Manuale d'uso

Convertitore a blocco in salita (BUC) in banda Ku da 400 W

Modello LCBUC-13750-14500-400 Versione V1.0 Novembre 2026

Indice

1 Panoramica
2 Descrizione del prodotto
  2.1 BUC in banda Ku da 400 W
  2.2 Indicatore di stato a LED
3 Precauzioni di sicurezza
  3.1 Gestione delle anomalie
4 Specifiche e interfacce
  4.1 Specifiche
  4.2 Disegno d'ingombro
  4.3 Interfacce e indicatore di stato sul pannello anteriore
5 Installazione
6 Procedura operativa
  6.1 Preparazione
  6.2 Accensione e uso
7 Cablaggio
8 Risoluzione dei problemi
9 Trasporto e stoccaggio
10 Note finali

1 Panoramica

Questo manuale descrive i requisiti di installazione, uso e manutenzione del convertitore a blocco in salita (BUC) in banda Ku da 400 W. È destinato ai tecnici e agli ingegneri di sistema responsabili della messa in servizio, dell'esercizio e della manutenzione presso stazioni di terra per comunicazioni satellitari.

Leggere integralmente il manuale prima dell'uso e conservarlo per consultazioni future. I valori indicati sono quelli nominali del prodotto standard. Ove fornita con il contratto, prevale la specifica di progetto.

2 Descrizione del prodotto

2.1 BUC in banda Ku da 400 W

Il BUC in banda Ku da 400 W comprende un modulo di conversione in salita, uno stadio pilota, uno stadio finale di potenza a GaN, un alimentatore AC/DC, un'unità di rilevazione a campionamento e un'unità di monitoraggio e controllo (M&C).

Il dispositivo riceve un segnale IF esterno e lo converte in banda Ku da 13,75 GHz a 14,5 GHz con un oscillatore locale a 12,8 GHz. Dopo l'amplificazione eroga all'antenna 400 W di potenza RF in saturazione.

Gli assiemi interni critici sono sigillati ermeticamente per proteggere i chip GaN non incapsulati e migliorare l'affidabilità nel tempo. La ventilazione forzata assicura un funzionamento stabile dei dispositivi di potenza per periodi prolungati.

La rilevazione della potenza di uscita permette di controllare continuamente il livello del segnale. Il riferimento interno a 10 MHz commuta automaticamente su un riferimento esterno a 10 MHz. Il PC può abilitare o disabilitare il dispositivo e rilevare corrente, tensione, temperatura e potenza di uscita via Gigabit Ethernet (RJ45) o RS485.

Caratteristiche principali

(1) Dimensioni e peso contenuti.

(2) Controllo via Ethernet o RS485.

(3) LED bicolore con indicazione del guasto. Il verde fisso indica il funzionamento regolare. Il numero di lampeggi rossi identifica la categoria dell'allarme per una rapida diagnosi sul posto.

(4) Circuiti di controllo e protezione integrati.

(5) Commutazione automatica fra riferimento interno ed esterno.

2.2 Indicatore di stato a LED

Il dispositivo è dotato di un indicatore di stato a LED bicolore, verde e rosso, che segnala visivamente il suo stato. L'indicatore non può essere spento mediante comandi o con altri mezzi.

Indicatore verde

All'accensione si illumina prima il LED rosso. Nei successivi 10 secondi il dispositivo verifica in sequenza i circuiti interni, tra cui alimentatore, oscillatore locale, sensori di temperatura e sezioni IF e RF. Se tutti i controlli hanno esito positivo, il LED diventa verde e l'unità passa allo stato di trasmissione. In condizioni normali il LED verde resta acceso.

Indicatore rosso

In presenza di un'anomalia il LED rosso lampeggia. Il numero di lampeggi identifica la categoria dell'allarme, come riportato nella tabella 2-1.

Tabella 2-1. Codici di lampeggio del LED rosso

Sequenza di lampeggio	Stato
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 2 lampeggi a intervalli di 1 s.	Comando di abilitazione non inviato via LAN
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 3 lampeggi a intervalli di 1 s.	Allarme del riferimento
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 4 lampeggi a intervalli di 1 s.	Allarme di tensione d'ingresso
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 5 lampeggi a intervalli di 1 s.	Allarme di alimentazione negativa
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 6 lampeggi a intervalli di 1 s.	Allarme di sovratemperatura
LED rosso acceso 500 ms, spento 500 ms. 7 lampeggi a intervalli di 1 s.	Allarme dell'uscita seriale del modulo amplificatore interno

Se si verificano contemporaneamente due o più allarmi, l'indicatore ne mostra uno solo.

Esempio. Se non è stato inviato il comando di abilitazione LAN e il riferimento non è collegato, il LED rosso lampeggia due volte a intervalli di 1 s. Inviare il comando di abilitazione dall'interfaccia esterna e verificare lo stato ON. Il LED emette quindi tre lampeggi a intervalli di 1 s. Risolta l'anomalia del riferimento, il LED verde rimane acceso.

Gli allarmi qui descritti valgono per questa serie. Le categorie disponibili per questo modello dipendono dalla versione del software fornita.

3 Precauzioni di sicurezza

Sensibilità alle scariche elettrostatiche. L'apparecchiatura contiene componenti sensibili alle scariche elettrostatiche. Adottare le precauzioni ESD in ogni fase di manipolazione.

Alta tensione. All'interno sono presenti tensioni pericolose. Non rimuovere il coperchio o eseguire riparazioni interne sotto tensione. Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato.

Protezione da sovraccarico in ingresso. Mantenere il livello d'ingresso IF fra -20 dBm e -10 dBm. Consultare le specifiche per la potenza massima ammissibile. Il superamento del limite può provocare danni permanenti. Verificare il livello IF prima di alimentare il dispositivo.

Controlli prima dell'accensione. Per evitare lesioni e danni, verificare che cavi RF, attenuatori e antenne siano saldamente collegati alle porte corrispondenti.

Conformità. Leggere e rispettare tutte le istruzioni di sicurezza, uso e manutenzione riportate in questo manuale.

Tabella 3-1. Avvertenze di pericolo

PERICOLO. Rischio di scossa elettrica	**PERICOLO. Rischio di scossa elettrica. Non aprire. All'interno sono presenti tensioni pericolose. Nessuna parte interna è riparabile dall'utente. Gli interventi non autorizzati invalidano la garanzia.**
AVVERTENZA. L'apparecchiatura eroga elevata potenza RF. Con l'amplificatore in stato ON, non guardare mai dentro una guida d'onda aperta e non collegare carichi disadattati all'uscita. Prima di abilitare la RF, verificare che l'uscita sia terminata con un carico o un sistema d'antenna adattato.	

3.1 Gestione delle anomalie

Se si verifica un'anomalia durante il funzionamento, procedere come segue.

(1) Rimuovere prima il segnale RF in ingresso, quindi interrompere l'alimentazione.

(2) Adottare le misure di emergenza per limitare i danni e mettere in sicurezza il sito.

(3) Documentare il guasto con foto, video o altre registrazioni.

(4) Contattare tempestivamente il fornitore.

4 Specifiche e interfacce

4.1 Specifiche

Tabella 4-1. Specifiche del BUC in banda Ku da 400 W

Parametro	Specifica
Prestazioni RF	
Frequenza d'ingresso IF	950–1700 MHz
Potenza d'ingresso IF	Da -20 a -10 dBm
Frequenza d'uscita RF	13750–14500 MHz
Frequenza dell'oscillatore locale	12.8 GHz
Frequenza del riferimento esterno	10 MHz, commutazione automatica interno/esterno
Potenza d'uscita RF a PSAT	400 W
Intervallo di regolazione del guadagno	Da 0 a 20 dB, a passi di 0,5 dB
Perdita di ritorno in ingresso (S11)	-10 dB
Alimentazione	
Assorbimento	1800 W
Tensione di esercizio	89–264 V AC, 47–63 Hz (220 V nominali)
Monitoraggio e controllo	
Interfacce di controllo	Ethernet (RJ45), RS485
Funzioni di controllo	Abilitazione RF, impostazione dell'attenuazione e dei parametri di rete
Parametri monitorati	Potenza di uscita, attenuazione, temperatura e corrente del modulo, tensione di alimentazione
Protezioni automatiche	Sovratemperatura, sovracorrente, livello di uscita eccessivo, riflessione (VSWR di uscita elevato)
Interfacce	
Ingresso IF/riferimento esterno	SMA femmina (porta condivisa per IF e riferimento a 10 MHz)
Uscita RF	BJ120, flangia quadrata stagna FBP120

Parametro	Specifica
Ingresso AC	Connettore aeronautico MS3112E12-3S a 3 poli
Interfaccia di controllo	Connettore aeronautico MS3112E14-19P a 19 poli (Ethernet e RS485)
Dati meccanici	
Dimensioni (lungh. × largh. × alt.)	350 × 230 × 200 mm [13.78 × 9.05 × 7.87 in]
Massa	20 kg [44 lbs] (tipica)
Raffreddamento	Ventilazione forzata
Condizioni ambientali di progetto	
Temperatura di esercizio	Da -20 a 50 °C
Temperatura fuori esercizio	Da -25 a 65 °C
Umidità relativa (senza condensa)	95 %

Tabella 4-2. Valori limite assoluti

Parametro	Limite
Livello RF in ingresso senza danni	+10 dBm
VSWR massimo del carico a POUT = 400 W	5:1 in funzionamento continuo per qualsiasi fase e ampiezza del carico
Sovraccarico termico	Arresto a 85 °C ± 5 °C

4.2 Disegno d'ingombro

La figura 4-1 mostra l'ingombro e la posizione delle interfacce. Le dimensioni sono in mm. Per le quote di dettaglio consultare il disegno meccanico fornito con il contratto.

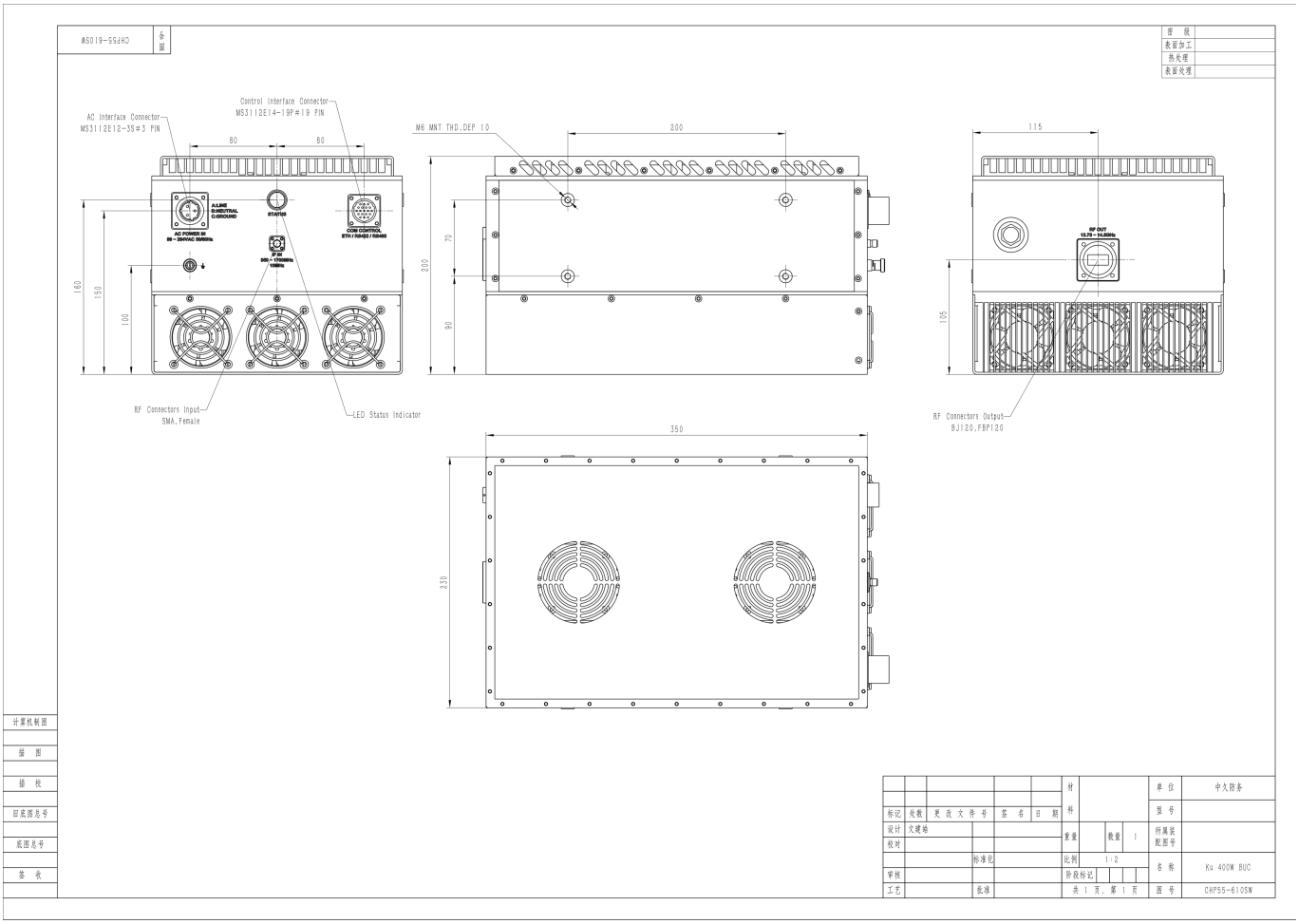

Figura 4-1. Ingombro e posizione delle interfacce (quote in mm)

4.3 Interfacce e indicatore di stato sul pannello anteriore

Tabella 4-3. Interfacce e indicatore di stato

N.	Interfaccia	Marcatura	Descrizione	Tipo di connettore
1	Ingresso AC	AC 220V 50Hz	Ingresso di rete AC	Connettore aeronautico MS3112E12-3S a 3 poli
2	Uscita RF	RF OUT 13.75-14.5GHz	Uscita RF in banda Ku	BJ120, flangia quadrata stagna FBP120
3	Ingresso IF/riferimento	IF IN 950-1700MHz / 10M IN	Ingresso IF e riferimento a 10 MHz (porta condivisa)	SMA femmina
4	LAN	LAN (Ethernet)	Porta di controllo Ethernet	RJ45
5	Interfaccia di controllo	CONTROL	Segnali di controllo Ethernet e RS485, segnalazione di guasto e di trasmissione (piedinatura nella tabella 4-4)	Connettore aeronautico MS3112E14-19P a 19 poli
6	Terra di protezione	Simbolo di terra	Messa a terra di protezione. Collegare al sistema d'antenna e alla barra di terra della stazione.	Perno di messa a terra
7	Indicatore di stato	Indicatore di stato a LED	Indica alimentazione, RF abilitata e allarme	—

Tabella 4-4. Piedinatura dell'interfaccia di controllo (MS3112E14-19P)

Pin	Segnale	Descrizione
T	TX+	Trasmissione locale del segnale differenziale Ethernet
M	TX-	Trasmissione locale del segnale differenziale Ethernet
A	RX+	Ricezione locale del segnale differenziale Ethernet
L	RX-	Ricezione locale del segnale differenziale Ethernet
V	EARTH	Massa del telaio
U	Fault	Monitoraggio guasti e allarme
B	TX-EN	Indicazione di trasmissione
K	TX_GND	Massa di segnale
R	RS485-A	Terminali differenziali TX/RX RS485
S	RS485-B	Terminali differenziali TX/RX RS485

5 Installazione

L'apparecchiatura pesa circa 20 kg. Per il sollevamento o il montaggio in rack sono necessarie almeno due persone. Verificare la portata del supporto, palo o rack.

Lasciare almeno 100 mm liberi intorno all'apparecchiatura. Non ostruire la presa d'aria anteriore della ventola né il condotto di raffreddamento.

Per l'installazione all'aperto, fissare saldamente la flangia della guida d'onda e i connettori stagni. Sigillare tutte le connessioni contro gli agenti atmosferici.

Collegare il morsetto di terra di protezione al sistema d'antenna e alla barra di terra della stazione. La resistenza di terra deve rispettare le norme locali di protezione contro i fulmini.

6 Procedura operativa

6.1 Preparazione

(1) Prima dell'uso verificare che l'involucro sia integro, le marcature esterne leggibili e le viti del coperchio serrate.

(2) Dopo il controllo visivo, collegare correttamente l'unità al sistema e verificare l'adattamento d'impedenza in ingresso e in uscita.

(3) Prima di accendere, verificare i collegamenti di alimentazione, controllo e RF in ingresso e in uscita. Non accendere mai con l'uscita aperta.

6.2 Accensione e uso

6.2.1 Configurazione e collegamento via web

Nel dispositivo è integrato un server web HTTP per configurare l'indirizzo IP e consultare le informazioni dell'unità. Le impostazioni di rete di fabbrica sono le seguenti.

Indirizzo IP 192.168.1.4

Maschera di sottorete 255.255.255.0

Gateway 192.168.1.1

L'indirizzo iniziale può essere utilizzato in una rete locale essenziale. Modificare i parametri di rete dell'amplificatore secondo necessità.

Configurare il PC di controllo come segue (esempio Windows).

Aprire Pannello di controllo → Centro connessioni di rete e condivisione → Connessione alla rete locale. Fare clic su Proprietà, aprire Protocollo Internet versione 4 (TCP/IPv4) con un doppio clic e selezionare Utilizza il seguente indirizzo IP. Assegnare al PC un indirizzo della stessa sottorete, diverso da quello del dispositivo. Confermare con OK.

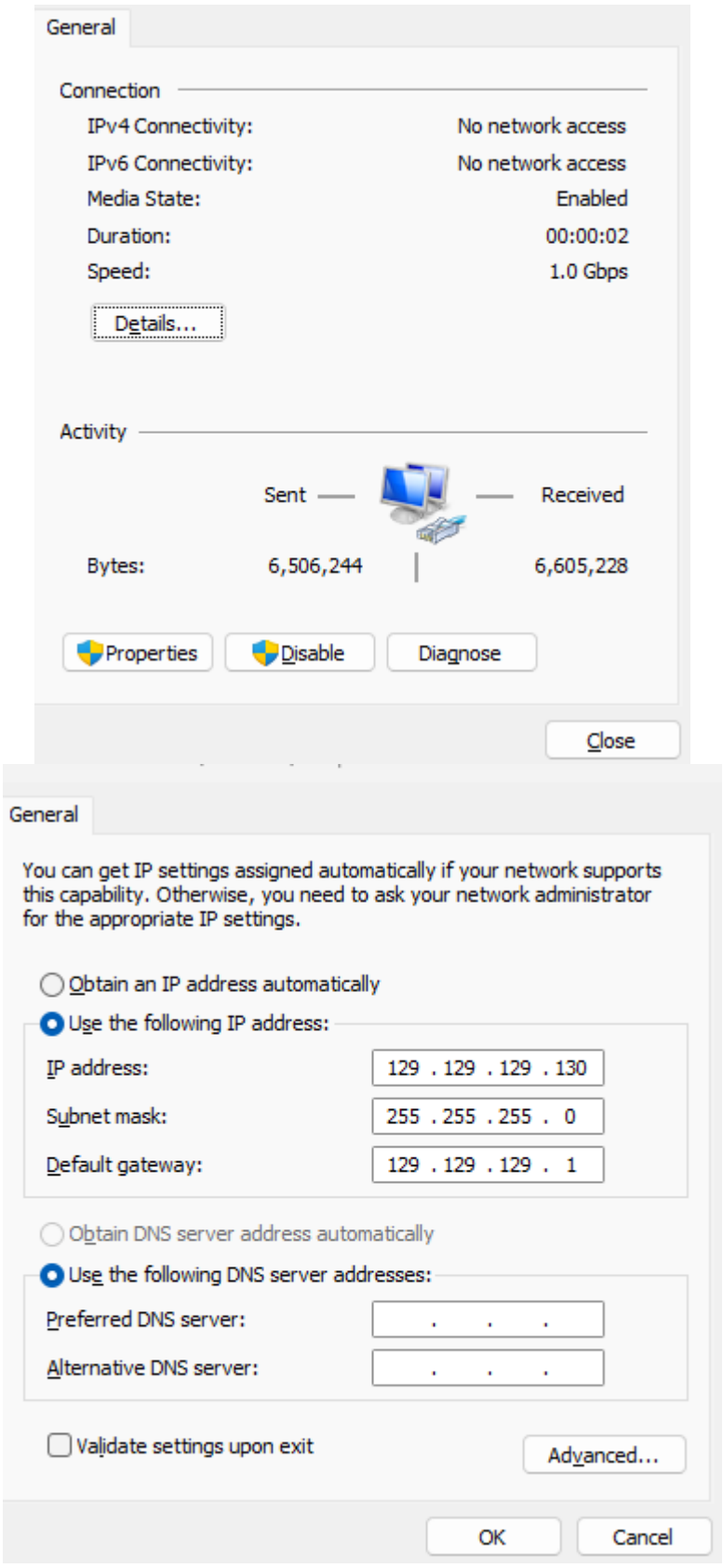

Figura 6-1. Stato della connessione locale e impostazioni TCP/IPv4 (IP statico nella stessa sottorete)

6.2.2 Panoramica dell'interfaccia web

Il dispositivo offre un servizio HTTP. Digitare l'indirizzo IP dell'unità nella barra degli indirizzi del browser per aprire l'interfaccia.

L'interfaccia mette a disposizione due pagine operative.

(1) Status Monitor. Visualizza i parametri di funzionamento in tempo reale, in sola lettura.

(2) BUC ParaSet. Imposta attenuazione, controllo di trasmissione e parametri di rete.

Nella parte alta sono presenti quattro schede: Status Monitor, BUC Info, BUC ParaSet e SNMP ParaSet. Questo manuale descrive Status Monitor e BUC ParaSet.

6.2.3 Pagina Status Monitor

La pagina Status Monitor visualizza lo stato operativo corrente in sola lettura. I parametri visualizzati sono elencati nella tabella 6-1.



Figura 6-2. Interfaccia web, pagina Status Monitor

Tabella 6-1. Voci visualizzate nella pagina Status Monitor

Voce	Descrizione	Unità	Visualizzazione
GAIN	Guadagno del dispositivo	dB	—
Power	Potenza di uscita istantanea	dBm	In tempo reale
Temperature	Temperatura del modulo	°C	In tempo reale
Current	Corrente del modulo	A	In tempo reale
ATTENUATION	Attenuazione corrente	dB	In tempo reale

6.2.4 Pagina BUC ParaSet

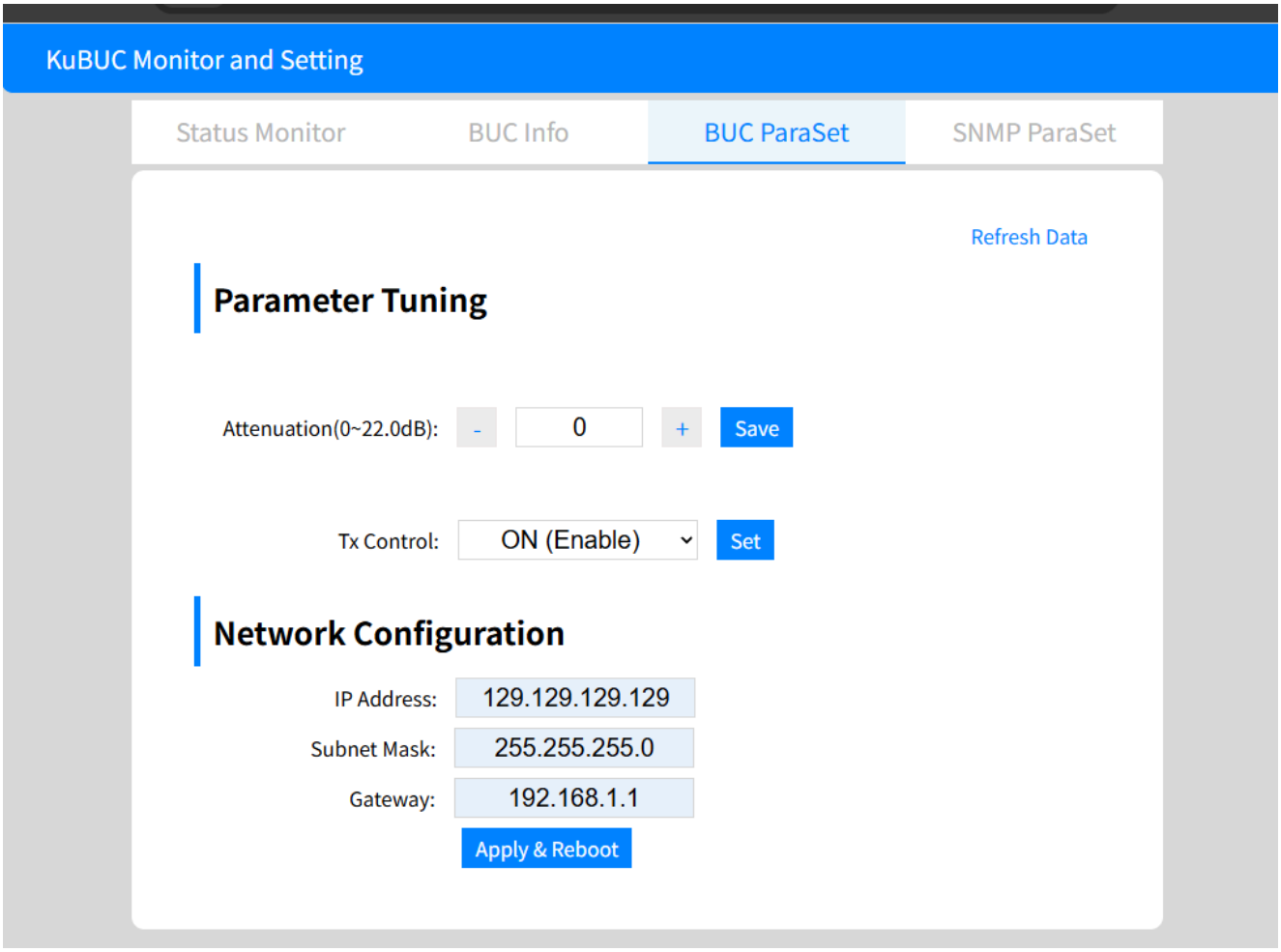

Figura 6-3. Interfaccia web, pagina BUC ParaSet

La pagina BUC ParaSet permette di impostare i parametri a distanza. Dopo aver modificato un valore, fare clic sul pulsante a destra nella stessa riga per applicarlo. La tabella 6-2 descrive i parametri.

Tabella 6-2. Parametri della pagina BUC ParaSet

Parametro	Intervallo di impostazione	Descrizione
Attenuation	Da 0 a 20 dB, a passi di 0,5 dB	Attenuazione del guadagno. All'aumentare del valore diminuisce la potenza di uscita.
Tx Control	ON / OFF	Abilitazione/disabilitazione del modulo amplificatore
IP Address	Indirizzo IPv4 valido	Imposta l'indirizzo IP del dispositivo
Subnet Mask	Maschera di sottorete valida	Valore di fabbrica 255.255.255.0
Gateway	Indirizzo gateway valido	Valore di fabbrica 192.168.1.1

L'attenuazione ammessa va da 0 a 20 dB con incrementi di 0,5 dB. I valori esterni all'intervallo sono limitati agli estremi. Gli altri sono arrotondati al multiplo di 0,5 dB più vicino.

L'interfaccia può mostrare una scala da 0 a 22,0 dB. Impostare sempre l'attenuazione nell'intervallo supportato da 0 a 20 dB.

Inserire indirizzo IP, maschera e gateway. Fare clic su Apply & Reboot a destra della stessa riga per applicare tutti e tre i parametri. Una volta applicate le impostazioni, l'unità si riavvia automaticamente e interrompe la connessione. Configurare il PC sulla stessa sottorete dell'unità e accedere al nuovo indirizzo.

Se l'unità non risponde dopo una configurazione di rete errata, provare l'indirizzo di fabbrica 192.168.1.4. Se il problema persiste, eseguire i controlli di comunicazione indicati nella sezione 6.2.6.

6.2.5 Precauzioni operative

Non accendere mai con l'uscita RF aperta. Terminare sempre l'uscita con un carico o un sistema d'antenna adattato.

Impostare l'attenuazione prima di abilitare la RF. Un'attenuazione maggiore riduce la potenza di uscita e aumenta il margine di linearità. Quando si riduce l'attenuazione, procedere per passi controllando la potenza su Status Monitor.

Mantenere il livello IF fra -20 dBm e -10 dBm. Livelli superiori a +10 dBm possono danneggiare in modo permanente lo stadio d'ingresso anche con l'amplificatore spento.

Se viene a mancare il riferimento esterno a 10 MHz, l'unità commuta automaticamente sul riferimento interno. In tal caso la precisione di frequenza d'uscita dipende dal riferimento interno. Verificare lo stato del riferimento prima di trasmettere.

6.2.6 Ripristino dopo un guasto di comunicazione

Prima di comunicare via rete, collegare il dispositivo al PC di controllo con un cavo di rete.

Il PC e il dispositivo devono essere nella stessa sottorete e rispondere reciprocamente al ping.

Se il servizio web non è raggiungibile, svuotare la cache del browser e riprovare. Se il problema persiste, contattare l'assistenza tecnica.

Se la comunicazione si interrompe, verificare il collegamento del cavo di rete e accertarsi che l'unità sia alimentata.

Dopo un riavvio o una modifica dei parametri di rete, verificare che il PC sia nella stessa sottorete del dispositivo e accedere al nuovo indirizzo.

Se la pagina si apre senza aggiornare i parametri, premere F5 per ricaricarla. Se i dati non compaiono, spegnere e riaccendere il dispositivo e riprovare.

7 Cablaggio

Prima del cablaggio controllare visivamente che i pin dei connettori non siano danneggiati o rientrati.

Prima dell'installazione provare la continuità di tutti i cavi per verificare i collegamenti elettrici.

Collegare nell'ordine ingresso AC → guida d'onda di uscita RF → ingresso IF/riferimento → interfaccia LAN/controllo. Prima di alimentare, verificare la corretta messa a terra del perno di protezione.

Per installazioni all'esterno montare un connettore stagno sulla flangia di uscita RF e sigillare tutte le connessioni.

8 Risoluzione dei problemi

Durante l'uso e la messa in servizio possono verificarsi diversi guasti. La tabella 8-1 riporta i sintomi comuni, le cause probabili e i controlli.

Tabella 8-1. Guasti comuni, cause e interventi

N.	Sintomo	Causa probabile	Intervento
1	La ventola non gira dopo l'accensione	Fluttuazione della tensione di rete / cavo di alimentazione allentato / modulo di alimentazione guasto / ventola guasta	Controllare il circuito di alimentazione / ricollegare il cavo AC / sostituire il modulo alimentatore / sostituire la ventola
2	Impossibile abilitare la RF	Tx Control non impostato su ON / cavo di controllo allentato / guasto del modulo M&C	Impostare Tx Control su ON nella pagina ParaSet / ricollegare il cavo di controllo / sostituire il modulo M&C
3	Guadagno ridotto	Attenuazione eccessiva / guasto dello stadio pilota / guasto dello stadio finale	Controllare il valore ATTENUATION / sostituire lo stadio pilota / sostituire lo stadio finale
4	Potenza di uscita ridotta	Guasto dello stadio pilota / guasto dello stadio finale / VSWR di uscita eccessivo	Sostituire lo stadio pilota / sostituire lo stadio finale / controllare il VSWR di guida d'onda e linea di antenna
5	Nessuna uscita RF	Amplificatore disabilitato / ingresso IF assente / riferimento non agganciato / protezione intervenuta	Verificare controllo di trasmissione e indicatore di stato / verificare segnale IF e riferimento a 10 MHz / verificare lo stato delle protezioni
6	Allarme VSWR/potenza riflessa	Collegamento della guida d'onda difettoso / guasto della linea di antenna / uscita aperta o in cortocircuito	Spegnere e controllare il collegamento BJ120 e il connettore stagno / misurare il VSWR della linea di antenna
7	Pagina web non raggiungibile	Configurazione IP errata / cavo di rete scollegato / PC e unità su sottoreti diverse	Verificare il collegamento LAN / controllare indirizzo IP e maschera / provare l'indirizzo di fabbrica 192.168.1.4
8	Impossibile inviare i parametri	Comunicazione interrotta / unità in riavvio / parametro fuori intervallo	Ricaricare la pagina e controllare la connessione / attendere il riavvio e riprovare / verificare attenuazione da 0 a 20 dB e formato IP
9	La pagina si apre ma i dati restano invariati	Comunicazione interrotta / errore della cache della pagina / riavvio dell'unità	Premere F5 per ricaricare / svuotare la cache del browser / spegnere e riaccendere l'unità, poi riprovare

Seguire in ordine i controlli della tabella. Se il guasto persiste, rivolgersi all'assistenza del produttore.

9 Trasporto e stoccaggio

Le condizioni di stoccaggio devono essere idonee alle apparecchiature di comunicazione. Per lo stoccaggio prolungato (oltre 6 mesi dall'imballaggio), alimentare il dispositivo a temperatura ambiente per 4 ore ogni 6 mesi.

Proteggere da umidità, muffe e roditori e ventilare periodicamente. Umidità relativa massima del 95% senza condensa.

Durante il trasporto fissare saldamente l'unità, preferibilmente nel suo imballaggio originale.

Non trasportare con merci infiammabili, esplosive o corrosive.

Collocare i colli pesanti o ingombranti in basso. Impilare in modo ordinato e stabile per un massimo di tre strati.

10 Note finali

In presenza dei guasti descritti, usare le cause probabili per una prima diagnosi e adottare i rimedi indicati. Se dopo l'intervento il dispositivo non funziona regolarmente, contattare il produttore.

Le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Ove fornita con il contratto, prevale la specifica di progetto.