Manual de usuario

Conversor ascendente en bloque de banda Ku de 400 W

Modelo LCBUC-13750-14500-400 Versión V1.0 Noviembre de 2026

Índice

1 Descripción general
2 Descripción del producto
  2.1 BUC de banda Ku de 400 W
  2.2 Indicador LED de estado
3 Precauciones de seguridad
  3.1 Actuación ante anomalías
4 Especificaciones e interfaces
  4.1 Especificaciones
  4.2 Plano de dimensiones
  4.3 Interfaces e indicador en el panel frontal
5 Instalación
6 Procedimiento de funcionamiento
  6.1 Preparación
  6.2 Encendido y funcionamiento
7 Cableado
8 Solución de problemas
9 Transporte y almacenamiento
10 Otras indicaciones

1 Descripción general

Este manual describe los requisitos de instalación, uso y mantenimiento del conversor ascendente en bloque (BUC) de banda Ku de 400 W. Está dirigido a técnicos e ingenieros de sistemas responsables de la puesta en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento del equipo en estaciones terrenas de comunicaciones por satélite.

Lea el manual completo antes de utilizar el equipo y consérvelo para futuras consultas. Los valores indicados corresponden al producto estándar. Si el contrato incluye una especificación particular del proyecto, esta prevalece.

2 Descripción del producto

2.1 BUC de banda Ku de 400 W

El BUC de banda Ku de 400 W consta de un módulo conversor ascendente, un módulo excitador, una etapa final de amplificación de potencia basada en GaN, una fuente de alimentación AC/DC, una unidad de detección acoplada y una unidad de supervisión y control (M&C).

El equipo recibe una señal externa de excitación IF y la convierte a la banda Ku, de 13,75 GHz a 14,5 GHz, mediante un oscilador local de 12,8 GHz. Tras amplificarla, entrega a la antena una potencia RF saturada de 400 W.

Los conjuntos internos críticos están sellados herméticamente para proteger las pastillas de GaN sin encapsular y mejorar la fiabilidad a largo plazo. La refrigeración por aire forzado estabiliza el funcionamiento de los componentes de potencia durante periodos prolongados.

El detector integrado supervisa continuamente el nivel de salida. El equipo dispone de una referencia interna de 10 MHz y conmuta automáticamente a una referencia externa de 10 MHz. El ordenador de control puede encender o apagar el equipo y consultar la corriente, la tensión, la temperatura y la potencia de salida por Ethernet Gigabit (RJ45) o RS485.

Características principales

(1) Tamaño compacto y peso reducido.

(2) Control por Ethernet o RS485.

(3) Indicador LED bicolor para identificar el estado y facilitar el diagnóstico. El verde fijo indica funcionamiento normal. El número de destellos rojos identifica el tipo de alarma.

(4) Circuitos integrados de control y protección.

(5) Conmutación automática entre las referencias interna y externa.

2.2 Indicador LED de estado

El equipo cuenta con un indicador LED bicolor verde y rojo. El indicador no se puede apagar mediante comandos ni por otros medios.

LED verde

Al accionar el interruptor de alimentación, se enciende primero el LED rojo. Durante los 10 segundos siguientes, el equipo comprueba de forma secuencial la alimentación, el oscilador local, la detección de temperatura y las secciones IF y RF. Si todos los bloques funcionan correctamente, se enciende el LED verde y el equipo pasa al estado de transmisión. En condiciones normales, el verde permanece encendido.

LED rojo

Si se produce una anomalía, el LED rojo parpadea. El número de destellos identifica la alarma según la tabla 2-1.

Tabla 2-1 Códigos de destellos del LED rojo

Secuencia del LED	Estado
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 2 destellos con intervalo de 1 s.	No se ha enviado el comando de encendido por la LAN
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 3 destellos con intervalo de 1 s.	Alarma de referencia
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 4 destellos con intervalo de 1 s.	Alarma de tensión de entrada
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 5 destellos con intervalo de 1 s.	Alarma de alimentación negativa
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 6 destellos con intervalo de 1 s.	Alarma de temperatura excesiva
LED rojo encendido 500 ms y apagado 500 ms. 7 destellos con intervalo de 1 s.	Alarma de salida serie del módulo amplificador interno

En casos especiales, si coinciden varias alarmas, el indicador muestra solo una.

Por ejemplo, si no se ha enviado el comando de encendido por la LAN y falta la referencia, el LED rojo parpadea dos veces con intervalo de 1 s. Al enviar el comando por la interfaz externa y confirmar el estado ON, el LED pasa a tres destellos con intervalo de 1 s. Cuando se elimina el fallo de referencia, permanece encendido el verde.

Estas alarmas siguen las definiciones de la misma serie de equipos. Las categorías específicas de este modelo dependen de la versión del software suministrada.

3 Precauciones de seguridad

Sensibilidad a descargas electrostáticas. Este equipo contiene componentes sensibles a descargas electrostáticas. Aplique las medidas de protección ESD durante toda la manipulación.

Alta tensión. Dentro del equipo hay tensiones peligrosas. No retire la cubierta ni realice reparaciones internas con el equipo energizado. Solo el personal cualificado puede realizar estas intervenciones.

Protección contra sobreexcitación. Mantenga el nivel IF de entrada entre -20 dBm y -10 dBm. Consulte la potencia máxima admisible en las especificaciones. Superar el límite puede causar daños permanentes. Compruebe el nivel IF antes de aplicar alimentación.

Revisión antes del encendido. Confirme que todos los cables RF, atenuadores y antenas están bien sujetos a los puertos previstos para evitar daños al equipo y lesiones.

Lea y cumpla todas las instrucciones de seguridad, funcionamiento y mantenimiento de este manual.

Tabla 3-1 Advertencias de peligro

PELIGRO Riesgo de descarga eléctrica	**PELIGRO Riesgo de descarga eléctrica. No abra el equipo. En el interior hay tensiones peligrosas y no hay piezas que el usuario pueda reparar. Una intervención no autorizada anula la garantía.**
ADVERTENCIA El equipo entrega potencia RF elevada. Con el amplificador en ON, nunca mire dentro de una guía de ondas abierta ni conecte una carga desadaptada al puerto de salida. Antes de habilitar la RF, confirme que la salida está terminada en una carga adaptada o un sistema de antena adaptado.	

3.1 Actuación ante anomalías

Si se produce una anomalía durante el funcionamiento, siga este orden.

(1) Retire primero la señal RF de entrada y, a continuación, corte la alimentación.

(2) Tome las medidas de emergencia necesarias para evitar daños adicionales y proteger el lugar.

(3) Documente el fallo con fotografías, vídeo u otros medios.

(4) Póngase en contacto sin demora con el proveedor del equipo.

4 Especificaciones e interfaces

4.1 Especificaciones

Tabla 4-1 Especificaciones del BUC de banda Ku de 400 W

Parámetro	Especificación
Prestaciones RF	
Frecuencia de entrada IF	950–1700 MHz
Potencia de entrada IF	De -20 a -10 dBm
Frecuencia de salida RF	13750–14500 MHz
Frecuencia LO	12.8 GHz
Frecuencia de referencia externa	10 MHz con conmutación automática entre referencias interna y externa
Potencia de salida RF en saturación (PSAT)	400 W
Rango de ajuste de ganancia	Ajustable de 0 a 20 dB en pasos de 0,5 dB
Pérdida de retorno de entrada (S11)	-10 dB
Alimentación	
Consumo de potencia	1800 W
Tensión de funcionamiento	89–264 V AC, 47–63 Hz, valor nominal de 220 V
Supervisión y control	
Interfaces de control	Ethernet (RJ45), RS485
Funciones de control	Activación y desactivación de RF, ajuste de atenuación y configuración de red

Parámetro	Especificación
Datos de estado	Potencia de salida, atenuación, temperatura y corriente del módulo y tensión de alimentación
Protección automática	Temperatura excesiva, sobrecorriente, sobreexcitación de salida y reflexión por VSWR de salida demasiado alta
Interfaces	
Entrada IF y referencia externa	SMA hembra. La IF y la referencia de 10 MHz comparten el puerto.
Salida RF	BJ120 con brida cuadrada sellada FBP120
Interfaz de alimentación AC	MS3112E12-3S, conector aeronáutico de 3 contactos
Interfaz de control	MS3112E14-19P, conector aeronáutico de 19 contactos para Ethernet y RS485
Datos mecánicos	
Dimensiones (largo × ancho × alto)	350 × 230 × 200 mm [13.78 × 9.05 × 7.87 in]
Peso	20 kg [44 lbs] típicos
Refrigeración	Aire forzado
Condiciones ambientales de diseño	
Temperatura de funcionamiento	De -20 a 50 °C
Temperatura fuera de funcionamiento	De -25 a 65 °C
Humedad relativa sin condensación	95 %

Tabla 4-2 Valores máximos absolutos

Parámetro	Límite
Nivel de excitación de entrada RF sin daños	+10 dBm
VSWR máxima de carga con POUT = 400 W	5:1 en continuo para cualquier fase y amplitud de carga
Sobrecarga térmica	Desconexión a 85 °C ± 5 °C

4.2 Plano de dimensiones

La figura 4-1 muestra las dimensiones del equipo y la posición de las interfaces. Las dimensiones se indican en mm. Consulte el plano mecánico del contrato para conocer las cotas detalladas.

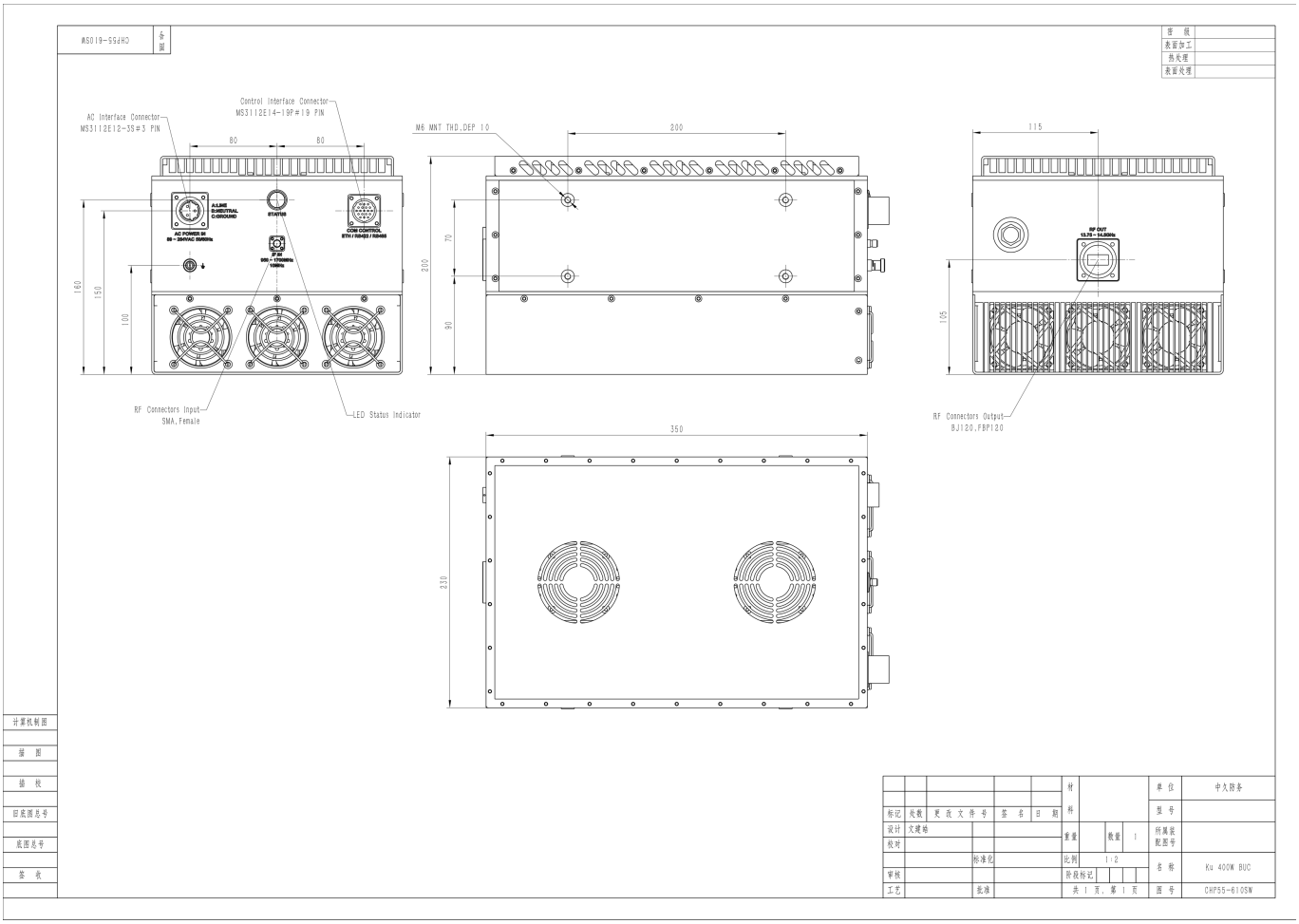


Figura 4-1 Plano de dimensiones y posición de las interfaces en mm

4.3 Interfaces e indicador en el panel frontal

Tabla 4-3 Interfaces e indicador de estado

Nº	Interfaz	Marcado serigrafiado	Descripción	Tipo de conector
1	Entrada AC	AC 220V 50Hz	Entrada de la red eléctrica	MS3112E12-3S, conector aeronáutico de 3 contactos
2	Salida RF	RF OUT 13.75-14.5GHz	Salida RF de banda Ku	BJ120 con brida cuadrada sellada FBP120
3	Entrada IF y referencia	IF IN 950-1700MHz / 10M IN	Entrada IF y referencia de 10 MHz en un puerto compartido	SMA hembra
4	LAN	LAN (Ethernet)	Puerto Ethernet de control	RJ45
5	Interfaz de control	CONTROL	Señales de control Ethernet y RS485 e indicaciones de fallo y transmisión. La asignación de contactos figura en la tabla 4-4.	MS3112E14-19P, conector aeronáutico de 19 contactos
6	Tierra de protección	Símbolo de tierra	Conecte la tierra de protección al sistema de antena y a la barra de puesta a tierra de la estación.	Perno de puesta a tierra
7	Indicador de estado	Indicador LED de estado	Indica alimentación, activación de RF y alarma.	—

Tabla 4-4 Asignación de contactos de la interfaz de control MS3112E14-19P

Contacto	Señal	Descripción
T	TX+	Terminal transmisor de la señal diferencial local para Ethernet
M	TX-	Terminal transmisor de la señal diferencial local para Ethernet
A	RX+	Terminal receptor de la señal diferencial local para Ethernet
L	RX-	Terminal receptor de la señal diferencial local para Ethernet
V	EARTH	Masa del chasis
U	Fault	Supervisión de fallos y alarma
B	TX-EN	Indicación de transmisión
K	TX_GND	Masa de señal
R	RS485-A	Terminales diferenciales de transmisión y recepción RS485
S	RS485-B	Terminales diferenciales de transmisión y recepción RS485

5 Instalación

El equipo pesa aproximadamente 20 kg. Para levantarlo o montarlo en un bastidor se necesitan al menos dos personas. Verifique la capacidad de carga del soporte, mástil o bastidor.

Deje al menos 100 mm libres alrededor del equipo. Mantenga despejada la entrada del ventilador del panel frontal y el conducto de refrigeración.

Para una instalación exterior, fije firmemente la brida de la guía de ondas y los conectores estancos. Selle todas las uniones contra la intemperie.

Conecte el borne de tierra de protección al sistema de antena y a la barra de puesta a tierra de la estación. La resistencia de puesta a tierra debe cumplir las normas locales de protección contra rayos.

6 Procedimiento de funcionamiento

6.1 Preparación

(1) Verifique que la carcasa esté intacta, los marcados externos sean legibles y los tornillos de la cubierta estén bien apretados.

(2) Tras la inspección visual, conecte correctamente el equipo al sistema y compruebe la adaptación de impedancias de entrada y salida.

(3) Antes de aplicar alimentación, compruebe el cable de alimentación, el cable de control y las conexiones de entrada y salida RF. No encienda nunca el equipo con la salida en circuito abierto.

6.2 Encendido y funcionamiento

6.2.1 Configuración y conexión de la comunicación web

El equipo incorpora un servidor HTTP para configurar la dirección IP y consultar la información del equipo. Los ajustes de red de fábrica son los siguientes.

Dirección IP 192.168.1.4

Máscara de subred 255.255.255.0

Puerta de enlace 192.168.1.1

Puede utilizar la dirección inicial para establecer una red local básica y ajustar después los parámetros de red según las necesidades.

Configuración del ordenador de control en Windows

Abra Panel de control → Centro de redes y recursos compartidos → Conexión de área local. Pulse Propiedades y haga doble clic en Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4). Seleccione Usar la siguiente dirección IP y asigne al ordenador una dirección de la misma subred, distinta de la del equipo. Confirme con Aceptar.

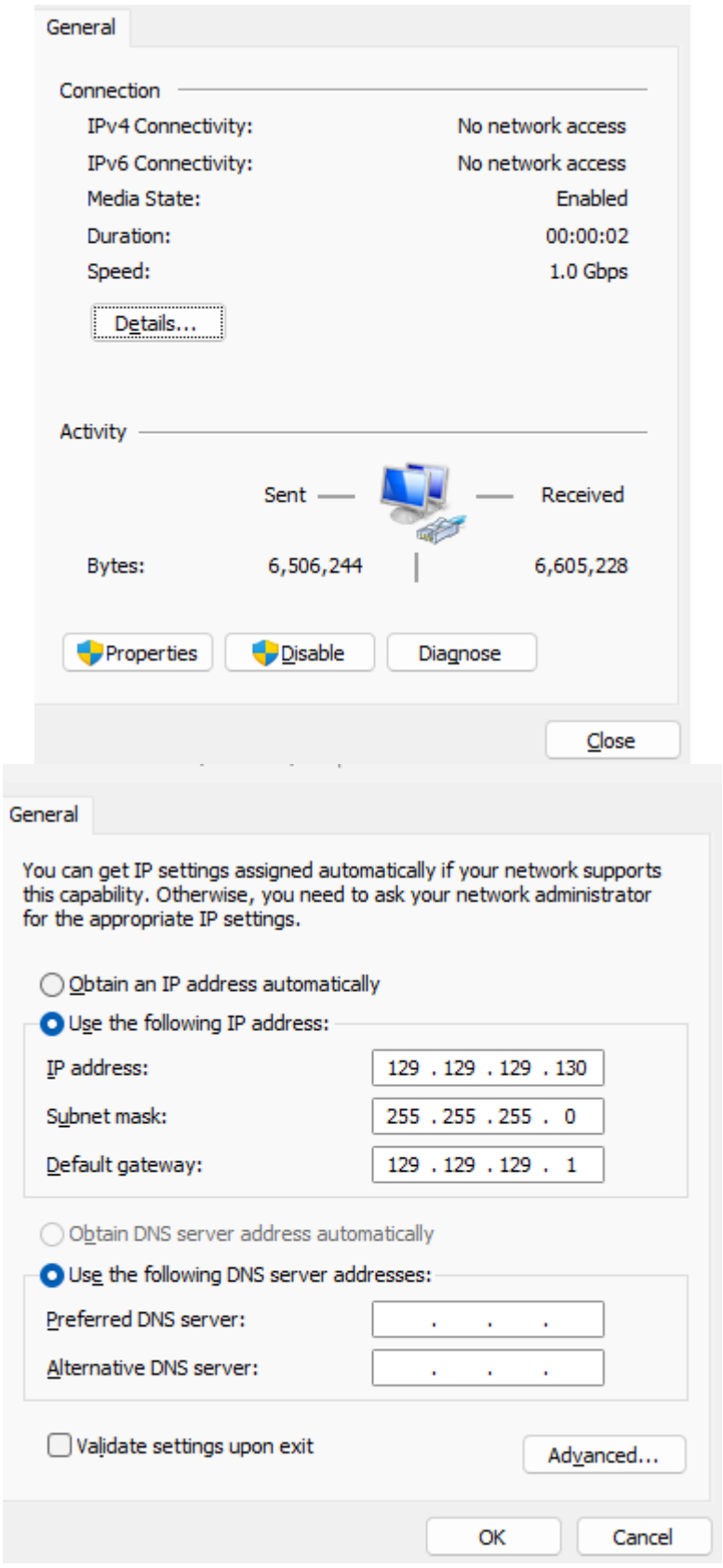


Figura 6-1 Estado de conexión local y configuración TCP/IPv4 con IP fija en la misma subred

6.2.2 Descripción de la interfaz web

Introduzca la dirección IP del equipo en la barra de direcciones del navegador para abrir la interfaz web HTTP.

La interfaz ofrece las dos páginas de trabajo siguientes.

(1) Status Monitor muestra los parámetros de funcionamiento en tiempo real y es de solo lectura.

(2) BUC ParaSet permite ajustar la atenuación, el control de transmisión y los parámetros de red.

La parte superior incluye cuatro pestañas. Son Status Monitor, BUC Info, BUC ParaSet y SNMP ParaSet. Este manual explica las páginas Status Monitor y BUC ParaSet.

6.2.3 Página Status Monitor

Status Monitor muestra el estado de funcionamiento actual. La página es de solo lectura y no permite configurar parámetros. Los elementos que muestra figuran en la tabla 6-1.



Figura 6-2 Página Status Monitor de la interfaz web

Tabla 6-1 Elementos de la página Status Monitor

Elemento	Descripción	Unidad	Visualización
GAIN	Ganancia del equipo	dB	—
Power	Potencia de salida instantánea	dBm	En tiempo real
Temperature	Temperatura del módulo	°C	En tiempo real
Current	Corriente del módulo	A	En tiempo real
ATTENUATION	Atenuación actual	dB	En tiempo real

6.2.4 Página BUC ParaSet

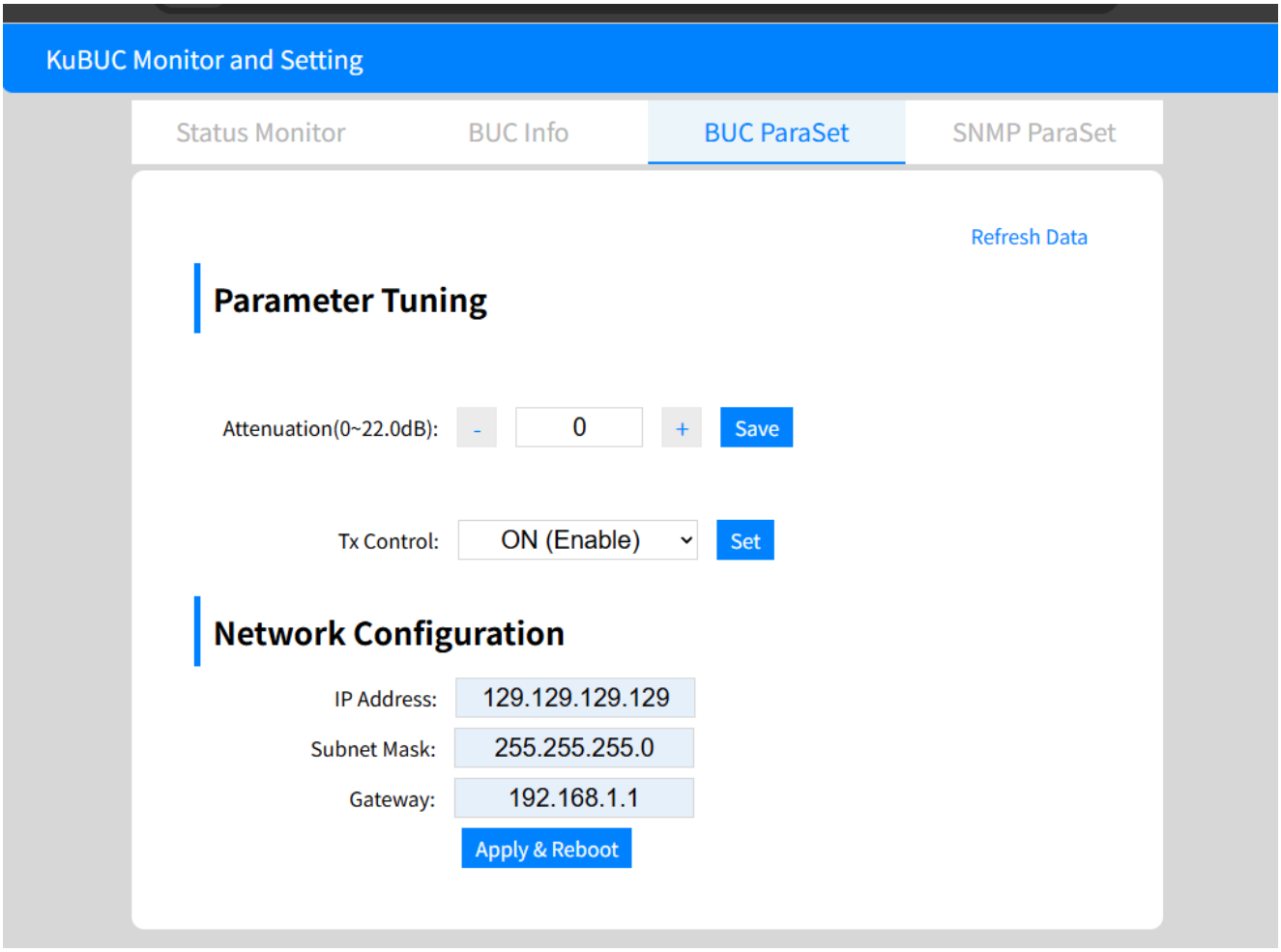


Figura 6-3 Página BUC ParaSet de la interfaz web

La página BUC ParaSet permite configurar parámetros a distancia. Después de cambiar un valor, pulse el botón a la derecha de la misma fila para aplicarlo. Consulte los parámetros en la tabla 6-2.

Tabla 6-2 Parámetros de la página BUC ParaSet

Parámetro	Rango de ajuste	Descripción
Attenuation	0–20 dB en pasos de 0,5 dB	Atenuación de ganancia. Cuanto mayor sea el valor, menor será la potencia de salida.
Tx Control	ON / OFF	Activación y desactivación del módulo amplificador
IP Address	Dirección IPv4 válida	Configura la dirección IP del equipo
Subnet Mask	Máscara de subred válida	Valor de fábrica 255.255.255.0
Gateway	Dirección de puerta de enlace válida	Valor de fábrica 192.168.1.1

El rango de atenuación admitido es de 0 a 20 dB en pasos de 0,5 dB. Los valores fuera del rango se limitan a sus extremos. Los valores que no sean múltiplos de 0,5 dB se redondean al paso más próximo.

La interfaz puede mostrar una escala de 0 a 22,0 dB. Ajuste la atenuación dentro del rango admitido de 0 a 20 dB.

Introduzca la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace. Pulse Apply & Reboot a la derecha de la misma fila para aplicar los tres parámetros. El equipo se reinicia automáticamente y se corta la conexión. Configure

la IP del ordenador en la misma subred y acceda de nuevo mediante la dirección nueva.

Si una configuración de red incorrecta deja el equipo inaccesible, pruebe primero la dirección de fábrica 192.168.1.4. Si sigue sin poder acceder, siga el diagnóstico de la sección 6.2.6.

6.2.5 Precauciones de funcionamiento

No encienda nunca el equipo con la salida RF en circuito abierto. La salida debe estar conectada en todo momento a una carga o un sistema de antena adaptado.

Ajuste la atenuación antes de habilitar la RF. Aumentarla reduce la potencia de salida y aumenta el margen de linealidad. Para reducirla, vigile la potencia de salida en Status Monitor y ajuste el valor por pasos.

Mantenga el nivel IF de entrada entre -20 dBm y -10 dBm. Incluso con el amplificador apagado, un nivel superior a +10 dBm puede dañar permanentemente la etapa de entrada.

Si se pierde la referencia externa de 10 MHz, el equipo conmuta automáticamente a la interna. La precisión de la frecuencia de salida dependerá entonces de la referencia interna. Compruebe el estado de la referencia antes de transmitir.

6.2.6 Diagnóstico de fallos de comunicación

Antes de usar la comunicación de red, conecte el equipo al ordenador mediante un cable de red.

El ordenador y el equipo deben estar en la misma subred y responder mutuamente a ping.

Si no puede acceder al servicio web, borre la caché del navegador y vuelva a intentarlo. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

Si falla la comunicación, compruebe el cable de red y confirme que el equipo está encendido.

Tras un reinicio o un cambio de parámetros de red, compruebe que la IP del ordenador está en la misma subred que el equipo. Acceda luego a la dirección nueva.

Si la página se abre pero los parámetros no se actualizan, pulse F5 para forzar la recarga. Si siguen sin mostrarse datos, apague y vuelva a encender el equipo y repita la prueba.

7 Cableado

Antes de cablear, inspeccione todos los conectores para comprobar que no hay contactos dañados o retraídos.

Compruebe la continuidad de todos los cables antes de instalarlos para verificar las conexiones eléctricas.

Conecte en este orden. Entrada AC → guía de ondas de salida RF → entrada IF y referencia → LAN e interfaz de control. Antes de aplicar alimentación, verifique que el perno de tierra de protección esté bien conectado a tierra.

Para una instalación exterior, coloque un conector estanco en la brida de salida RF y selle todas las conexiones.

8 Solución de problemas

Pueden producirse fallos durante el funcionamiento y la puesta en servicio. La tabla 8-1 enumera síntomas habituales, posibles causas y comprobaciones.

Tabla 8-1 Fallos habituales, causas y soluciones

Nº	Síntoma	Causa probable	Solución
1	El ventilador no funciona después del encendido	Tensión de alimentación fluctuante, cable de alimentación flojo, módulo de alimentación defectuoso o fallo del ventilador.	Compruebe el circuito de alimentación. Vuelva a conectar el cable AC o sustituya el módulo de alimentación o el ventilador, según el fallo.
2	No se puede habilitar la RF	Tx Control no está en ON, el cable de control está flojo o el módulo M&C está averiado.	Ajuste Tx Control a ON en BUC ParaSet. Vuelva a conectar el cable de control o sustituya el módulo M&C, según el fallo.
3	Disminución de la ganancia	Atenuación excesiva, módulo excitador defectuoso o módulo final defectuoso.	Compruebe el valor ATTENUATION. Sustituya el módulo excitador o el final, según el fallo.
4	Disminución de la potencia de salida	Fallo del módulo excitador o final, o VSWR de salida excesiva.	Sustituya el módulo excitador o final, según el fallo. Compruebe la VSWR de la guía de ondas y la línea de antena.
5	No hay salida RF	Amplificador deshabilitado, falta de señal IF, referencia sin sincronizar o protección activada.	Compruebe el control de transmisión y el indicador, la señal IF, la referencia de 10 MHz y el estado de la protección.
6	Alarma de VSWR o potencia reflejada	Conexión deficiente de la guía de ondas, fallo de la línea de antena, o salida abierta o en cortocircuito.	Apague el equipo e inspeccione la unión BJ120 y el conector estanco. Mida la VSWR de la línea de antena.
7	No se puede abrir la página web	Configuración IP incorrecta, cable de red desconectado, u ordenador y equipo en subredes diferentes.	Compruebe la conexión LAN, la dirección IP y la máscara de subred. Pruebe la dirección de fábrica 192.168.1.4.
8	No se aplican los parámetros	Comunicación interrumpida, reinicio del equipo o parámetro fuera del rango.	Vuelva a cargar la página y compruebe la conexión. Espere a que termine el reinicio y repita la operación. Verifique la atenuación de 0 a 20 dB y el formato de la IP.
9	La página abre pero los datos no se actualizan	Comunicación interrumpida, problema de caché o reinicio del equipo.	Pulse F5 para recargar. Borre la caché del navegador o apague y vuelva a encender el equipo y repita la prueba.

Siga el orden de comprobación de la tabla. Si no logra resolver el fallo, consulte al servicio técnico del fabricante.

9 Transporte y almacenamiento

Cumpla los requisitos generales de almacenamiento para equipos de comunicaciones. Si el almacenamiento supera 6 meses desde el embalaje, ponga el equipo en funcionamiento durante 4 horas a temperatura ambiente cada 6 meses.

Proteja el equipo de la humedad, el moho y los roedores. Ventile periódicamente. No supere el 95 % de humedad relativa y evite la condensación.

Sujete firmemente el equipo durante el transporte, preferiblemente en su embalaje original.

No transporte el equipo junto con materiales inflamables, explosivos o corrosivos.

Coloque los objetos pesados o voluminosos en la parte inferior. Apile de forma estable y ordenada, con un máximo de tres niveles.

10 Otras indicaciones

Si durante el uso se produce alguno de los fallos anteriores, analice las causas probables indicadas y aplique la medida correspondiente. Si el equipo sigue sin funcionar correctamente después de la reparación, póngase en contacto con el fabricante.

Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso. Si el contrato incluye una especificación particular del proyecto, esta prevalece.