



Aprisa **SR**



Descripción del Producto

El número de modelo: SR N400

Mayo de 2012

Versión 1.4.3

Copyright

Copyright © 2012 4RF Limited. Todos los derechos reservados.

Este documento está protegido por los derechos de autor que le pertenecen a 4RF Limited y no puede ser reproducido o publicado en su totalidad o en parte en ningún formato sin la previa autorización por escrito de 4RF Limited.

Marca Comercial

Aprisa y el logotipo de 4RF son marcas comerciales de 4RF Limited.

Windows es una marca comercial de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y otros países. Java y todas las marcas relacionadas a Java son marcas o marcas comerciales de Sun Microsystems, Inc. en los Estados Unidos y otros países. Todas las otras marcas son la propiedad de sus respectivos propietarios.

Limitación de Responsabilidad

A pesar de que se ha tomado toda precaución posible al preparar esta información, 4RF Limited no asume ninguna responsabilidad por errores, omisiones o daños que resulten del uso de ésta información. Este documento o el equipo pueden cambiar sin previa notificación con el fin de mejorar el producto.

Cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.

La Aprisa SR cumple totalmente con las directivas ambientales de la Comisión Europea, RoHS (Restricción de Ciertas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos) y WEEE (Disposición de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

Restricción de sustancias peligrosas (RoHS)

La Directiva RoHS prohíbe la venta en la Unión Europea de equipos electrónicos que contengan las siguientes sustancias peligrosas: plomo, cadmio, mercurio, cromo hexavalente (hexavalent chromium), bifenilos polibromados (polybrominated biphenyls (PBBs)), y bifeniléteres policromados (polybrominated diphenyl ethers (PBDEs)).

4RF ha trabajado con sus proveedores de componentes para asegurar el cumplimiento de la Directiva RoHS la que fue puesta en efecto el 1 de julio de 2006.

Programa de reciclamiento de productos al final de la vida útil (WEEE)

La Directiva WEEE está relacionada con la recuperación, reuso y reciclado de equipos electrónicos y eléctricos. Bajo ésta Directiva, el equipo usado debe estar marcado, ser recolectado por separado y ser desechado adecuadamente.

4RF fomenta un programa para la administración del reuso, reciclado y recuperación de desechos de una manera segura para el medio ambiente al usar procesos que cumplen con la Directiva WEEE (Desecho de Equipos Eléctrico y Electrónicos de la Unión Europea 2002/96/EC).

4RF invita a sus clientes y socios a ponerse contacto con nosotros para discutir los programas ambientales y el cumplimiento de las Directivas de la Comisión Europea (sales@4RF.com).

Conformidad General

La radio digital Aprisa SR opera principalmente dentro de bandas de frecuencia que requieren una licencia de emplazamiento por la autoridad reguladora con jurisdicción en el territorio en el cual el equipo está siendo operado.

Es la responsabilidad del usuario, antes de operar el equipo, asegurarse que, en donde sea obligatorio, la licencia necesaria haya sido debidamente otorgada y que todas las condiciones intrínsecas a esa licencia hayan sido cumplidas.

Los cambios y modificaciones no aprobadas por la parte responsable de la conformidad pueden resultar en la anulación de la autorización del usuario para operar el equipo.

La autorización para usar los equipos que 4RF solicita está basada en la premisa que el equipo de radio Aprisa SR será instalada en una ubicación fija y operada en el modo punto a multipunto o punto a punto dentro del perfil ambiental definido por el EN 300 019, Clase 3,4. La operación fuera de estos criterios invalidará la autorización y / o condiciones de la licencia.

El término 'Radio' en relación al Manual del Usuario de la Aprisa RS es un término genérico para una estación en un extremo de una red punto a multipunto de la Aprisa SR y no confiere el derecho a conectar a ninguna red pública o de operar el equipo dentro de ningún territorio.

Conformidad con ETSI

La radio Aprisa SR está diseñada para cumplir con las especificaciones del ETSI (Instituto Europeo de Estándares en Telecomunicaciones) según se especifica más abajo:

Desempeño de la radio	EN 300 113-2
EMC (Compatibilidad Electro Magnética)	EN 301 489 Partes 1 y 5
Ambiental	EN 300 019, Clase 3.4
Seguridad	EN 60950-1:2006

Banda de frecuencia	Espaciamiento de canal	Potencia utilizada	Organismo notificado
136-174 MHz	12,5 kHz, 25 kHz	12 VDC	
400-470 MHz	12,5 kHz, 25 kHz	12 VDC	

Advertencia sobre la Exposición a la RF



ADVERTENCIA:

El instalador y / o usuario de las radios Aprisa SR debe asegurarse que la distancia de separación, según se indica en la siguiente tabla, sea mantenida entre el eje principal de la antena de la terminal y el cuerpo del usuario o personas adyacentes.

Las distancias mínimas de separación dadas están basadas en los valores máximos de las siguientes metodologías:

1. Límite no ocupacional de Exposición Máxima Permisible (B o público en general) de 47 CFR 1.1310 y la metodología del Boletín de la Oficina de Ingeniería y Tecnología (OST/OET) de la Comisión de Comunicaciones Federal (FCC) número 65.
2. Niveles de referencia según se indica en el Anexo III, Directiva Europea sobre la Limitación de la Exposición del público en general a los campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) (1999/519/EC). Estas distancias aseguran conformidad indirecta de los requisitos del EN 50385:2002.

Frecuencia (MHz)	Máxima Potencia (dBm)	Máxima Ganancia de Antena (dBi)	Distancia Mínima de Separación (m)
136	+ 37	15	2,5
174	+ 37	15	2,5
330	+ 37	15	2,5
400	+ 37	15	2,5
470	+ 37	15	2,3
520	+ 37	15	2,2
850	+ 37	28	7,7
960	+ 37	28	7,2

Contenidos

1. Introducción	7
Radio Aprisa SR 4RF	7
Vista General del Producto	8
Cobertura y Capacidad de la Red	8
Mensajería Remota.....	8
Mensajería de la Repetidora.....	9
Propiedades del Producto.....	10
Funciones.....	10
Desempeño	10
Uso	10
Arquitectura	11
Seguridad.....	11
Interfaz	12
Interfaz de Antena	12
Interfaz de Ethernet	12
Interfaz RS-232	12
Interfaces para USB	12
Opciones del Producto.....	13
Puerto para Antena Doble.....	13
Estación Protegida	14
Funcionamiento.....	14
Montaje.....	15
Montaje en Riel DIN	15
Atril para Montaje de Estante	16
Montaje en Pared	17
2. Especificaciones.....	18
Especificaciones de RF	18
Conforme a ETSI.....	18
Banda de Frecuencia.....	18
Espaciamiento del Canal	18
Transmisor.....	18
Receptor	19
Módem	19
Seguridad de Carga de Datos	19
Especificaciones de la Interfaz.....	20
Interfaz Ethernet.....	20
Interfaz RS-232 Asíncrona.....	20
Interruptor de Protección para Conexiones de Control Remoto.....	21
Especificaciones del Interruptor de Protección.....	21
Especificaciones de Potencia	22
Suministro de Potencia	22
Consumo de Potencia	22
Disipación de la Potencia	23
Especificaciones Generales	24
Ambiental	24
Mecánicas.....	24
Conformidad	24

3. Gestión	25
SuperVisor	25
Vista de la Calibración de la Terminal Aprisa SR	25
Configuración de los datos de la Terminal Aprisa SR.....	26
Configuración de los Datos de la Red RF Aprisa SR.....	26
Configuración de la Calibración de la Radio Aprisa SR.....	27
Interfaz de la Comando en Linea	28
Panel de visualización LED.....	29
Funcionamiento Normal.....	29
Actualización del Software	30
Modo de Análisis.....	30
4. Aplicaciones.....	31
Aplicación básica punto a multipunto.....	31
Aplicación avanzada punto a multipunto con repetidora.....	32
Aplicación para multi-interfaz punto a multipunto	33
5. Arquitectura	34
Descripción del Producto.....	34
Trama	34
Cabecera MAC.....	34
Cabecera de la Red	35
Carga.....	35
Trama Auxiliar	35
Capa Física (PHY).....	36
Capa de Enlace de Datos / Capa MAC (DLL)	36
Acceso al Canal	36
Transmisión Salto por Salto	36
Capa de Red.....	37
Encaminamiento del Paquete.....	37
Arquitectura del Producto	38
Diagrama del Bloque de la Radio.....	39
Diagrama del Bloque del Módem	39
6. Contáctenos.....	40

1. Introducción

Radio Aprisa SR 4RF

La radio Aprisa SR 4RF es una radio digital punto a multipunto que provee conectividad de datos inalámbrica segura de banda estrecha para SCADA, y para aplicaciones de infraestructura y telemetría.

Las radios transportan una combinación de paquetes de datos seriales y de datos Ethernet entre la Estación Base, las Estaciones Repetidoras y las Estaciones Remotas.

La Aprisa SR puede ser configurada como una Estación Base, una Estación Remota y una Estación Repetidora punto a multipunto.



Vista General del Producto

Cobertura y Capacidad de la Red

En una red simple punto a multipunto una Aprisa SR, configurada como Estación Base, se podrá comunicar con múltiples unidades remotas en un área de cobertura dada. Con una gama de enlaces de hasta 60 Km., un despliegue típico tendrá de 30 a 50 Estaciones Remotas anexadas a la Estación Base. Sin embargo, las características geográficas tales como colinas, montañas, árboles y follaje u otras obstrucciones en la trayectoria tales como edificios, tienden a limitar la cobertura de la radio. Adicionalmente, la geografía puede reducir la capacidad de la red al final de ésta en donde pueden ocurrir errores que requieran retransmisión. Sin embargo, la Aprisa SR usa Corrección de Errores hacia Adelante (FEC) lo que mejora notablemente el desempeño de la sensibilidad de la radio resultando en menos reintentos y minimiza la reducción en la capacidad.

En última instancia, el desempeño general de cualquier red específica será definido por una gama de factores incluyendo la ubicación geográfica, el número de Estaciones Remotas en el área de cobertura de la Estación Base y el perfil del tráfico a lo largo de la red. Un diseño efectivo de la red distribuirá el número total de Estaciones Remotas disponibles a lo largo de las Estaciones Base para asegurar una cobertura geográfica y una capacidad de red óptimas.

Mensajería Remota

Las Estaciones Base usan antenas omnidireccionales y las Estaciones Remotas usan antenas direccionales Yagi para mejor ganancia. Al encender la Estación Base ésta transmite un mensaje de registro el que es reconocido por las Estaciones Remotas las que responden con sus propios mensajes de registro. Esto le permite a la Estación Base registre los detalles de todas las Estaciones Remotas activas en la red.

Existen dos tipos de mensajes en la red Aprisa SR, mensajes de **broadcast** y mensajes de **unicast**. Los mensajes de **broadcast** son transmitidos por la Estación Base a las Estaciones Remotas y los mensajes de **unicast** son transmitidos por las Estaciones Remotas a la Estación Base.

Todas las Estaciones Remotas, dentro del área de cobertura, recibirán los mensajes emitidos por la Estación Base, pero sólo los radios para las cuales el mensaje ha sido emitido lo pondrán en práctica. Sólo la Estación Base puede recibir mensajes unicast transmitidos por las Estaciones Remotas. Los mensajes de unicast serán ignorados por otras Estaciones Remotas que pueden ser capaces de recibirlos. La red de la Aprisa SR no está diseñada para que las Estaciones Remotas se comuniquen con otras Estaciones Remotas.

Mensajería de la Repetidora

La Aprisa SR usa un protocolo de enrutamiento a lo largo de la red en la que los mensajes contienen direcciones de origen y destino. Al registrarse, los radios rellenan una tabla interna de vecinos para identificar los radios en la red. Las Estaciones Remotas se registrarán con una Estación Base, o con una repetidora, y la repetidora se registrará con la Estación Base. En las redes con repetidoras, las repetidoras deben registrarse con la Estación Base antes de que las remotas puedan registrarse con la repetidora.

Adicionalmente, todos los mensajes contienen un campo en la cabecera llamado 'tipo de mensaje' y los mensajes están designados mensajes de 'broadcast' cuando se originan de una Estación Base, o mensajes de "unicast" cuando se originan de una Estación Remota.

En una red con una repetidora, o múltiples repetidoras, la Estación Base emite un mensaje de broadcast que contiene el tipo de mensaje, una dirección de origen y una dirección de destino. La repetidora recibe el mensaje y lo reconoce como un mensaje de broadcast del tipo de mensaje y de la dirección de origen y lo re-emite (como mensaje de broadcast) a lo largo de la red. Todas las Estaciones Remotas en el área de cobertura recibirán el mensaje pero sólo la radio con la dirección de destino pondrá en práctica el mensaje.

Similarmente, las Estaciones Remotas enviarán un mensaje de unicast que contendrá el tipo de mensaje (unicast), la dirección de origen y la dirección de destino (la Estación Base). La repetidora recibirá este mensaje, reconocerá el tipo de mensaje y la dirección de origen y lo enviará a la dirección de destino.

Es esta metodología la que previene los circuitos cerrados entre repetidora y repetidora. Si hubiera una repetidora (A) la que, en algunas circunstancias fuera capaz de coger la señal RF de otra repetidora (B), ésta no podrá enviar el mensaje ya que sólo podrá re-emitir mensajes de la Estación Base (reconocida como la dirección de origen). Para los mensajes de unicast, la repetidora (A) reconocerá que el mensaje (de la Repetidora (B)) no es de una remota con la cual tiene asociación y similarmente ignorará el mensaje.

Propiedades del Producto

Funciones

- Operación semi duplex Punto a Punto (PTP) o Punto a Multipunto (PMP)
- Bandas de frecuencia con licencia:
 - VHF 136-174 MHz
 - UHF 400-470 MHz
- Espaciamientos de canal:
 - 12,5 kHz
 - 25 kHz
- Despliegue típico de 30 Estaciones Remotas desde una Estación Base con un límite práctico de al menos 300 Estaciones Remotas
- Opción de puerto para antena doble con duplexers externos o filtros (operación semi duplex)
- Interfaz para datos Ethernet *más* interfaz RS-232 asíncrona de datos
- Codificación y autenticación de datos
- Redundancia de interfaz de radio y usuario (provisto con la Estación Protegida Aprisa SR)
- Cumple con los estándares internacionales, incluyendo ETSI RF, EMC, y estándares de seguridad y ambientales

Desempeño

- Operación a larga distancia (típicamente un radio de 30 km)
- Alta potencia de transmisión
- Receptor de bajo ruido
- Corrección de Errores Hacia delante (FEC)
- Sintonización electrónica en toda la banda de frecuencia
- Gestión termal para alta potencia sobre una gran gama de temperaturas

Uso

- Configuración / diagnóstico por medio de la interfaz del panel frontal del Puerto USB, interfaz Ethernet
- Configuración de Estación Remota / diagnóstico por el enlace de radio
- Pantalla LED para diagnóstico local
- Actualizaciones de software e informes de diagnóstico por el Puerto USB local
- Simple instalación en pared con agujeros para montaje integrados, riel DIN y barras para el montaje de estantes

Arquitectura

La Arquitectura de la Aprisa SR está basada en una pila de protocolos TCP/IP de capas:

- Físico
Inalámbrica Propietaria
Estándar RS-232 y Ethernet
- Enlace
Inalámbrico Propietaria (canal de acceso, ARQ, segmentación)
Ethernet estándar
- Red
IP estándar
Algoritmo de relleno de tabla de enrutamiento de radio automático propietario
- Transporte
TCP, UDP estándar
- Aplicación
Software de aplicación de gestión propietario

Seguridad

La Aprisa SR tiene propiedades de seguridad para implementar las recomendaciones claves para sistemas de control industrial. La seguridad provista se edifica sobre lo mejor de múltiples estándares que incluyen:

- IEC/TR 62443 (TC65) 'Redes de Comunicaciones Industriales - Redes y Sistemas de Seguridad
- IEC/TS 62351 (TC57) 'Control de Sistema de Potencia y Comunicaciones Asociadas - Seguridad de Datos y Comunicación'

Las propiedades de seguridad incluidas son:

- Espectro de radio con licencia que protege contra interferencia
- Protocolo de capa física patentado y protocolo de capa MAC modificado basado en un estandarizado IEEE 802.15.4
- Seguridad de carga de datos:
 - CCM Contador con Integridad CBC-MAC (Publicación especial NIST 800-38C)
- Codificación de datos:
 - Codificación por Modo Contador (CTR) el que usa Estándar de Codificación Avanzada (AES)
- Autenticación de datos:
 - Código de Autenticación de Mensaje Encadenamiento de Bloques Cifrados (CBC-MAC) usando Estándar de Codificación Avanzado (AES)
- La interfaz de gestión de seguridad protege la configuración
- El filtrado de direcciones permite la autorización de la fuente del tráfico

Interfaz

Interfaz de Antena

Opción de Antena Individual

- 1 TNC, 50 ohm, conector hembra

Opción de Puerto para Antena Doble

- 2 TNC, 50 ohm, conectores hembra

Interfaz de Ethernet

- 2 Puertos switch Ethernet 10/100 de Base-T de capa 2 usando RJ-45
Usado para el tráfico de los usuarios Ethernet y gestión del producto.

Interfaz RS-232

- 1 puerto asíncrono RS-232 usando un conector RJ-45
Usado para tráfico de usuario asíncrono RS-232 solamente.

Interfaces para USB

- 1 puerto de gestión que usa micro conector USB tipo B
Usado para la configuración del producto con la Interfaz de Comando en Línea (CLI).
- 1 Puerto anfitrión que usa conector USB tipo A estándar
Usado para la actualización de software y preparación de informes de diagnóstico.

Opciones del Producto

Puerto para Antena Doble

La Aprisa SR estándar usa un modo de transmisión de una o dos frecuencias semi duplex lo que elimina la necesidad de un duplexer. Sin embargo, hay disponible una opción de Puerto para Antena Doble para conexión de antena para transmisión y recepción separadas para soportar los duplexers o filtros externos. La transmisión permanece semi duplex.



Opción de Puerto	Número de Parte
Puerto para Antena Individual	APSR-N400-012- <u>SO</u> -12-ETAA
Puerto para Antena Doble	APSR-N400-012- <u>DO</u> -12-ETAA

Estación Protegida

La Estación Protegida de la Aprisa SR provee protección de interfaz de la radio y del usuario para las radios Aprisa SR cuando están configuradas como Estaciones Base. Los puertos de RF y los puertos de interfaz de dos radios Aprisa SR son conmutados al radio en reserva si hay un fallo en la radio activa.



Ejemplo de Opción	Número de Parte
Radio Aprisa SR	APSR- <u>N</u> 400-012-SO-12-ETAA
Estación Protegida Aprisa SR	APSR- <u>R</u> 400-012-SO-12-ETAA

La Estación Protegida Aprisa SR está compuesta por un Conmutador de Protección Aprisa SR y dos Radios Aprisa SR estándar. Las radios Aprisa SR pueden tener cualquiera de las bandas de frecuencia de las Radios Aprisa SR actualmente disponibles, ancho de banda del canal / opciones de puerto para antena individual / doble.

Por defecto, la Estación Protegida Aprisa SR está configurada con la radio (A) a mano izquierda designada como la radio principal y la radio (B) a mano derecha como la radio secundaria.

Cada radio está configurada con su propia y exclusiva dirección IP y MAC y la dirección de la radio asociada.

Al encender, la radio principal asumirá el rol activo y la radio secundaria asumirá el rol en reserva. Si, por alguna razón sólo se enciende una radio ésta automáticamente asumirá el rol activo.

Funcionamiento

En funcionamiento normal, la radio activa proporciona los RS-232 serie y el tráfico Ethernet sobre el enlace de radio y la radio en reserva no es usada con su transmisor apagado. Ambas radios estarán continuamente monitoreadas para su correcta operación y se encenderán alarmas en el caso de que suceda algo.

La radio activa enviará regularmente mensajes de ‘mantenimiento’ a las radios en reserva o para comprobar que están funcionando correctamente. En el evento de un fallo en la radio activa, el enlace RF y el tráfico de la interfaz del usuario serán automáticamente transferidos a la radio en reserva.

La radio fallida puede ser entonces reemplazada sobre el terreno sin tener que interrumpir el tráfico del usuario (ver ‘Manual del Usuario 1.3.0’ de la Aprisa SR).

Montaje

La Aprisa SR tiene cuatro agujeros roscados (M4) en la caja base y dos agujeros (5,2 mm) en la caja para el montaje.

Las opciones del montaje incluyen:

- Soporte de riel DIN con Soporte para Montaje en Riel DIN de la Aprisa SR
- Atril para montaje de estante
- Montaje en pared
- Montaje de caja para exteriores

Montaje en Riel DIN

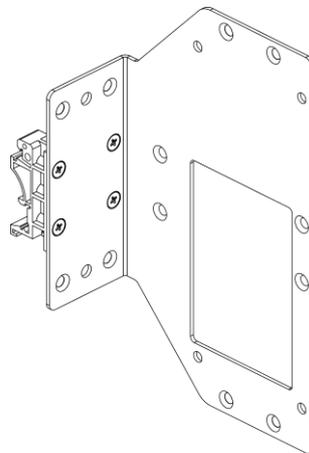
La Aprisa SR tiene partes accesorias opcionales para el montaje en un riel DIN:

Número de Parte

APSA-MBRK-DIN

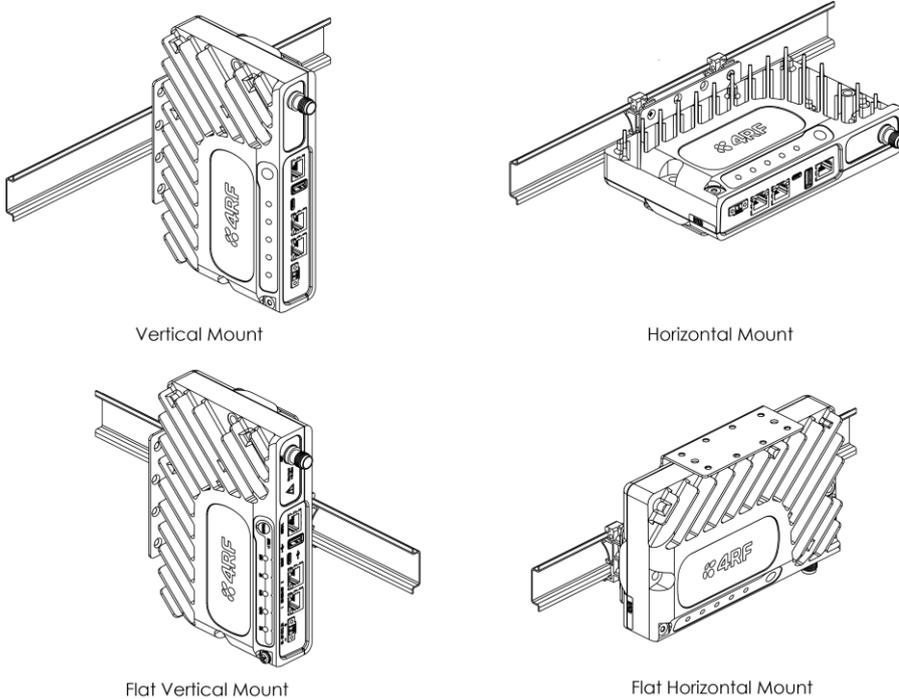
Descripción de las Partes

4RF Aprisa SR Acc, Montaje, Ménsula, Riel DIN



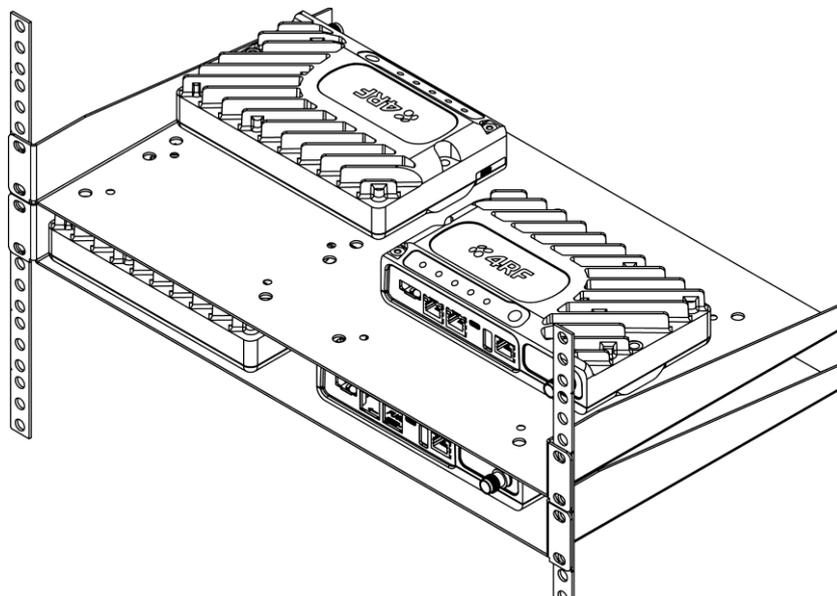
El soporte para montaje en riel DIN de la Aprisa SR puede ser montado en cuatro posiciones en un riel DIN horizontal:

- Montaje Vertical (caja vertical perpendicular al montaje)
- Montaje Horizontal (caja horizontal perpendicular al montaje)
- Montaje Vertical Plano (caja vertical paralelo al montaje)
- Montaje Horizontal Plano (caja horizontal paralelo al montaje)



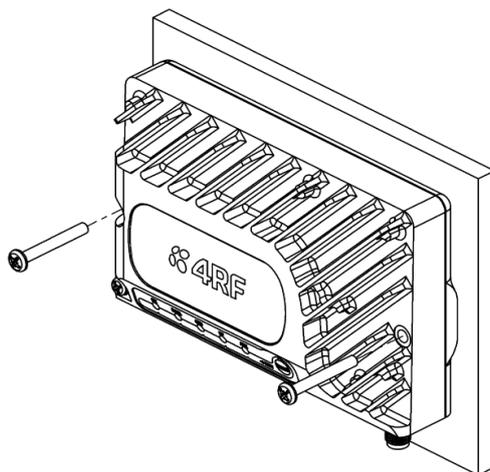
Atril para Montaje de Estante

La Aprisa SR puede ser montada en un estante montado en un atril usando cuatro agujeros M4 roscados en la caja base de la Aprisa SR. La siguiente ilustración muestra la Aprisa SR montada en un estante con atril 1 RU.



Montaje en Pared

La Aprisa SR puede ser montada en una pared o usando los dos agujeros de la caja (5,2 mm de diámetro). Típicamente, se usan tornillos M5 más largos que 35 mm.



2. Especificaciones

Especificaciones de RF

Conforme a ETSI

Banda de Frecuencia

Banda de Emisión	Banda de Frecuencia	Rango de Sintonización de Frecuencia	Tamaño del incremento del Sintetizador
VHF	136 MHz	136-174 MHz	3,125 kHz
UHF	400 MHz	400-470 MHz	6,250 kHz

Espaciamiento del Canal

Ancho del Canal	Capacidad de la radio nominal
12,5 kHz	9,6 kbit/s
25 kHz	19,2 kbit/s

Transmisor

Salida de potencia	0,1 a 5,0 W (+20 a +37 dBm, en un incremento de 1 dB)
Potencia de canal adyacente	< - 60 dBC
Potencia de canal adyacente transitorio	< - 50 dBC
Emisiones espurias	< - 37 dBm
Tiempo de ataque	< 1,5 ms
Tiempo de liberación	< 1,5 ms
Tiempo de procesamiento de datos	< 10 ms
Estabilidad de frecuencia	± 1 ppm
Envejecimiento de la frecuencia	< 1 ppm / año
Sintetizador temporizado	< 1,5 ms (incremento de 5 MHz)

Nota: El transmisor Aprisa SR contiene protección de amplificadores de potencia lo que permite que la antena sea desconectada de su puerto sin ocasionar daño al producto.

Receptor

		12,5 kHz	25 kHz
Sensibilidad del Receptor	BER < 10 ⁻²	-117 dBm	-114 dBm
	BER < 10 ⁻³	-114 dBm	-111 dBm
	BER < 10 ⁻⁶	-110 dBm	-107 dBm
Selectividad del canal adyacente		> 60 dB	> 66 dB
Rechazo de co-canal		> -12 dB	

Rechazo de respuesta de intermodulación	> 70 dB
Bloqueo o desensibilización	> 84 dB
Rechazo de respuesta espuria	> 75 dB

Módem

Modulación	4-CPFSK
Corrección de Errores Hacia Adelante	¾ código trellis

Seguridad de Carga de Datos

Seguridad de la carga de los datos	CCM* Contador con CBC-MAC
Codificación de los datos	Codificación del Modo Contador (CTR) usando Estándar de Codificación Avanzado (AES) 128, 192 o 256
Autenticación de los datos	Código de Autenticación de Mensaje por Encadenamiento del Bloque Cifrado (CBC-MAC) usando Estándar de Codificación Avanzado (AES) 128, 192 o 256

Especificaciones de la Interfaz

Interfaz Ethernet

La radio Aprisa SR posee un switch integrado Ethernet de capa 2 con dos puertos 10Base-T/100Base-TX.

Para simplificar la instalación de la red, cada puerto soporta la función de auto-negociación y auto-detección MDI/MDIX. Los operadores pueden seleccionar de los siguientes modos:

- Auto-negociar
- 10Base-T semi duplex o duplex completo
- 100Base-TX semi duplex o duplex completo

El switch es compatible con IEEE 802.3. Permite el tráfico etiquetado VLAN.

General	Interfaz	RJ-45 x 2 (Interruptor de 2 puertos integrado)
	Cableado	CAT-5 UTP, soporta auto MDIX (Ethernet Estándar)
	Largo máximo de línea	100 metros de cat-5 o mejor
	Asignación del ancho de banda	El máximo de la capacidad de Ethernet es determinada por la capacidad de enlace de la radio disponible
	Unidad máxima de transmisión	Opción para fijar 1522 o 1536 octetos
	Tamaño de la tabla de la dirección	Direcciones 1024 MAC
	Modo Ethernet	10Base-T o 100Base-TX Duplex completo o semi duplex (Auto-negociación y auto-detección)
Diagnóstico	LED Izquierdo Verde	Apagado: No se recibe señal Ethernet Encendido: Se recibe señal Ethernet
	LED Derecho Verde	Apagado: Indica que no hay tráfico de datos presente en la interfaz Destellando: Indica que hay tráfico de datos presente en la interfaz

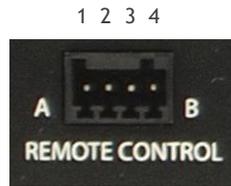
Interfaz RS-232 Asíncrona

La interfaz RS-232 de la radio Aprisa SR que cumple con el ITU-T V.24 está configurada como un DCE. La interfaz conecta con un DTE que usa cable directo o un DCE con cable de cruce (módem nulificado).

La interfaz usa dos líneas de control de intercambios de impulsos de sincronización entre el DTE y el DCE.

General	Interfaz	ITU-T V.24 / EIA/TIA RS-232E
	Dirección de Interfaz	DCE solamente
	Largo máximo de línea	10 metros
Parámetros asíncronos	Bits de datos modo estándar	7 u 8 bits
	Paridad de modo estándar	Configurable para Par, Impar o Ninguna
	Bits de parada modo estándar	1 o 2 bits
	Interfaz de velocidad de baudios	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 y 115200 bit/s
Señales de control	DCE a DTE	CTS, RTS, DSR, DTR

Interrupción de Protección para Conexiones de Control Remoto



Número de Clave	1	2	3	4
Función	A radio activa	Tierra	B radio activa	Tierra

Especificaciones del Interruptor de Protección

Pérdida de Inserción de RF	< 0,5 dB
Entradas para Control Remoto	Lógica con 4700 ohms de conexión a +3.3 VDC

Especificaciones de Potencia

Suministro de Potencia

Radio Aprisa SR

Voltaje nominal	+13,8 VDC (negativo a tierra)
Espectro de entrada de voltaje	+10 a +30 VDC
Entrada de potencia máxima	30 W
Conector	Conector MC 1.5/ 4-GF-3.5 de Phoenix Contact con 4 pines macho con conector de rosca

Estación Protegida Aprisa SR

Voltaje nominal	+13,8 VDC (negativo a tierra)
Espectro de entrada de voltaje	+10 a +30 VDC
Entrada de potencia máxima	35 W
Conector	2 conectores MC 1.5/ 2-GF-3.5 Phoenix Contact de 2 pines macho con conector de rosca

Consumo de Potencia

Radio Aprisa SR

Modo	Consumo de Potencia
Transmisión / Recepción	< 22,5 W para 5W potencia de transmisión
	< 15,0 W para 1W potencia de transmisión
Recepción solamente	< 6 W para actividad completa de tráfico Ethernet
	< 4,5 W cuando no hay actividad de tráfico Ethernet

Estación Protegida Aprisa SR

Modo	Consumo de Potencia
Transmisión / Recepción	< 31 W para 5W de potencia de transmisión
	< 23,5 W para 1W potencia de transmisión
Recepción solamente	< 14,5 W para actividad completa de tráfico Ethernet
	< 11,5 W cuando no hay actividad de tráfico Ethernet

Disipación de la Potencia

Radio Aprisa SR

Potencia de Transmisión	Disipación de Potencia
1W de potencia de transmisión	< 14,0 W
5W de potencia de transmisión	< 17,5 W

Estación Protegida Aprisa SR

Potencia de Transmisión	Disipación de Potencia
1W de potencia de transmisión	< 22,5 W
5W de potencia de transmisión	< 26,0 W

Especificaciones Generales

Ambiental

Rango de temperatura de funcionamiento	-40 a +70° C
Rango de temperatura de almacenaje	-40 a +80° C
Humedad para el funcionamiento	Máxima 95% sin condensación
Emisión de ruido acústico	Emisión de ruido inaudible

Mecánicas

Radio Aprisa SR

Dimensiones	Ancho 177 mm Profundidad 110 mm (126 mm con el conector TNC) Altura 41,5 mm
Peso	720 g
Color	Negro mate
Montaje	Pared (2 tornillos M5) Atril para estante (2 tornillos M4) Soporte de Riel DIN

Estación Protegida Aprisa SR

Dimensiones	Ancho 430 mm Profundidad 220 mm (incluye cables de interconexión) Altura 90 mm
Peso	4,46 Kg.
Color	Negro mate
Montado	Atril de montaje (2 tornillos M4)

Conformidad

	12.5 kHz	25 kHz
Radio	EN 300 113-2	EN 302 561
EMI / EMC	EN 301 489 Parts 1 & 5	
Seguridad	EN 60950-1:2006	
Ambiental	ETS 300 019 Class 3.4	

3. Gestión

SuperVisor

La Aprisa SR tiene una aplicación interconstruida para servidor de Internet, SuperVisor, para habilitar la gestión de elementos con cualquier navegador de Internet importante (tales como Mozilla Firefox, Microsoft® Internet Explorer).

La SuperVisor habilita a los operadores a configurar y a manejar la radio Estación Base Aprisa SR y las Estaciones de Radio Repetidora / Remota Aprisa SR por medio de un enlace de radio.

Las propiedades principales de la SuperVisor son:

- Vista y establecimiento de parámetros de configuración estándar, incluyendo frecuencias, potencia de transmisión, acceso al canal, seriado, Ethernet y establecimiento de puerto para USB
- Modo de funcionamiento terminal fijo, ya sea estación de base, estación remota o estación repetidora
- Establecimiento y vista de parámetros de seguridad, incluyendo llaves
- Pantalla de desempeño y alarma de información, incluyendo RSSI, estado de la alarma, eventos con hora registrada, parámetros de alarma

Los siguientes son cuatro ejemplos de la pantalla SuperVisor:

Vista de la Calibración de la Terminal Aprisa SR

El software de la SuperVisor permite a los operadores poder visualizar la configuración de la terminal:

The screenshot displays the 4RF SUPERVISOR web interface for an Aprisa SR device. The interface includes a status bar with indicators for Base Station, Network, and various system metrics (OK, DATA, CPU, RF, AUX). A navigation menu at the top lists Terminal, Radio, Serial, Ethernet, Security, Maintenance, Events, and Software. The main content area is divided into two summary panels: Terminal Summary and Operating Summary.

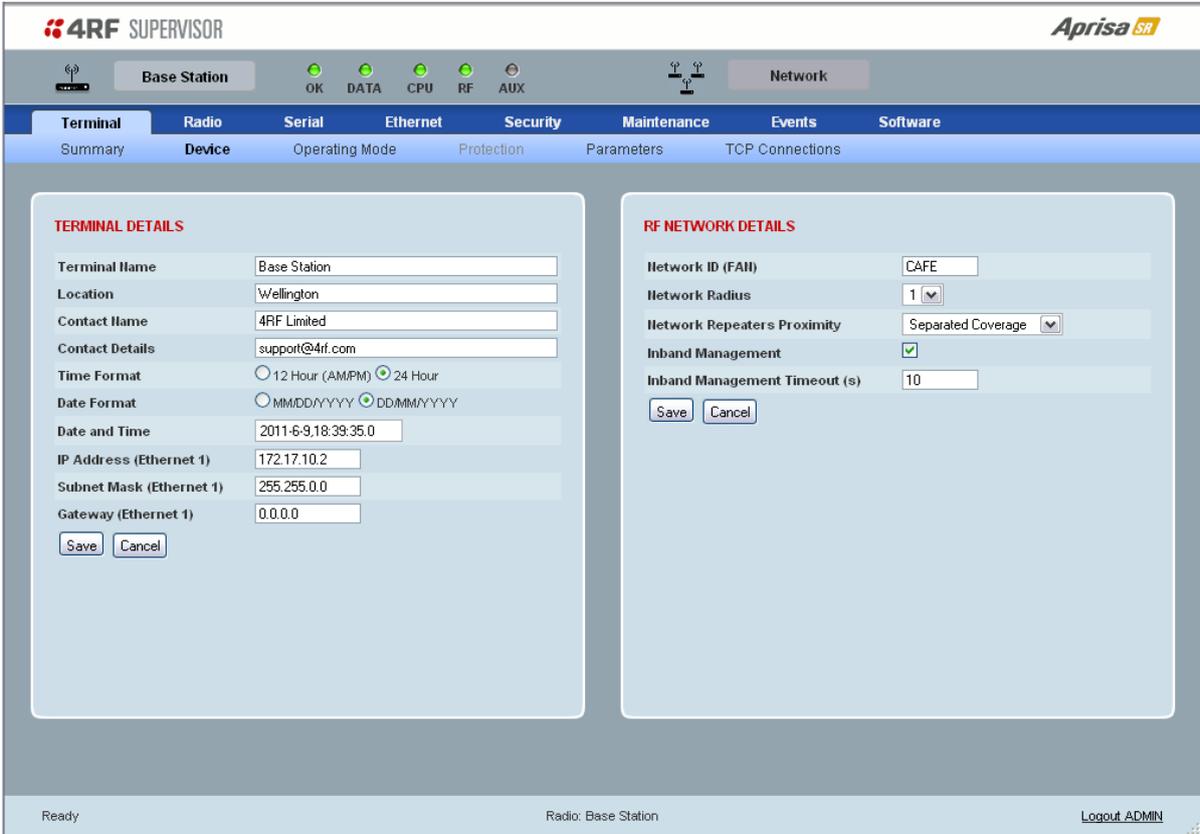
Terminal	Radio	Serial	Ethernet	Security	Maintenance	Events	Software
Summary	Device	Operating Mode	Protection	Parameters	TCP Connections		
TERMINAL SUMMARY							
Terminal Name	Base Station						
Location	Wellington						
Contact Name	4RF Limited						
Contact Details	support@4rf.com						
IP Address	172.17.10.2						
Subnet Mask	255.255.0.0						
Gateway	0.0.0.0						
Date and Time	29/05/2011 17:13						
HARDWARE INFORMATION							
Radio Serial Number	R3110000906						
Sub-Assembly Serial Number	SXK10213619						
Current SW Version	1.4.3						
Previous SW Version	1.4.1						
OPERATING SUMMARY							
Operating Mode	Base Station						
Interface Mode	Serial and Ethernet						
TX Frequency (MHz)	175						
TX Power (dBm)	37						
RX Frequency (MHz)	135						
Channel Width (kHz)	12.5						
Network ID (FAI)	CAFE						
Node Address	0000						
Network Radius	1						
Network Repeaters Proximity	Separated Coverage						
Inband Management	Enabled						
Inband Management Timeout (s)	10						

Ready Radio: Base Station Logout ADMIN

Configuración de los datos de la Terminal Aprisa SR

El software de la SuperVisor habilita a los operadores a calibrar los datos de la terminal incluyendo:

- Nombre de la Terminal
- Lugar
- Nombre de contacto
- Datos de contacto
- Fecha actual
- Dirección IP del puerto / Máscara de Subred / Dirección de la Trayectoria de Acceso



The screenshot shows the 4RF SUPERVISOR interface with the 'Network' tab selected. The interface is divided into two main sections: 'TERMINAL DETAILS' and 'RF NETWORK DETAILS'.

TERMINAL DETAILS:

- Terminal Name: Base Station
- Location: Wellington
- Contact Name: 4RF Limited
- Contact Details: support@4rf.com
- Time Format: 12 Hour (AM/PM) 24 Hour
- Date Format: MM/DD/YYYY DD/MM/YYYY
- Date and Time: 2011-6-9,18:39:35.0
- IP Address (Ethernet 1): 172.17.10.2
- Subnet Mask (Ethernet 1): 255.255.0.0
- Gateway (Ethernet 1): 0.0.0.0

RF NETWORK DETAILS:

- Network ID (FAN): CAFE
- Network Radius: 1
- Network Repeaters Proximity: Separated Coverage
- Inband Management:
- Inband Management Timeout (s): 10

Buttons for 'Save' and 'Cancel' are present in both sections. The status bar at the bottom shows 'Ready', 'Radio: Base Station', and 'Logout ADMIN'.

Configuración de los Datos de la Red RF Aprisa SR

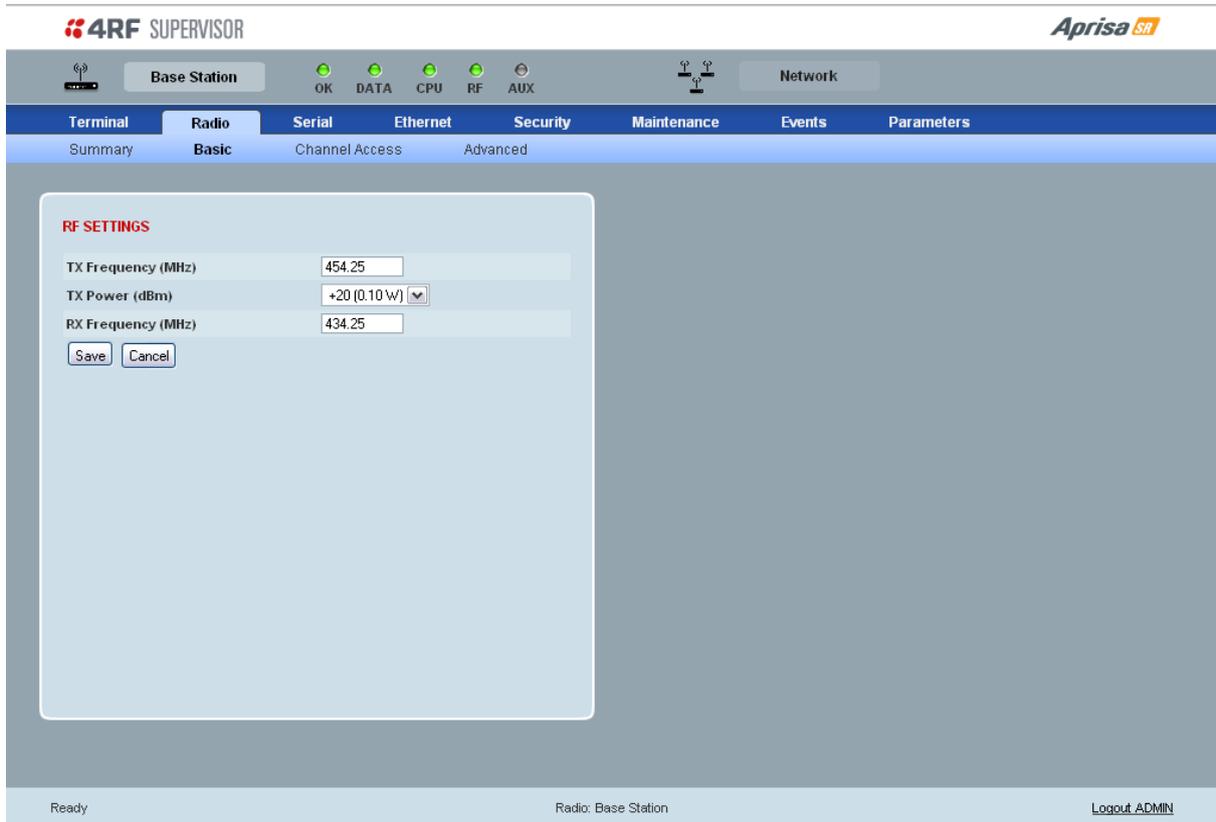
El software de la SuperVisor habilita a los operadores a configurar los Datos de la Red RF lo que incluye:

- Identificación de la Red (FAN) (Red del Área de Campo)
 - cuatro caracteres de 8 bits
 - identificación de la red del nodo de esta estación base y su nodos remotos
- Radio de la Red
 - establece el máximo número de saltos en esta red
- Gestión dentro de banda
 - habilita datos de gestión de las Remotas / Repetidoras
- Expiración del tiempo de los datos de gestión en los datos del tráfico (sec)
 - establece el período de expiración del tiempo de los datos de gestión en los datos del tráfico

Configuración de la Calibración de la Radio Aprisa SR

El software de la SuperVisor permite al operador calibrar la radio incluyendo:

- Frecuencia de la transmisión en MHz
- Potencia de la transmisión en dBm / watts
- Frecuencia del Receptor en MHz



The screenshot displays the 4RF SUPERVISOR web interface. At the top, there is a status bar with the 4RF logo and 'SUPERVISOR' text on the left, and the 'Aprisa SR' logo on the right. Below this, a navigation bar includes 'Base Station' and 'Network' tabs. A central menu bar contains 'Terminal', 'Radio', 'Serial', 'Ethernet', 'Security', 'Maintenance', 'Events', and 'Parameters'. Under the 'Radio' tab, there are sub-tabs for 'Summary', 'Basic', 'Channel Access', and 'Advanced'. The main content area shows the 'RF SETTINGS' configuration panel with the following fields:

Field	Value
TX Frequency (MHz)	454.25
TX Power (dBm)	+20 (0.10 W)
RX Frequency (MHz)	434.25

Below the fields are 'Save' and 'Cancel' buttons. The bottom status bar shows 'Ready', 'Radio: Base Station', and a 'Logout ADMIN' link.

Interfaz de la Comando en Linea

La Aprisa SR tiene una Interfaz de Comando en Linea (CLI) que establece y configura productos básicos.

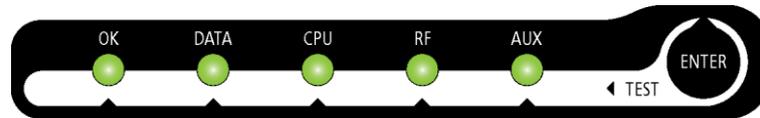
Ésta interfaz puede ser accedida por medio del Puerto Ethernet (RJ-45) o del Puerto de Administración (micro USB tipo B).

El menú de la terminal se muestra en la siguiente ilustración:

```
MPA APRIASR-MIB-4RF >>ls Terminal
+-----+
|S.NO|ATTRIBUTE NAME          |ATTRIBUTE VALUE|
+-----+-----+
|1| termName                |6              |
|2| termLocation            |Location       |
|3| termContactName         |4RF Support    |
|4| termContactDetails      |Contact Details|
|5| termTimeFormat          |time24h (1)    |
|6| termDateFormat          |ddmmyyyy (1)   |
|7| termDateTime            |2010-4-24,10:15:36.0|
|8| termEthController1IpAddress|172.17.200.6  |
|9| termEthController1SubnetMask|255.255.0.0   |
|10| termEthController1Gateway |172.17.0.4    |
|11| termRfNwkPanId          |CAFE          |
|12| termRfNwkRadius         |1             |
|13| termInbandManagementEnabled|true (1)      |
|14| termInbandManagementTimeoutSec|5            |
+-----+-----+
MPA APRIASR-MIB-4RF >>_
```

Panel de visualización LED

La Aprisa SR tiene un panel de LEDs de alarmas / diagnósticos en local sin necesidad de una computadora.



Funcionamiento Normal

Durante el funcionamiento normal de la radio, los LEDs indican las siguientes condiciones:

	OK	DATOS	CPU	RF	AUX
Rojo Sólido	Alarma presente con severidad Crítico, Mayor y Menor			Trayectoria de RF fallida	
Rojo Destellante				Radio no conectada a una Estación Base	
Naranjado Sólido	Alarma presente con Severidad de Aviso		Radio en reserva en la Estación Protegida		
Naranjado Destellante		Datos Tx o Rx en la gestión del USB o puerto de datos	Dispositivo detectado en el puerto anfitrión del USB	Trayectoria RF de TX está activa	Función de Diagnósticos Activa
Verde Destellante		Datos Tx o Rx en el puerto seriado		Trayectoria RF TX está activa	
Verde Sólido	Radio encendida y funciones están Ok y sin alarmas	Todos las interfaces de puertos están OK	Bloque Procesador está OK y la radio activa en la estación protegida	Trayectoria RF está OK	

Color de la LED	Severidad
Verde	Sin alarma - información solamente
Naranjado	Alarma de aviso
Rojo	Alarma crítica, mayor o menor

Actualización del Software

Durante una actualización de software, los LEDs indican las siguientes condiciones:

- Una vez comenzada la actualización del software, el LED de Ok destella en color naranjado
- Actualización del software está en progreso cuando los LEDs destellan de AUX a DATOS
- Actualización del software completa exitosamente, el LED de Ok es de color naranja sólido
- Actualización del software fallida, cualquiera de los LEDs destella en color rojo en cualquier momento de la actualización

Modo de Análisis

En el Modo Análisis, el panel de los LED presenta en tiempo real una muestra visual del RSSI. Esto puede ser usado para regular la antena para una óptima potencia de señal.

OK LED	DATA LED	CPU LED	RF LED	AUX LED	RSSI
●	●	●	●	●	≥ -80 dBm
●	●	●	●	○	-84 dBm to -81 dBm
●	●	●	○	○	-88 dBm to -85 dBm
●	●	○	○	○	-92 dBm to -89 dBm
●	○	○	○	○	-96 dBm to -93 dBm
●	●	●	●	●	-100 dBm to -97 dBm
●	●	●	●	○	-104 dBm to -101 dBm
●	●	●	○	○	-108 dBm to -105 dBm
●	●	○	○	○	-112 dBm to -109 dBm
●	○	○	○	○	-116 dBm to -113 dBm
●	●	●	●	●	< RSSI threshold
●	●	●	●	●	No response received

4. Aplicaciones

Esta sección describe ejemplos de aplicaciones de la radio Aprisa SR.

Las siguientes aplicaciones son descritas:

- Aplicación básica de punto a multipunto
- Aplicación avanzada de punto a multipunto con repetidora
- Aplicación para multi-interfaz punto a multipunto

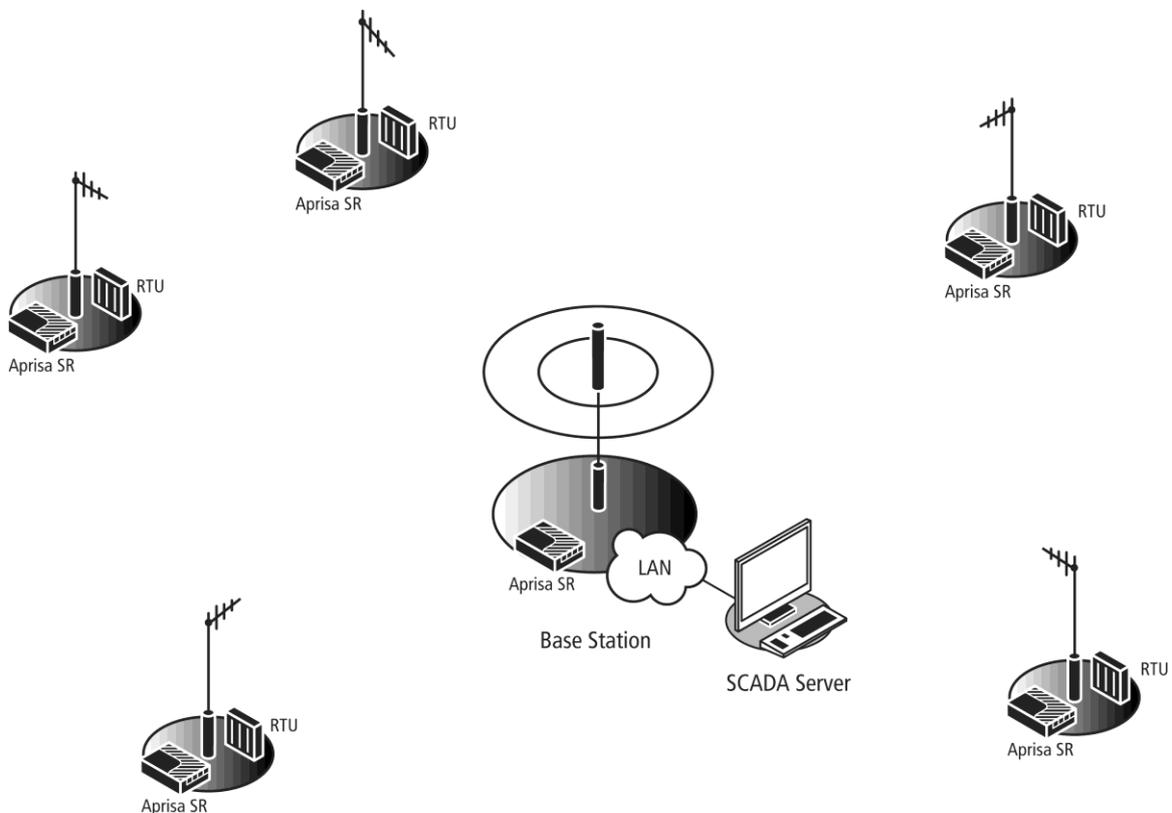
Aplicación básica punto a multipunto

Estación base individual con entradas para datos Ethernet SCADA a múltiples sitios geográficos remotos con Unidades de Transmisión Remota (RTU) para Ethernet que requiere control y adquisición de datos.

La estación base recibe tramas Ethernet de la LAN del servidor SCADA y emite todos los tramas Ethernet a la estaciones remotas.

Cada sitio remoto recibe tramas Ethernet de la RTU y emite mensaje de unicast por aire a la estación base.

La estación base usa una antena omnidireccional para proveer una cobertura amplia y las estaciones remotas traen antenas Yagi direccionales para proveer mayor ganancia.



Aplicación avanzada punto a multipunto con repetidora

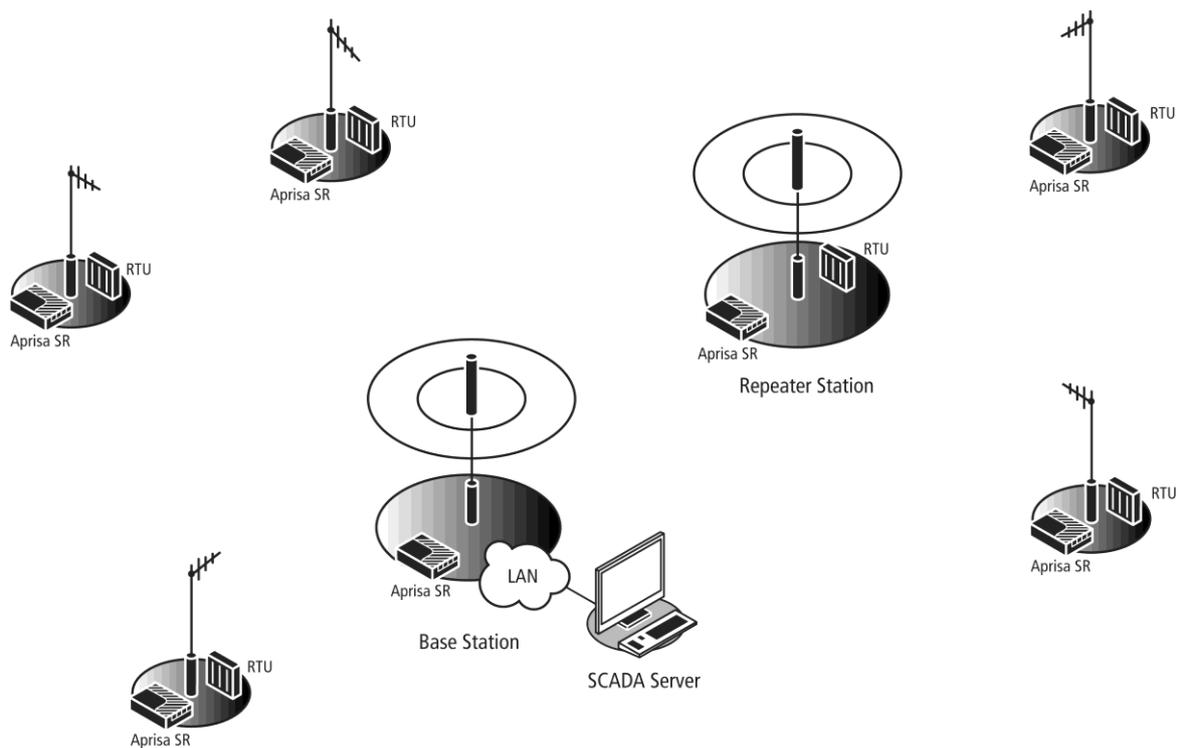
Estación base individual con Ethernet SCADA con alimentación de datos a múltiples sitios geográficamente remotos con RTUs para Ethernet que requieren control y adquisición de datos. Se instala una repetidora para suministrar servicio en sitios remotos más allá del alcance de la estación base.

La Estación Base recibe tramas Ethernet del LAN del servidor SCADA y emite todos los tramas Ethernet a la repetidora y sus estaciones remotas.

Tres sitios remotos tienen comunicación directa de radio con la estación base pero los otros dos sitios operan vía repetidora.

Cada sitio remoto recibe tramas Ethernet de la RTU y emite mensaje (unicast) por aire a la repetidora / estación base.

La estación base y la estación repetidora usan una antena omnidireccional para proveer una amplia cobertura y las estaciones remotas tienen una antena Yagi direccional para proveer una mayor ganancia.



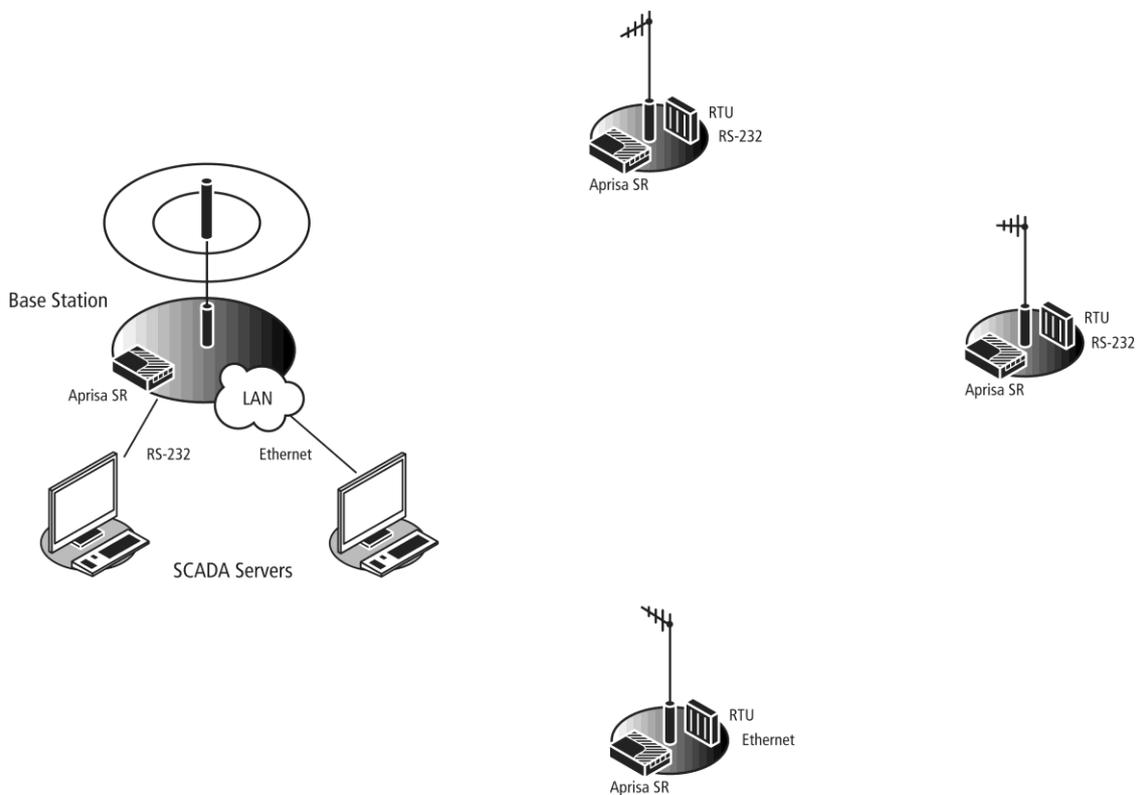
Aplicación para multi-interfaz punto a multipunto

Estación base individual con Ethernet y alimentación de datos SCADA RS-232 a múltiples sitios geográficos remotos con Ethernet y RTUs RS-232 que requieren control y adquisición de datos.

La estación base recibe tramas Ethernet / RS-232 de los servidores SCADA y emite todos los tramas a todas la estaciones remotas.

Cada sitio remoto recibe los tramas Ethernet / RS-232 de la RTU y emite por aire mensaje (unicast) a la estación base.

La estación base usa una antena omnidireccional para proveer cobertura amplia y las estaciones remotas traen antenas Yagi direccional para proveer una mayor ganancia.

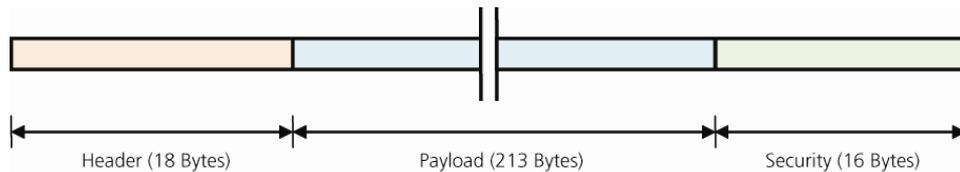


5. Arquitectura

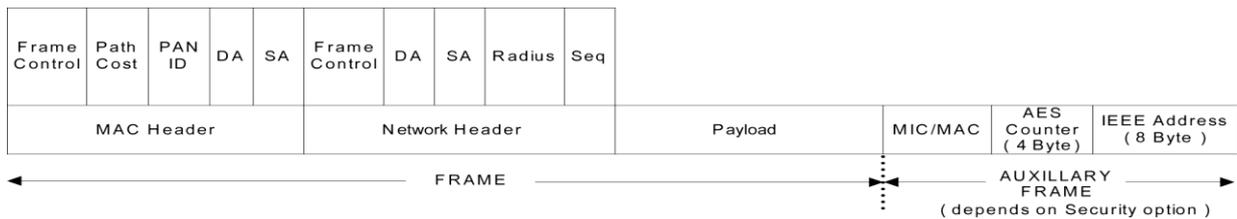
Descripción del Producto

Hay tres componentes de la interfaz inalámbrica: La Capa Física (PHY), la Capa de Enlace de Datos (DLL) y la Capa de Red. Estas tres capas son necesarias para transportar los datos a lo largo del canal inalámbrico en la configuración punto a multipunto (PMP). La Aprisa SR DLL está principalmente basada en una capa de 802.15.4 MAC usando una implementación patentada.

Más abajo se ilustra un ejemplo de estructura de trama de protocolo inalámbrico. Esto usa una seguridad máxima de 16 bytes. El largo de la cabecera varía dependiendo de si los datos del usuario deben ser segmentados. Los datos del usuario serán segmentados si estos son más largos que la carga del paquete inalámbrico. En este caso, este límite es 213 bytes. Si los datos del usuario son mayores a esto, entonces la cabecera aumenta a 20 Bytes para compensar el transporte de los datos requeridos de segmentación y rearmado.



La estructura de este trama consiste de:



Trama

Cabecera MAC

Campo de control de trama

El campo del control del trama se usa para mantener la coexistencia con IEEE 802.15.4 y los estándares ZigBee.

Costo de la Trayectoria

Este campo es usado sólo durante el descubrimiento de la trayectoria, pero está presente en todos los tramas de todos los datos.

Identificación de la red FAN (Red del Área de Campo)

La identificación de la FAN puede ser de cualquier valor entre 0x0001 y 0x7fff, y representa la FAN.

Dirección de Destino DA

El campo de Dirección de Destino define el destino del próximo salto, o 0xffff para emisiones (broadcast).

Dirección de Origen SA

El campo de Dirección de Origen define el origen de este salto.

Cabecera de la Red

Control del Trama

El campo del control de trama en la cabecera de la Red permite a la Daintree SNA interpretar correctamente los campos. En adición, el campo de 'trayectoria de descubrimiento', en los bits 6-7 determina si un unicast debe descubrir una trayectoria. El bit 15 es usado para indicar un acuse (ACK) ha sido requerido.

Dirección de Destino DA

El campo de Dirección de Destino en la Cabecera de la Red especifica el último destino (no el actual salto).

Dirección de Origen SA

El campo de Dirección de Origen en la Cabecera de la Red especifica la dirección de origen (no el actual salto).

Radio

El campo del Radio disminuye en cada salto hasta que alcanza 0.

Seq

El número de la secuencia identifica específicamente al paquete.

Carga

Depende de la configuración de seguridad, la carga puede ser codificada o no-codificada.

Trama Auxiliar

Los campos de Tramas Auxiliares dependen de la configuración de seguridad elegida.

MIC/MAC

Registro de 0-16 bytes para el Código de Autenticación de Mensaje.

Contador AES

Contador de 4 bytes necesario para codificación necesaria.

Dirección IEEE

Dirección IEEE MAC de 8 bytes.

Capa Física (PHY)

La Aprisa SR PHY usa un modo de transmisión de semi duplex de una o dos frecuencias lo que elimina la necesidad de un duplexer.

Nodos remotos están predominantemente en el modo receptor con estallidos esporádicos de transmisión de datos. Esto reduce el consumo de potencia.

La Aprisa SR es una radio que se basa en paquetes. Los datos son enviados vía un canal inalámbrico en paquetes / tramas discretos, separados por intervalos. La PHY demodula los datos dentro de estos paquetes con detección coherente.

La Aprisa SR PHY da sincronización de onda portadora, símbolo y trama predominantemente por medio del uso preámbulos. Estos preámbulos prefijan todos los paquetes enviados por vía del canal inalámbrico lo que permite la sincronización rápida.

Capa de Enlace de Datos / Capa MAC (DLL)

La Aprisa SR PHY permite a múltiples usuarios compartir un sólo canal inalámbrico; sin embargo, una DLL es necesaria para gestionar el transporte de datos. Dos componentes claves de la DLL son el acceso al canal y la transmisión salto a salto.

Acceso al Canal

El acceso al canal en la Aprisa SR se realiza usando el Acceso Múltiple por Detección de Portadora (CSMA). En este modo, una transmisión pendiente requiere que el canal este libre. Esto se determina al monitorear el canal para otras señales por un tiempo determinado antes de la transmisión. Esto resulta en una reducción de choques y una mejorada capacidad de canal.

De igual manera, existe la posibilidad de choque aun con esta técnica, por ejemplo, si dos radios simultáneamente determinan que el canal está libre y transmiten al mismo tiempo. En este caso se puede usar un acuse de transacción. El transmisor requiere un ACK para asegurar que la transmisión haya sido exitosa y si el transmisor no recibe un ACK se usan intervalos al azar para reprogramar la próxima transmisión.

Existe un número de parámetros que pueden ser alterados por el canal de acceso tales como los intervalos, número de reintentos, etc. Para habilitar la forma más eficiente de cómo usar el canal, estos parámetros diferirán en cada red (principalmente dependiendo del número de radios en la red).

Transmisión Salto por Salto

La transmisión Salto por Salto se realiza en la Aprisa SR al añadir una cabecera con dirección MAC al paquete. Para 802.15.4 hay dos direcciones, la de origen y la de destino.

Capa de Red

Encaminamiento del Paquete

El encaminamiento del paquete se realiza en la Aprisa SR al añadir una cabecera al paquete con la dirección de la red. Esto contiene la dirección de origen y destino. Para la Capa de Red, hay dos direcciones, la dirección de la radio originaria y la dirección de la radio terminal (es decir red fin a fin). Esto es necesario para encaminar los paquetes a lo largo de múltiples saltos, por ejemplo, con repetidoras PMP.

La Aprisa SR usa un método automático para la adjudicación automática de dirección e información del encaminamiento.

Existen dos tipos de paquetes: unicasts y broadcasts. Sólo la estación base envía paquetes broadcasts que son recibidos por todas las estaciones remotas. Los usuarios de los paquetes no son interpretados ya que el enlace de radio es transparente.

Tráfico

Los datos que se originan en la Estación Base son emitidos a todas las Estaciones Repetidoras y Estaciones Remotas.

Los datos que se originan en Estaciones Remotas se envían en mensaje de unicast a la Estación Base solamente. Esto puede ser vía Estaciones Repetidoras múltiples.

Los datos que se originan en una Estación Repetidora son unicast para la Estación Base solamente.

Los datos que se originan en un puerto serie terminan en un puerto serie y los datos que se originan en un puerto Ethernet terminan en un puerto Ethernet solamente.

Tráfico del Usuario

El tráfico de los usuarios es priorizado dependiendo de las opciones de prioridad de datos Serie y Ethernet. Si las opciones de prioridad de datos Serie y Ethernet son iguales.

Las estaciones repetidoras también repiten el tráfico con prioridad al primero que llegue.

Gestión de Tráfico

Gestión de Tráfico Ethernet tiene la misma prioridad que el Tráfico de Usuario de Ethernet pero si la radio no tiene licencia para Ethernet, la Prioridad de los datos Ethernet se fija en baja (Low).

Arquitectura del Producto

Los siguientes son componentes claves del diseño de la Aprisa SR:

Sintetizador fraccional -N $\Sigma\Delta$ de alto desempeño

- 2 frecuencias de salida VCO para mínimo arrastre durante la transmisión
- El diseño de banda ancha permite sintonizar electrónicamente la banda entera
- Tx y Rx LO operan en la misma frecuencia reduciendo el rango de sintonización del VCO y por ende reduce el ruido de fondo
- Tecnología comprobada de ruido ultra bajo - 50dB SNR fácilmente alcanzado

Modulación IQ Directa

- Alineado de modulación IQ simple que reduce el conteo de partes y mejora el Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)
- Sin etapas de mezcla para que no haya respuestas espurias presentes en la salida del transmisor

Tiempo de activación Tx limitado principalmente por incremento AP.

- Control de potencia robusto y de circuito cerrado - rápido, rampa precisa de potencia hacia arriba y abajo
- Dispositivo MOSFET PA
- Alta eficiencia (>60% PAE a 8W)
- Resistencia termal muy baja (2,5°C/W)

Reducción de IQ directa

- Excelentes propiedades de distorsión de intermodulación ya que el filtro del canal puede ser puesto directamente después del mezclador sin impactar el factor de ruido.
- El alto filtrado de canal activo Q ayuda a alcanzar el desempeño de selectividad
- Baja cuenta de partes y filtros sin cristal ayudan a mantener el desempeño del receptor extremadamente estable más allá de la temperatura

Disipador del calor

- Limita el número de interfaces mecánicas
- Diseño optimizado de estabilizador para convección natural

Control de monitoreo y software

- El ciclo del control de temperatura cierra el transmisor cuando la operación continua excede una temperatura de 70°C
- Monitoreo de la corriente RSSI y PA ayuda a asegurar que el hardware de la RF funcione según las especificaciones

Diagrama del Bloque de la Radio

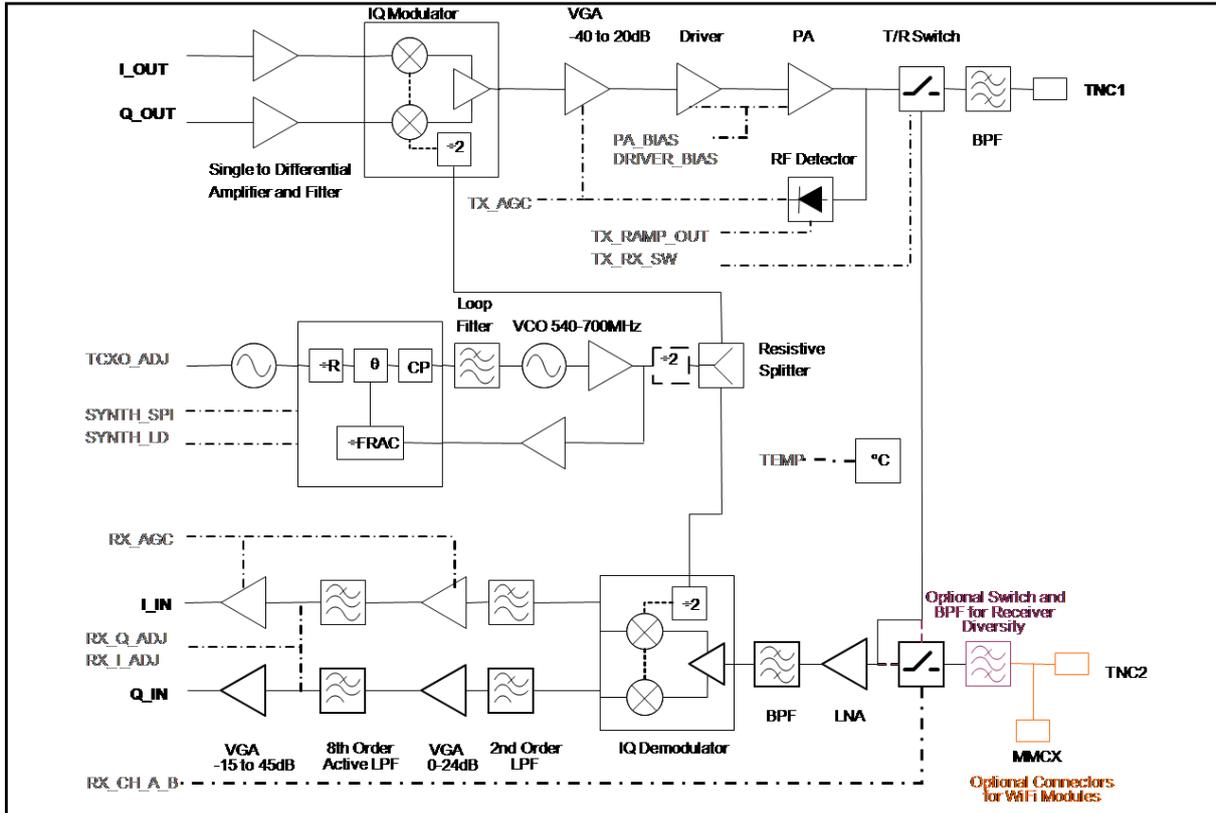
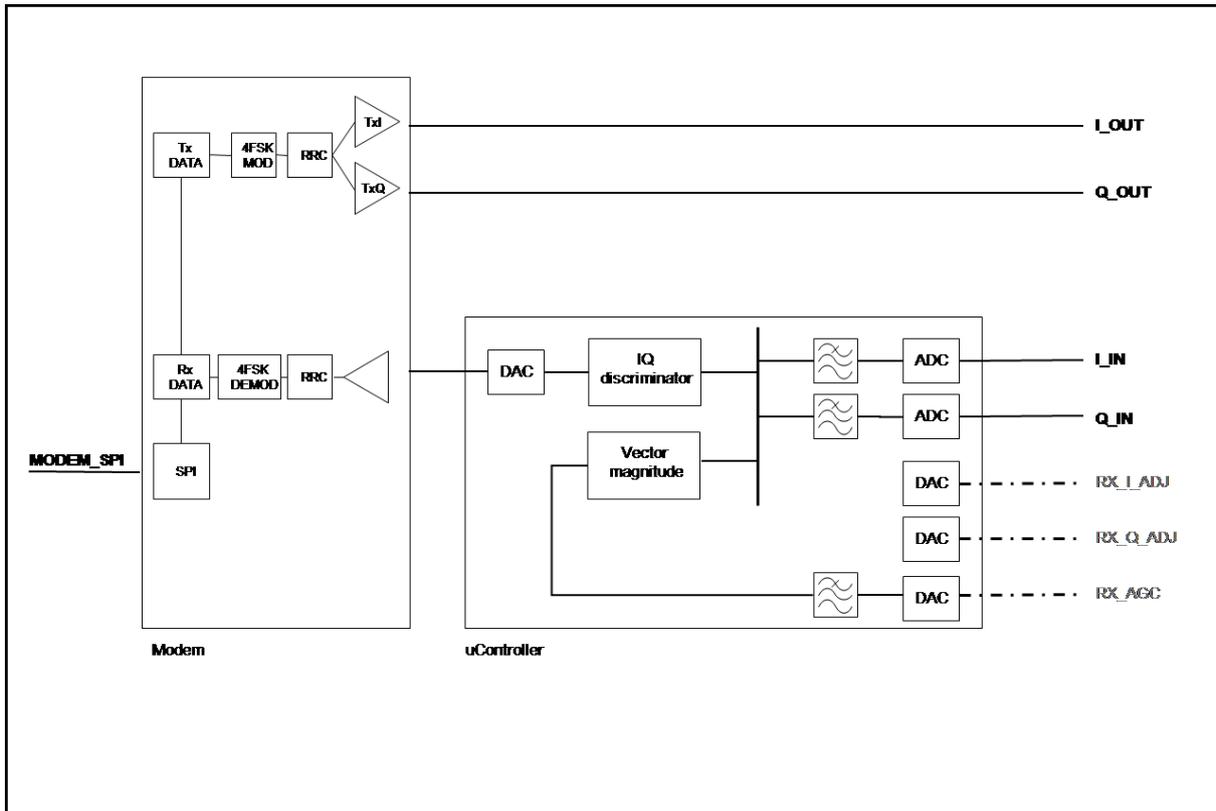


Diagrama del Bloque del Módem



6. Contáctenos

Para mayor información o para asistencia, por favor contacte a nuestro servicio de Apoyo al Cliente o al representante local de 4RF.

Los datos de nuestro representante en su área están disponibles en nuestra página en Internet:

4RF Limited

26 Glover Street, Ngauranga

PO Box 13-506

Wellington 6032

Nueva Zelanda

Correo Electrónico

support@4rf.com

Página en Internet

www.4rf.com

Teléfono

+64 4 499 6000

Facsímile

+64 4 473 4447

A la atención de

Servicios al Cliente