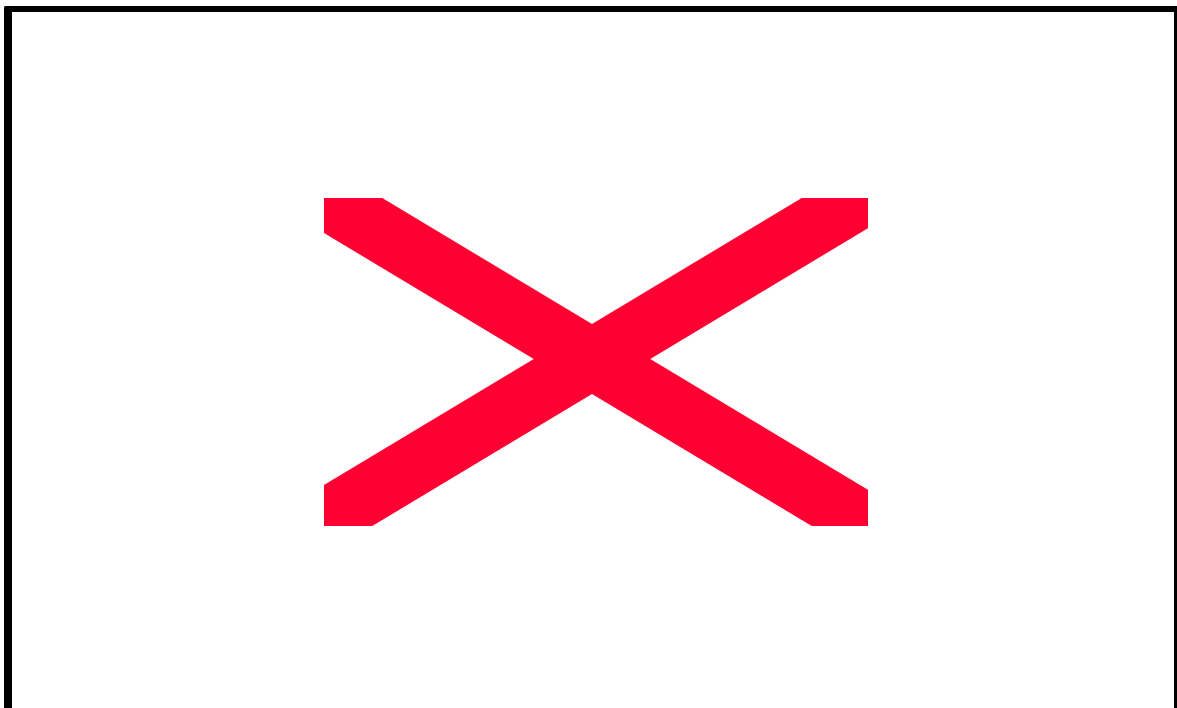
Para crear una conexión de test, se puede utilizar el programa terminal SaTerm, disponible para distribuidores libres y autorizados en SATEL o en el cliente Soporte de SATEL. También se puede utilizar el programa Hyper Terminal, que se incluye en la mayoría de los paquetes de sistemas operantes basados en Windows™, o casi en cualquier otro programa terminal. Las opciones básicas para el puerto de serie del ordenador huésped, al usar un programa terminal para comunicarse con los radio módems de SATEL, son las siguientes: "COM1, 19200 bps, 8-bit data, ninguna paridad, 1 stop bit". Si el puerto de serie diseñado como COM1 en el ordenador

huesped está reservado, ningún otro puerto de serie libre del ordenador podrá utilizarse (con las opciones relacionadas).

Si se quieren cambiar las opciones de un módem utilizando el modo SET-UP del radio módem con ayuda de un terminal externo, la velocidad de transmisión terminal debe ser de 9600 bps..

La conexión entre un radio módem y el puerto de serie COM1 (RS-232) de un PC está representado en el esquema siguiente:

Al utilizar el modelo SATELLINE-3AS EPIC, el voltaje operante debe estar conectado a pins 14 y 15 y el suministro de potencia de tierra a los pines 7 y 8, debido al superior consumo de corriente. El tamaño del fusible es de 4^a (lento).



2 CONEXIONES

2.1 Funciones del conector D15

El módem es designado DCE (Data Communication Equipment) y el PC es designado DTE (Data Terminal Equipment). El módem SATELLINE-3AS incluye un conector hembra de 15 pins tipo 'D' que contiene todas las conexiones requeridas para establecer la comunicación entre el módem que actúa como DCE, y el PC que actúa como DTE.

Todos los requerimientos-EMC establecidos por las autoridades han sido tenidos en cuenta en el diseño del módem. De esta manera, el usuario del módem no tiene que tomar medidas especiales con respecto al campo-EMC (del módem).

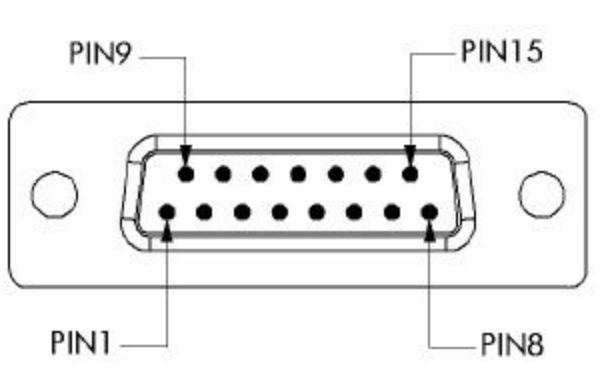
El módem contiene dos puertos RS separados, designados **Puerto 1** y **Puerto 2**. En la comunicación sólo se puede utilizar un puerto.

El **puerto 1** cumple con la norma RS-232. El **puerto 2** cumple con las normas RS-232 ó RS-422 y RS-485. Las interfases RS-422 y RS-485 se diferencian sólo en las conexiones externas. La interfaz tipo **Puerto 2** (RS-232 o RS-485/422) se fija en la fábrica en el momento de la fabricación según lo haya solicitado el de cliente. Después, ya no es posible cambiar el tipo de interfaz de puerto 2.

NOTA!

CUANDO EL MODO-PIN (PIN 12 DEL CONNECTOR-D) ESTA CONECTADO A TIERRA (MODO CONFIGURACION), EL MODEM ESTA EN EL MODO SET-UP Y EL **PUERTO 1** (PINS 7,9,11) ENTONCES ESTA EN USO! Si se utiliza normalmente el **Puerto 2** para transmisión de datos, se debe cambiar el cable de serie a un tipo adecuado cambiandolo al tipo de modo de configuración.

2.1.1 Configuración de Pines



Conector hembra D-15 del módem
Dirección **IN** los datos son enviados desde el DTE (Data Terminal Equipment) al módem

Dirección **OUT** los datos van del módem al DTE.

PUERTO Y TIPO	PIN	DIRECCION	NOMBRE	EXPLICACION
PUERTO 1, ambos modelos	6	OUT	CTS	*
	9	OUT	RD1	Recepción de datos (Puerto1)
	11	IN	TD1	Transmisión de datos (Puerto1)
	13	IN	RTS	*
Modelo PUERTO2 RS-232	2	OUT	CD	*
	3	OUT	RD2	Recepción de datos (Puerto 2)
	4	IN	TD2	Transmisión de datos (Puerto2)
	5	OUT	RSSI	*
Modelo PUERTO 2 RS-422/485	2	OUT	A'	Recepción positiva de datos
	3	OUT	B'	Recepción negativa de datos
	4	IN	A	Transmisión positiva de datos
	5	IN	B	Transmisión negativa de datos
PINS COMUNES	1	IN	DTR	ON (V_b) / STAND-BY (NC)
	10	OUT	DSR	
	12	IN	MODE	DATA (NC) / SETUP (GND)
	7, 8 14, 15	- -	GND V_b	Potencia de tierra Voltaje Operante

*) Las conexiones opcionales no necesitan estar conectadas en el uso normal.

*) Las señales de conexión handshake son las mismas independientemente del puerto utilizados (Puerto 1 o Puerto 2).

NC = No Conectado.

Descripción de p ins:

RD = **Recepción de Datos**. Salida de los datos recibidos. Los datos van del módem al DTE.

TD = **Transmisión de Datos**. Entrada de los datos para ser transmitidos. Los datos son enviados del DTE al módem.

CTS = **Listo para enviar**. Ver Capítulo 4.2.1.

CD = **Detección de portadora**. Ver Capítulo 4.2.2.

RTS = **Petición de envío**. Ver Capítulo 4.2.3

DTR = **Terminal de datos preparado**. Terminal en operación. Cuando la línea DTR está conectada a un voltaje positivo (e.j. al voltaje operante V_b), el módem está encendido (ON), si no es así, el módem está en el modo STAND-BY.

DSR = **Datos preparados**. Indica que el módem está encendido (ON).

RSSI = **Indicador de Fuerza de Señal Recibida**. Indica la fuerza de la señal recibida. Se puede utilizar para determinar aproximadamente la fuerza de la señal recibida. Ver Capítulo 2.2.3.

MODO = **Modo de operaciones**. Cuando la línea MODO está conectada a tierra (GND), el módem entra en el modo SET-UP (modo de configuración). Por otra parte, si la línea MODO no está conectada, el módem entrará en el MODO DE TRANSFERENCIA DE DATOS, de esta forma los datos se pueden transmitir y recibir. El modo de configuración se utiliza sólo instalando un módem y cambiando los parámetros operantes de una red. Normalmente el módem está siempre en el MODO DE TRANSFERENCIA DE DATOS. Ver Capítulos 3.2, 3.3 y 3.4.

GND = ambos, el polo negativo del voltaje operante y la señal de tierra.

V_b = polo positivo del voltaje operante.

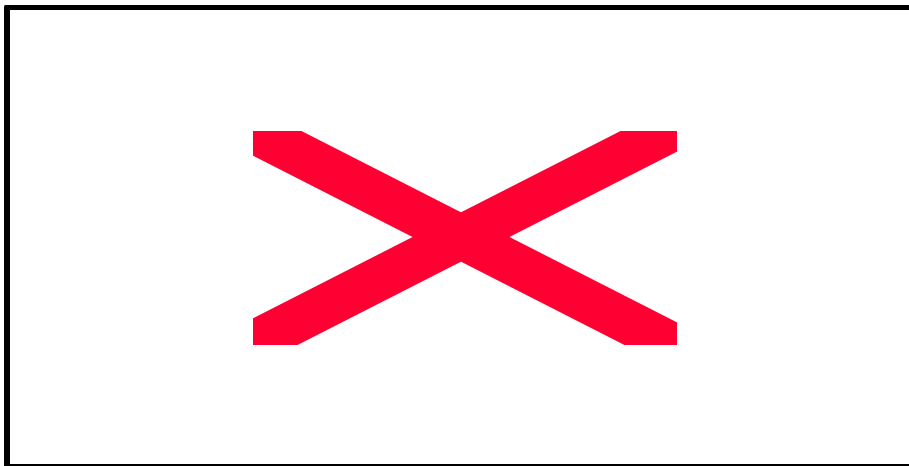
2.1.2 La interfaz RS232

La interfaz RS-232 define el método de transferencia de datos en serie entre un ordenador y sus periféricos. La definición de método incluye el tipo de interfaz y los niveles de señal. La mayor parte de ordenadores y periféricos contienen uno o más puertos de serie del tipo RS-232. La interfaz RS-232 utiliza líneas de transmisión, en las que cada nivel de línea de señal es referido, a un nivel de puntos en común. La interfaz RS-232 ha sido diseñada para utilizarse en la transferencia de datos en serie en los que la distancia entre el equipo que se comunica es menos de 15 m. Lamentablemente, la interfaz RS-232 se aplica en una multitud de formas que difieren ligeramente (e.j. configuraciones de pins diferentes) y por esta razón, ordenadores y periféricos no tienen la necesidad de ser directamente compatibles el uno con el otro (ver Capítulo 9.2.1 para más información sobre la interfaz RS-232).

2.1.3 La interfaz RS422

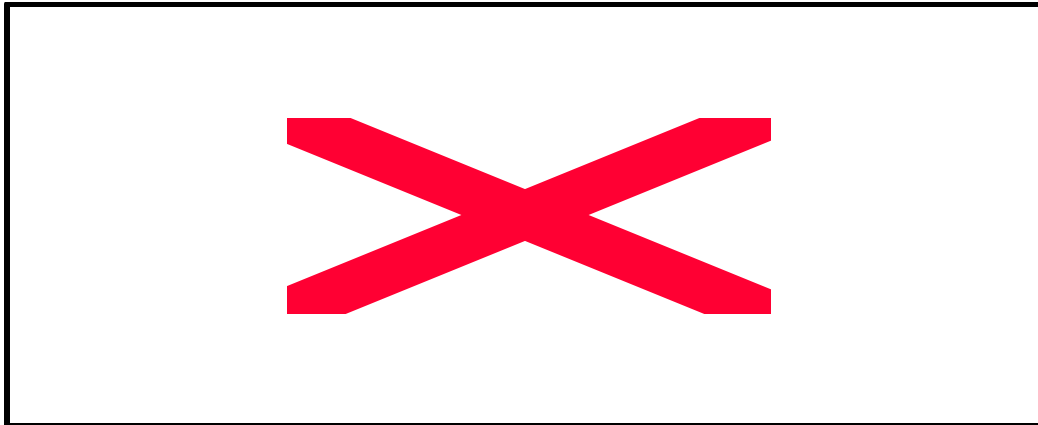
La interfaz RS-422 define un método de transferencia de datos en serie, que es muy similar al de la RS-232. En la RS-422, sin embargo, las líneas de señal son líneas de transmisión equilibradas (o diferenciales). Una línea de transmisión equilibrada (o diferencial) está formada por dos cables de señal juntos para transportar cada señal. Ya que el estado de la señal está definido por la diferencia mutua de voltaje (de ahí su nombre, diferencial), cualquier interferencia inducida en las líneas será anulada. El efecto de señales diferentes moviéndose por el mismo cable será también más pequeño que en el caso de la interfaz RS-232. La distancia de transmisión puede ser considerablemente más grande que al usar el tipo de conexión RS-232, y es posible hacerlo a distancias de 1 km. (Ver capítulo 9.2.2. para más información sobre RS-422).

Como ejemplo vamos a examinar la señal TX: la señal TX se transmitirá usando dos líneas (A y B). Un lógico "1" corresponde a una situación donde el voltaje de la línea A es superior al voltaje de la línea B. En proporción, un lógico "0" corresponde a una situación donde el voltaje de la línea A es inferior al voltaje de la línea B.



2.1.4 La interfaz RS485

La interfaz RS-485 es una extensión de la RS-422 y permite la conexión de más de dos dispositivos en el mismo **bús**. En esta comunicación, que es half-duplex, el número de cables pares es sólo uno, comparado a los dos utilizados en el RS-422. La interfaz RS-485 define las características eléctricas de las conexiones para prevenir posibles estados de contención de datos, así como prevenir que cortos de cable etc. Puedan dañar los dispositivos (Ver Capítulo 9.2.3 para más información sobre la interfaz RS-485).



2.1.5 Terminación

Cada par diferencial de cables es una línea de transmisión. Una línea de transmisión debe **ser /estar** terminada correctamente para prevenir o al menos minimizar daños formados entre los finales de transmisión y de recepción de la línea de transmisión. Un método común de terminar una línea de transmisión del tipo RS-485 es conectar una resistencia de terminación supuesta entre los cables y en ambos finales de la línea de transmisión. Incluso cuando hay más de dos dispositivos en la misma línea de transmisión, las resistencias de terminación son necesarias sólo en los finales de la línea de transmisión. La resistencia de terminación debe estar seleccionada para que su resistencia encaje la característica impedancia de la línea de transmisión tanto como sea posible (la gama de valores típica de 100 a 120 Ω). Al usar un tipo de transmisión RS-422 la resistencia de terminación está conectada sólo en cada uno de los finales receptores.

Las resistencias de terminación son sobre todo importantes al usar largas líneas de transmisión y/o altas velocidades de transferencia de datos.

2.2 La interfaz RF

El conector de antena es del tipo TNC con una impedancia de 50 Ω . Hay dos conectores de antena en el modelo Sateline-3AS Epic. El transmisor y el otro receptor están conectados al conector del lado izquierdo, y el otro receptor al derecho.

Al solicitar el módem se debe definir la frecuencia de centro, a la que el módem estará ajustado. Después el usuario puede cambiar la frecuencia del módem por ± 1 MHz desde la frecuencia de centro (gama básica de sintonía, considerando todas las regulaciones locales establecidas por las autoridades).

La velocidad de transmisión de la interfaz depende del espacio de canal elegido. Un espacio de canal de 25 kHz permite una velocidad de transmisión de 19200 bps, y un espacio de canal de 12,5 kHz permite en proporción una velocidad de transmisión de 9600 bps. La velocidad de transmisión de la interfaz siempre está fijada (19200 bps ó 9600 bps) independientemente de la velocidad de transmisión de la interfaz-RS. Si las velocidades de transmisión de la interfaz y la interfaz RS son diferentes, el módem anulará la transmisión temporalmente, de manera que los datos no se pierdan. El espacio de canal se establece en la fábrica y no puede ser cambiado después.

2.2.1 Transmisor

La potencia de salida del transmisor es ajustable. La potencia permitida depende de los límites establecidos por las autoridades locales, que no deben ser superados. La potencia de salida del transmisor debería ser establecido al nivel más bajo posible que aseguraría conexiones libres de error en condiciones variables. Los niveles altos de potencia de salida en conexiones a cortas distancias pueden provocar interferencias en la operación del sistema.

POTENCIA SALIDA	DE	dBm	3AS	3AS 869 MHz	3AS EPIC
10 Mw		+10	•	•	
20 mW		+13	•	•	
50 mW		+17	•	•	
100 mW		+20	•	•	
200 mW		+23	•	•	
500 mW		+27	•	•	
1 W		+30	•		•
2 W		+33			•
5 W		+37			•
10 W		+40			•

Posibles potencias de salida establecidas del radio módem SATELLINE-3AS.

NOTA!

Está estrictamente prohibido ajustar el nivel de potencia de salida del módem a niveles que superen las regulaciones establecidas por las autoridades locales. El ajuste y/o utilización de niveles de potencia no aprobados puede conducir a la persecución. SATEL no se responsabiliza de ningún uso ilegal, ni reclamación que pueda provenir de la utilización ilegal de su equipo.

NOTA!

El módem SATELLINE-3AS EPIC está equipado con dos radiadores diferentes. Si el transmisor del módem debe estar conectado (ON) a potencia completa más del 20 % del tiempo de operación, es necesario un radiador adicional.

2.2.2 Receptor

La sensibilidad del receptor depende del espacio de canal del módem (=velocidad de transmisión de la interfaz) y en el modo de corrección de error según la tabla siguiente:

	FEC OFF	FEC ON
25 kHz	-110 dBm	-113 dBm
12,5 kHz	-112 dBm	-115 dBm

Efecto de ajustes sobre la sensibilidad del receptor.

El ajuste del nivel de señal Threshold del receptor determina un nivel, sobre el que la búsqueda de la señal de transferencia de datos real está activa. Es recomendable usar uno de los valores dados en la tabla. Si el ajuste del nivel de señal Threshold está establecido demasiado bajo (el CD-LED está conectado (ON) constantemente), es posible que el receptor intente sincronizarse con ruido, en este caso la transmisión real de datos podría permanecer inadvertida. En caso contrario, las transmisiones débiles de datos serán rechazadas, aunque de otra forma serían aceptables.

El módem SATELLINE-3AS EPIC contiene dos receptores separados, se realiza una selección entre las señales recibidas por estos dos receptores y la más fuerte y mejor es la utilizada. De esta manera, la señal débil que se provoca por la propagación **multipath** será menor que al usar solo una antena y un receptor. La distancia recomendada entre las antenas receptoras es la longitud de onda $\frac{3}{4}$, que en una frecuencia de 450 MHz corresponde a una distancia de 50 cm.

2.2.3 La señal RSSI

La señal RSSI (**Indicador de Fuerza de la Señal Recibida**) (pin 5 del conector de tipo D) da una indicación de la fuerza de la señal de radio recibida. Esta señal puede utilizarse para determinar el nivel de señal aproximado. La curva de la siguiente página describe una relación típica entre la fuerza de señal recibida y el voltaje en el pin 5.

Nivel de voltaje del pin

RSSI dBm level	rssI voltage	prog. value	
OFF	0,25	13	0C
-120	0,6	31	1E
-118	0,7	36	23
-116	0,8	41	28
-110	1	51	33
-100	1,5	77	4C
-90	1,97	100	64
-80	2,4	122	7A
-70	3	153	99
-60	3,6	184	B7
-50	3,9	199	C6

Nivel de señal / dBm

2.2.4 Corrección de error

SATELLINE-3AS incluye la posibilidad de utilizar un método de corrección de error llamado método FEC (**Corrección de error hacia adelante**). La función FEC se enciende (ON) o apaga (OFF) al usar el modo de configuración (SET-UP). Al activarlo, la función FEC hará que el SATELLINE-3AS automáticamente agregue la información adicional de corrección de error, que aumenta los datos transmitidos en un 30 %. Esto es utilizado por el módem de recepción para corregir información errónea siempre que la proporción de información correcta y errónea sea razonable.

La corrección de error mejora la fiabilidad de la transferencia de datos a través de la interfaz especialmente en condiciones desfavorables. La función FEC debería usarse cuando las distancias de conexión son largas, y/o si hay muchas interferencias en los canales de radio usados. El uso de la función FEC, sin embargo, disminuirá el rendimiento de la transmisión real de datos en proporción a un 30 %. Listado de demoras exactas (disminución del rendimiento)provocadas por el uso de la función FEC, ver Capítulos 14.1 y 14.2.

Encendido de la función FEC en modo de configuración (modo SET-UP):

1) Corrección de error SOBRE

Switching the FEC-function ON in configuration mode (SET-UP-mode).

NOTA!

Todos los módems que deben comunicarse entre sí deben tener el mismo ajuste para FEC (ON ó OFF). Si el módem transmisor y el receptor tienen diferentes ajustes los datos no se recibirán correctamente.

2.2.5 Chequeo de error

Cuando se conecta el chequeo de error, el módem agrega una **checksum** a los datos transmitidos. En el módem receptor, las **checksums** se comprueban antes de que los datos reales sean enviados al puerto de serie. Los datos erróneos son rechazados.

Encendido del chequeo de error (ON) en modo de configuración (modo SET-UP).

3 LA INTERFAZ DEL USUARIO

3.1 Los indicadores LED

Hay cinco (5) indicadores LED en el panel frontal de un módem que dan una indicación del estado del puerto RS y de la interfaz de radio:

LED	Indicación	OFF	Rojo	Naranja	Verde
RTS	Estado de línea RTS	Inactivo	Activo		
CTS	Estado de línea CTS	Inactivo	Activo		
TD	Estado de línea TD	No datos	Datos		
RD	Estado de línea RD	No datos	Datos		
CD	Estado de radio	No señal	Transmisión	Ruido	Recepción

Descripción de los indicadores LED:

RTS indica el estado del conector D pin 13.

CTS indica el estado del conector D pin 6.

TD indica que el módem está recibiendo datos a través del puerto RS.

RD indica que el módem está enviando datos a través del puerto RS.

CD indica el estado de la interfaz de radio. El estado de la señal CD en la interfaz.

RS puede variar del estado del indicador LED.

3.2 Modo de configuración

Los ajustes del módem SATELLINE-3AS se configuran totalmente en el modo de configuración (modo SET-UP) usando un programa terminal adecuado. El SET-UP más recomendable es el adaptador de cable de conexión ARS-1F, el cable CRS-9, la fuente de energía y el programa terminal SaTerm. ARS-1F contiene un interruptor que permite el cambio fácil en el modo de configuración. También se pueden utilizar otros programas terminales y cables adecuados.

El módem cambiará en el modo de configuración (modo SET-UP) al conectar el conector D pin 12, al suelo (GND). Al usar el ARS-1F ésto se puede conseguir moviendo el interruptor de diapositiva hacia abajo. Al usar el modo de configuración, el módem usará el puerto de serie **PUERTO 1**, con ajustes de 9600 bps, N, 8,1 (la velocidad de transferencia de datos de 9600 bps, ninguna paridad, longitud de 8 bits y 1 stopbit). Instrucciones más detalladas para el cambio de cada ajuste, en los capítulos 8.1 y 8.2.

3.2.1 Cambio de ajustes

- Conecte los cables (cable RS-232 puerto PC COM, el cable de fuente de energía a la fuente de energía).
- Encienda el ordenador y el programa SaTerm.
- Abra una ventana terminal y seleccione con el botón derecho del ratón un menú y elija "Ajustes Prog".
- Conecte el pin PROG a tierra (si está utilizando el ARS-1F, deslice el interruptor hacia abajo), y la pantalla LCD debería ser similar a la mostrada en el cuadro inferior.
- Realice los cambios deseados.
- Guarde los cambios presionando "E" en el menú principal. Si no quiere guardar los cambios, presione "Q".
- Desconecte el pin PROG de tierra (si está utilizando el ARS-1F, deslice el interruptor hacia arriba), el módem ahora debería volver al modo de transferencia de datos.

```
***** SATEL 3AS *****  
SW Version x.yz  
-----  
Current settings  
-----  
1) Radio frequency 468.2000 MHz [ CF 468.2000 MHz, spacing 25 kHz ]  
2) Radio settings Tx power level 500 mW / Signal threshold level -110 dBm  
TX start delay 0 ms  
3) Addressing RX address OFF / TX address OFF  
4) Serial port 1 ON / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1 stop bit  
5) Serial port 2 OFF / 19200 bit/s / 8 bit data / None parity / 1 stop bit (RS-485)  
6) Handshaking CTS Traditional / CD RSSI-threshold / RTS Ignored  
7) Additional set-up Error Correction OFF / Repeater OFF / SL-commands OFF /  
Diversity mode OFF / CRC check OFF  
8) Routing Source routing  
9) Tests OFF  
A) Restore factory settings  
E) EXIT and save settings  
Q) QUIT without saving  
  
Enter selection >
```

3.2.2 Restauración de los ajustes de fábrica

Seleccionando el menú selección "A" se pueden restaurar los ajustes de fábrica.

```
Enter selection >A
```

```
Restore factory settings
```

```
-----  
Do you want to restore factory settings? (Y/N)>
```

Los ajustes de fábrica se restauran seleccionando "Y" (YES). Al presionar cualquier otro botón los ajustes se quedan activos. El módem hará esta pregunta dos veces para asegurarse de que el usuario realmente quiere restaurar los ajustes de fábrica.

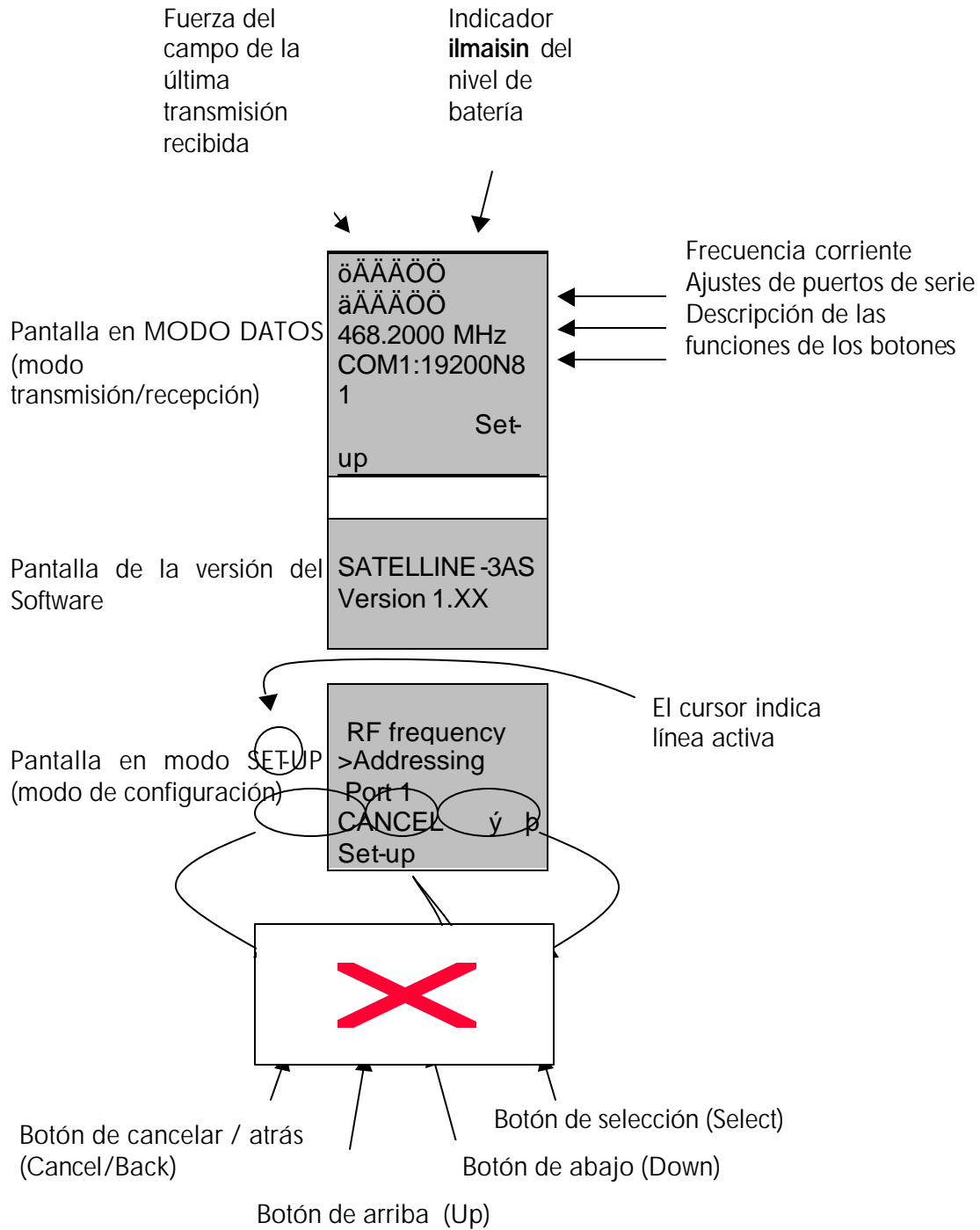
3.3 Pantalla y botones del SATELLINE-3ASd

El módem SATELLINE-3ASd incluye una pantalla LCD (Pantalla de cristal líquido) con un **backlight**. En el modo de transferencia de datos, la pantalla mostrará los ajustes de operaciones del módem, la fuerza real del campo radio y la carga que permanece en la batería SatelSet. Usando los botones y la pantalla LCD, se puede cambiar la mayor parte de los ajustes del módem sin necesidad de un terminal externo. El backlight de la pantalla se activa automáticamente presionando cualquiera de los botones.

El módem cambiará al modo de configuración (modo SET-UP) presionando el botón de SET-UP (**y**). (La pantalla LCD mostrará entonces el modelo del módem y el número de versión del software instalado, tras el cual aparece el menú principal. El menú principal es una relación de los parámetros cambiables.

Con ayuda de los sub-menús del menú principal se puede seleccionar el que a vez se utiliza para cambiar los ajustes reales. Siempre se puede volver al nivel anterior de la estructura de menú presionando el botón CANCELAR o ATRÁS (BACK). Presionando los botones **y** o **p** se cambian los ajustes. Las selecciones se confirman presionando el botón SELECT o SET. En el caso de valores numéricos, el dígito que ha de ser cambiado se selecciona presionando el botón NEXT (siguiente) (ver página siguiente).

PANTALLA LCD TRAS EL POWER-UP DEL SATELLINE-3ASd Y EPIC



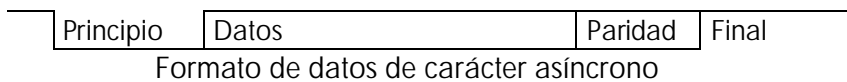
4 TRANSMISIÓN TRANSPARENTE DE DATOS

4.1 La interfaz IRS, formato de datos

Las interfaces de serie del módem SATELLINE-3AS usan el formato de datos asíncrono. No es necesaria ninguna señal externa de sincronización, ya que la información de tiempo necesaria se adquiere del principio y fin de los bits transmitidos antes y después de cada bits (byte) de campo de datos.

La velocidad de transferencia de datos de las interfaces de serie puede ser establecida a 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 o 38400 bps (**bits por segundo**). La longitud del campo de datos debe ser de 7, 8 ó 9 bits. Al usar una longitud de campo de datos de 7 ó 8 bits, también se puede utilizar un bit de paridad.

Así, un carácter que vaya a ser transmitido, contendrá un bit de empuce; los bits de datos (que definen el carácter real en cuestión); un bit opcional de paridad y uno o dos stop bits. La longitud total de un carácter es por lo tanto de 10, 11 ó 12 bits. Esto debería ser tenido en cuenta al calcular la capacidad de rendimiento de datos de un sistema. En otras palabras, también el número de bits de empuce, de parada y bits de paridad deben ser considerados. Una regla básica útil es que en una velocidad de transferencia de datos de 9600 bps, la transmisión de un carácter requerirá aproximadamente un milisegundo (1 ms).



Ejemplo: Con una longitud de carácter de datos de 8 bit, tomando, por ejemplo, un valor decimal de "204" al que corresponde el valor binario "11001100", con un bit de arranque de valor "0", el bit de paridad se ajusta a "NO" (NINGUNO), "0" ó "1" y con un bit de parada de valor "1", las combinaciones posibles están relacionadas en la tabla siguiente:

FORMATO DE DATOS	CARACTER	LONGITUD DE CARACTER
8 bit, no paridad, 1bit de parada	0110011001	10 bit
8 bit,paridad igual,1bit de parada	01100110001	11 bit
8 bit,paridad diferente, 1bit de parada	01100110011	11 bit
8 bit, no paridad, 2 bits de parada	01100110011	11 bit
8 bit, paridad igual, 2 bits de parada	011001100011	12 bit
8 bit, paridad diferente, 2 bits de parada	011001100111	12 bit

Si los ajustes de transmisión de datos, la longitud de carácter, la paridad o el número de bits de parada son diferentes entre el módem y el terminal, los errores aparecerán en los datos transferidos. Los ajustes del puerto de serie de cada módem individual de un sistema pueden ser diferentes excepto en el ajuste de la longitud de datos (7, 8 ó 9 bits), que siempre debe ser el mismo en cada módem individual. (7,8 ó 9). En otras palabras, el puerto de serie utilizado en la transferencia de datos, la paridad y el número de bits de parada puede ser diferente en diferentes partes de un mismo sistema. Esto es especialmente útil en casos donde una parte del

sistema usa un puerto de serie del tipo RS-485 y otra parte usa el RS-232. En otras palabras, los módems también pueden utilizarse como adaptadores del puerto de serie además de su papel más común como transferencia de datos inalámbrica.

La utilización del modo de configuración (modo SET-UP) se pueden cambiar los ajustes del puerto de serie.

4.2 Líneas de negociación

Al utilizar la interfaz de serie RS-232, las señales de negociación se pueden utilizar para controlar la transferencia de datos. Las señales de negociación las utiliza el módem, por ejemplo, para informar al terminal de que el canal de radio está ocupado y que no se puede iniciar la transmisión. El terminal también puede controlar el módem a través de la línea RTS.

Línea	Dirección
CTS	Al terminal
RTS	Al modem
CD	Al terminal

Una forma común de usar las señales de negociación es supervisar la línea CTS e ignorar las otras. Por lo general, el terminal es suficientemente rápido para manejar los datos recibidos por el módem, así que no es necesario el uso de la línea RTS.

La negociación no es necesaria si el sistema de protocolo está diseñado para prevenir colisiones (contención de datos) por el uso de **polling** o si hay poco tráfico, y si no hay ningún daño de situaciones ocasionales de contención de datos (varios módems intentan transmitir al mismo tiempo).

4.2.1 La línea CTS

1) Preparado para enviar

La forma de operar es similar a la del SATELLINE 2ASxE. CTS se activa cuando el módem está preparado para aceptar datos para la transmisión. CTS cambiará al estado inactivo durante la recepción de datos y cuando se detecta una pausa (el final del paquete) en los datos transmitidos. CTS vuelve al estado activo cuando la recepción acaba o cuando el módem termina la transmisión. CTS también cambia al estado inactivo en los casos en que la velocidad de transferencia de datos de la interfaz de serie es más grande que la velocidad de transferencia de la interfaz de radio y cuando la memoria del transmisor está en el peligro de overflowing.

2) Estado de la memoria Tx.

CTS cambiará al estado inactivo sólo si el buffer del módem transmisor está en peligro de overflowing.

4.2.2 La línea CD

1) **Threshold RSSI**

La forma de operar es similar a la del SATELLINE 2ASxE. El CD se activa siempre que aparece, sobre el canal de radio, una señal con un nivel que excede el nivel requerido para la recepción. No importa si la señal es una transmisión de información real, una señal de un transmisor de radio que no pertenece al sistema, o una señal de interferencia causada, por ejemplo, por un ordenador o un dispositivo periférico. El CD también se activa cuando el módem en cuestión está transmitiendo.

2) **Datos en el canal**

El CD cambiará al estado activo sólo después de reconocer una transmisión de información válida. El CD no reaccionará con señales de interferencia.

3) **Siempre conectado (ON)**

El CD está siempre en estado activo. Esta opción puede utilizarse con el equipo terminal que usa la línea CD como indicador de una conexión activa (el módem puede transmitir y recibir en cualquier momento).

4.2.3 La línea RTS

1) **Ignorada**

La línea RTS es **ignorada. (hecha caso)**

2) **Control de flujo**

El módem transmite datos al dispositivo terminal sólo cuando la línea RTS está activa. El estado no activo de la línea RTS obligará al módem a almacenar los datos recibidos. Esta opción es usada si el dispositivo terminal es demasiado lento para manejar los datos recibidos del módem.

3) **Control de recepción**

La línea RTS controla el proceso de recepción del módem. El estado activo de la línea RTS permite la recepción (como normal). El estado no activo de la línea RTS interrumpirá el proceso de recepción inmediatamente, aunque el módem esté recibiendo un paquete de datos. Esta opción se utiliza para mantener al módem en el estado de ESPERA (WAIT) para hacer un cambio inmediato de canal.

4.3 Tiempo y retrasos durante la transmisión de información

Al utilizar un módem para la transmisión de información, se formarán ciertos retrasos debido al uso de una interfaz de radio y al circuito del módem en sí mismo. Estos retrasos aparecen

cuando el módem cambia del modo STAND-BY al modo de DATOS y durante la recepción y la transmisión de datos. Para más información sobre los valores de retraso detallados en cada caso, ver tablas en capítulos 14.2.1 y 14.2.2.

4.3.1 Almacenamiento de datos en el módem de datos

Siempre que el módem está en el modo de Transferencia de Datos, supervisa tanto el canal de radio como la interfaz RS. Cuando el dispositivo terminal comienza la transmisión de datos, el módem cambia al modo de transmisión. Al principio de cada transmisión una señal de sincronización es transmitida y ésta es detectada por el módem, que entonces cambia al modo de recepción. Durante la transmisión de la señal de sincronización el módem almacena los datos en su memoria. La transmisión se termina cuando se detecta una pausa en los datos enviados por el dispositivo terminal, y después de que todos los datos almacenados hayan sido transmitidos. Cuando la velocidad de la interfaz de serie es la misma o más lenta que la velocidad de la interfaz de radio, la memoria interna del transmisor no puede **overflow**. Por otra parte, cuando la velocidad de la interfaz de serie excede la velocidad de la interfaz de radio, los datos eventualmente llenarán la memoria del transmisor. En este caso, después de que el dispositivo terminal haya parado la transmisión de datos, el módem tardará un momento en vaciar la memoria antes de que el transmisor se apague. El tamaño máximo de la memoria del transmisor es de un kilobyte (1 kB). Si el dispositivo terminal no sigue el estado de la línea CTS y transmite demasiados datos al módem, la memoria se vaciará y la transmisión comenzará de nuevo.

En el modo de recepción la memoria funciona principalmente de la forma descrita anteriormente, así **evening out** diferencias en la velocidad de transferencia de datos. Si el dispositivo terminal transmite los datos a un módem en modo de recepción, los datos entrarán a la memoria del transmisor. La transmisión comenzará en cuanto el canal de radio esté disponible.

4.3.2 Modo opcional de retraso en el comienzo de la transmisión

El módem de radio se puede configurar para retrasar el comienzo de una transmisión de radio por 1... 65000 ms. Esta función puede usarse para prevenir la contención de un paquete en un sistema donde, de otra manera, todas las subestaciones contestarían a una **poll** de una estación de base simultáneamente. Durante este retraso los datos enviados al módem son almacenados. Si no se necesita esta función, el tiempo de retraso debería ponerse a 0 ms.

4.4 Tests

El módem puede cambiarse a un modo de test en el que enviará un paquete de prueba al canal de radio cada segundo. El paquete de prueba es una transmisión normal de datos, que puede usarse, por ejemplo, al dirigir las antenas durante la instalación del sistema. Cuando la transmisión del paquete de prueba se ha encendido desde el modo de configuración, el módem de transmisión necesita sólo una fuente de energía y una antena. El modo de test puede configurarse para enviar paquetes cortos o largos. La longitud de los paquetes cortos es de 52 caracteres mientras que la longitud de los paquetes largos es de 988 caracteres.

La fuerza de la señal recibida puede ser supervisada usando la pantalla LCD del módem de recepción o siguiendo el nivel de voltaje del pin RSSI. La recepción sin error de datos puede comprobarse usando un programa terminal adecuado. Cuando el modo de test ya no se necesita debe apagarse a través del modo de configuración.

Ejemplo de una prueba de transmisión:

```
00 Esto es una línea de prueba del módem SATELLINE-3AS
01 Esto es una línea de prueba del módem SATELLINE-3AS
02 Esto es una línea de prueba del módem SATELLINE-3AS
```

5 MODO REPETIDOR Y DIRECCION

Los repetidores y la dirección pueden usarse para ampliar el área de cobertura de una red de módems y dirigir mensajes sólo a módems seleccionados en la red. En sistemas grandes con varios repetidores y cadenas de repetidores es, a menudo, práctico usar el enrutamiento en vez de direcciones simples. Para más información sobre el enrutamiento, ver capítulo 6.

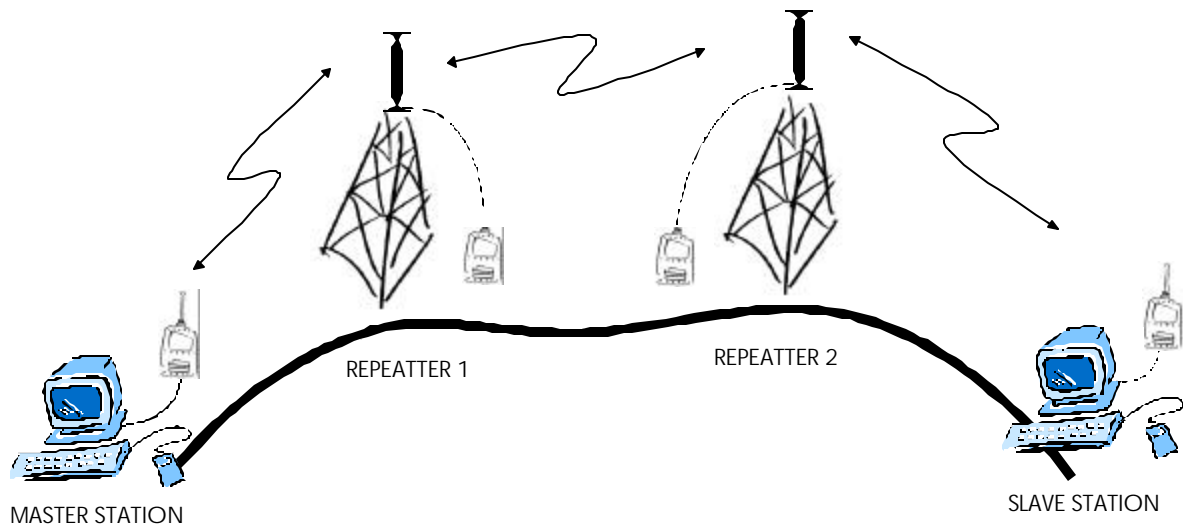
5.1 Repetidor

En casos donde es necesario ampliar el área de cobertura de una red de módems, los radio módems SATELLINE-3AS pueden utilizarse como repetidores.

El tamaño máximo de un paquete de datos repetido es de 1 kB (kilobyte). La función del repetidor se enciende al usar el modo de configuración (modo SET-UP). En el modo de repetidor el módem funcionará como una unidad totalmente independiente, lo que significa que sólo es necesario una fuente de energía y una antena adecuada. No son necesarios otros dispositivos.

Un módem que actúa como repetidor también se puede utilizar para recibir y transmitir datos. En el modo de repetidor el módem transmitirá los datos recibidos a la interfaz RS de una manera normal. La diferencia de operar en la forma normal es que los datos recibidos se almacenarán en la memoria. Después de la recepción, el módem transmitirá de nuevo los datos almacenados que usan el mismo canal de radio que en la recepción. Los datos recibidos por la interfaz RS de un módem en el modo de repetidor se transmitirán de la manera normal.

La misma red puede incluir varios repetidores que funcionan bajo la misma estación base. Los repetidores también pueden estar encadenados, en este caso un mensaje es transmitido a través de varios repetidores. En sistemas con más de un repetidor en serie o repetidores encadenados en paralelo, el protocolo de dirección o enrutamiento debe utilizarse para impedir que un mensaje acabe en una cadena formada por repetidores y para asegurar que el mensaje finalmente alcanza sólo el módem intencionado.



5.2 Dirección

Las direcciones se pueden usar para enrutar un mensaje de datos al destino deseado o separar dos redes paralelas. En redes con repetidores es por lo general necesario, usar direcciones para impedir que los mensajes de datos acaben formando una cadena formada por repetidores.

El módem SATELLINE-3AS facilita el empleo de direcciones individuales tanto para la recepción como para la transmisión. Las direcciones pueden encenderse por separado o simultáneamente en ambas direcciones de transferencia de datos.

El módem contiene dos direcciones de transmisión y dos de recepción, que se llaman primaria (dirección primaria) y secundaria (dirección secundaria). La dirección primaria se usa siempre que se transmiten los datos de la interfaz RS. En el final receptor, el módem recibirá el uso de cualquiera de las dos direcciones.

La secundaria transmiten la dirección que normalmente no se usa, y sólo se utiliza en aplicaciones de repetidor.

Los módems establecidos para funcionar como repetidores, repetirán los mensajes de datos utilizando o la dirección primaria o la secundaria, dependiendo de la dirección usada durante la recepción del mensaje de datos.

Si sólo es necesario un par de dirección en una red, ambas direcciones deben establecerse en el mismo (TX1 = TX2 y RX1 = RX2).

También es posible transferir la dirección recibida a la interfaz RS.

La dirección se compone de dos caracteres (en total 16 bits), por los que se pueden formar más de 65 000 combinaciones diferentes de direcciones. La dirección que consiste en dos caracteres se une al empuje de cada paquete de datos enviado por el módem. Al usar el modo de dirección en la recepción, el radio módem comprobará los dos primeros caracteres de cada paquete de datos recibido para comprobar si el paquete en cuestión va enviado para dicho radio módem.

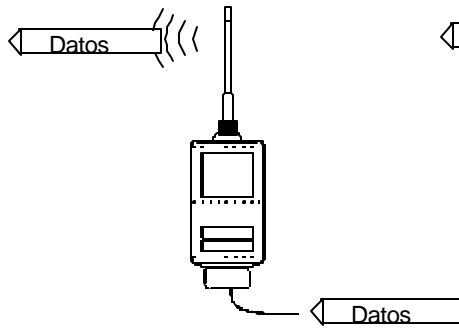
ADD H	ADD L	DATOS
-------	-------	-------

La dirección se puede seleccionar entre 0000h...FFFFh (h = hexadecimal, que corresponde a los números decimales son 0 -65535).

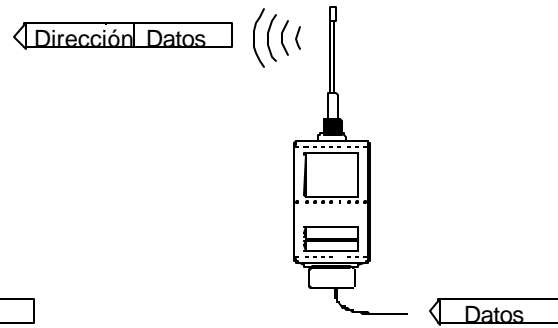
Ejemplo: dirección 1234 (4660 en formato decimal), donde 12 es ADD H y 34 es ADD L.

Ejemplo: dirección ABFFh (44031 en formato decimal), donde Abh es ADD H y FFh es ADD L.

Transmisión:

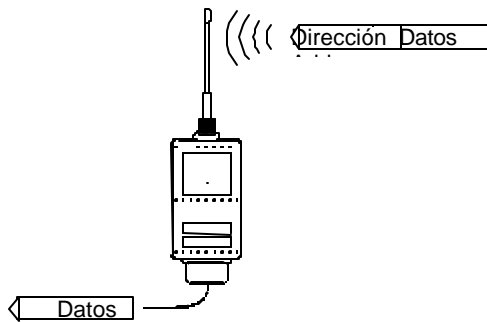


La dirección de transmisión está en OFF.
El módem transmitirá el paquete de datos tal cual.



La dirección de transmisión está en ON.
El módem añadirá la dirección primaria TX al empecie del paquete de datos.

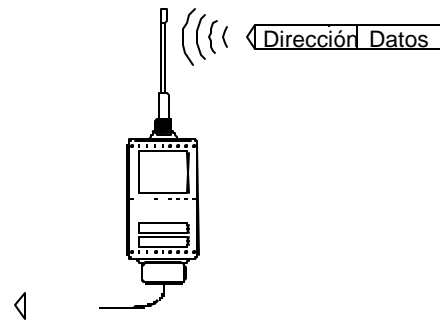
Reception:



La dirección de recepción está en ON y o la dirección primaria o la secundaria RX del radio módem es idéntica a la dirección del paquete de datos recibidos.

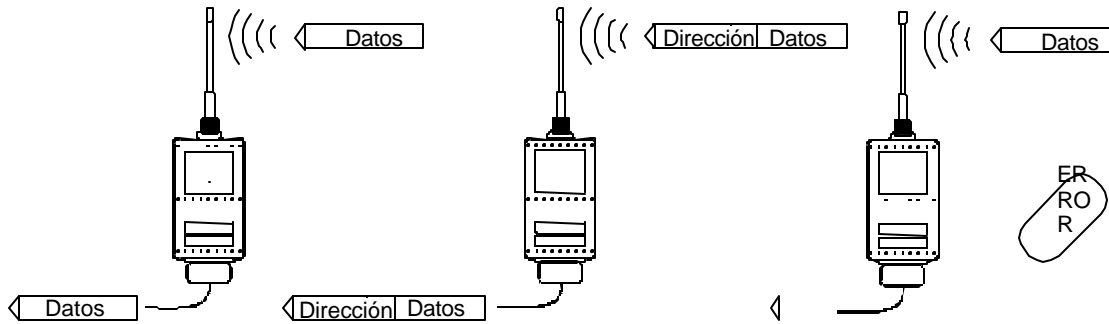
El radio módem quitará la dirección y enviará los datos reales a la interfaz RS-232.

Sin embargo, si la dirección "RX" para la línea RD (modo de configuración) está en ON, el radio módem no quitará la direcciones.



La dirección de recepción está en ON, pero ambas direcciones RX del radio módem, primaria y secundaria, son diferentes del paquete de datos recibido.

Los datos no aparecen en la interfaz RS-232.



La dirección de recepción está en OFF.

El radio módem transferirá todos los datos recibidos a la interfaz RS-232.

La dirección de recepción está en OFF.

El radio módem considerará los caracteres de la dirección como parte de los datos y enviará todos los caracteres a la interfaz RS-232.

La dirección de recepción está en ON pero no hay dirección en el paquete de datos.

Los datos aparecerán en la interfaz RS-232 sólo si los 2 primeros caracteres de los datos encajan con alguna de su propia dirección RX. El radio módem quitará esos dos caracteres.

5.2.1 Conexión entre dos puntos

Al formar una conexión entre dos puntos es recomendable establecer las direcciones de recepción y transmisión para que sean idénticas en ambos radio módems. Este es el modo más fácil de controlar que las direcciones y el riesgo causado por la interferencia de otros sistemas que funcionan en la misma área sea mínima.

Ejemplo: poniendo todas las direcciones de ambos módems a un valor '1234', aceptarán sólo aquellos mensajes que contengan esta dirección, y usarán este mismo valor al transmitir los datos.

Si el canal está reservado para utilizarse sólo por dicha red, o si los dispositivos terminales son responsables del direccionamiento, no es necesario usar la el direccionamiento en los radio módems.

5.2.2 Sistema de una estación base y varias subestaciones

En sistemas con varias subestaciones la estación base debe saber a qué subestación debe ser enviado cada mensaje y de qué subestación proviene cada mensaje recibido. Por lo general los dispositivos terminales manejan el direccionamiento completamente, pero también es posible usar el direccionamiento de los módems.

Por ejemplo, si los dispositivos de terminal de subestación no son capaces de comprobar y formar direcciones por sí solos, el direccionamiento puede lograrse con ayuda de las direcciones de los módems unidas a estos dispositivos terminales. La estación base puede en tal caso definir el destino de un mensaje añadiendo la dirección del módem correspondiente al principio del paquete de datos. La subestación de radio módem (s) comprobará la dirección, y el radio módem correspondiente identificará y quitará los caracteres de la dirección. De un modo similar, la subestación añadirá, al transmitir a la estación base, sus caracteres de dirección al empuje del paquete de datos, definiendo de este modo el origen del paquete de datos enviado. En el módem de la estación base, las direcciones se apagan, para que sean transmitidos, tal y como están, al dispositivo de la estación base terminal para el tratamiento posterior.

5.3 El uso de repetidores y direcciones en el mismo sistema

En sistemas con varios repetidores, una subestación y una estación base, las direcciones se deben utilizar en módems. También es posible realizar un sistema con sólo un repetidor sin direccionamiento. En tal caso, la estación base, sin embargo, oirá el mensaje tanto de la subestación como del repetidor, en otras palabras, el mensaje se duplica a medida que se mueve a lo largo de la ruta.

Hay al menos dos maneras de realizar tal sistema según las capacidades de los dispositivos terminales en cuestión, el número de repetidores que se utilicen y sus posiciones relativas.

5.3.1 Sistemas con varios repetidores

En sistemas con varios repetidores en serie o encadenados en paralelo el direccionamiento se debe utilizar. Esto debe impedir que los mensajes terminen en cadenas formadas por repetidores y asegurar que sólo el radio módem deseado (dirigido) recibe los datos.

Todos los módems de la red deben estar en un estado en el que el direccionamiento RX esté encendido y el direccionamiento TX esté apagado. La estación base y todas las subestaciones añaden una cuerda de dirección al principio de los datos que van a ser transmitidos. En la retransmisión del mensaje el direccionamiento se usa de la siguiente forma:

R1 ADD	R2 ADD	SADD	DATOS
--------	--------	------	-------

- Lo anteriormente expuesto son los datos recibidos del dispositivo de estación base terminal, que contiene las direcciones del repetidor (R1 ADD, R2 ADD) y la dirección de la subestación (la S ADD). Dos caracteres definen cada dirección.

R2 ADD	SADD	DATOS
--------	------	-------

- Lo expuesto arriba es el mismo mensaje después de la retransmisión del repetidor 1 al repetidor 2.

S ADD	DATOS
-------	-------

- Lo expuesto anteriormente es el mismo mensaje después de la retransmisión del último repetidor de la cadena (repetidor 2) a la subestación.

DATOS

- Lo expuesto arriba es el mismo mensaje en el momento de la retransmisión a través de la interfaz RS del módem de la subestación al dispositivo terminal.

En un caso en que la subestación transmita datos hacia la estación base, la dirección se forma de un modo similar, pero el pedido de las direcciones es opuesta:

R2 ADD	R1 ADD	M ADD	DATOS
--------	--------	-------	-------

-En lo anteriormente expuesto, R2 ADD es la dirección del repetidor 2, R1 ADD es la dirección del repetidor 1 y M ADD es la dirección de la estación base.

5.3.2 Cadena de repetidor que utiliza pares de dirección

En un caso donde los dispositivos terminales y subestaciones no pueden formar campos de dirección pero son capaces de reconocer mensajes dirigidos a ellos, se pueden utilizar pares de dirección alternantes. La dirección de transmisión (TX) y la dirección de recepción (RX) alternan en el orden mostrado en la tabla siguiente:

Tipo de dirección	Dirección de la estación base	Repetidor 1 y las direcciones de las subestaciones de la estación base	Direcciones de las subestaciones del Repetidor 1
TX-dirección	Dirección 1	Dirección 2	Dirección 1
RX-dirección	Dirección 2	Dirección 1	Dirección 2

En una red donde se utilizan direcciones alternantes, la ruta exacta que se usa para retransmitir un mensaje a un cierto módem se fija en el momento de la instalación y la configuración del sistema. El pedido de las direcciones debe ser la misma como el de la ruta, que se usa para retransmitir el mensaje a dicho módem. Debe ser notado, sin embargo, que en redes donde se utilizan direcciones alternantes se utiliza la estación base y las subestaciones oírán sus propios mensajes repetidos.

5.3.3 Cadena de repetidores que usan el direccionamiento doble (dual)

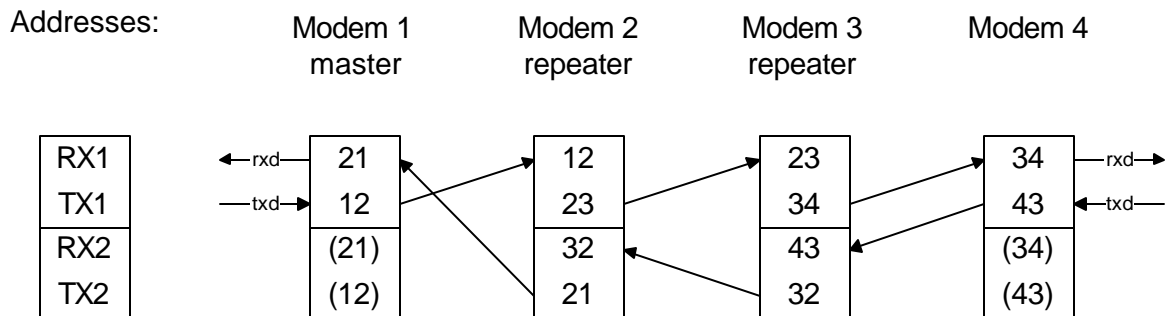
Si los dispositivos terminales no pueden agregar cadenas de dirección al principio de los paquetes de datos, se puede realizar una red con varios repetidores usando el direccionamiento doble (dual).

En el direccionamiento doble (dual), se da una única dirección a cada enlace (ver la flecha en la tabla), lo que impedirá la duplicación de mensajes y cadenas infinitas en la red. Los dispositivos terminales no tienen que agregar nada a los datos.

Por lo general, la dirección primaria del transmisor se usa en la transmisión (TX1). La dirección secundaria del transmisor (TX2) se usa sólo si se utiliza la función de repetidor y el paquete que se va a repetir se recibió usando la dirección secundaria del receptor (RX2).

En el siguiente ejemplo se utilizan dos repetidores. Debe notarse como cada enlace puede definirse únicamente con ayuda de los números del módem y las direcciones de transferencia de datos. La función de repetidor debería encenderse sólo en los módems que actúan como repetidores para impedir que los paquetes permanezcan en cadenas infinitas en la red.

Los repetidores también pueden actuar como subestaciones ordinarias. En el caso del ejemplo, la estación master debe estar conectada al módem 4, si no los mensajes enviados por los dispositivos terminales conectados a los módems 2 y 3 no llegarán al destino intencionado.



predecibles. Además, la estructura lógica de la red se puede cambiar desde la estación base. El uso del enrutamiento presenta también redundancia, porque un radio módem fallido puede evitarse, en ciertos casos, con la ayuda de otro colocado en la misma área de cobertura.

6.1.2 SaTerm (breve descripción)

SaTerm 3 es un programa basado en un PC, inventado para que sea utilizado por diseñadores de red y constructores. Con la ayuda de SaTerm 3 es posible supervisar el tráfico de la interfaz de serie, enviar varios paquetes de prueba; cambiar los ajustes de un radio módem, copiar los ajustes a varios módems y también actualizar el software interno de un módem con una revisión más nueva.

La versión 3 del programa también incluye la posibilidad de definir la estructura de un red de radio que utiliza el enrutamiento solamente dibujando. Una ventaja de usar el programa SaTerm es que la red planeada puede esquematizarse de forma muy rápida y fácil en formato gráfico. Cuando la red incluye todos los elementos deseados y se definen sus dependencias relativas, se pueden definir los ajustes comunes y los individuales de los radio módems de la red. Finalmente, cada módem de la red se puede programar a través de la interfaz de serie solamente con un comando.

La estructura de la red también se puede introducir en los módems que usan el modo de configuración. Este método de manual se recomienda sólo en casos donde La estructura de red es muy simple, o cuando se desea definir funciones tan especiales que no se pueden realizar utilizando la interfaz gráfica de SaTerm 3. Los ejemplos de tales casos definen otras redes diferentes a las estructuradas por árbol, o el uso de los mismos repetidores en varias redes superpuestas.

6.2 Modos de operar del enrutamiento de mensajes

El enrutamiento de mensajes se puede realizar usando dos modos diferentes de operaciones:

- Modo de origen
- Modo virtual

Las diferencias más importantes de los dos modos se muestran en la tabla siguiente:

	Origen	Virtual
Sumario	Más lento, más funciones	Más rápido, menos funciones
Tamaño del jefe (header) de protocolo (bytes/saltos)	$6 + 2 * \text{número de saltos}$	5
Falta de tolerancia	Sí, si es permitido por la interfaz de radio (función de overhop)	No, pero se puede realizar al nivel de red
Soporte para estaciones móviles	Encastrado	Debe ser realizado al nivel de red
Adición de subestaciones a una red	Solo estación base reconfigurada	Repetidores reconfigurados
Cambio de rutas	Solo estación base reconfigurada	Todos los radio módems reconfigurados
Longitud máxima de ruta	16 saltos	Sin límite
Longitud máx. de paquete repetible	1kB – tamaño del jefe (header) de protocolo	1kB – tamaño del jefe (header) de protocolo
Función de overhop	Sí	No
Red ID	Sí	Sí
Almacenamiento de información de enrutamiento	Centralizado	Disperso
Número máx. de subestaciones	Sin límite	Sin límite

6.2.1 Modo origen

En el método de Origen toda la información de enrutamiento se guarda en el radio módem de la estación base y por esta razón es fácil agregar después subestaciones a una red basada en el método de Origen. El cambio de rutas es también fácil. En el método de Origen toda la información de enrutamiento se incluye y se transfiere junto con el paquete y las subestaciones envían un mensaje de respuesta a la estación base utilizando una ruta inversa. La operación es un poco más lenta que si utiliza el enrutamiento de modo Virtual, pero hace posible el uso de la función de overhop.

Las subestaciones móviles se pueden configurar para usar varios routers, pero el retraso de transferencia es aún predecible e independiente de la localización de las subestaciones móviles. El número máximo permitido de routers encadenados en serie es de 15, y el número de rutas diferentes se limita a 50-80 dependiendo de la longitud de las rutas.

6.2.2 Modo Virtual

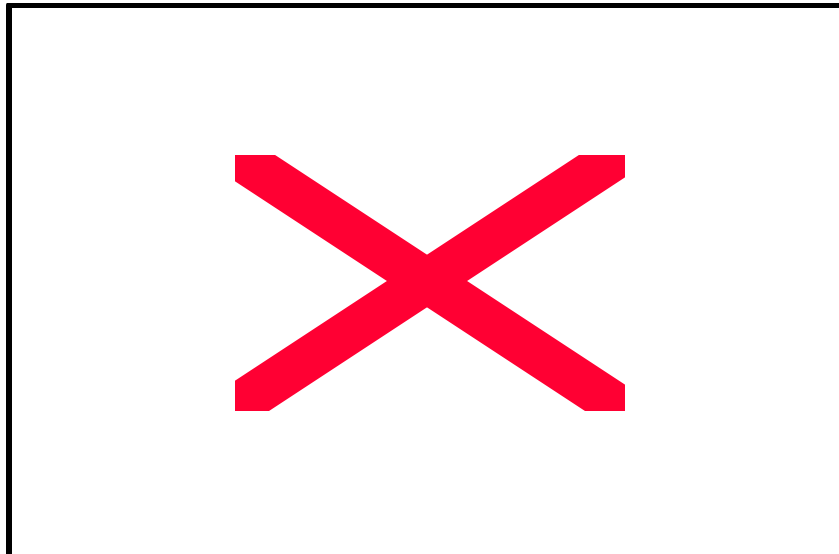
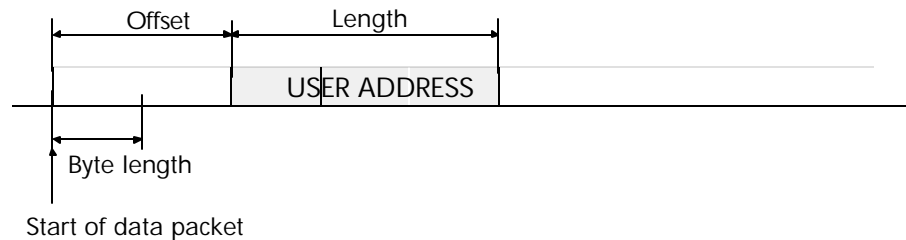
El modo virtual es el método de transferencia de datos más rápido (que utiliza rutas conocidas). En paquetes de enrutamiento Virtual sólo se añade un enlace virtual ID a los datos del usuario, y éste se cambia después de cada repetición. La porción añadida de información de enrutamiento del tamaño total del paquete es por lo tanto más pequeña, pero la función de overhop no se puede utilizar. La tabla de enrutamiento se dispersa entre los radio módems que

operan como routers, lo que significa que los cambios de rutas hace necesario la reconfiguración de los módems colocados en el área de cobertura de la red. El número de routers unidos en serie es ilimitado. Una desventaja de este método es el hecho de que éste no soporta el empleo de subestaciones móviles. El número máximo de rutas diferentes es 50.

6.2.3 Configuración del protocolo

El radio módem detectará la dirección usada por la red del paquete recibido a través de la interfaz de serie. En base a esta dirección utilizada por el protocolo del sistema, toda la información necesaria, en referencia a la retransmisión del mensaje, se toma de la tabla de enrutamiento. El protocolo usado en cada caso no se interpreta; en cambio, la dirección se busca según su posición. El principio del paquete se localiza a través de una pausa precedente. El enrutamiento, por lo tanto, se puede aplicar a la mayor parte de los protocolos.

La posición y longitud de la dirección se definen con la ayuda de ajustes de offset y Longitud. El offset define el número de bytes (0...15) que preceden a la dirección y Longitud es la longitud de la dirección expresada en bytes (1...4).



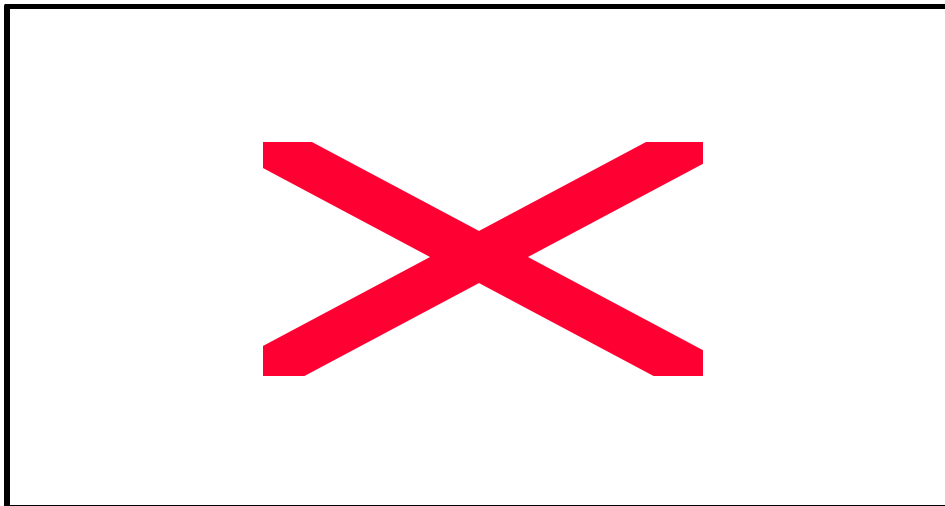
6.3 Descripción detallada de la operación de enrutamiento

6.3.1 Modo Origen

El cuadro anterior representa una red que contiene cuatro (4) radio módems. Cada módem tiene una dirección única (0...3). Se ha unido un dispositivo terminal a tres de los cuatro módems y se comunican entre sí utilizando las direcciones X, Y y Z respectivamente. Juntos el módem 0 y el dispositivo terminal X, constituyen la estación base de la red y toda la información de enrutamiento de la red se ha programado en esta estación base.

Cuando el dispositivo terminal X transmite un paquete a, por ejemplo, el terminal Y, el módem 0 detectará la dirección Y de los datos recibidos a través del puerto de serie. Desde la tabla de enrutamiento se puede encontrar una ruta 1,2 a la que el módem agrega su propia dirección para definir la ruta de retorno de datos. El módem 1 repite el paquete y el módem 2 quita la información de dirección del paquete de datos recibido transfiriendo, de esta manera, al interfaz de serie, sólo los datos originales. La información de dirección recibida junto con el paquete es invertida (2,1,0) y guardada para utilizarse en la transmisión de subsecuentes paquetes de respuesta.

6.3.2 Modo Virtual

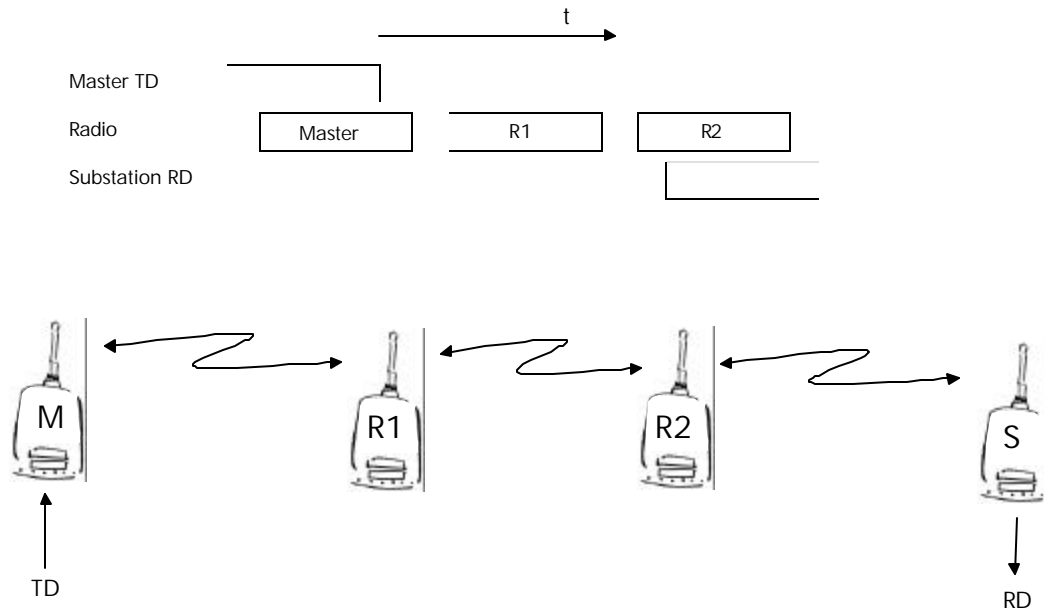


La tabla anterior representa la misma red, que ahora se ha realizado utilizando el modo Virtual. La diferencia es que los enlaces lógicos están numerados, en vez de, los radio módems. La operación es fácil de entender pensando en una red telefónica realizada con el tradicional tendido de cables.

Cada módem contiene una tabla de enrutamiento en la memoria interna, que define todas las dependencias relativas de dicho módem, en relación a los enlaces que forma con otros módems de la red, así como a las direcciones de dispositivo terminales y al eslabón. El dispositivo terminal X transmite un paquete al dispositivo terminal Y. La tabla de enrutamiento del módem contiene la ruta requerida y el paquete se transmite con el enlace ID 2 unido a él. De los módems en el modo de recepción, sólo la tabla de enrutamiento del módem B contiene un enlace ID 2, y debido a esta unión recibirá el paquete. La retransmisión se hará con el ID 4. En el caso del módem C, la tabla de información de enrutamiento define que el enlace 4 está conectado a una interfaz de serie, que significa que el módem C transferirá el paquete a la interfaz de serie y al dispositivo terminal unido a él después de quitar primero el enlace ID

añadido por el módem A. Todos los enlaces son bidireccionales, así que el mensaje de respuesta volverá al dispositivo terminal X a través del módem A de un modo similar.

6.3.3 Función de Overhop en el modo Origen



Al utilizar routers, el mismo paquete se envía a un canal de radio varias veces. Un módem situado en la cadena del router oír, a menudo, otros módems además de los módems inmediatamente cercanos. En el modo Origen, la información de dirección completa, enviada juntos con los paquetes, permite también el empleo de estas rutas secundarias.

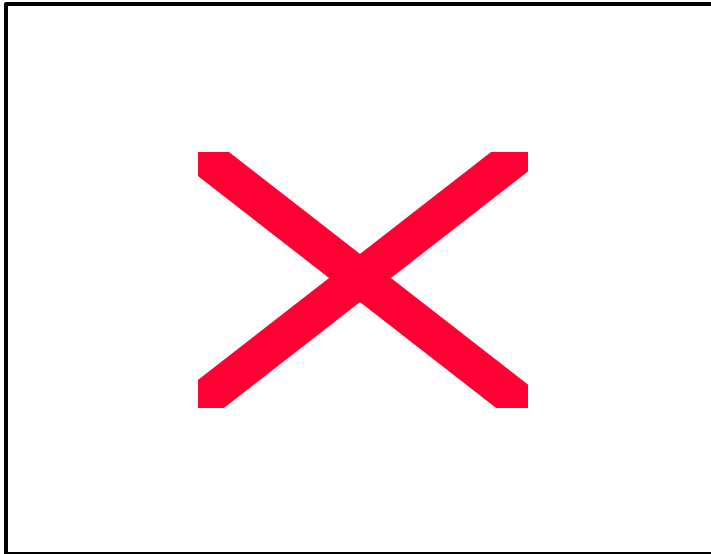
Por lo general, las routers tienen mejores antenas (y/o antenas colocadas más alto) que las subestaciones normales, que significa que la distancia entre dos routers puede ser mucho más larga que la distancia entre un router y una subestación.

Las conexiones a otras estaciones que no sean las vecinas del router, no son fiables en todas las posibles condiciones (de radio), pero a menudo pueden usarse para mantener levantada la red y funcionando, por lo menos en parte, en el caso de que falle un router situado en alguna parte en el centro de la cadena. Además de esto, la probabilidad de un error de transmisión disminuye si es posible escuchar más de una transmisión, ya que, en este caso, es más probable, que al menos una de ellas, sea recibida sin error. Es también posible, que la conexión de radio sea asimétrica debido a la superior potencia de salida de un router o debido a interferencia local, en cuyo caso, los datos pueden, de hecho, viajar en direcciones opuestas usando rutas diferentes.

Cuando un router recibe un mensaje que contiene su dirección, pero no como la primera en el campo de dirección, el paquete es almacenado en una memoria. Si el mensaje transmitido desde el router, entre dicho router y el que envió el mensaje al principio, no es recibido debido, por ejemplo, al fracaso del módem (o si tiene una checksum errónea), el paquete ya

almacenado en la memoria es reenviada sin ningún cambio en el tiempo (no se presenta ningún retraso adicional).

Por esto, distancias de salto relativamente cortas pueden usarse, sin la probabilidad de que los errores aumenten debido al número añadido de repeticiones. Un error posible en uno de los routers no causa necesariamente una interrupción total de tráfico.



La función de overhop facilita el empleo de subestaciones móviles. En el ejemplo, una subestación móvil se localiza primero en el área de cobertura del repetidor R2. La ruta se define como el M, R1, R2 y el vehículo. Cuando el vehículo se mueve al área de cobertura del repetidor R1, el módem toma el paquete desde la transmisión de R1, pero después se transfiere al puerto de serie usando un retraso adicional, para que el cronometraje no difiera de ese del primer caso, cuando el módem del vehículo estaba en el área de cobertura del router R2. De este modo, se previene una colisión entre la transmisión de respuesta y la transmisión a través del repetidor R2.

Cuando la estación móvil está transmitiendo, lo hace en proporción suficiente para que, al menos un módem que forme parte de la ruta, reciba la transmisión.

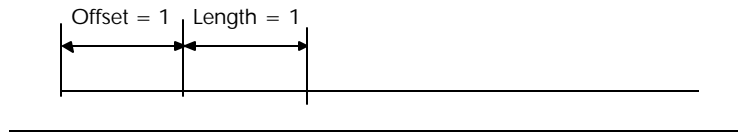
6.3.4 El identificador de la red

El identificador de la red es una cadena de caracteres con una longitud máxima de ocho (8) caracteres. El identificador de la red impide la recepción de mensajes enviados por módems, que no formen parte de dicha red. Todos los módems, que están preparados para funcionar dentro de la misma red, deben configurarse para tener el mismo identificador de la red. Un módem configurado para usar el enrutamiento aceptará un paquete, sólo si el identificador de la red incluido dentro de la estructura del paquete de datos encaja con el configurado en la memoria del módem de recepción. A causa de que el identificador de la red nunca se transmite por la interfaz de radio, es muy difícil de descubrir, mejorando la seguridad de la red.

6.4 Ejemplo de expansión de la cobertura de la red usando el enrutamiento de mensajes

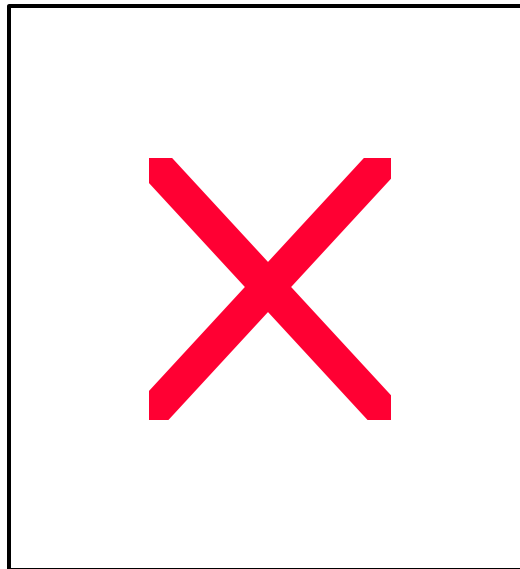
En el ejemplo siguiente, se explica una red que utiliza el polling. La red, al principio, consistía en una estación base y varias subestaciones. Este tipo de red, por lo general, puede adaptarse para funcionar con el enrutamiento de mensajes sin ningún cambio de los dispositivos terminales.

El protocolo usado contiene un recipiente de dirección de 1 byte de largo en la posición 1, así los ajustes de los módems deberían ser Offset=1 y Longitud h=1.



6.4.1 Diseño de la red que utiliza SaTerm

El flujo de diseño de una red que usa el programa SaTerm se inicia encendiendo el programa y escogiendo del menú principal *File->Routing Set-up* y después *File->New Project*. La ventana, que se abre ahora, se usa para definir aquellos ajustes que son comunes a toda la red.

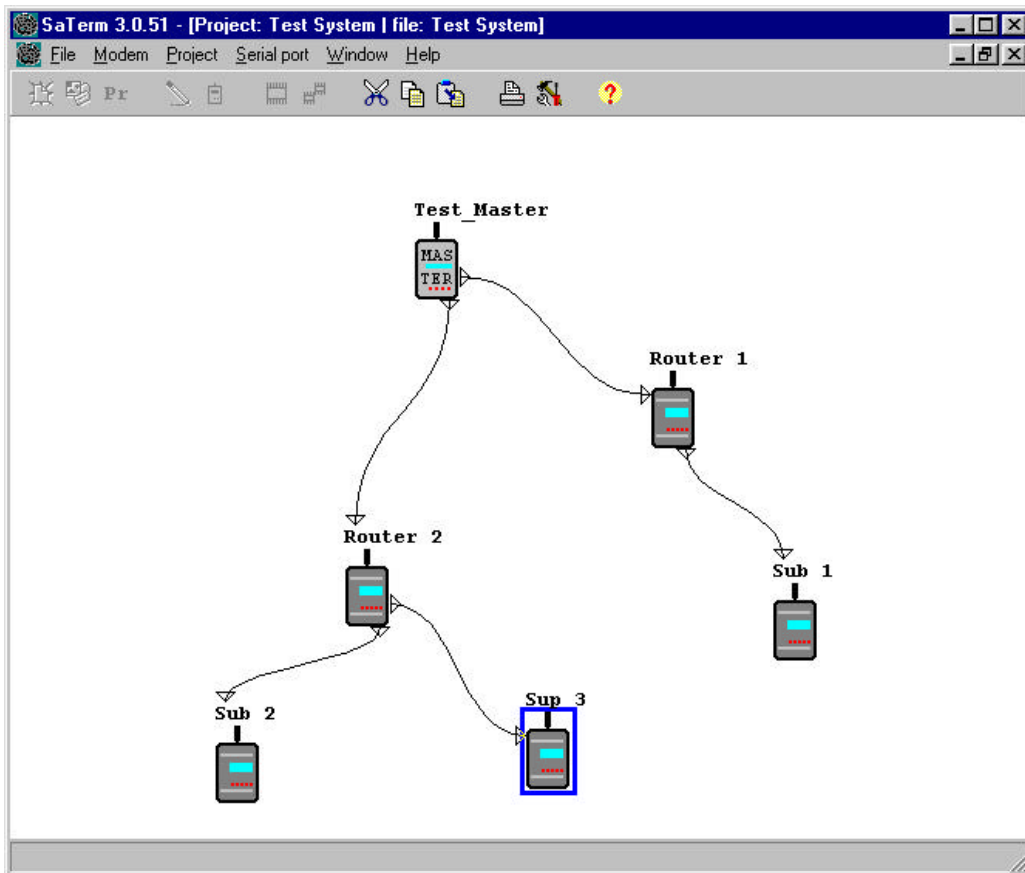


El tipo de dirección se selecciona para que sea *Decimal*. Esto significa que todas las direcciones de la red se entregan al programa SaTerm en formato decimal. También se define el identificativo de la red. El modo de enrutamiento se selecciona para que sea *Origen*, porque una subestación móvil se definirá en la red del ejemplo también.

Un radio módem se crea sobre la pantalla escogiendo del menú *Modem->New Modem->3AS* y dejando caer el radio módem a la posición deseada. Se da un nombre a cada radio

módem,adio, que alivia la identificación del radio módem, y se recomienda generalmente utilizar o el número de serie del radio módem o un nombre descriptivo que defina la posición física del módem. Los ajustes de la interfaz de serie se configuran para que se correspondan con los del dispositivo terminal. Debe constar que la frecuencia debe configurarse para que sea la misma en todos los módems de la red. El flujo de diseño continúa añadiendo y definiendo el resto de los módems a la red.

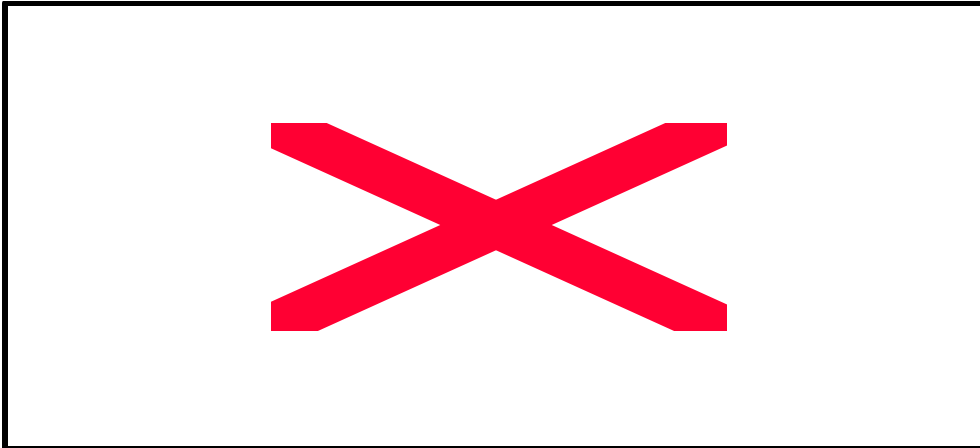
El siguiente paso es definir todas las rutas entre todos los radio módems. Esto se realiza haciendo click sobre el botón derecho del ratón cuando el cursor está sobre el icono del módem deseado y eligiendo del menú *Connect*. Antes de diseñar cualquier ruta real es recomendable elegir y definir el módem que actuará como módem de estación base de la red. Esto se lleva a cabo haciendo click en el botón derecho del ratón cuando el cursor esté situado sobre el icono del radio módem deseado y eligiendo después del menú la selección *Master*. Es posible cambiar después el ajuste del *Master*, pero en este caso todas las rutas se despejan excepto las dirigidas lejos del (nuevo) *Master*.



6.4.2 Agregación de una estación móvil

El enrutamiento de la información de subestaciones móviles a menudo se diferencia de las rutas más comunes "óptimas". Una subestación móvil se agrega escogiendo del menú principal *Project->Mobile routes*, y entonces todas las rutas definidas antes desaparecerán de la pantalla. Una subestación móvil se agrega ahora a la red escogiendo del menú principal

Modem->*New mobile*->3AS. La ruta se define con respecto a los módems fijos (ver capítulo 6.4.1), y la subestación móvil se une al último router de una cadena. De esta manera, la subestación móvil podrá transmitir los datos a través de todos los routers que pertenecen a la cadena.



6.4.3 Transferencia de los ajustes a los radio módems

El diseño ahora ha progresado a un punto en el que los ajustes, definiciones y configuraciones hechas según las instrucciones de los capítulos anteriores pueden transferirse a módems reales con los se definirá la red. Primero, sin embargo, el puerto de serie que se va a usar debe seleccionarse del menú del puerto de serie. También, al transferir ajustes desde la memoria del programa SaTerm a los módems todos los módems deben estar establecidos en el modo de configuración durante el proceso de transferencia. En otras palabras, el pin 12 del conector del puerto de serie del módem debe conectarse a tierra (GND). (Al utilizar el adaptador ARS-1F el interruptor rojo debería moverse a una posición lejos del módem).

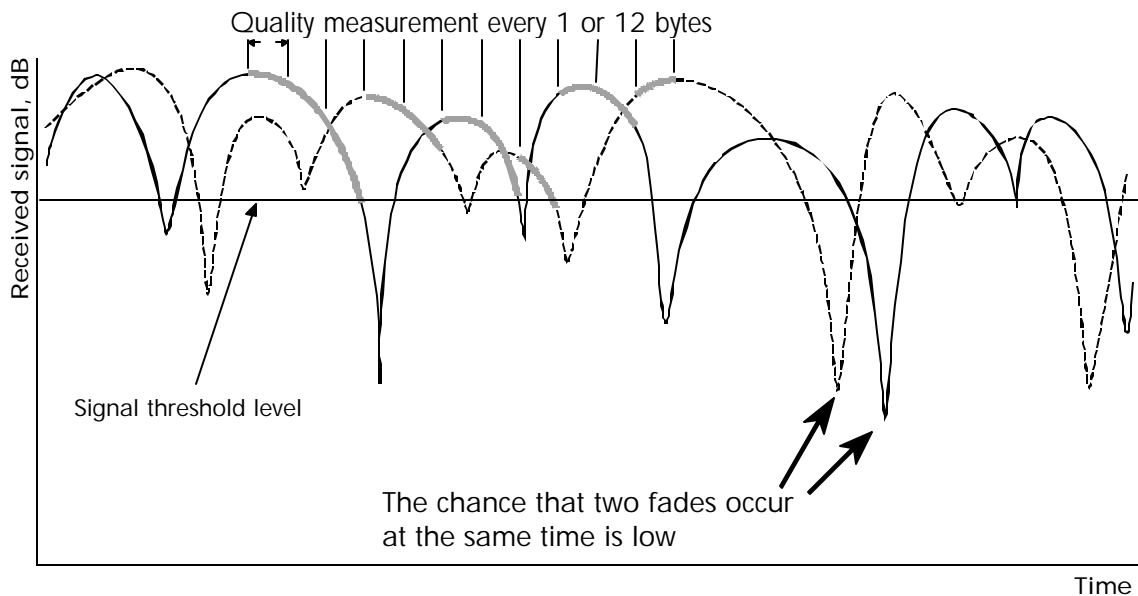
Cada módem por turno se conecta al adaptador ARS-1F y luego se selecciona el icono del mismo módem moviendo el cursor del ratón sobre el icono, haciendo click con el botón derecho del ratón y eligiendo después del menú *Transmit values*. Una vez que todos los módems estén programados están preparados para ser instalados en sitios de montaña.

7 El receptor de diversidad (solo SATELLINE-3AS Epic)

El módem SATELLINE-3AS Epic tiene dos conectores de antena, uno utilizado para la recepción y el otro para la recepción y la transmisión. La recepción de diversidad quiere decir que el módem selecciona la mejor señal de las recibidas por las dos antenas. De este modo, la fiabilidad de la conexión se mejora, sobre todo, en aquellos casos que están sujetos a un nivel alto de reflejos y debilitamiento del multipath.

7.1 Debilitamiento del multipath

En sistemas de radio (que operan en frecuencias adecuadas) no es necesario tener una conexión directa de line-of sight entre la estación master y la subestación móvil porque la señal de radio se propaga por reflejo desde edificios y contornos del terreno, ej. Colinas. Sin embargo, estos reflejos útiles causan debilitamientos, que pueden ocurrir cuando la señal de radio encuentra un número de reflejos en su camino a la antena receptora. Las señales de radio se propagan a la velocidad de la luz pero si la señal se refleja desde varios objetos diferentes antes de alcanzar la antena receptora, las longitudes totales de los diferentes caminos de estas señales reflejadas harán que éstas sean detectadas a tiempos ligeramente diferentes.

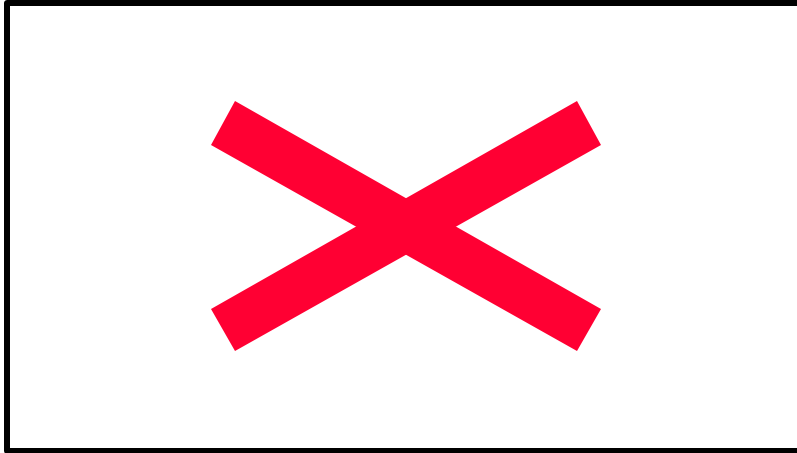


Esto quiere decir que estas señales reflejadas detectadas están en diferentes fases. En el peor de los casos, dos señales igual de fuertes están en fases completamente opuestas cancelándose así mutuamente y produciendo una caída del nivel de la señal.

Señales recibidas de dos antenas. Las señales seleccionadas están marcadas en gris.

7.2 Instalación de la antena

El debilitamiento de la señal aparece a intervalos de media onda. Por esto, el mejor resultado se logra instalando separadas las dos antenas de SATELLINE-3AS Epic, de manera que la distancia de separación mínima sea $\frac{3}{4}$ x de la longitud de onda usada (min. 0.75 m). No es recomendable usar antenas Miniflex junto con el modelo SATELLINE-3AS Epic.



8 AJUSTES

La configuración de radio módems SATELLINE-3AS se puede cambiar fácilmente. Al conectar el pin 12 del Conector D a tierra (GND) el módem cambiará al modo de configuración (SET-UP). El **PUERTO 1** se utiliza siempre que el módem este en el modo de configuración. Los ajustes del puerto de serie son de 9600 bps, N, 8,1 (la velocidad de transferencia de datos es de 9600 bps, ninguna paridad, longitud de carácter 8 y un (1) bit de parada).

El modelo SATELLINE-3ASd contiene botones y una pantalla LCD, que se puede utilizar para modificar los ajustes de configuración sin ayuda de un dispositivo terminal externo. El módem cambiará al modo de configuración (SET-UP) presionando el botón "SET-UP" (y).

Si la función del comando SL se ha activado, el canal de radio activo y las direcciones se pueden cambiar sin cambiar el módem al modo de configuración. Los ajustes del puerto de serie permanecerán como los definidos antes cuando el módem estaba en el modo de configuración.

8.1 Cambio de parámetros que utilizan un dispositivo terminal

El **PUERTO 1** del módem está conectado a un dispositivo terminal o a un PC que está en el estado de emulación terminal. (Esto se puede lograr usando un programa adecuado como el programa SaTerm o el programa Terminal Windows™ Hyper). Compruebe el alambrado del cable de conexión del puerto de serie. Los ajustes del puerto de serie del dispositivo terminal deben estar establecidos a 9600 bps, N, 8, 1 (la velocidad de transferencia de datos es de 9600 bps, ninguna paridad, la longitud de datos 8 bits y un (1) bit de parada). El modo pin (pin 12 del conector D del módem) entonces está conectado a tierra (GND). Después de esto, el módem transmitirá el mensaje siguiente al terminal (ciertos ajustes de configuración podrían diferir de los mostrados)

8.1.1 Cambio de frecuencia (Frecuencia activa del canal de radio)

La frecuencia activa del canal de radio puede cambiarse seleccionando del menú principal la selección "1". En el ejemplo siguiente la frecuencia se ha cambiado (465,5000 MHz ⇒ 465,5250 MHz).

```
Enter selection >1

Radio frequency set-up
-----
Active channel      465.5000 MHz
Lower limit band 1  467.2000 MHz
Upper limit band 1  469.2000 MHz
Lower limit band 2  467.2000 MHz
Upper limit band 2  469.2000 MHz
Channel spacing     25 kHz

Enter new frequency (MHz) or ESC to previous > 465.5250
```

Una lista de valores de frecuencia aparecerá actualizada en la pantalla con el nuevo valor de la frecuencia activa del canal de radio:

```
Radio frequency set-up
-----
Active channel      465.5250 MHz
Lower limit band 1  467.2000 MHz
Upper limit band 1  469.2000 MHz
Lower limit band 2  467.2000 MHz
Upper limit band 2  469.2000 MHz
Channel spacing     25 kHz

Enter new frequency (MHz) or ESC to previous >
```

El rango máximo de ajuste de la frecuencia activa del canal de radio es de ± 1 MHz a contar desde la frecuencia central del ajuste de fábrica. A causa de posibles desviaciones en cada país y/o región con respecto al uso autorizado del espectro de frecuencia, las autoridades locales pueden limitar este rango de ajuste. El módem SATELLINE-3AS puede suministrarse con el rango de ajuste dividido en dos bandas (**Banda 1** y **Banda 2**), y este rasgo se puede utilizar en el caso de que se requiera limitar accidentalmente el ajuste arbitrario del canal de radio activo a un valor prohibido. La frecuencia central y la banda de frecuencia que limitan los valores son ajustados en la fábrica y el usuario no puede cambiarlos. El canal activo se selecciona introduciendo un valor numérico.

Se prohíbe terminantemente, el ajuste del canal de radio activo del módem, a otras frecuencias diferentes a esas permitidas por las autoridades locales. El uso o uso intencionado de frecuencias prohibidas puede conducir al procesamiento y multas. SATEL no se responsabiliza del uso ilegal de dispositivos fabricados y/o vendidos por SATEL y no está obligado al pago de ningún daño o compensación provocado por tal uso ilegal.

8.1.2 Cambio de ajustes de radio (potencia de salida del transmisor y sensibilidad del receptor)

Los ajustes de radio que consisten en la potencia de salida del transmisor y la sensibilidad del receptor se pueden configurar seleccionando del menú principal la selección "2". En el siguiente ejemplo, tanto la potencia de salida del transmisor (10 mW⇒20 mW) como la sensibilidad del receptor (-110 dBm ⇒ -90 dBm) se cambian.

```
Enter selection >2

Radio set-up
-----
1) TX power level          10 mW
2) Signal threshold level  -110 dBm
3) TX start delay          0 ms

Enter selection or ESC to previous menu >1

TX power level set-up
-----
1) 10 mW
2) 20 mW
3) 50 mW
4) 100 mW
5) 200 mW
6) 500 mW
7) 1000 mW

Enter selection or ESC to previous menu >2

Enter selection or ESC to previous menu >2

Signal threshold level set-up
-----
Signal threshold level -110 dBm

Enter new value (80 - 118) or ESC to previous menu > -90

Enter selection or ESC to previous menu >3

Set TX start delay set-up
-----
TX start delay 0 ms
Enter new value (0 - 65535 ms) or ESC to previous menu > 100
```

Los valores nuevos se actualizan en la pantalla LCD:

```
Radio set-up
-----
1) TX power level          20 mW
2) Signal threshold level  -90 dBm
3) TX start delay          100 ms

Enter selection or ESC to previous menu >
```

La sensibilidad máxima del receptor utilizable se determina por el espacio del canal usado (=velocidad de transferencia de datos de la interfaz de radio) y también por la corrección de error (utilizado o no). Para más información ver capítulo 9.3, 10.1 y 10.2.

En ambientes con niveles altos de interferencia y cuando las distancias de conexión son cortas es a menudo beneficioso usar un valor "nivel de Señal threshold" que es aproximadamente de 10 - 20 dBm por encima del nivel máximo de sensibilidad. Esto impedirá intentos innecesarios de recepción causados por ruidos.

AVISO !

Se prohíbe estrictamente el ajuste de la potencia de salida del transmisor del radio módem a niveles contradictorios a los niveles de potencia regulados por las autoridades locales o gubernamentales. El uso o uso intencionado de niveles prohibidos de potencias de transmisor puede conducir a procesamiento y sanciones. SATEL no se responsabiliza del uso ilegal de dispositivos fabricados y/o vendidos por SATEL y no está obligado al pago de ningún daño o compensación provocado por tal uso ilegal.

8.1.3 Cambio de ajustes de direccionamiento (direcciones primarias y secundarias RX- and TX)

El direccionamiento puede encenderse (ON) o apagarse (OFF) con ayuda de la selección "3" del menú principal. En el siguiente ejemplo una dirección primaria RX (dirección de transmisor) se enciende y el correspondiente valor de dirección hexadecimal se modifica ("0000"⇒"0020"). Los valores corrientes de los parámetros se muestran y cambian en la manera de tipo toggle seleccionando el número de selección del parámetro apropiado de la lista expuesta. El siguiente nivel de menú permitirá la modificación de los valores (dentro de los límites permitidos). La modificación de todas las otras direcciones primarias y secundarias del transmisor y del receptor se hace de forma similar.

Enter selection >3

<pre>Addressing set-up Toggle ON/OFF values. Current value shown. ----- 1) RX address OFF 2) TX address OFF 3) RX address to RS port OFF 4) Change primary RX address 5) Change primary TX address 6) Change secondary RX address 7) Change secondary TX address Enter selection or ESC to previous menu >1</pre>
<pre>Addressing set-up Toggle ON/OFF values. Current value shown. ----- 1) RX address ON 0000/0000 2) TX address OFF 3) RX address to RS port OFF 4) Change primary RX address 5) Change primary TX address 6) Change secondary RX address 7) Change secondary TX address Enter selection or ESC to previous menu >4</pre>
<pre>RX address set-up ----- RX Address ON 0000/0000 Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >0020</pre>

El nuevo valor aparece en la pantalla LCD:

<pre>RX address set-up ----- RX Address ON 0020/0000 Enter new address (HEX) or ESC to previous menu ></pre>
--

La dirección se da en formato hexadecimal con cuatro dígitos y el número de direcciones diferentes es superior a 65 000.

8.1.4 Cambio de los ajustes del puerto de serie (Puerto 1 y Puerto 2)

Los ajustes del puerto de serie **PUERTO 1** se puede modificar seleccionando del menú principal la selección "4" y los ajustes del puerto de serie **PUERTO 2** seleccionando la opción "5". En el siguiente ejemplo el **PUERTO 1** se cambiará a un estado no activo y después la velocidad de transferencia de datos se modifica (19200 bit/s⇒9600 bit/s), el número de bits de los datos se modifica (8⇒7), el número de bits de paridad se modifica (NINGUNO⇒IGUAL) y finalmente el número de bits de parada se cambia (1⇒2).

```
Enter selection >4
```

```
Serial port 1  
Settings
```

```
-----  
1) Port status      ON  
2) Data speed      19200 bit/s  
3) Data bits       8 bit data  
4) Parity bits     None parity  
5) Stop bits       1 stop bit
```

```
Enter selection or ESC to previous menu >1
```

```
Serial ports 1 and 2 status set-up
```

```
-----  
1) Port 1 ON / Port 2 OFF  
2) Port 1 OFF / Port 2 ON
```

```
Enter selection or ESC to previous menu >2
```

```
Serial port 1  
Settings
```

```
-----  
1) Port status      OFF  
2) Data speed      19200 bit/s  
3) Data bits       8 bit data  
4) Parity bits     None parity  
5) Stop bits       1 stop bit
```

```
Enter selection or ESC to previous menu >2
```

```
Serial port 1 data speed
```

```
-----  
1) 300   bit/s  
2) 600   bit/s  
3) 1200  bit/s  
4) 2400  bit/s  
5) 4800  bit/s  
6) 9600  bit/s  
7) 19200 bit/s  
8) 38400 bit/s
```

```
Enter selection or ESC to previous menu >6
```

<pre>Serial port 1 Settings ----- 1) Port status OFF 2) Data speed 9600 bit/s 3) Data bits 8 bit data 4) Parity bits None parity 5) Stop bits 1 stop bit Enter selection or ESC to previous menu >3</pre>	<pre>Serial port 1 data Bits ----- 1) 7 bit data 2) 8 bit data 3) 9 bit data Enter selection or ESC to previous menu >1</pre>
<pre>Serial port 1 Settings ----- 1) Port status OFF 2) Data speed 9600 bit/s 3) Data bits 7 bit data 4) Parity bits None parity 5) Stop bits 1 stop bit Enter selection or ESC to previous menu >4</pre>	<pre>Serial port 1 parity bits ----- 1) None parity 2) Even parity 3) Odd parity Enter selection or ESC to previous menu >3</pre>
<pre>Serial port 1 RS-232 Settings ----- 1) Port status OFF 2) Data speed 9600 bit/s 3) Data bits 7 bit data 4) Parity bits Odd parity 5) Stop bits 1 stop bit Enter selection or ESC to previous menu >5</pre>	<pre>Serial port 1 stop bits ----- 1) 1 stop bit 2) 2 stop bits Enter selection or ESC to previous menu >2</pre>

Ahora se han representado todas las modificaciones del ejemplo y se han expuesto los nuevos valores:

```
Serial port 1
Settings
-----
1) Port status      OFF
2) Data speed      9600 bit/s
3) Data bits       7 bit data
4) Parity bits     Odd parity
5) Stop bits       2 stop bits

Enter selection or ESC to previous menu >
```

Los ajustes del puerto de serie se deben modificar para que se correspondan con los ajustes del dispositivo terminal que debe conectarse al módem. La modificación de los ajustes del puerto de serie **PUERTO 2** se hace según el principio descrito más arriba y seleccionando en primer lugar la selección "5" del menú principal.

AVISO!

Debería notarse que la conmutación del módem en el modo de configuración (SET-UP) al conectar el MODE PIN (pin 12 del conector D) a tierra (GND), cambiará los ajustes del puerto de serie **PUERTO 1** a "9600,8,N,1" automáticamente, independientemente de los ajustes del puerto de serie **PUERTO 1**.

8.1.5 Modificación de funciones de negociación

Los ajustes de configuración relacionados con la negociación se pueden modificar seleccionando del menú principal la selección "6". En el siguiente ejemplo se cambian las características de la línea CTS (LISTO PARA ENVIAR⇒ESTADO DE MEMORIA TX), la línea CD (RSSI-THRESHOLD⇒DATOS EN EL CANAL) y la línea RTS (IGNORADA⇒FLUJO DE CONTROL).

Enter selection >6	
Serial port 1 and 2 Handshaking ----- 1) CTS line property Clear to send 2) CD line property RSSI-threshold 3) RTS line property Ignored Enter selection or ESC to previous menu >1	
	Select CTS line action property ----- 1) Clear to send 2) TX buffer state Enter selection or ESC to previous menu >1
Serial port 1 and 2 Handshaking ----- 1) CTS line property TX buffer state 2) CD line property RSSI-threshold 3) RTS line property Ignored Enter selection or ESC to previous menu >2	
	Select CD line action property ----- 1) RSSI-threshold 2) Data on channel 3) Always ON Enter selection or ESC to previous menu >2
Serial port 1 and 2 Handshaking ----- 1) CTS line property TX buffer state 2) CD line property Data on channel 3) RTS line property Ignored Enter selection or ESC to previous menu >3	
	Select RTS line action property ----- 1) Ignored 2) Flow control 3) Reception Control Enter selection or ESC to previous menu >2
Serial port 1 and 2 Handshaking ----- 1) CTS line property TX buffer state 2) CD line property Data on channel 3) RTS line property Flow control Enter selection or ESC to previous menu >ESC	

Ahora, se han realizado todas las modificaciones del ejemplo y los valores nuevos están expuestos en la pantalla LCD (ver cuadro arriba)

8.1.6 Funciones especiales

Las funciones especiales se modifican seleccionando del menú principal la selección "7". (Para más información, ver los capítulos relevantes que describen dichas funciones). Los valores corrientes de los parámetros se exponen y se modifican en la manera de tipo toggle, seleccionando el número de selección del parámetro apropiado (descrito en Capítulo 8.2) de la lista mostrada. El nivel de menú siguiente permitirá, entonces, la modificación de los valores (dentro de límites permitidos).

```
Enter selection >7
```

```
Additional set-up  
Toggle ON/OFF values. Current values shown.  
-----  
1) Error correction    OFF  
2) Error check        OFF  
3) Repeater           OFF  
4) SL-commands        OFF  
  
Enter selection or ESC to previous menu >
```

8.1.7 Modificación del enrutamiento

Los ajustes de configuración que definen el enrutamiento se pueden cambiar seleccionando del menú principal la selección "8".

```
Enter selection >8
Routing Set-up
-----
1) Mode           Source routing
2) Protocol       Userdefined  01  01
3) Address        0009
4) Net id         testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes
Enter selection or ESC to previous menu >1
Routing mode set-up
-----
1) Disabled
2) Source routing
3) Virtual routing
Enter selection or ESC to previous menu >3
Routing Set-up
-----
1) Mode           Virtual routing
2) Protocol       Userdefined  01  01
3) Address        0009
4) Net id         testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes
Enter selection or ESC to previous menu >2
Protocol set-up
-----
1) Userdefined
Enter selection or ESC to previous menu >1
User defined address position set-up
-----
1) Start position  01
2) Length         01
Enter selection or ESC to previous menu >1
```

```
User defined address start position set-up
-----
Current value: 01

Enter new start position (0-16) >02

User defined address start position set-up
-----
Current value: 02

Enter new start position (0-16) >ESC

User defined address position set-up
-----
1) Start position      02
2) Length              01

Enter selection or ESC to previous menu >2

User defined address length set-up
-----
Current value: 01

Enter new length (1-4) >3

User defined address length set-up
-----
Current value: 03

Enter new length (1-4) >ESC

User defined address position set-up
-----
1) Start position      02
2) Length              03

Enter selection or ESC to previous menu >ESC
```

La pantalla ahora ha vuelto al menú principal de los ajustes de enrutamiento y puede verse que tanto el modo de enrutamiento (enrutamiento virtual, VIRTUAL ROUTING), como el protocolo (USERDEFINED 02 03) se han modificado.

Después de esto, se modificará una nueva dirección ("0009" ⇒ "0002") y se definirá un nuevo identificador de red ("testnet" ⇒ "newname"):

```
Routing Set-up
-----
1) Mode           Virtual routing
2) Protocol       Userdefined 02 03
3) Address        0009
4) Net id         testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >3

Address set-up
-----
Current routing address 0009

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >0002

Address set-up
-----
Current routing address 0002

Enter new address (HEX) or ESC to previous menu >ESC

Routing Set-up
-----
1) Mode           Virtual routing
2) Protocol       Userdefined 01 01
3) Address        0002
4) Net id         testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >4

Net id
-----
Net id current value: testnet

Enter net id (8 char) or ESC to previous menu >newname

Net id
-----
Net id current value: newname

Enter net id (8 char) or ESC to previous menu >ESC

Routing Set-up
-----
1) Mode           Virtual routing
2) Protocol       Userdefined 01 01
3) Address        0002
4) Net id         newname
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >
```

La selección "5" producirá una lista de las rutas:

```
Route list
-----
xxx
xxx
xxx

Press any key to return >
```

La selección "6" permite la adición de una ruta:

```
Route add
-----
Enter destination address (HEX) >
```

La selección "7" permite quitar una ruta:

```
Route delete
-----
Enter destination address (HEX) >
```

La selección "8" permite borrar simultáneamente TODA la información de enrutamiento. La pantalla LCD entonces exhibirá el siguiente texto:

```
Routing Set-up
-----
1) Mode                Virtual routing
2) Protocol             Userdefined 02 03
3) Address              0009
4) Net id               testnet
5) Route list
6) Route add
7) Route delete
8) Delete all routes

Enter selection or ESC to previous menu >8

Do you really want to delete all routes?

Press Y key to delete or ESC to cancel >
```

8.1.8 Activación de pruebas

Las pruebas se pueden activar seleccionando del menú principal la selección "9". Para más información sobre pruebas, ver capítulo 4.4. Las pruebas se activan estableciendo en "ON" el estado de la prueba deseada y permanecerán activas hasta que el valor de la selección del menú vuelve al valor "OFF".

```
Enter selection >9

Tests set-up
-----
1) Short block test      OFF
2) Long block test       OFF

Enter selection or ESC to previous menu >
```

8.1.9 Restauración de los ajustes de fábrica

Los ajustes de fábrica se pueden restaurar seleccionando del menú principal la selección "A".

```
Enter selection >A

Restore factory settings
-----
Do you want to restore factory settings? (Y/N)>
```

La restauración se confirma presionando "Y" (Y=YES) o se cancela presionando "N" (N=NO), si no se quiere la restauración después de todo. También, presionando el botón "ESC" en cualquier momento del proceso, la pantalla volverá al nivel de menú anterior (el siguiente más alto) sin restaurar los ajustes de fábrica.

8.1.10 Guardar los ajustes de fábrica en la memoria permanente

Todos los ajustes modificados deben guardarse en la memoria permanente del módem antes de la conmutación del modo de configuración (SET-UP). Esto se realiza al seleccionar del menú principal la selección "E":

```
Enter selection >E

Configuration saved!
Please turn off program mode switch!
```

¡AVISO! Para volver el módem al modo de DATOS desde el modo de configuración SET-UP, el MODO-pin del conector D (D-15 pin 12) debe desconectarse de tierra (GND).

8.2 Cambio de parámetros que usan la pantalla LCD

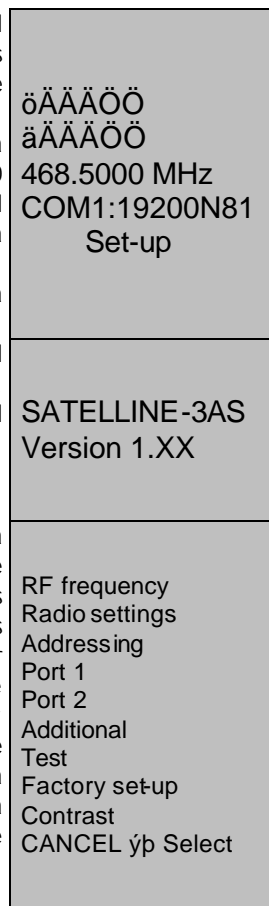
El SATELLINE-3ASd contiene una pantalla LCD que facilita la modificación de los ajustes de configuración del radio módem, sin el empleo de un dispositivo terminal externo. Esto es conveniente, sobre todo, al modificar o reinstalar radio módems en el campo. El módem se cambia al modo de configuración (SET-UP), presionando el botón SET-UP (y). Primero, la pantalla LCD expondrá a corto plazo el modelo del módem y la información de revisión de software, después se aparecerá automáticamente el menú principal, que es una lista de los ajustes de configuración modificables.

El menú principal se usa para seleccionar los submenús deseados y las modificaciones reales se realizan utilizando estos submenús. Es posible saltar en cualquier momento al nivel anterior (más alto) de la jerarquía del menú con sólo presionar el botón "CANCELAR" (o en algunos casos el botón BACK (atrás). Al presionar y se modifican los parámetros con valores numéricos que consisten en dígitos o botones p, hasta que dicho dígito (con el cursor parpadeando bajo él) haya alcanzado el valor deseado. En el caso de valores numéricos el botón NEXT (siguiente) se usa para seguir adelante al dígito siguiente en el valor numérico y luego, el proceso anteriormente descrito, se usa para modificarlo. El proceso se repite hasta que todos los dígitos se editan con el valor corregido. Los parámetros de tipo toggle (típicamente con elecciones de modificaciones de tipo ON/OFF) tienen que confirmarse presionando los botones "SELECT" o "SET".

Esta es la pantalla en el modo de DATOS. Los ajustes del puerto de serie **PUERTO 1** son 19200, N, 8, 1. La frecuencia está establecida en 468,5000 MHz. La fuerza de señal aparece en la esquina superior izquierda y el nivel de batería en la esquina superior derecha.

Después de presionar el botón "SET-UP", la pantalla mostrará enseguida el modelo del módem y la revisión del software.

Entonces, la pantalla mostrará automáticamente el menú principal, que es una lista de parámetros modificables. Al presionar los botones y y p el cursor se puede mover hacia arriba y hacia abajo. Cuando se coloca el cursor > junto a la selección deseada, la entrada al sub-menú se hace presionando el botón SELECT (seleccionar).



8.2.1 Cambio de frecuencia (frecuencia activa del canal de radio)

Presione **Y** o **P** hasta que el cursor > indique la "frecuencia RF " y presione "SELECT" para moverse al siguiente submenú.

- RF frequency
- Radio settings
- Addressing
- Port 1
- Port 2
- Additional
- Test
- Factory set-up
- Contrast
- CANCEL **Y** **P** Select

Presionar "CHANGE" (cambio) si se debe modificar la frecuencia.

AVISO: Si se quieren chequear los posibles límites de banda de frecuencia posibles y la frecuencia central (valores establecidos en fábrica), presione **V** y siga las instrucciones dadas en la página 66 (Comprobación de la frecuencia central).

El cursor > ahora parpadeará bajo el primer dígito del valor que indica la frecuencia central (este primer dígito no puede ser corregido). Para moverse al siguiente dígito, apriete "NEXT" (siguiente).

Presione **Y** o **P** hasta que dicho dgito haya alcanzado el valor deseado. Presione "NEXT" (siguiente) para moverse al dígito siguiente y repita los pasos anteriormente descritos.

Los pasos anteriores se repiten cuatro (4) veces.

Presione **Y** o **P**, hasta que el último dígito cambiabile tenga el valor deseado y confirme los cambios presionando "SET".

El módem reconocerá los cambios si están dentro de los límites aceptables (± 1 MHz desde la frecuencia central, y dentro de los límites de banda opcional) con un mensaje similar como el que aparece a la derecha (el valor de la frecuencia depende del valor entrado) y automáticamente volverá a mostrar el menú principal (si la frecuencia entrada no es aceptable aparecerá un mensaje de error).

Active Chanel
468.5000 MHz
BACK **P** Change

CF 468.5000 MHz
>468.2000 MHz
^
CANCEL **P** Next

CF 468.5000 MHz
>468.5000 MHz
^
CANCEL **Y** **P** next

:
:

CF 468.5000 MHz
>468.2000 MHz
^
CANCEL **Y** **P** SET

Ch accepted
>468.2000 MHz

CHEQUEO DE LA FRECUENCIA CENTRAL

Presione **y** o **p** hasta que el cursor **>** indique la selección "frecuencia RF", y luego presione "SELECT" (seleccionar) para moverse a un submenú que puede ser usado para comprobar (o modificar) la frecuencia.

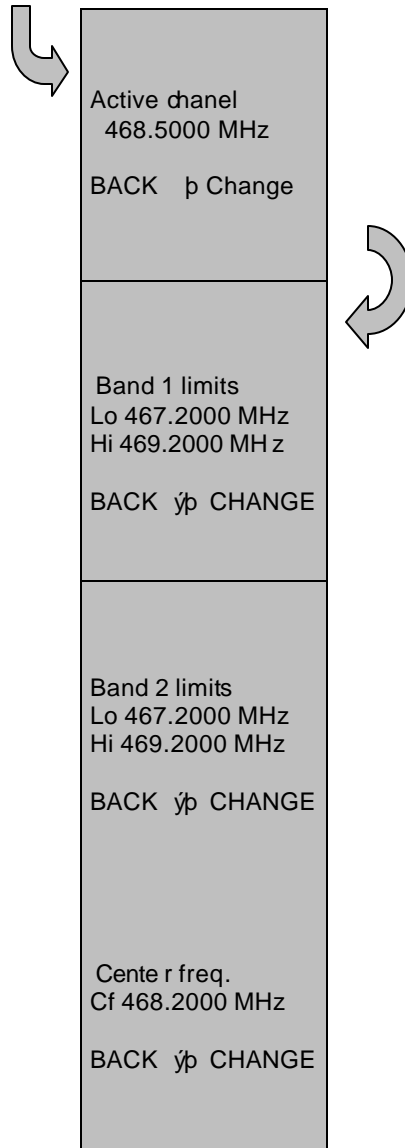
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL **y**p Select

El ajuste de frecuencia corriente del canal activo aparece en la pantalla. Para comprobar otros valores relacionados, presionar **p**. (Para cambiar las frecuencias del canal activo presione "CHANGE" (cambiar).

Si se presionara **p** la pantalla ahora mostrará los límites inferiores y superiores de frecuencia **Banda 1** (estos valores no se pueden cambiar). (Para cambiar el valor de la frecuencia del canal activo presione "CHANGE" (cambio).

Al presionar **p** otra vez la pantalla mostrará los límites de frecuencia inferiores y superiores **Banda 2** (estos valores no pueden cambiarse). (Para cambiar el valor de la frecuencia del canal activo, presione "CHANGE").

Presione **p** de nuevo y la pantalla volverá a mostrar la frecuencia central (este valor no se puede cambiar). (Para cambiar el valor de la frecuencia del canal activo presione "CHANGE" (cambiar).



8.2.2 Cambio de los ajustes de radio (potencia de salida del transmisor y sensibilidad del receptor)

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique la selección "ajustes de Radio" y presione "SELECT" (seleccionar) para seguir adelante al submenú.

RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL yp Select

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > señale el ajuste que desee modificar y presione "CHANGE" (cambio).

MODIFICACIÓN DE LA POTENCIA DE SALIDA DEL TRANSMISOR:

La lista mostrada consiste en todos los valores posibles de potencia de salida del transmisor. Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique el valor deseado y presione "SET". **AVISO:** la posición de partida del cursor indica el valor establecido previamente.

MODIFICACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR:

La lista mostrada consiste en todos los valores posibles de sensibilidad del receptor. Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique el valor deseado y presione "SET".

AVISO: la posición de partida del cursor indica el valor establecido previamente.

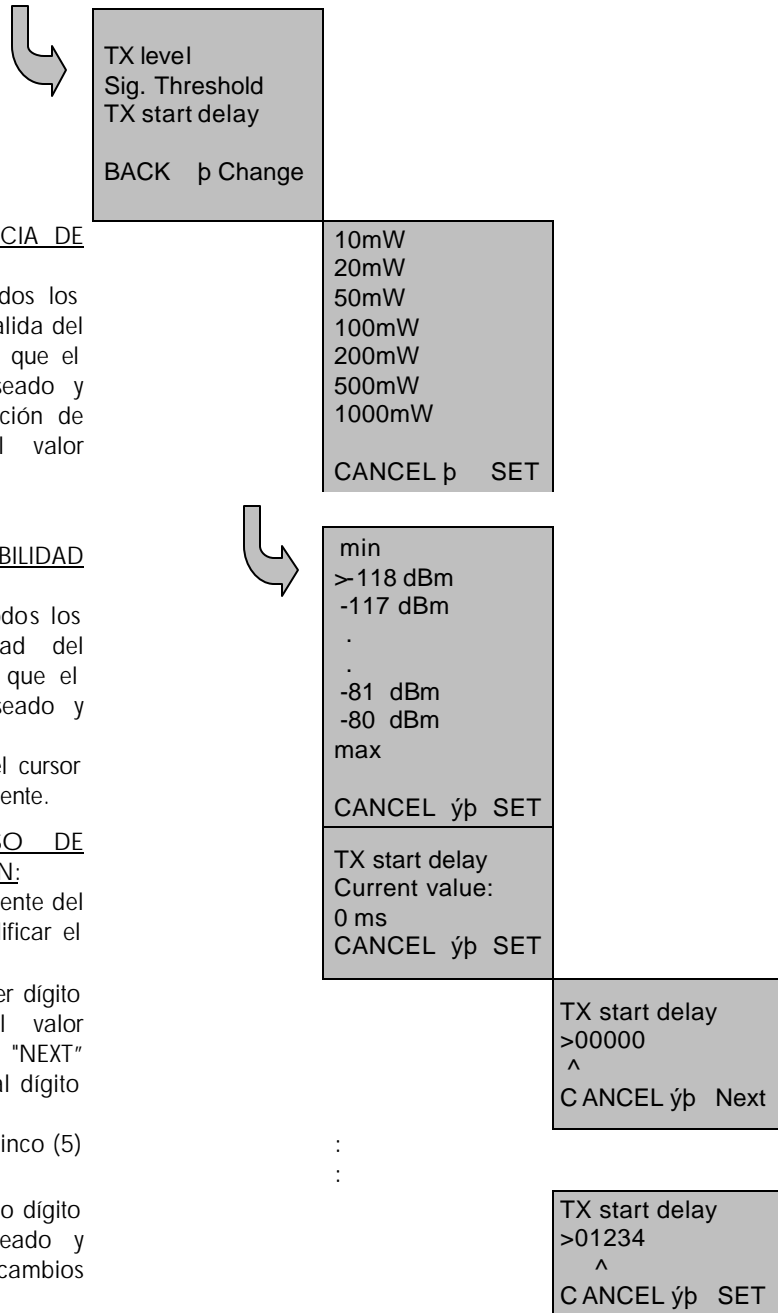
MODIFICACIÓN DEL RETRASO DE COMIENZO EN LA TRANSMISION:

La pantalla mostrará el valor corriente del retraso. Presione "SET" para modificar el valor.

Presione **y** o **p** hasta que el primer dígito del valor haya alcanzado el valor deseado y entonces presione "NEXT" (siguiente) para seguir adelante al dígito siguiente.

Repita lo anteriormente descrito cinco (5) veces.

Presione **y** o **p** hasta que el último dígito cambiable tenga el valor deseado y finalmente confirmar los cambios presionando "SET".



8.2.3 Cambio de direccionamiento

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique la selección "Direccionamiento" y presione "SET-UP" para seguir adelante al submenú.

```

RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL y p Select
    
```

Seleccione el submenú deseado (dirección RX o TX) presionando **y** o **p** y finalmente presione "CHANGE".

```

>RX addr OFF
TX addr OFF
BACK p Change
    
```

Presione **y** o **p** hasta que el primer dígito de la dirección haya alcanzado el valor deseado y siga adelante al dígito siguiente presionando "NEXT".

```

RX address
>0000 0000 OFF
^
CANCEL y p Next
    
```

Repita lo anteriormente descrito ocho (8) veces.

:
:

Presione NEXT otra vez para saltar al campo toggle (ON/OFF) y cambie el estado al valor deseado presionando **y** y **p** hasta que alcance el estado correcto. Confirme la dirección nueva y el estado (estado ON/OFF) presionando "SET". La pantalla volverá al nivel previamente superior del submenú.

```

RX Address
>0123 0123 ON
^
CANCEL y p SET
    
```

AVISO: Las modificaciones de ambas direcciones RX y TX se hacen de la misma forma descrita anteriormente.

8.2.4 Cambio de los ajustes del puerto de serie (Puerto 1 y Puerto 2)

Presione **y** o **p** hasta que el cursor **>** indique el puerto deseado (en este ejemplo **Puerto 1**) y seguir adelante al submenú presionando "SELECT"(selección).

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL y p Select
```

Presione **y** or **p** hasta que el cursor **>** indique el ajuste que debe modificarse y después presione "CHANGE" (cambiar).

```
>ON
19200 bit/s
8 bit data
None parity
1 stop bit
BACK y p Change
```

MODIFICACIÓN DEL ESTADO DE PUERTO: Presione **y** o **p** hasta que el cursor **>** indique el estado de puerto deseado. Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al submenú previamente anterior.

AVISO: la posición de partida del cursor indica el valor previamente establecido.

```
>P1 ON / P2 OFF
P1 OFF / P2 ON
CANCEL y p SET
```

MODIFICACIÓN DE VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE DATOS: Presione **y** o **p** hasta que el cursor **>** indique el valor de velocidad de transferencia de datos deseado (X bit/s). Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente superior del submenú.

AVISO: la posición de partida del cursor indica el valor previamente establecido.

```
300 bit/s
600 bit/s
1200 bit/s
2400 bit/s
4800 bit/s
9600 bit/s
>19200 bit/s
38400 bit/s
CANCEL y p SET
```

MODIFICACIÓN DEL NÚMERO DE BITS DE DATOS: Presione **y** o **p** hasta que el cursor **>** indique el número deseado de bits de datos (7 , 8 ó 9 bits de longitud de datos). Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente superior del submenú.

AVISO: la posición de partida del cursor indica el valor anteriormente establecido.

```
7 bit data
>8 bit data
9 bit data
CANCEL y p SET
```

MODIFICACIÓN DE LOS BITS DE PARIDAD: Presione **y** y **p** hasta que el cursor **>** indique el estado de bit de paridad deseado. Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel del submenú inmediatamente superior. **AVISO 1:** la posición de partida del cursor indica el valor anteriormente establecido.

AVISO 2: Si el número de bits de datos se establece en 9, el valor de bits de paridad debe establecerse en NINGUNO (No paridad).

```
None parity
Even parity
Odd parity
CANCEL y p SET
```

MODIFICACIÓN DEL NÚMERO DE BITS DE PARADA:

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique el número deseado de bits de PARADA. Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente superior del submenú.

AVISO: la posición de partida del cursor indica el valor anteriormente establecido.

1 stop bit
2 stop bits
CANCEL **y**p SET

AVISO: Los ajustes del **Puerto 2** se modifican en proporción.

8.2.5 Modificación de las funciones de negociación

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique la selección "Handshaking" (negociación) y seguir adelante al submenú presionando "SELECT" (seleccionar).

RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory set-up
Contrast
EXIT **y**p Select

Hay tres (3) submenús relacionados con parámetros de negociación. Presione **y** y **p** hasta que el cursor > indique la selección de submenú deseada y presione "CHANGE" (cambio).

CTS Clr to send
CD RSSI
RTS Ignored
BACK **p** Change

FUNCIONES DE CTS-LÍNEA DE DEFINICIÓN:

Presione **y** y **p** hasta que el cursor > indique la selección deseada y confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior.

CTS Clr to send
Buff state
CANCEL **y**p SET

FUNCIÓN DEFINITORIA DE LA LÍNEA CD:

Presione **y** y **p** hasta que el cursor > indique la función deseada y confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior del submenú.

RSSI
Data
Always ON
RD
CANCEL **y**p SET

ESTADO DEFINITORIO DE LA LINEA RTS:

Presione **y** y **p** hasta que que el cursor > indique la función deseada y confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior del submenú.

Ignored
Flow Cont.
Recept ctrl
CANCEL **y**p SET

8.2.6 Selección de funciones especiales

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique la selección "Additional" (adicional) y presione "SELECT" (seleccionar) para seguir adelante en el submenú.

RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
EXIT **y**p Select

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique los ajustes que han de modificarse. Presione "CHANGE" (cambiar) para conmutar el estado de dicho parámetro de "ON" (encendido) a "OFF" (apagado) y viceversa. Presione "CHANGE" (cambiar) hasta que el parámetro tenga el estado deseado. Repita estos pasos para todas las funciones especiales que desee modificar y finalmente confirme todos los cambios presionando "BACK" (atrás). La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior del submenú.

Error corr. OFF
Error check OFF
Repeater OFF
SL-commands OFF

BACK **y**p Change

8.2.7 Pruebas de activación

Presione **y** o **p** hasta que el cursor>indique la selección "Tests" y presione "SELECT"(seleccionar) para seguir adelante en el submenú.

RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Handshaking
Additional
Tests
Factory set-up
Contrast
EXIT **y**p Select

Presione **y** o **p** hasta que el cursor>indique la prueba que debe iniciarse. Presione "CHANGE" (cambiar) para conmutar el estado de la prueba seleccionada de "ON" (encendida) a "OFF" (apagada) y viceversa. Presione "CHANGE" hasta que el parámetro tenga el estado deseado. Después de que las pruebas se hayan establecido en los estados deseados confirme todos los cambios presionando "BACK" (atrás). La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior del submenú.

>Short Block OFF
Long Block OFF
BACK **y**p Change

8.2.8 Restauración de ajustes de fábrica

Presione **y** o **p** para mover el cursor > a la selección "Factory set-up" (configuración de fábrica) y presione "SELECT" (seleccionar) para seguir adelante en el submenú.

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL y p Select
```

Presione "YES" (sí) y todos los ajustes de configuración del módem volverán a los ajustes de fábrica.

NOTA: la pantalla mostrará la pregunta dos (2) veces para asegurarse que la restauración de los ajustes de fábrica es deseado en realidad.

```
Do you want to
restore factory
settings?
NO YES
```

8.2.9 Ajuste del contraste de la pantalla of the LCD-display

Presione **y** o **p** para mover el cursor > a la selección "Contrast" (contraste) y presione "SELECT" (seleccionar) para seguir adelante en el submenú.

```
RF frequency
Radio settings
Addressing
Port 1
Port 2
Additional
Test
Factory set-up
Contrast
CANCEL y p Select
```

La pantalla mostrará el valor corriente del contraste. Para modificar el ajuste del presione "CHANGE" (cambiar).

```
Display contr.
3
BACK Change
```

Presione **y** o **p** hasta que el cursor > indique el valor de nivel de contraste deseado. Confirme la selección presionando "SET". La pantalla volverá al nivel inmediatamente anterior del submenú.

NOTA: el valor modificado de contraste en realidad surtirá efecto sólo después de que el módem se cambie desde el modo de configuración al modo de datos.

NOTA: la posición de partida del cursor indica el valor previamente establecido.

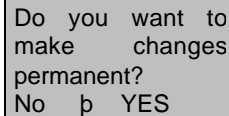
```
1
2
>3
4
5
CANCEL y p SET
```

8.2.10 Guardar los valores modificados en la memoria interna

Una vez que se hayan realizado todas las modificaciones deseadas, se tienen que guardar para que sean permanentes (hasta la modificación siguiente). Esto se consigue eligiendo la selección "EXIT" (salida) del menú principal. Entonces, la pantalla mostrará un mensaje (ver más abajo) que pide una confirmación de las modificaciones realizadas.

Al elegir "YES" (sí) todas las modificaciones se guardan en la memoria permanente dentro del módem. Al elegir "NO" todas las modificaciones realizadas se cancelan y los ajustes previos permanecen en la memoria permanente.

Presione "YES" (sí) para guardar todas las modificaciones en la memoria permanente, y "NO" si quiere cancelar las modificaciones.



```
Do you want to
make changes
permanent?
No p YES
```

8.3 Cambio de parámetros que usan los comandos SL

El dispositivo terminal que lo controla puede cambiar los ajustes de configuración de un módem. Esto se consigue con ayuda de los comandos SL, que pueden utilizarse durante la transferencia de datos. Los comandos SL se pueden utilizar para cambiar, por ejemplo, la frecuencia o direcciones. También es posible hacer preguntas a un radio módem para tener información sobre los ajustes corrientes que se están utilizando. El dispositivo terminal es o bien un PC o una lógica programable (PLC) junto con un programa (terminal) adecuado. La utilización de los comandos SL debe permitirse a través del modo de configuración antes de utilizarse. Los comandos SL reciben un paquete de programación continuo, que se separa de otros datos con pausas que son al menos de tres (3) caracteres de longitud. No se permiten caracteres suplementarios al final de tal paquete de programación. Los ajustes de la interfaz de serie son los mismos que en la transferencia de datos y el pin 12 del conector de serie NO DEBE conectarse a tierra (GND). Los comandos SL en sí mismos, siempre terminan con el número 13 de carácter ASCII (CR, Carriage Return, (vuelta de porte), 0x0d).

Cuando la potencia de un módem se apaga, los ajustes de configuración de un módem siempre vuelven a los valores definidos al principio, usando el modo de configuración, reseteando así cualquiera de los ajustes cambiados que usan los comandos SL mientras está encendido. Sin embargo, es posible guardar los ajustes cambiados usando los comandos SL, y hacerlos los nuevos ajustes de configuración.

El módem de radio reconocerá todos los comandos enviando un mensaje OK (orden realizada o aceptada) o un mensaje de ERROR (orden no realizada o interpretada como errónea).

8.3.1 Frecuencia

Comando	Efecto y descripción del comando
---------	----------------------------------

SL&F=nnn.nnnn	Establece la frecuencia a nnn.nnnn MHz
SL&F?	Expone la frecuencia corriente (respuesta 'nnn.nnnn MHz')
SL&C?	Expone la frecuencia central (respuesta 'nnn.nnnn MHz')
SL& +=nn	Establece los canales de frecuencia nn por encima de la frecuencia central Frecuencia = Frecuencia central + nn * Espacio de canal, donde nn=[0...Número de canales/2]
SL& -=nn	Establece los canales de frecuencia nn por debajo de la frecuencia central Frecuencia = Frecuencia central - nn * Espacio de canal, donde nn=[0...Número de canales/2]
SL&N?	Expone la desviación de frecuencia corriente desde la frecuencia central así como los canales (Frecuencia - Frecuencia central)/Espacio de canal

8.3.2 Direccionamiento

Command	Efecto y descripción del comando
SL#I=xxxx	Establece todas las direcciones (RX1, RX2, TX1, TX2) al valor xxxx
SL#I?	<ul style="list-style-type: none"> Expone ambas direcciones primarias(TX1, RX1) (respuesta 'xxxx;xxxx')
SL#T=xxxx	Establece ambas direcciones de transmisión (TX1, TX2) al valor xxxx
SL#T?	Expone la dirección primaria de transmisión (TX1)
SL#R=xxxx	Establece ambas direcciones de recepción (RX1, RX2) al valor xxxx
SL#R?	Expone la dirección primaria de recepción (RX1)

xxxx = dirección en formato hexadecimal (0000 ... FFFF)

* SATELLINE-2ASx –los comandos del tipo SL se suministran por razones de compatibilidad.

8.3.3 Parámetros de radio

Comando	Efecto y descripción del comando
SL@R?	Expone la fuerza de campo del último mensaje recibido (el valor es la media de muchas medidas hecha durante la misma recepción). Respuesta "-xx dBm;-xx dBm", donde xx es un valor decimal de la fuerza de campo. Dos valores devueltos

	sólo si hay un receptor de diversidad en el dispositivo.
SL@P=xxxx	Establece la potencia de salida de RF, donde xxxx es el valor decimal de la potencia intencionada en milliwatts. Si el valor dado no se corresponde a uno de los niveles de potencia programados, la potencia de salida se establece al valor posible más cercano.
SL@P?	Solicita la potencia de salida de RF. La respuesta "xxxx mW", donde xxxx es un valor decimal la potencia de salida del transmisor
SL@T=-xxx	Establece el nivel de potencia mínimo de la señal que se ha de recibir (= "Nivel de señal Treshold"), donde xxx es un valor decimal del nuevo nivel intencionado en dBm.
SL@T?	Petición de la corriente "Nivel de señal Treshold". La respuesta es "-xxx dBm.

8.3.4 Otras funciones

Comando	Efecto y descripción del comando
SL**>	Guarda los ajustes corrientes como ajustes permanentes
SL%V?	Expone información de la revisión del software (respuesta 'Vn.nn')

8.3.5 Comandos SL compatibles del SATELLINE-2ASx/2ASxE

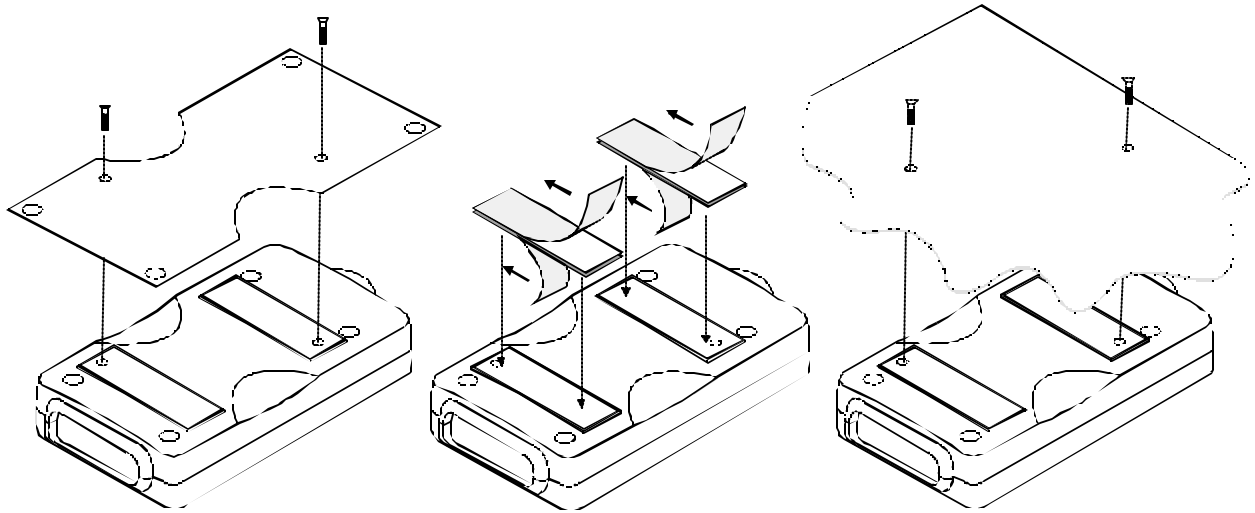
Los comandos relacionados en la tabla inferior están incluidas sólo para asegurar la compatibilidad y no se recomienda su empleo en redes nuevas. Los comandos no necesitan un carácter CR (retorno de porte) al final de la línea del comando.

Comando	Efecto y descripción del comando
SLHxx	Ajusta la frecuencia de los canales xx por encima de la frecuencia central. Frecuencia = frecuencia central + xx Espacio de canal, donde xx = [00...99]
SLLxx	Ajusta la frecuencia de los canales xx por debajo de la frecuencia central. Frecuencia = frecuencia central - xx Espacio de canal, donde xx = [00...99]
SLAxx	Establece todas las direcciones (RX1, RX2, TX1, TX2) a los valores xx, donde xx = [00o... FFh]
SLTxx	Establece ambas direcciones de transmisión (TX1, TX2) a los valores xx, donde xx=[00h...FFh]
SLRxx	Establece ambas direcciones de recepción (RX1, RX2) a los valores xx, donde xx=[00h...FFh]
SLSOS	Guarda los ajustes corrientes como ajustes permanentes

9 INSTALACION

9.1 Instalación de un radio módem de datos

El radio módem debería instalarse con los accesorios de instalación suministrados con el módem. Hay también una parte de instalación para montar el módem al carril DIN disponible.



1. Módem suministrado con placa de instalación. La placa de instalación se sujeta fuerte a la parte de atrás del radio módem. La placa de instalación se puede montar usando los agujeros de la placa.

2. Instalación que usa cinta de velcro suministrada con el módem.

3. La instalación, también se puede hacer directamente al equipo del cliente.

NOTA!

Al seleccionar una posición adecuada para el módem, se debe estar seguro de que no puede entrar agua en el radio módem en ninguna situación. La luz directa del sol también debe evitarse. Se recomienda instalar el módem sobre una superficie, segura y que no vibre fuertemente. Se debe utilizar humedad adecuada y/o materiales de aislamiento en los casos en los que la instalación esté sujeta a vibración.

9.2 Cables de conexión

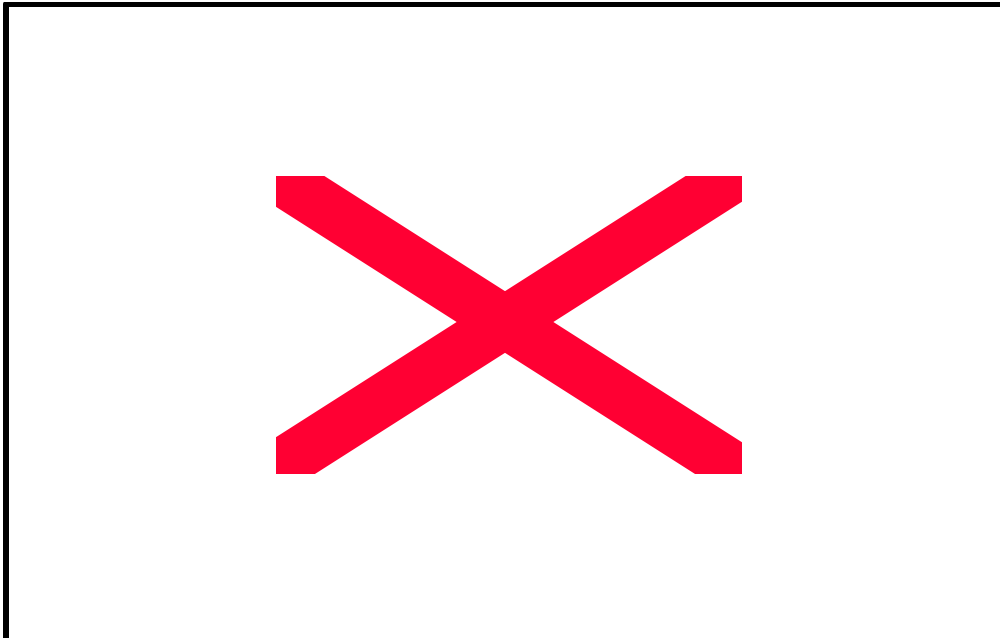
NOTA!

Al instalar los cables de la interfaz RS, el voltaje de operación de todos los dispositivos debe estar apagado (condición POWER OFF).

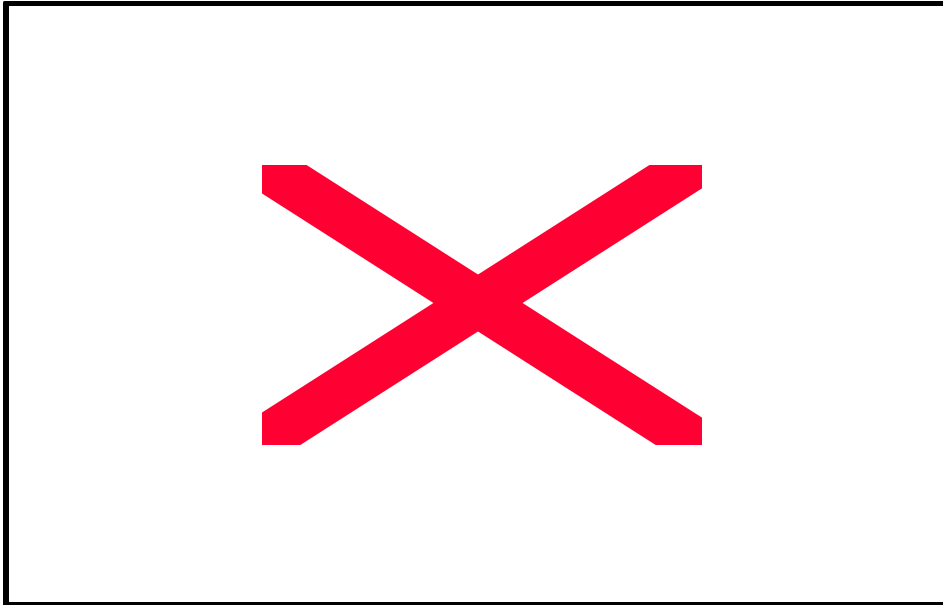
Debido al consumo de corriente superior del SATELLINE-3AS EPIC el voltaje de operación debe estar conectado a los pins 14 y 15, y tierra a los pins 7 y 8. El valor correcto del fusibles es, en este caso, de 4 A (FUSIBLE LENTO).

9.2.1 Cableado RS-232

Conexión básica RS-232 entre el módem (PUERTO1) y un PC típico (COM-puerto) que usa la negociación:

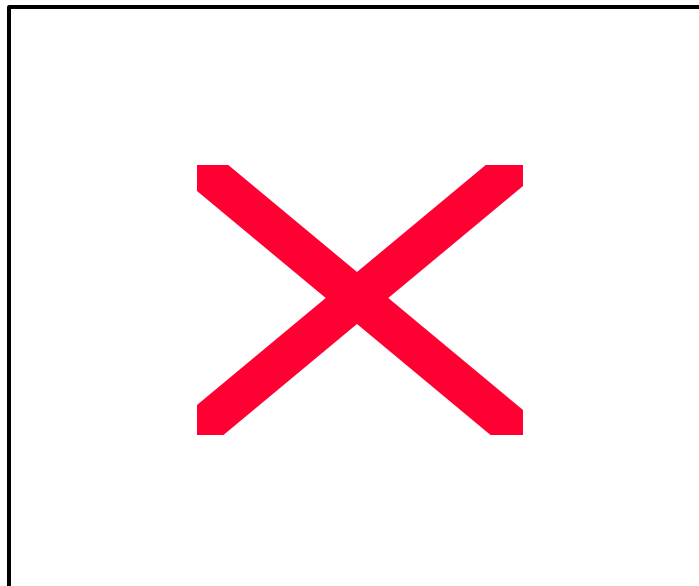


Conexión RS-232 entre un módem (PUERTO2 en modo RS-232) y un PC típico (COM-puerto):



9.2.2 Cableado RS-422

Conexión PUERTO 2 RS-422:

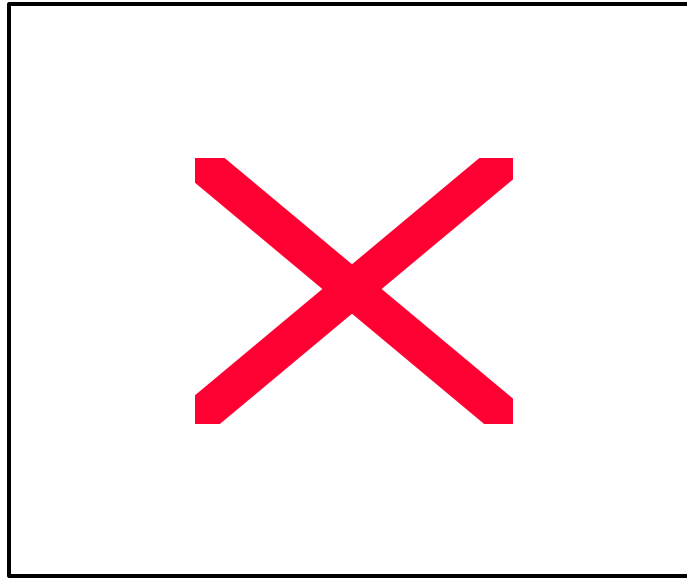


Si las líneas de transmisión son largas, el final receptor de las líneas debe terminarse usando una resistencia separada de terminación (rango de valores típicos desde 100 -120 Ω según la impedancia característica de la línea de transmisión).

9.2.3 Cableado RS-485

Conexión PUERTO 2 RS-485:

Ambos finales de la línea de transmisión debe terminarse conectando una resistencia separada de terminación (rango de valores típicos desde 100 – 120 Ω según la impedancia característica de la línea) entre el cable de señal positiva y la negativa.



9.2.4 Suministro de potencia

El voltaje de operación permitido es de 9 - 30 V_{DC}. Los cables de fuente de energía deben conectarse sólo a una fuente de energía con salida de corriente adecuada (el valor mínimo de potencia es 10W, con el modelo EPIC 50W). El pin 15 del conector D está conectado a la línea de fuente de energía positiva. La línea de fuente de energía negativa (tierra) está conectada al pin 8 del conector D. La línea DTR del módem que está conectado al pin 1 se puede usar como un interruptor de ON/STAND-BY, por el que el módem se puede cambiar de ON (estado operativo) a OFF (stand by). El estado lógico "1" (+5... +30 V) de la línea DTR corresponde al estado ON y un estado lógico "0" (0 V...-12 V) corresponde a un estado de STAND-BY.

Sobre todo, en aplicaciones donde el módem se usa como un dispositivo portátil (operación de batería), la línea DTR (pin 1) debería conectarse a un estado lógico "0", siempre que sea posible conservar la potencia de la batería y prolongar el tiempo de operación entre las cargas de la batería.

9.3 Instalación de la antena

AVISO!

Debido al gran poder de transmisión del módem SATELLINE-3AS EPIC, solo se permite una antena externa. No se debe usar una antena whip conectada directamente al conector de la antena.

9.3.1 Equipo portátil

- ¼-antena de onda (longitud de onda en la frecuencia de 450 MHz es de aproximadamente 70 cm)
- Antena -hélice

Las antenas se instalan directamente al conector de la antena del tipo TNC en la parte superior del módem.

9.3.2 Equipo móvil

- ¼-antena de onda
- ½-antena de onda

La posición ideal de instalación es vertical y debería haber, al menos, 0.5 m de espacio libre alrededor de la antena. En pequeños sistemas, una antena de ¼ de onda es suficiente. La antena debería colocarse sobre un terreno plano separado (el techo de un vehículo, el motor, o el maletero son, generalmente, adecuados). En casos problemáticos, el tipo más adecuado es una antena de ½ onda. Puede instalarse directamente en lo alto de un tubo con la ventaja adicional de que se gana mucho espacio libre alrededor de la antena. En los casos en que la antena no puede conectarse directamente al conector TNC del módem, se debe utilizar un cable coaxial con 50 Ω de impedancia, entre la antena y el conector TNC.

9.3.3 Estaciones base

- Antenas onnidireccionales (antena de ¼-, ½- ó 5/8 de onda)
- Antenas direccionales (yagi/antena multielementos o antena de rincón)

La antena debería instalarse en una posición vertical. La posición exacta de la antena depende de varios factores, como el tamaño del sistema total y los contornos del terreno del área de cobertura. Una regla básica es que la antena de estación base debería estar localizada en el punto más alto del área de cobertura y tan cerca del centro del área de cobertura como sea posible. La antena de estación base también puede estar localizada dentro de un edificio, si las paredes del edificio no contienen metal.

9.3.4 Instrucciones generales para la instalación de la antena

En casos donde las distancias de conexión son largas o las condiciones desfavorables, la fiabilidad de la conexión de radio depende de las antenas y la forma en que están instaladas. La antena y los conectores de cable deberían tener pins chapados en oro y enchufes. El empleo de conectores de baja calidad, por lo general, conduce a la oxidación eventual de las superficies del conector que degradarán el contacto y causarán la atenuación adicional. Sólo se deben usar instrumentos y materiales de primera clase al instalar módems, antenas y cables. Un factor a considerar también es la tolerancia al clima de los materiales usados. Los materiales instalados deben resistir todas las condiciones meteorológicas previsibles (hielo, exceso de sol, radiación directa UV, agua de mar, etc.). También debe considerarse la posible contaminación ambiental (ácidos, ozono, etc.).

Las antenas deben instalarse lo suficiente lejos de objetos metálicos. En el caso de pequeñas antenas esta distancia debería ser al menos de ½ m. Con antenas grandes la distancia debería ser de > 5 m y en el caso de combinaciones de repetidores de > 10 m.

Si el sistema contiene un gran número de módems, la mejor posición para una antena es el punto más alto de un edificio y posiblemente un mástil de antena adicional. Si se usa un mástil de antena separado, la antena, si es necesario, se puede instalar hacia un lado aproximadamente a 2...3 m del mástil.

Al instalar una antena deben considerarse posibles fuentes de interferencia. Tales fuentes de interferencia son, por ejemplo:

- red de antenas de estación base de telefonía móvil
- red de antenas de estación base de telefonía pública
- Antenas de difusión de televisión
- Antenas de relevo de radio
- Otros sistemas de módems
- Dispositivos relacionados al PC (aproximadamente 5 m de radio de antena)

Al solicitar antenas, le pedimos que observe que las antenas siempre están ajustadas a un rango de frecuencia específica. Las antenas simples y antenas, que se han construido de antenas apiladas yagi, son más bien de banda ancha. Con el aumento del número de elementos yagi, el rango de frecuencia se hace más estrecho.

Al diseñar e instalar un sistema se aconseja preparar el sistema para la prueba, y considerar, también, la utilidad del sistema. Sobre todo, el cableado se debería planear para permitir el fácil acceso a partes diferentes, y permitir el cambio de las partes. Por lo general, es práctico usar más bien cables largos de antena, para que el módem pueda instalarse suficiente lejos de la antena en una posición que sea fácilmente accesible.

El tipo del cable de la antena depende de la longitud del cable de la antena, y la siguiente tabla puede utilizarse para elegir un tipo adecuado:

Longitud	Tipo	Atenuación 10m/450MHz
<5m	RG58	3.0dB

0...20m	RG213	1.5dB
>20m	NK Cable RFF 1/2"-50	0.7dB
>20m	AirCom+	0.8dB*

*) AirCom+cable está parcialmente aislado del aire, así que el uso de los cables requiere que la conexión entre el cable y los conectores sea completamente hermética.

Si hay un camino de line-of-sight entre las antenas, una potencia marginal de 6 dB es, generalmente, adecuada. En cambio, si la conexión está construida sobre el reflejo y /o la difracción de un filo de cuchillo, la pérdida del camino puede variar hasta 20 dB según las condiciones meteorológicas. En este caso una prueba corta puede dar un resultado positivo de la calidad de la conexión. Así la altura de las antenas y obstáculos topográficos deben inspeccionarse cuidadosamente. De vez en cuando, se puede utilizar una conexión marginal si el protocolo de transmisión de información está preparado para ello y si la transmisión de información, que de vez en cuando reduce la velocidad, no causa ningún problema al sistema.

Las antenas verticales polarizadas (los elementos de la antena están en posición vertical) a menudo se usan en sistemas de radio. En un sistema entre una estación base y subestaciones la polarización vertical se recomienda generalmente. La antena del radio módem no se puede montar en el mismo nivel con las otras antenas de subestación del mismo edificio. La mejor forma para distinguirla de las otras antenas situadas en la vecindad es montar las antenas lo más lejos posible del nivel de altitud de las demás. El mejor resultado se obtiene, generalmente, cuando todas las antenas están en el mismo mástil. Con un terreno plano suplementario entre las antenas, se puede conseguir más distinción entre las antenas del mástil.

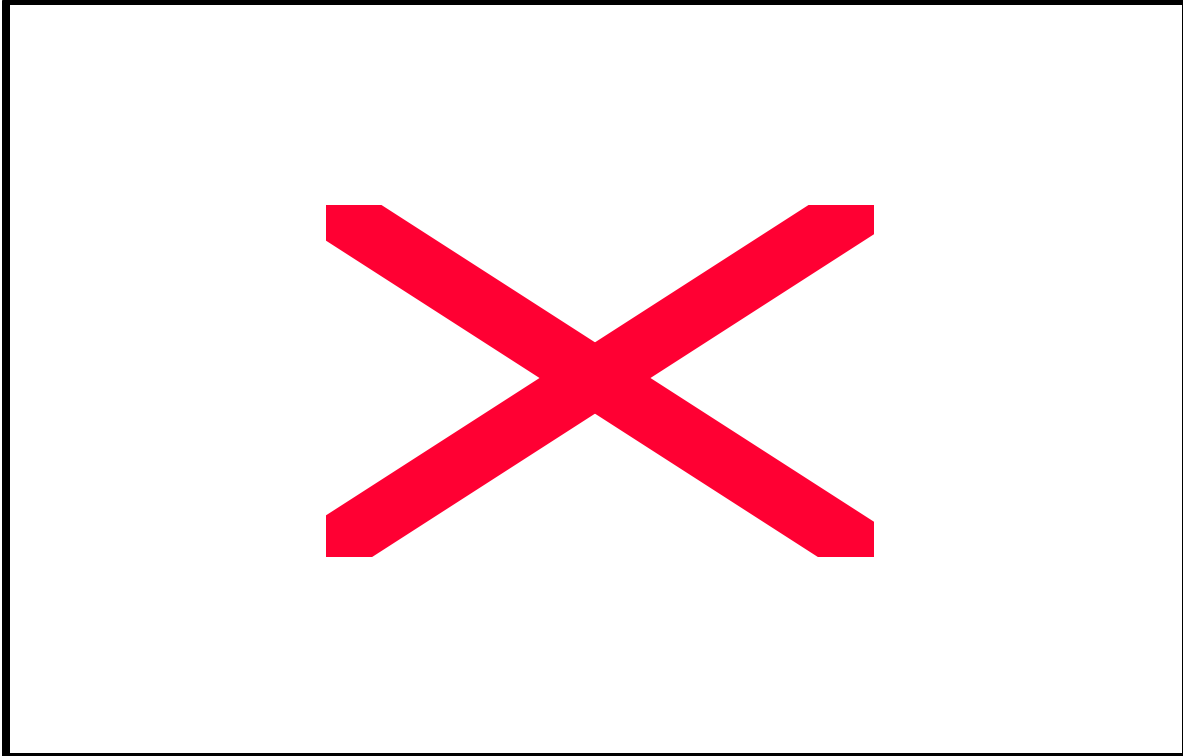
La polarización horizontal se puede usar en la transmisión de información entre dos puntos. Con la atenuación de la polarización se consigue más distinción de los sistemas verticales polarizados. La influencia de los patrones direccionales de las antenas, sin embargo, debe tenerse en cuenta. Si se requiere una distinción de otra antena que produce interferencias, con las antenas horizontales polarizadas debe haber una buena atenuación del back lobe. Además de ésto, el radiador que produce la interferencia debería estar situado detrás de la antena.

Cuando un sistema no exige el empleo de una antena omnidireccional es recomendable usar antenas direccionales ej. dos elementos yagis en instalaciones firmes externas. A medida que la amplificación de la antena aumenta, el ajuste de la dirección de la antena requiere un mayor cuidado.

Las estaciones bases en sitios altos deberían suministrarse con filtros de band-pass de 4... 6 grados. Por favor, observe que cuanto más alta esté la antena, más grande es el área de cobertura. Las desventajas de una instalación de la antena demasiado alta en la estación base son que las interferencias de un área más grande afecta a la estación base y que la estación base ocupa el canal de un área demasiado grande.

SATEL recomienda el empleo de un filtro de bandpass con una Q grande en el cable de la antena de la estación base.

Ejemplo de instalación de una antena: al usar la amplificación de antenas (G=Gain) y al instalar la antena alta, se pueden realizar conexiones de largas distancias utilizando el radio módem SATELLINE-3AS.



10 SISTEMAS DE DISEÑO

10.1 Factores que afectan a la calidad y distancia de la conexión de radio

- potencia del radio transmisor
- sensibilidad del radio receptor
- tolerancia de radiaciones espúreas de la señal de modulación
- amplificación de las antenas transmisoras y receptoras
- atenuación del cable de antena
- altura de la antena
- obstáculos naturales
- interferencia causada por otro equipo eléctrico

La potencia del transmisor del modelo base del SATELLINE-3AS es 1 W (máximo) y la sensibilidad del receptor es mejor que -115 dBm. Así en un área plano y en espacio abierto con una antena de 1/4 de onda (amplificación de la antena 1dBi) y una altura de antena de 1 m, se pueden alcanzar distancias de comunicación de 3 a 4 kilómetros. Las distancias pueden estar considerablemente más cortas en situaciones en las que haya paredes metálicas u otros materiales que inhiban la propagación de las ondas de radio.

En largas distancias, aumentar la altura de las antenas, a menudo, puede solucionar problemas causados por obstáculos naturales. Un aumento de diez veces de la distancia se puede lograr con el empleo de antenas amplificadoras. Las frecuentes variaciones topográficas sobre largas distancias pueden requerir que al menos una de las antenas se eleve a una altura de unos 10 a 20 m.

Si el cable de la antena es de más de 10 metros de largo se necesita usar un cable de baja pérdida (< 0.7 dB /10 m) para no gastar la amplificación de la antena. La adición de un repetidor también puede solucionar conexiones de radio que dan problemas. En sistemas con muchas estaciones base, la señal RSSI puede usarse para ayudar a la estación base en la elección de la mejor señal. Una red de comunicaciones también se puede construir con una combinación de cables y módems de datos.

El módem de datos SATELLINE-3AS funciona en la banda de 450 MHz, donde la interferencia es insignificante. La interferencia de larga distancia no tiene que ser tomada en cuenta ni siquiera en condiciones meteorológicas especiales.

El SATELLINE-3AS tolera los niveles normales de interferencia que ocurren. Sin embargo, los niveles excepcionalmente altos de interferencia pueden penetrar en los salvaguardas y así causar errores en la transferencia de datos. En aplicaciones de vehículos móviles, el rango de operación puede aumentarse dividiendo los datos transmitidos en, por ejemplo, 50... 500 bytes bloque largo, y retransmitiendo los bloques defectuosos.

Un margen de seguridad suficiente puede obtenerse probando el camino de comunicación que usa la atenuación extra de 6 dB en conexión de antena y con antenas ligeramente menos eficaces que las utilizadas en el sistema final.

10.2 Fuerza del campo de radio

La fuerza de la señal de radio debe ser lo suficientemente buena para que la transferencia de datos sea correcta. Donde la fuerza del campo está por encima de un cierto nivel los resultados de operación son muy buenos. Por debajo de este nivel, ocurren unas áreas marginales dB en las que los errores comienzan a generarse por el ruido y la interferencia que eventualmente conducirá a la pérdida de conexión.

La fuerza del campo está en su nivel óptimo en espacio abierto, aunque al aumentar la distancia lo reducirá. También debe recordarse que un espacio abierto tiene factores ambientales y externos diferentes a otro campo, y que los efectos sobre la calidad de transmisión deben tenerse en cuenta al planear el sistema.

La tierra, los contornos de la tierra y los edificios causan atenuación (pérdida de energía por absorción) y el reflejo de las ondas de radio. Los edificios reflejan las ondas de radio y, por lo tanto, los efectos de la atenuación no son tan agudos cuando la transmisión es a corta distancia.

Sin embargo, las ondas reflejadas, a menudo, se retrasarán un poco, y cuando se combinen con las ondas de radio directas, interactúan o en una forma de debilitamiento o de reforzamiento. Esto causa el efecto de desvanecimiento en sistemas móviles. En realidad, puede ocurrir una caída de gotas de señal muy agudas espaciadas unos 35 cm. La atenuación puede alcanzar incluso los 40 dB, normalmente menos.

10.3 Comentarios relacionados con la banda de frecuencia de 869 MHz

Según una recomendación de ETSI, el rango de frecuencias 869.4...869.65 MHz está reservado para el empleo de aplicaciones de radio sin licencia. La aplicación de esta recomendación varía en cada país, y por esta razón, siempre se deben comprobar las regulaciones locales referentes a este rango de frecuencia.

En el rango de frecuencia 869.4...869.65 MHz, la máxima potencia de radiación de una antena es de 500 mW erp (+27dBm). Esto se debe tener en cuenta al calcular la atenuación del cable de potencia de la antena y el beneficio de la antena. Por ejemplo, si el beneficio de la antena es de 10 dBd y la atenuación del cable de la antena usado es de -3dB, la máxima potencia de transmisión permitida es de 100 mW (+20 dBm). Debería observarse que al aumentar el beneficio de las antenas, la distancia de conexión podría aumentar. Esto es debido al hecho de que la potencia de salida de la transmisión permanece constante, pero el beneficio de la antena adicional del final receptor permitirá la recepción de las señales más débiles.

Los diseñadores del sistema también deben tener en cuenta que en el rango de frecuencia de 869.4...869.65 MHz se permite al transmisor estar encendido (ON) solo el 10 % del tiempo. Si este límite se excede o no, depende del protocolo usado. En un rango de frecuencia de 869 MHz hay además del canal de frecuencia 869.4...869.65 MHz otros rangos, pero en estos rangos la máxima potencia permitida de radiación es de 25 mW y se permite al transmisor estar encendido (ON) sólo el 1 % ó el 0.1 % del tiempo.

11 LISTA DE CHEQUEO

Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta al instalar y configurar un módem:

1. Todos los voltajes de operación de todo el equipo, deben estar siempre apagados (OFF) antes de conectar el cable de la interfaz RS.
2. Al considerar la colocación exacta de un módem y/o su antena, los siguientes puntos deben tenerse en cuenta para garantizar resultados óptimos:
 - La antena debería instalarse en un espacio abierto tan lejos como fuera posible de cualquier fuente posible de interferencia
 - El módem de radio no debería instalarse en una superficie que vibre fuertemente
 - El módem de radio debería instalarse de tal modo que se reduzca al mínimo la exposición a la luz solar directa o a la humedad excesiva.
3. Para asegurar una operación exacta, la salida de voltaje de la fuente de energía usada debe ser suficientemente estable y la capacidad de corriente de la fuente de energía debe ser suficiente.
4. La antena debe instalarse según las instrucciones.
5. Los ajustes del módem deben corresponder a los ajustes del terminal.
6. Todos los módems del mismo sistema deben configurarse usando los mismos ajustes (radiofrecuencia, espacio de canal y longitud del campo de datos). Ver capítulo 4.1.

12 ACCESORIOS

12.1 Cables y adaptadores RS-232

Tipo	Descripción	Longitud	Nota
ARS-1F	Adaptador del cable de la interfaz D15 m / D9 f	-	incluye cables de 2 m de suministro de potencia y un interruptor de programación
CRS-9	Cable de la interfaz D9 m / D9 f	2 m	-
CRS-1M	Cable de la interfaz D15 m/D25m	2 m	Incluye cables de suministro de potencia
CRS-1F	Cable de la interfaz D15 m/D25 f	2 m	Incluye cables de suministro de potencia
CRS-2M	Cable de la interfaz D15 m/ D9 m	2 m	Incluye cables de suministro de potencia
CRS-2F	Cable de la interfaz D15 m / D9 f	2 m	Incluye cables de suministro de potencia

Nota! En la descripción, tipo de conector m= male (macho), f= female (hembra).

12.2 Cables y adaptadores RS-485/422

Tipo	Descripción	Longitud	Nota
ARS-2	Adaptador del cable de la interfaz D15 m / Terminales en rosca	-	Terminales en rosca para RS-485/422 y suministro de potencia

12.3 RF-cables

Type	Description	Length	Note
CRF-1	Cable with TNC m/TNC f-connectors	1 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-5F	Cable with TNC m/TNC f-connectors	5 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-5M	Cable with TNC m/TNC m-connectors	5 m	RG58 (3 dB/10 m)
CRF-20	Cable for connecting a booster and a radio modem	20 cm	
RG213	Low loss cable	X	1,5 dB/10 m
AIRCOM+	Low loss cable	X	0,7 dB/10 m

Nota! En la descripción, conector de tipo m= male (macho), f= female (hembra).

12.4 Antenas

Tipo	Descripción
GAINFLEX 400-430	Antena de media onda
GAINFLEX 430-470	Antena de media onda
CA420Q	Sleeve fed quarter wave whip, 2dBi, 405-440 MHz
CA450Q	Sleeve fed quarter wave whip, 2dBi, 440-475 MHz
MINIFLEX 400-430	Antena de hélice
MINIFLEX 430-470	Antena de hélice

La selección de antenas de SATEL incluye también antenas direccionales y/o omnidireccionales. Estas pueden ser suministradas por separado. Las antenas también están disponibles para el rango de frecuencia de 869 MHz.

12.5 Filtros y protectores de relámpagos

Si un sistema de módem está instalado en un ambiente que contiene transmisores de alta potencia o fuentes de interferencia de radiofrecuencia, es sumamente recomendable insertar filtros adecuados entre cada módem y su antena. Si una estación está instalada en una posición expuesta al relámpago, se recomienda insertar un protector de relámpago a la línea de alimentación fuera de la zona protegida. El Departamento de Atención al Cliente de SATEL puede serle de ayuda en la selección de filtros o protectores convenientes.

12.6 Suministro de potencia

Tipo	Descripción
MAS-2	220 Vac/12 Vdc/1A
MAS-4	220 Vac/12 Vdc/5A

12.7 Baterías

Tipo	Descripción
SATELSET-60	Paquete de baterías con un clip para el cinturón de 60 mm
SATELSET-90	Paquete de baterías con un clip para el cinturón de 90 mm
SET-BC	Cassette de batería, capacidad 1800 mAh
SET-C	Cargador
SET-IC	Cuna de instalación

12.8 Instalación y recintos

Tipo	Descripción
I-DIN	Placa de instalación para DIN rail mounting

H-WP	Carcasa IP54 a prueba de agua
H-EX	Carcasa para ambientes potencialmente explosivos, EEx d IIC T6 (también IP67)

13 APENDICE A

TABLA DE CARÁCTER ASCII																	
D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A	D	H	A
0	0		43	2B	+	86	56	V	129	81		172	AC		215	D7	
1	1		44	2C	,	87	57	W	130	82		173	AD		216	D8	
2	2		45	2D	-	88	58	X	131	83		174	AE		217	D9	
3	3		46	2E	.	89	59	Y	132	84		175	AF		218	DA	
4	4		47	2F	/	90	5A	Z	133	85		176	B0		219	DB	
5	5		48	30	0	91	5B	[	134	86		177	B1		220	DC	
6	6		49	31	1	92	5C	\	135	87		178	B2		221	DD	
7	7		50	32	2	93	5D	]	136	88		179	B3		222	DE	
8	8		51	33	3	94	5E	^	137	89		180	B4		223	DF	
9	9		52	34	4	95	5F	_	138	8A		181	B5		224	E0	
10	A		53	35	5	96	60	`	139	8B		182	B6		225	E1	
11	B		54	36	6	97	61	a	140	8C		183	B7		226	E2	
12	C		55	37	7	98	62	b	141	8D		184	B8		227	E3	
13	D		56	38	8	99	63	c	142	8E		185	B9		228	E4	
14	E		57	39	9	100	64	d	143	8F		186	BA		229	E5	
15	F		58	3A	:	101	65	e	144	90		187	BB		230	E6	
16	10		59	3B	;	102	66	f	145	91		188	BC		231	E7	
17	11		60	3C	<	103	67	g	146	92		189	BD		232	E8	
18	12		61	3D	=	104	68	h	147	93		190	BE		233	E9	
19	13		62	3E	>	105	69	i	148	94		191	BF		234	EA	
20	14		63	3F	?	106	6A	j	149	95		192	C0		235	EB	
21	15		64	40	@	107	6B	k	150	96		193	C1		236	EC	
22	16		65	41	A	108	6C	l	151	97		194	C2		237	ED	
23	17		66	42	B	109	6D	m	152	98		195	C3		238	EE	
24	18		67	43	C	110	6E	n	153	99		196	C4		239	EF	
25	19		68	44	D	111	6F	o	154	9A		197	C5		240	FO	
26	1A		69	45	E	112	70	p	155	9B		198	C6		241	F1	
27	1B		70	46	F	113	71	q	156	9C		199	C7		242	F2	
28	1C		71	47	G	114	72	r	157	9D		200	C8		243	F3	
29	1D		72	48	H	115	73	s	158	9E		201	C9		244	F4	
30	1E		73	49	I	116	74	t	159	9F		202	CA		245	F5	
31	1F		74	4A	J	117	75	u	160	A0		203	CB		246	F6	
32	20		75	4B	K	118	76	v	161	A1		204	CC		247	F7	
33	21	!	76	4C	L	119	77	w	162	A2		205	CD		248	F8	
34	22	"	77	4D	M	120	78	x	163	A3		206	CE		249	F9	
35	23	#	78	4E	N	121	79	y	164	A4		207	CF		250	FA	
36	24	\$	79	4F	O	122	7A	z	165	A5		208	D0		251	FB	
37	25	%	80	50	P	123	7B	{	166	A6		209	D1		252	FC	
38	26	&	81	51	Q	124	7C	|	167	A7		210	D2		253	FD	
39	27	'	82	52	R	125	7D	}	168	A8		211	D3		254	FE	
40	28	(	83	53	S	126	7E	~	169	A9		212	D4		255	FF	
41	29	)	84	54	T	127	7F		170	AA		213	D5				
42	2A	*	85	55	U	128	80		171	AB		214	D6				

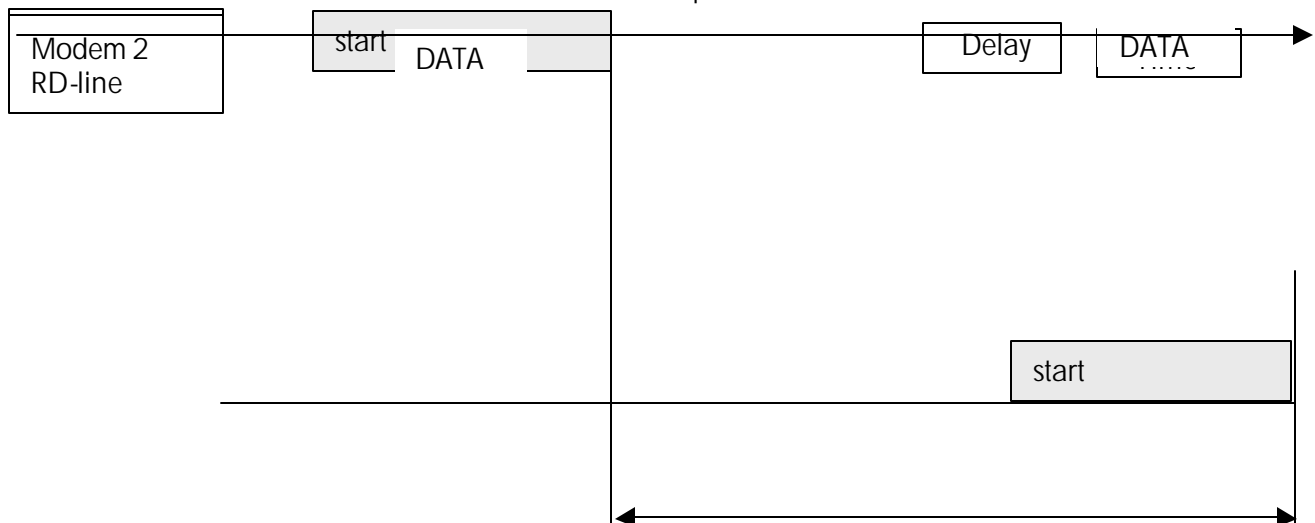
14 APENDICE B

14.1 Retrasos funcionales

Función	Retraso (ms)
Wakeup time DTR STAND-BY/ON	500
Tiempo de turnaround de la interfaz RS- 232	0
Tiempo de turnaround de la interfaz RS-485	< 1
Retraso del intecarácter	Máx. 2-3 caracteres

14.2 Retrasos relacionados con la transmisión

Retraso desde el final de la transmisión al final de la recepción de la interfaz RS:



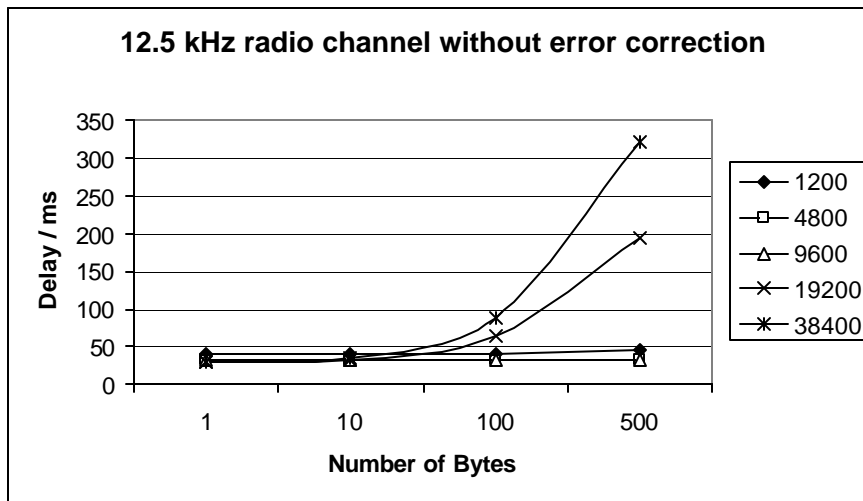
14.2.1 Retrasos en la transmisión al usar un canal de radio de 12,5 kHz

Retrasos en la transmisión sin función FEC (Forward Error Correction (Corrección de error hacia delante)).

Número de bytes enviados

Bps	1	10	100	500
1200	40	40	41	46
4800	32	32	33	34
9600	31	31	31	31
19200	30	34	65	195
38400	30	35	88	322

Los retrasos están en milisegundos y con un margen del 10%.

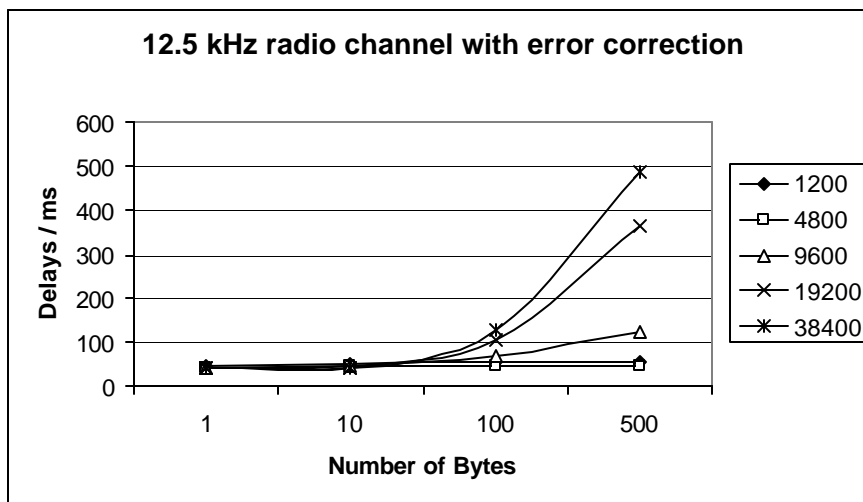


Retrasos en la transmisión con función FEC (Forward Error Correction (Corrección de error hacia adelante)).

Número de bytes enviados

Bps	1	10	100	500
1200	50	51	53	58
4800	44	45	45	46
9600	43	45	67	126
19200	43	43	105	364
38400	42	43	128	490

Los retrasos están en milisegundos y con un margen del 10%.



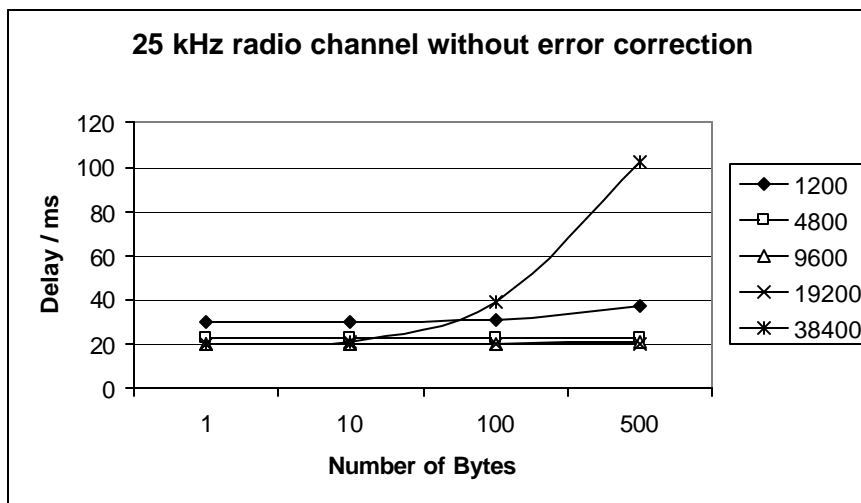
14.2.2 Retrasos en la transmisión al usar un canal de radio de 25 kHz

Retrasos en la transmisión sin función FEC (Forward Error Correction (Corrección de error hacia adelante)).

Número de bytes enviados

Bps	1	10	100	500
1200	30	30	31	37
4800	22	22	23	23
9600	20	20	20	21
19200	20	20	20	20
38400	20	21	39	102

Los retrasos están en milisegundos y con marginal del 10%.



Retrasos en la transmisión con función FEC (Forward Error Correction (corrección de error hacia adelante)).

Número de bytes enviados

Bps	1	10	100	500
1200	35	35	36	41
4800	28	29	30	32
9600	28	27	28	28
19200	27	27	36	65
38400	26	27	57	186

Los retrasos están en milisegundos y con un margen del 10%.

