

# BBox Lite 5G 28 GHz

BB-LITE-BPB0B-28

5Gの時代が幕を開けました。2021年には世界中で大規模な展開が予定されています。IMT-2020では、5G通信を成功させる鍵となるeMBB、URLLC、mMTCが定義されています。TMYTEKは、お客様が5Gビームフォーミングの開発やテストを簡単に行えるように、コンパクトな開発ツールを開発しました。「BBox™ One」です。BBox™ Oneは、BBox™ Liteは、BBox™シリーズの軽量バージョンです。4チャンネルのRFコントロール、標準アンテナキット、イーサネットインターフェースを介したAPIソフトウェアコントロールで構成されています。

BBox™シリーズと同様に、Liteバージョンは4チャンネルの位相・振幅を制御します。製造テストやOTA（Over-the-Air）チャンバーの開発、教育目的などに最適です。

## 特徴

- 動作周波数: 26.5 ~ 29.5 GHz
- 5Gのバンド n257（バンド n261 を含む）に対応した設計
- パッチアンテナを備えた最大4つの制御可能なRFチャンネル
- 各チャンネルは以下のものを提供
  - ステップあたり5°でカバーする360°位相シフター
  - RMS位相誤差: 4°（標準値）
  - ステップあたり0.5 dBの15 dB減衰範囲
  - RMS減衰誤差: 0.35 dB（標準値）
- T/R半二重通信
- T/Rモード切替時間: 2 ms（標準値）
- ビームステアリング時間: 2 ms（標準値）<sup>\*1</sup>
- RJ-45イーサネットインターフェースによるPCソフトウェア制御

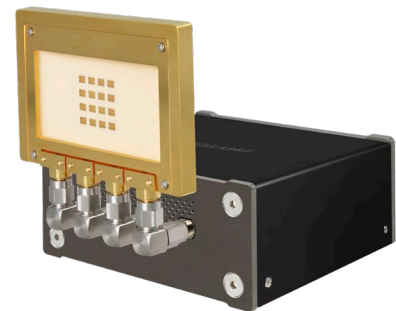


図 1. BBox™ Lite 5G 28 GHz

<sup>\*1</sup> ビームステアリング時間とは、新しいビームフォーミング角度を反映するために、4つのチャンネルのゲインと位相が変化するまでの時間です。ここでの時間は、制御インターフェース（UIまたはAPI）を実行しているPCのCPU速度に依存します。

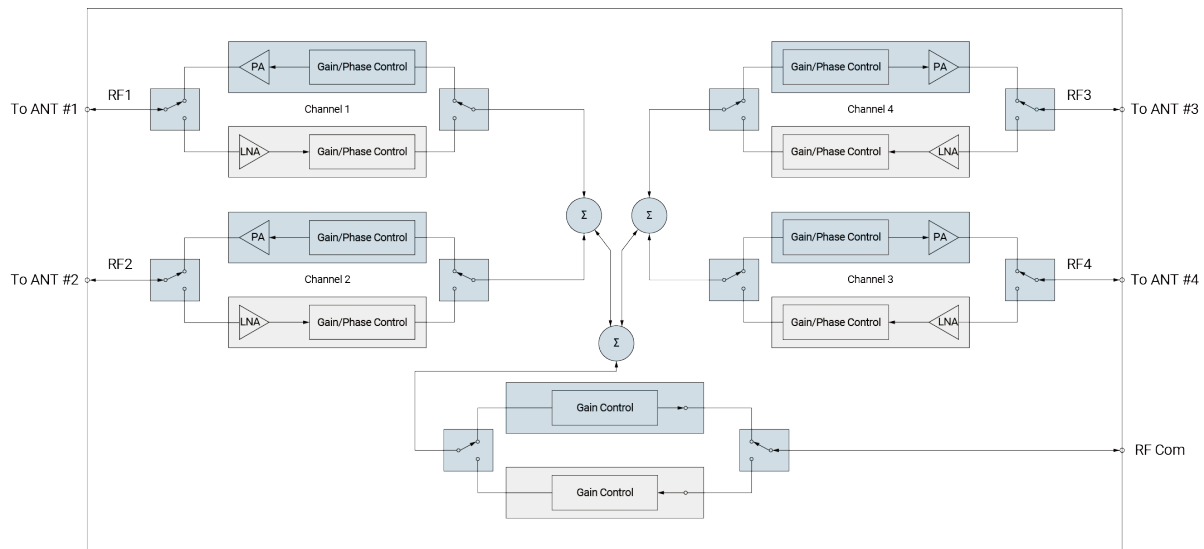


図 2.5G ビームフォーマー システムズ (4チャンネル)

## シングルチャネル RF

テスト条件: 4 チャンネル,  $f_{RF} = 28 \text{ GHz}$ ,  $Z_{Sys} = 50 \Omega$  and  $T_{AMB} = 25^\circ\text{C}$

パラメータ	条件	単位	最小値	標準値	最大値
動作周波数範囲	アンテナなし	GHz	26.5	28	29.5
最大ゲイン	送信モード	dB	16	18	---
	受信モード	dB	12	14	---
雑音指数	受信モード	dB	---	14	16
出力 1dB	送信モード	dBm	9	10.5	12
入力 1dB	受信モード	dBm	-22.5	-21	-19.5
位相シフト範囲		deg	---	360	---
位相シフトステップ		deg	---	5	---
RMS 位相誤差		deg	---	4	---
アッテネータ レンジ	コモンゲイン+チャンネルゲイン	dB	---	15	---
	コモンゲイン	dB	6.5	7.5	8
	チャンネルゲイン	dB	6.5	7.5	8
アッテネータ ステップ		dB	---	0.5	---
RMS 減衰誤差		dB	---	0.35	---
リターンロス	アンテナポート (送信)	dB	7	10	---
	アンテナポート (受信)	dB	7	10	---
	COM ポート	dB	---	7	---
チャンネル間 アイソレーション	最大ゲイン設定 (送信)	dB	---	25	---
	最大ゲイン設定 (受信)	dB	---	30	---

## システム

パラメータ	条件	単位	最小値	標準値	最大値
動作周波数範囲	アンテナ付き、バンド n257 および n261 に準拠	GHz	26.5		29.5
制御可能なチャネル数			---	4	---
アンテナアレイゲイン		dB	14	15	---
送信機最大ゲイン		dBi	34	37	---
送信機 EIRP		dBm	26	29	---
最大入力電力	送信モード	dBm	---	-8	---
受信機最大ゲイン		dB	30	33	---
ビームステアリング範囲	垂直方向	deg	---	Fixed	---
	水平方向	deg	---	±45	---
3dB ビーム幅	ブロードサイド	deg	---	25	30

## DC・制御

パラメータ	条件	単位	最小値	標準値	最大値
消費電力	送信モード	W	---	---	4.5
	受信モード	W	---	---	3
電源電圧		Vdc	---	5	---
送信/受信 切り替え時間	送受信間	ms	---	2	---
ビームステアリング時間 <sup>*1</sup>	CPU 速度に依存	ms	---	2	---
チャンネル オン/オフ時間		ms	---	2	---

## AC

パラメータ	条件	単位	最小値	標準値	最大値
アダプタ入力電圧		Vac	100	---	240
アダプタ入力消費電流		A			0.7

## ソフトウェア制御インターフェース

BBox™ Lite のソフトウェアインターフェースは、GUI と API の両方を提供しており、これらは完全に当社のソフトウェアチームによって設計されています。特許取得済みのソフトウェア・アルゴリズムにより、ビーム角の精度が向上し、制御が容易になりました。

このモジュールは RJ-45 イーサネットケーブルで制御できます。GUI と API は、Web サイトにアクセスしてダウンロードすることができます。当社が開発したユーザーインターフェース「TMXLAB Kit」は、当社の BBox™ One や UD Box を制御するための GUI と同じものです。BBox™ Lite のインターフェースでは、下図のように 4 チャンネルの振幅と位相の制御が行えます。パラメーターを制御するには、共通ゲイン、dB、または  $\phi$  のスライダーを目的のチャンネル上でドラッグして変更します。インターフェースの右側には、ビームステアリング角とモジュール全体のゲインが表示されています。この機能は、当社の標準アンテナキットと併用することで、ステアリング角を制御することができます。

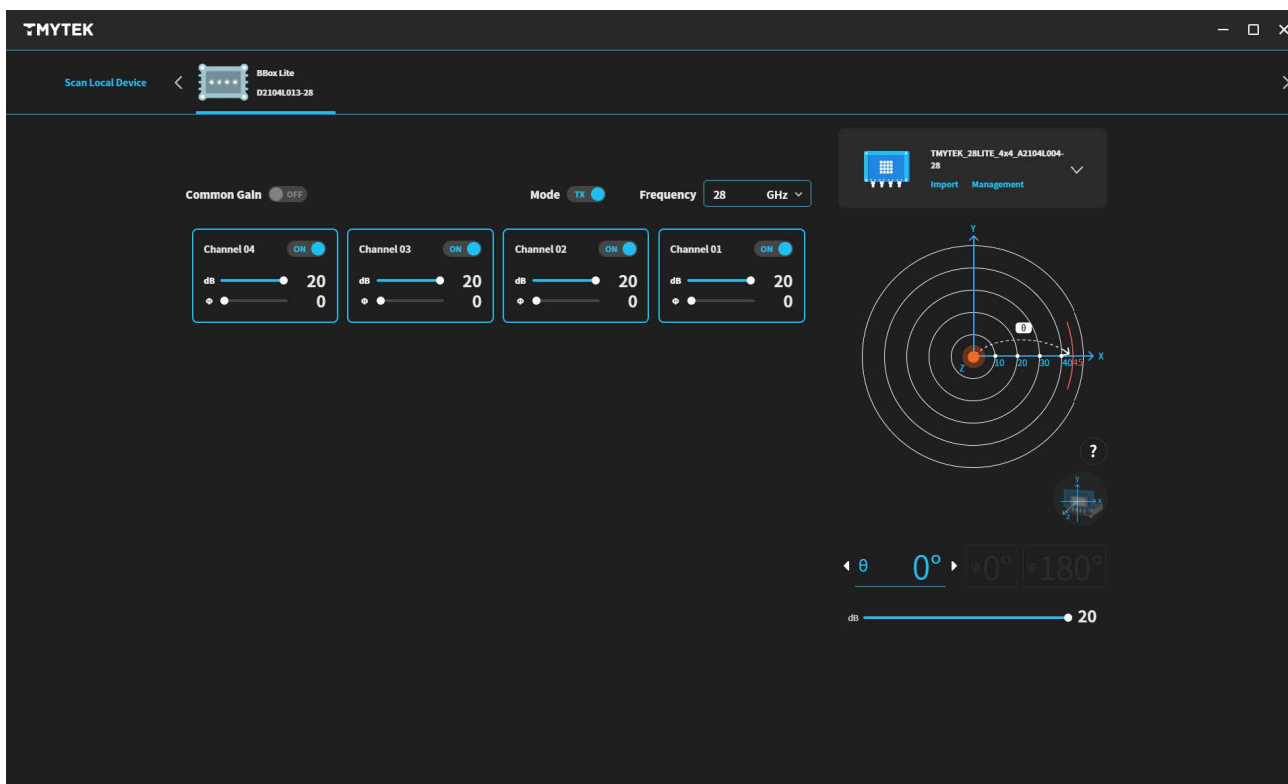


図 3. TMXLAB Kit -BBox™ Lite を制御するソフトウェア GUI

## コネクタ

パラメータ	位置	タイプと機能
RF1, RF2, RF3, RF4	前面パネル	2.92 mm (K) ジャックコネクタを備えた 4 チャンネル RF ポート
RJ-45 イーサネット	背面パネル	制御ポート (UI および API 制御を含む)
DC IN	背面パネル	Type-C の DC 入力 (5V 最大 3A アダプタ付属)
RF COM	背面パネル	2.92 mm (K) ジャックコネクタ付き RF コモンポート
電源ボタン	背面パネル	オン/オフ スイッチ
SPI Connector	背面パネル	オプションモード： レジスターベース直接的コントロール

## パッケージ

コネクタ付きパッケージ

パラメータ	条件	単位	最小値	標準値	最大値
サイズ	全長	mm	117.4	119.4	121.4
	全幅	mm	100.0	102.0	104.0
	全高	mm	99.2	101.2	103.2
重量	アルミニウム製	g	---	470	---

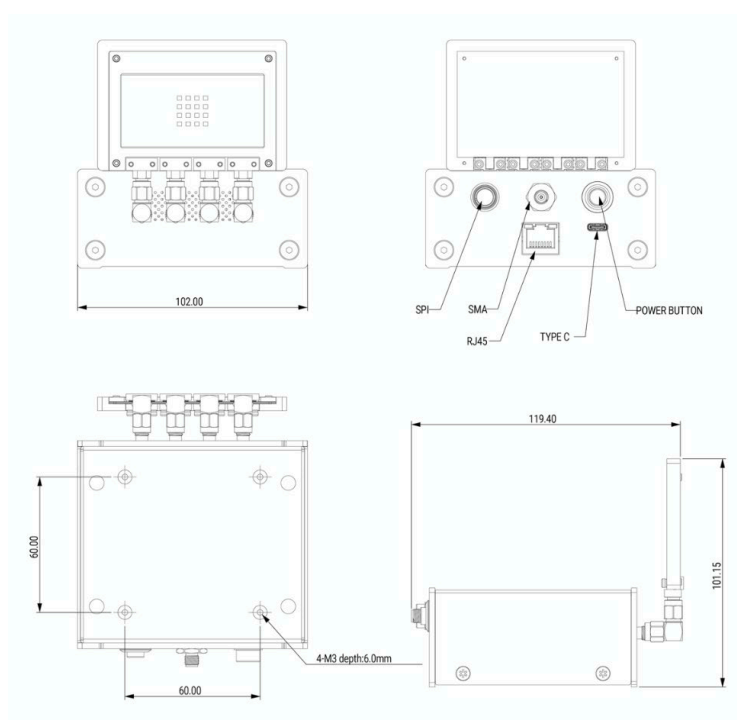


図 4. BBox™ Lite 機械製図