取扱説明書

Ku 帯 400 W ブロックアップコンバータ（BUC）

型式 LCBUC-13750-14500-400　　版 V1.0　　2026 年 11 月

目次

1 概要
2 製品概要
  2.1 Ku 帯 400 W BUC
  2.2 LED 状態表示
3 安全上の注意
  3.1 異常時の措置
4 仕様とインターフェース
  4.1 仕様
  4.2 外形図
  4.3 前面パネルのインターフェースと状態表示
5 設置
6 操作手順
  6.1 準備
  6.2 電源投入と操作
7 配線
8 トラブルシューティング
9 輸送と保管
10 その他

1 概要

本書では、Ku 帯 400 W ブロックアップコンバータ（BUC）の設置、操作、保守について説明します。衛星通信地球局で本装置の試運転、運用、保守を担当する技術者およびシステムエンジニアを対象としています。

本装置を使用する前に、本書を最後まで読み、いつでも参照できるように保管してください。本書に記載の定格は標準仕様です。契約に個別のプロジェクト仕様が添付されている場合は、その仕様が優先されます。

2 製品概要

2.1 Ku 帯 400 W BUC

Ku 帯 400 W BUC は、アップコンバータ、ドライバ、GaN 最終段電力増幅器、AC/DC 電源、結合検波部、監視制御部（M&C）で構成されます。

本装置は外部 IF 駆動信号を入力し、12.8 GHz の局部発振信号を用いて Ku 帯（13.75 GHz ～ 14.5 GHz）へアップコンバートします。電力増幅後、飽和時に 400 W の RF 出力をアンテナへ供給します。

重要な内部アセンブリは気密封止されており、ベア GaN ダイを保護し、長期信頼性を高めます。強制空冷により、電力素子の安定動作を長時間維持します。

内蔵の出力電力検出機能で、出力信号レベルを連続監視します。内部 10 MHz 基準を備え、外部 10 MHz 基準へ自動で切り替えます。制御用 PC から Gigabit Ethernet（RJ45）または RS485 を介して装置をオン／オフし、電流、電圧、温度、出力電力などを確認できます。

主な特長

(1) 小型・軽量。

(2) Ethernet／RS485 による制御。

(3) 2 色 LED による状態表示。緑色の点灯は正常動作を示します。赤色の点滅回数で警報種別を識別でき、現場で迅速に診断できます。

(4) 制御回路と保護回路を内蔵。

(5) 内部基準と外部基準を自動切り替え。

2.2 LED 状態表示

本装置は緑色と赤色の 2 色 LED を 1 個備え、状態を表示します。コマンドなどでこの表示を消灯することはできません。

緑色 LED

電源スイッチを入れると、最初に赤色 LED が点灯します。その後 10 秒間に電源、局部発振器、温度検出部、IF 部、RF 部などの内部回路を順に点検します。すべて正常であれば緑色 LED が点灯し、送信状態になります。正常動作中は緑色の点灯を維持します。

赤色 LED

異常が発生すると赤色 LED が点滅します。警報種別は、表 2-1 の点滅回数で確認してください。

表 2-1　赤色 LED の点滅コード

LED 点滅パターン	状態
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。2 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	LAN 経由の有効化コマンドが未送信
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。3 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	基準信号異常
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。4 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	入力電圧異常
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。5 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	負電源異常
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。6 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	過温度警報
赤色 LED が 500 ms 点灯、500 ms 消灯。7 回点滅し、1 s の間隔を空けます。	内部増幅器モジュールのシリアル出力異常

複数の警報が同時に発生した場合でも、表示されるのは 1 種類のみです。

例として、LAN 経由の有効化コマンドが未送信で基準信号も未接続の場合、赤色 LED は 1 s の間隔を空けて 2 回ずつ点滅します。外部インターフェースから有効化コマンドを送り、装置が ON になったことを確認すると、1 s の間隔を空けて 3 回ずつ点滅します。基準信号の異常が解消されると、緑色 LED が連続点灯します。

本節の警報定義は同一シリーズの装置に準じます。本型式で使用できる警報種別は、実際に納入されたソフトウェアのバージョンによって異なります。

3 安全上の注意

静電気に注意。本装置には静電気放電に敏感な部品が含まれています。取り扱いの全工程で ESD 対策を実施してください。

高電圧注意。装置内部には危険な電圧が存在します。通電中はカバーを外したり、内部を修理したりしないでください。保守作業は有資格者が行ってください。

過大入力防止。IF 入力レベルは -20 dBm ～ -10 dBm に維持してください。最大許容入力電力は仕様を参照してください。上限を超えると恒久的に損傷するおそれがあります。通電前に IF 入力レベルが規定範囲内であることを確認してください。

通電前点検。装置の損傷やけがを防ぐため、RF ケーブル、減衰器、アンテナが所定のポートに確実に接続されていることを通電前に確認してください。

本書に記載された安全、操作、保守に関する指示をすべて読み、厳守してください。

表 3-1　危険・警告表示

危険　感電のおそれ	**危険　感電のおそれ。装置を開けないでください。内部には危険な高電圧が存在し、ユーザーが保守できる部品はありません。無断で保守を行った場合、保証は無効となります。**
警告　本装置は高出力の RF を発生します。増幅器が ON の間は、開放された導波管をのぞき込んだり、出力ポートに不整合負荷を接続したりしないでください。RF を有効にする前に、出力が整合負荷または整合したアンテナシステムで終端されていることを確認してください。	

3.1 異常時の措置

運転中に異常が発生した場合は、以下の措置を取ってください。

(1) 先に RF 入力信号を遮断してから、電源を切ります。

(2) 被害を拡大させないよう、現場の安全確保に必要な応急措置を取ります。

(3) 写真や動画などで異常の詳細を記録します。

(4) 速やかに装置の供給元へ連絡します。

4 仕様とインターフェース

4.1 仕様

表 4-1　Ku 帯 400 W BUC の仕様

項目	仕様
RF 特性	
IF 入力周波数	950–1700 MHz
IF 入力電力	-20 ～ -10 dBm
RF 出力周波数	13750–14500 MHz
局部発振周波数	12.8 GHz
外部基準周波数	10 MHz（内部／外部自動切り替え）
PSAT 時 RF 出力電力	400 W
利得調整範囲	0 ～ 20 dB、0.5 dB 刻み
入力反射損失（S11）	-10 dB
電源	
消費電力	1800 W
動作電圧	89 ～ 264 V AC、47 ～ 63 Hz（公称 220 V）
監視・制御	
制御インターフェース	Ethernet (RJ45), RS485
制御機能	RF オン／オフ、減衰量設定、ネットワーク設定
状態表示	出力電力、減衰量、モジュール温度、モジュール電流、電源電圧
自動保護	過温度、過電流、出力過大、反射（出力 VSWR 過大）
インターフェース	
IF 入力／外部基準	SMA メス（IF と 10 MHz 基準で共用）
RF 出力	BJ120、FBP120 角形気密フランジ
AC インターフェース	MS3112E12-3S、3 極航空用コネクタ

項目	仕様
制御インターフェース	MS3112E14-19P、19 極航空用コネクタ（Ethernet および RS485）
機械仕様	
外形寸法（長さ × 幅 × 高さ）	350 × 230 × 200 mm [13.78 × 9.05 × 7.87 in]
質量	20 kg [44 lbs]（代表値）
冷却方式	強制空冷
環境条件（設計値）	
動作温度	-20 ～ 50 °C
非動作時温度	-25 ～ 65 °C
相対湿度（結露なし）	95 %

表 4-2　絶対最大定格

項目	定格
損傷しない RF 駆動入力レベル	+10 dBm
POUT = 400 W における最大負荷 VSWR	5:1、負荷の全位相・全振幅条件で連続動作
熱過負荷	85 °C ± 5 °C で停止

4.2 外形図

装置の外形とインターフェース位置を図 4-1 に示します。寸法単位は mm です。詳細寸法は契約時に提供される機械図面を参照してください。

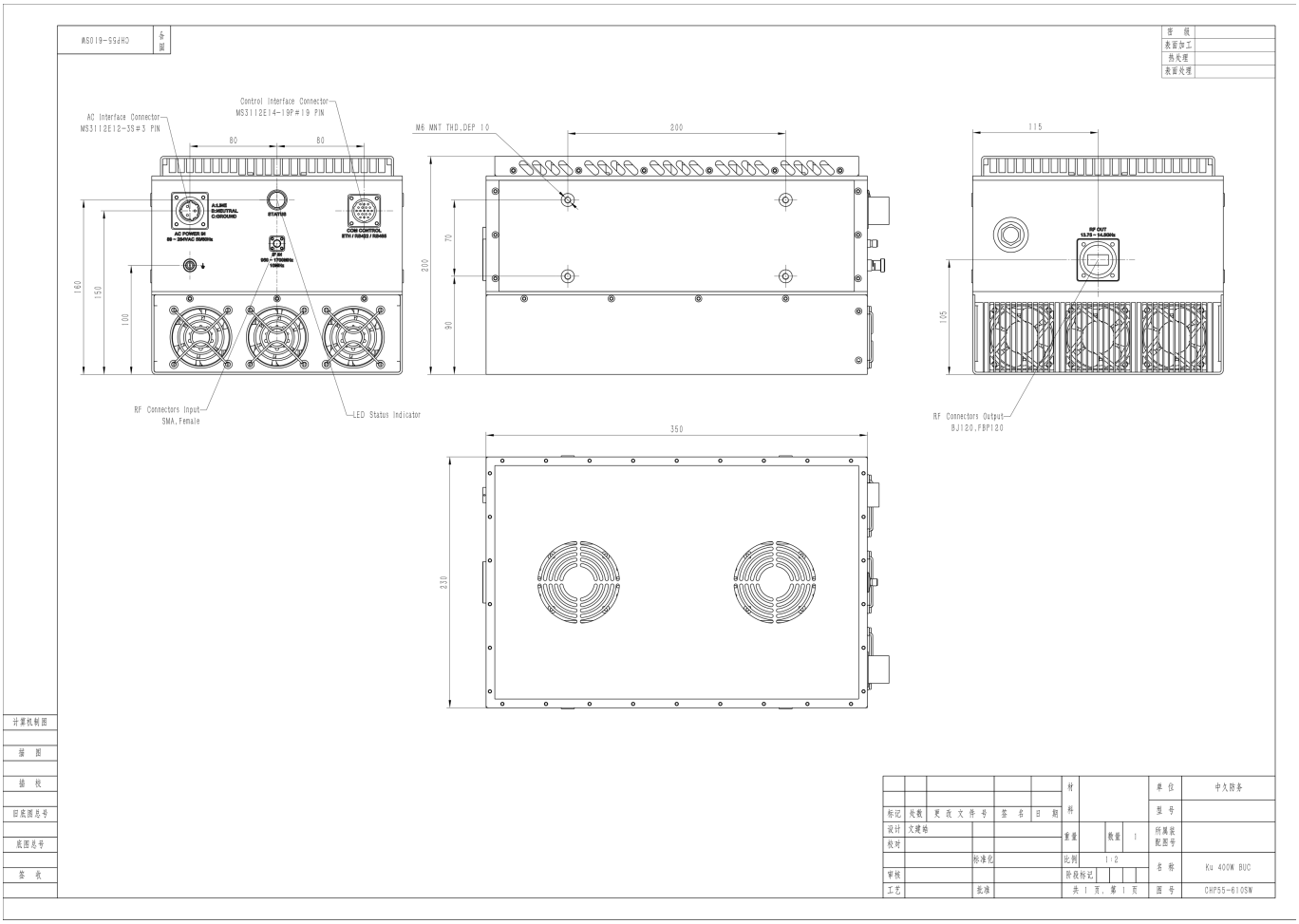


图 4-1　外形とインターフェースの位置（寸法単位 mm）

4.3 前面パネルのインターフェースと状態表示

表 4-3　インターフェースと状態表示

番号	インターフェース	パネル表示	説明	コネクタ形式
1	AC 入力	AC 220V 50Hz	商用 AC 電源入力	MS3112E12-3S、3 極航空用コネクタ
2	RF 出力	RF OUT 13.75-14.5GHz	Ku 帯 RF 出力	BJ120、FBP120 角形気密フランジ
3	IF／基準信号入力	IF IN 950-1700MHz / 10M IN	IF 入力と 10 MHz 基準信号（共用ポート）	SMA メス
4	LAN	LAN (Ethernet)	Ethernet 制御ポート	RJ45
5	制御インターフェース	CONTROL	Ethernet および RS485 制御信号、故障表示、送信表示（ピン配列は表 4-4 を参照）	MS3112E14-19P、19 極航空用コネクタ
6	保護接地	接地記号	保護接地。アンテナシステムと局内接地母線に接続してください。	接地スタッド
7	状態表示	LED 状態表示	電源オン、RF オン、警報の状態を表示	—

表 4-4　制御インターフェースのピン配列（MS3112E14-19P）

ピン	信号	説明
T	TX+	Ethernet 差動信号のローカル送信端
M	TX-	Ethernet 差動信号のローカル送信端
A	RX+	Ethernet 差動信号のローカル受信端
L	RX-	Ethernet 差動信号のローカル受信端
V	EARTH	筐体接地
U	Fault	故障監視と警報
B	TX-EN	送信状態表示
K	TX_GND	信号グランド
R	RS485-A	RS485 差動 TX／RX 端子
S	RS485-B	RS485 差動 TX／RX 端子

5 設置

本装置の質量は約 20 kg です。持ち上げやラック取り付けは 2 人以上で行ってください。ブラケット、マスト、ラックが十分な荷重に耐えることを確認してください。

装置の周囲に少なくとも 100 mm の空間を確保してください。前面パネルのファン吸気口や冷却ダクトを塞がないでください。

屋外設置時は、導波管フランジと防水コネクタを確実に固定し、すべての接続部に防水処理を施してください。

保護接地端子をアンテナシステムと局内接地母線に接続してください。接地抵抗は設置場所の雷保護規格に適合させてください。

6 操作手順

6.1 準備

(1) 使用前に、筐体の傷や破損がないこと、外部表示が読み取れること、カバーのねじが締まっていることを確認します。

(2) 外観点検後、装置をシステムへ正しく接続し、入力と出力のインピーダンス整合を確認します。

(3) 電源を入れる前に、電源ケーブル、制御ケーブル、RF 入出力の接続が正しいことを確認します。出力を開放したまま電源を入れないでください。

6.2 電源投入と操作

6.2.1 Web 通信の設定と接続

増幅器には HTTP Web サーバーが内蔵されており、IP アドレスの設定と装置情報の参照ができます。工場出荷時のネットワーク設定は以下のとおりです。

IP アドレス 192.168.1.4

サブネットマスク 255.255.255.0

ゲートウェイ 192.168.1.1

初期アドレスで最小構成のローカルネットワークを設定できます。増幅器のネットワーク設定は必要に応じて変更してください。

制御用 PC の設定（Windows の例）

コントロール パネル → ネットワークと共有センター → ローカル エリア接続の順に開きます。「プロパティ」を選択し、「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」をダブルクリックします。「次の IP アドレスを使う」を選び、装置と同じサブネットで、装置と重複しないアドレスを PC に設定します。「OK」で確定します。

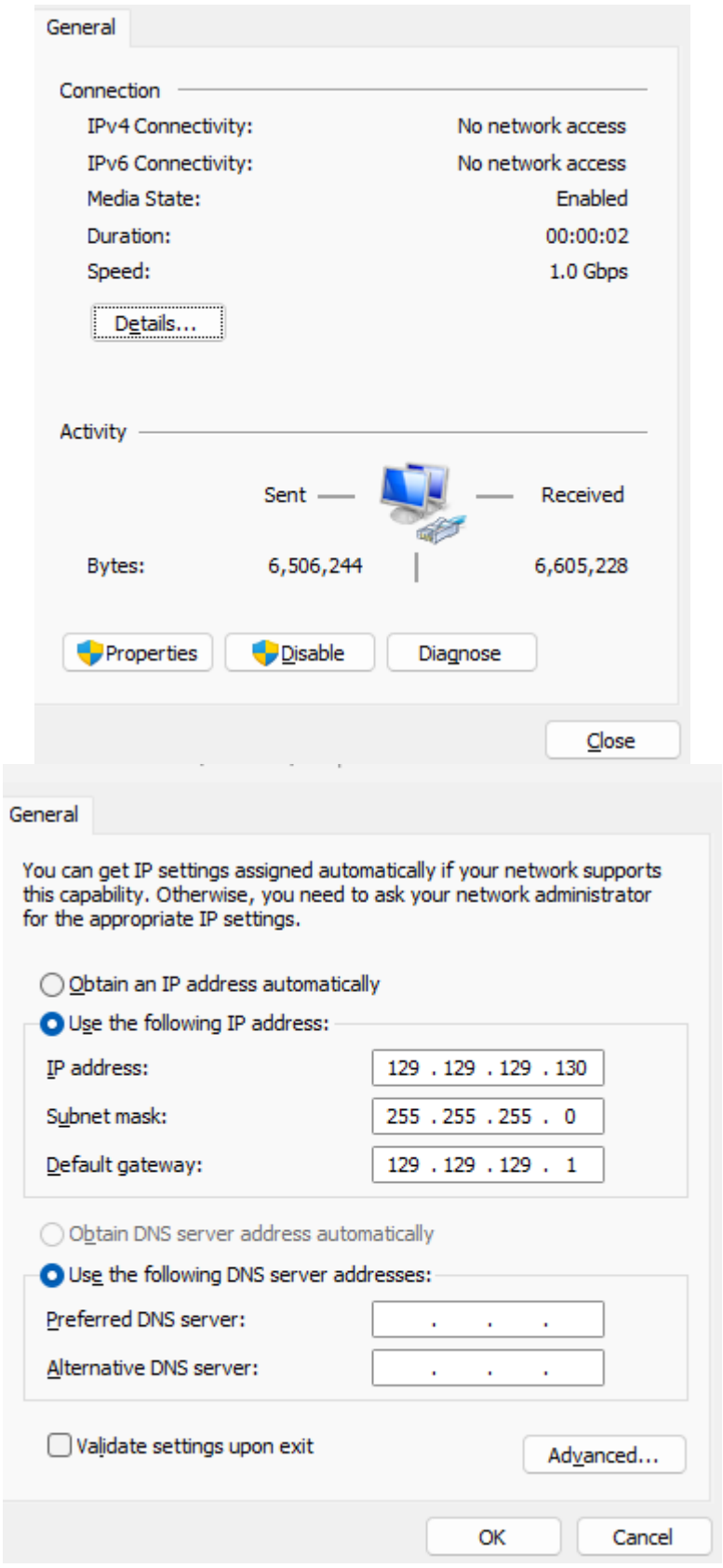


図 6-1　ローカル接続の状態と TCP/IPv4 の設定（同一サブネット内の固定 IP）

6.2.2 Web インターフェースの概要

本装置は HTTP サービスを提供します。ブラウザーのアドレス欄に装置の IP アドレスを入力して Web インターフェースを表示します。

このインターフェースには以下の操作ページがあります。

(1) Status Monitor　動作パラメータをリアルタイムで表示します（読み取り専用）。

(2) BUC ParaSet　減衰量、送信制御、ネットワークパラメータを設定します。

画面上部に Status Monitor、BUC Info、BUC ParaSet、SNMP ParaSet の各タブがあります。本書では Status Monitor と BUC ParaSet を説明します。

6.2.3 Status Monitor ページ

Status Monitor は装置の現在の動作状態を表示する読み取り専用ページです。表示項目は表 6-1 を参照してください。



図 6-2　Web インターフェースの Status Monitor ページ

表 6-1　Status Monitor の表示項目

項目	説明	単位	表示
GAIN	装置利得	dB	—
Power	現在の出力電力	dBm	リアルタイム
Temperature	モジュール温度	°C	リアルタイム
Current	モジュール電流	A	リアルタイム
ATTENUATION	現在の減衰量	dB	リアルタイム

6.2.4 BUC ParaSet ページ

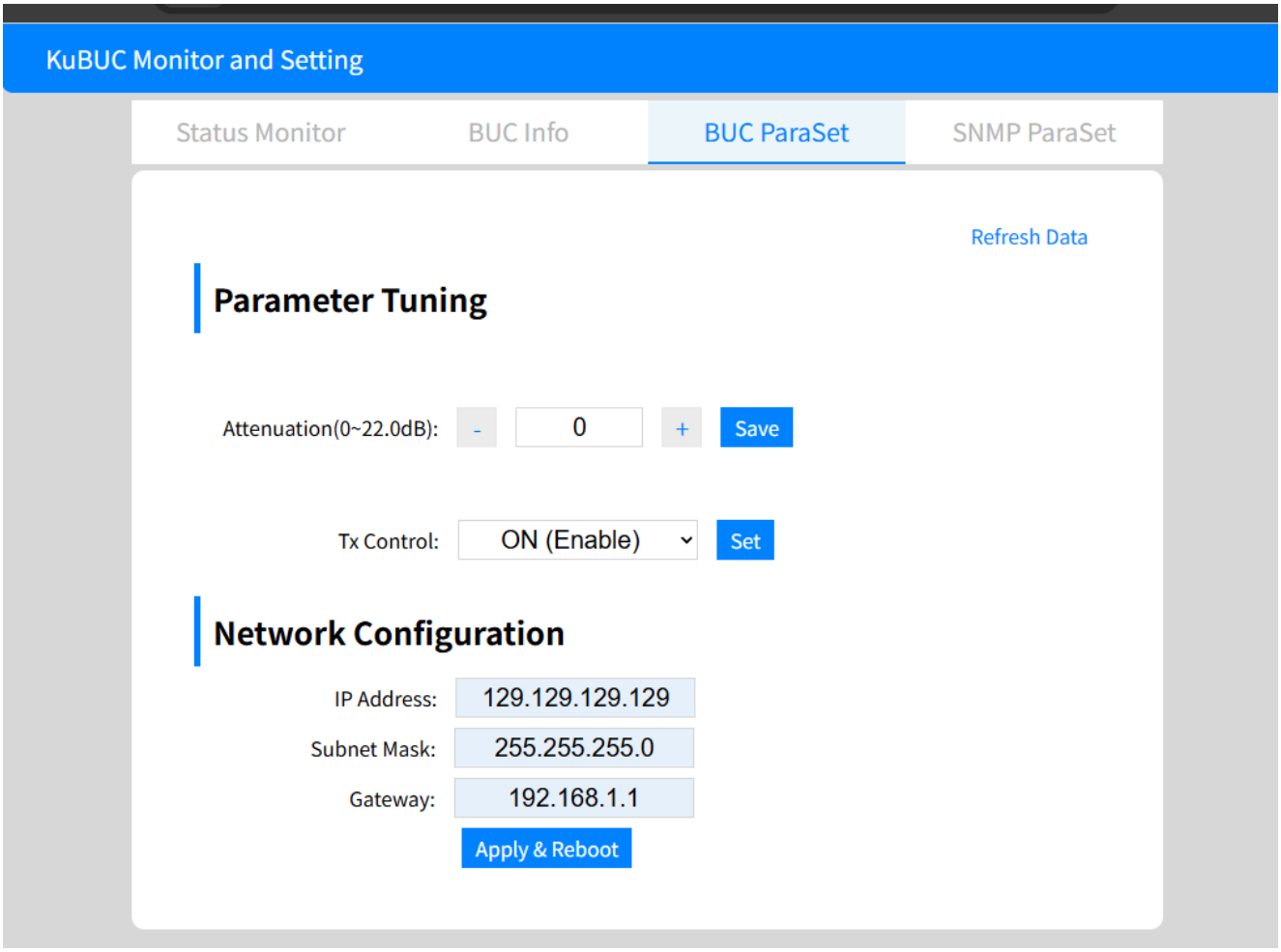


図 6-3　Web インターフェースの BUC ParaSet ページ

BUC ParaSet はパラメータをリモート設定するページです。値を変更した後、同じ行の右側にあるボタンを押して反映します。設定項目は表 6-2 を参照してください。

表 6-2　BUC ParaSet の設定項目

項目	設定範囲	説明
Attenuation	0 ～ 20 dB、0.5 dB 刻み	利得の減衰量を設定します。設定値を上げると、出力電力が低下します。
Tx Control	ON / OFF	増幅器モジュールのオン／オフ
IP Address	有効な IPv4 アドレス	装置の IP アドレスを設定
Subnet Mask	有効なサブネットマスク	工場出荷時の設定 255.255.255.0
Gateway	有効なゲートウェイアドレス	工場出荷時の設定 192.168.1.1

減衰量は 0 ～ 20 dB の範囲で 0.5 dB 刻みに設定できます。範囲外の値は上下限に制限され、0.5 dB 刻みから外れた値は最も近い設定値に丸められます。

画面に 0 ～ 22.0 dB の目盛りが表示される場合があります。対応範囲である 0 ～ 20 dB の範囲内で設定してください。

IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイを入力したら、同じ行の右側にある Apply & Reboot をクリックして、3 項目を反映します。設定反映後に装置が自動で再起動し、ページとの接続が切れます。PC を装置と同じサブネットに設定し、新しいアドレスへ再接続してください。

ネットワーク設定の誤りで接続できなくなった場合は、最初に工場出荷時のアドレス 192.168.1.4 を試してください。接続できない場合は 6.2.6 の通信確認手順に従ってください。

6.2.5 操作時の注意

RF 出力を開放したまま電源を入れないでください。必ず整合負荷または整合したアンテナシステムで終端してください。

RF を有効にする前に減衰量を設定してください。減衰量を増やすと出力電力が低下し、直線性の余裕が増えます。減衰量を下げるときは、Status Monitor で出力電力を監視しながら段階的に調整してください。

IF 入力レベルを -20 dBm ～ -10 dBm に維持してください。増幅器が停止中でも、+10 dBm を超える信号を入力すると入力段が恒久的に損傷するおそれがあります。

外部 10 MHz 基準を失うと、装置は内部基準へ自動で切り替わります。この場合の出力周波数精度は内部基準に依存します。送信前に基準信号の状態が正常であることを確認してください。

6.2.6 通信障害からの復旧

ネットワーク通信を行う前に、装置と制御用 PC をネットワークケーブルで接続してください。

PC と装置は同一サブネット内にあり、相互に ping 応答できる必要があります。

Web ページに接続できない場合は、ブラウザーのキャッシュを消去して再試行してください。それでも接続できない場合は技術サポートへ連絡してください。

通信できない場合は、ネットワークケーブルが接続されていること、および装置の電源が入っていることを確認してください。

装置の再起動後または設定変更後は、PC の IP アドレスが装置と同じサブネットにあることを確認し、新しいアドレスに接続してください。

ページは開くが値が更新されない場合は、F5 キーで再読み込みしてください。それでも取得できない場合は、装置の電源を入れ直して再試行してください。

7 配線

配線前に、コネクタのピンに破損や引っ込みがないかを目視で点検してください。

設置前に、すべてのケーブルの導通を試験し、電気的な接続が正しいことを確認してください。

AC 入力 → RF 出力導波管 → IF／基準信号入力 → LAN／制御インターフェースの順に接続します。通電前に、保護接地スタッドが確実に接地されていることを確認してください。

屋外設置では、RF 出力フランジに防水コネクタを取り付け、すべての接続部を防水処理してください。

8 トラブルシューティング

運用や試運転中にさまざまな異常が発生することがあります。一般的な症状、考えられる原因、点検方法を表 8-1 に示します。

表 8-1　一般的な故障と原因・対処

番号	症状	考えられる原因	対処
1	電源を入れてもファンが回らない	電源電圧の変動／電源ケーブルの緩み／電源モジュールの故障／ファンの故障	電源回路を点検／AC ケーブルを接続し直す／電源モジュールを交換／ファンを交換
2	RF を有効にできない	Tx Control が ON になっていない／制御ケーブルの緩み／M&C モジュールの故障	ParaSet 画面で Tx Control を ON にする／制御ケーブルを接続し直す／M&C モジュールを交換
3	利得の低下	減衰量が大きすぎる／ドライバの故障／最終段の故障	ATTENUATION の値を確認／ドライバを交換／最終段を交換
4	出力電力の低下	ドライバの故障／最終段の故障／出力 VSWR 過大	ドライバを交換／最終段を交換／導波管とアンテナ給電系の VSWR を点検
5	RF 出力がない	増幅器が無効／IF 入力なし／基準が未ロック／保護機能が動作	送信制御の状態と LED を確認／IF 信号と 10 MHz 基準を確認／保護状態を確認
6	VSWR／反射電力警報	導波管の接続不良／アンテナ給電系の故障／出力の開放または短絡	電源を切り、BJ120 の接続と防水コネクタを点検／アンテナ給電系の VSWR を測定
7	Web ページに接続できない	IP 設定の誤り／ネットワークケーブルが未接続／PC と装置が異なるサブネット上にある	LAN 接続を点検／IP アドレスとサブネットマスクを確認／工場出荷時のアドレス 192.168.1.4 を試す
8	パラメータを送信できない	通信断／装置の再起動中／パラメータが設定範囲外	ページを再読み込みして接続を確認／再起動完了後に再試行／減衰量 0 ～ 20 dB と IP の書式を確認
9	ページは開くがデータが更新されない	通信断／ページキャッシュのエラー／装置の再起動	F5 で再読み込み／ブラウザーのキャッシュを消去／装置の電源を入れ直して再試行

表の手順に沿って順に点検してください。解決しない場合は、製造元の保守窓口へ連絡してください。

9 輸送と保管

通信機器に適した一般的な条件で保管してください。梱包日から 6 か月を超える長期保管では、6 か月ごとに室温で 4 時間通電してください。

湿気、カビ、害獣を防ぎ、定期的に換気してください。相対湿度は 95% 以下（結露なし）としてください。

輸送中は、可能な限り納入時の梱包を使用して装置を確実に固定してください。

可燃物、爆発物、腐食性物質と一緒に輸送しないでください。

重量物や大型の荷物を下段に置き、安定するように整えて積み重ねてください。積載は 3 段までとします。

10 その他

記載の故障が発生した場合は、考えられる原因を基に初期診断を行い、対応する措置を取ってください。修理後も正常に動作しない場合は、製造元へお問い合わせください。

仕様は予告なく変更される場合があります。契約にプロジェクト固有の仕様が添付されている場合は、その仕様が優先されます。