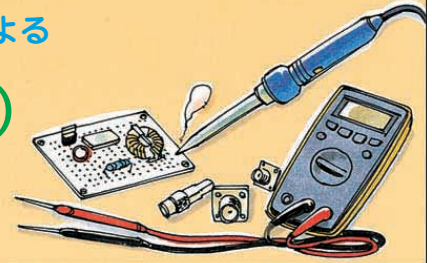


作りながら学ぶ初めての高周波回路〈最終回〉

QwikRadio チップ・セット MICRF102/011 による

無線データ通信の実験(後編)

渡辺 明禎
Akiyoshi Watanabe



前回(2002年11月号)は、データ通信の基礎や QwikRadio の概要、受信用 IC MICRF011 の概要について説明しました。今回は、送信用 IC の MICRF102 を説明したあと、実際に送受信機を作って通信実験を行います。

送信用 IC MICRF102

● 概要

MICRF102 は、数点の部品を外付けするだけで 300 M ~ 470 MHz の ASK 送信機を構成できます。最大転送速度は 20 kbps です。外部アンテナとの共振は内部回路で自動的にチューニングされるので、ループ・アンテナなどを外付け部品なしで直結できます。

● 端子説明

図 12-1 に MICRF102 のピン配置を、表 12-1 に各端子の機能を示します。パッケージは 8 ピンの SOP だけです。AM 端子に加える電圧で RF 出力を調整できるので、ここにアナログ信号を入れれば AM 送信

機にも使えます。

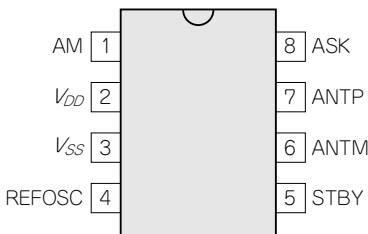
● 電気的特性

表 12-2 に示します。スタンバイ時の消費電流は 1 μ A と小さいので、電池駆動にも適しています。最大出力電力は -6 dBm 程度であり、接続するアンテナによっては微弱電波とはならないので注意が必要です。

〈表 12-1〉 MICRF102 の端子機能

ピン番号	名前	機能
1	AM	出力制御端子。 通常 0.3 V ~ 0.6 V に設定する。
2	V_{DD}	電源(+5 V)。
3	V_{SS}	グラウンド。
4	REFOSC	同調用発振子の接続端子。 REFOSC - V_{SS} 間にセラミック発振子または水晶発振子を接続する。
5	ASK	ASK データ信号入力端子。
6	ANTP	RF 出力(ループ・アンテナのハイ側)
7	ANTM	RF 出力(ループ・アンテナのロー側)
8	STBY	スタンバイ制御端子。 “H” で送信モード, “L” でスタンバイ・モード。

〈図 12-1〉 MICRF102 のピン配置

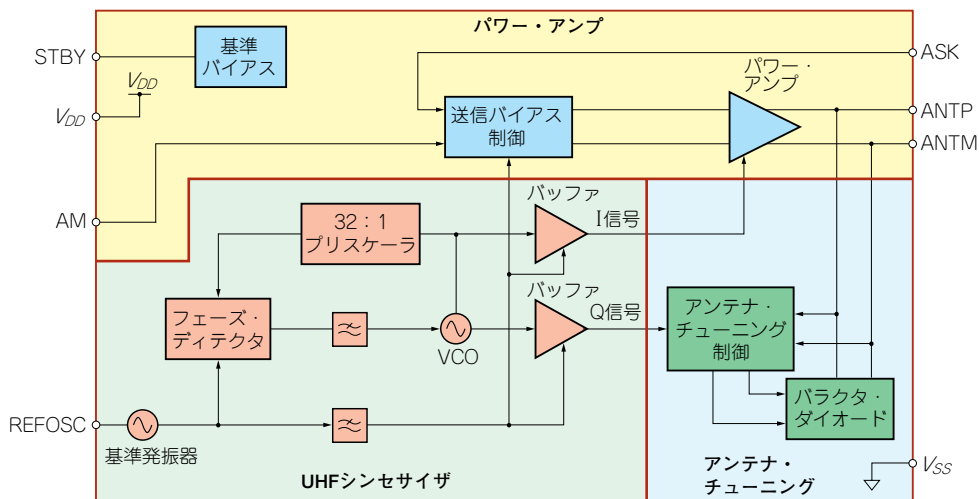


〈表 12-2〉 MICRF102 の電気的特性

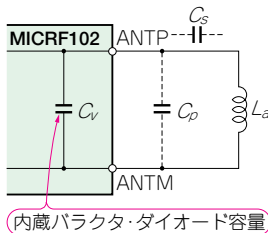
項目	測定条件	最小	標準	最大	単位
スタンバイ時動作電流 I_q	STBY = V_{SS}	—	1	—	μ A
マーク時動作電流 I_{ON}	@315 MHz	—	24	33	mA
	@433 MHz	—	26	35	mA
スペース時動作電流 I_{OFF}	@315 MHz	—	4	5.5	mA
	@433 MHz	—	6	9	mA
最大出力電力 P_{OUT}	@315 MHz	—	-6	—	dBm
	@433 MHz	—	-5	—	dBm
高調波出力	@315 MHz	2次高調波	—	-46	—
		3次高調波	—	-45	—
	@433 MHz	2次高調波	—	-50	—
		3次高調波	—	-41	—
バラクタ可変範囲		5	6.5	8	pF
キャリブレーション時間	ASK = High	—	25	—	ms
最大データ速度	ON/OFF = 50 %	20	—	—	kbps

注▶ 特に指定がない場合、測定条件は $V_{DD} = 5$ V, $f_t = 12.1875$ MHz, STBY = V_{DD}

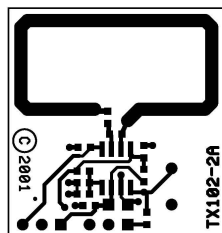
〈図 12-2〉
MICRF102 の
ブロック図



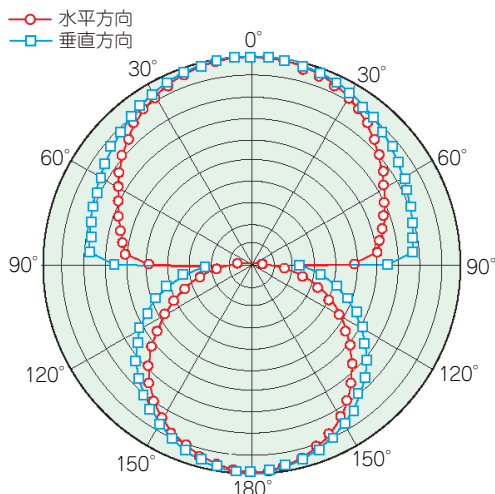
〈図 12-3〉 MICRF102 のアン
テナ接続部



〈図 12-4〉 送信機基板のパ
ターン例(原寸大)



〈図 12-5〉 ループ・アンテナの放射パターン



■ ブロック図

図 12-2 に示します。この IC は、以下に示すよう
に主に三つの部分で構成されています。

- UHF シンセサイザ
- アンテナ・チューニング
- パワー・アンプ

● 動作の概要

ブロック図に沿って、動作の概要を見ていきましょ
う。UHF シンセサイザ部分では、REFOSC に接続さ
れた基準発振子の発振周波数を 32 通倍します。それ
と同時に、同相成分の I 成分と直交成分の Q 成分を作
ります。I 成分はパワー・アンプの駆動用に使われ、
Q 成分はアンテナ・チューニング時の位相比較用に使
われます。

アンテナのチューニング部では、アンテナへの送信
信号波形の位相を調べ、内蔵バラクタ・ダイオードの
容量を制御することでアンテナの共振周波数を送信周
波数に自動調整し、整合をとります。パワー・アンプ
部ではアンテナの信号強度を検出し、その強度によっ
てパワー・アンプのバイアスを制御し、送信出力を制
御しています。

■ 送信周波数

MICRF102 では、REFOSC 端子に接続された基準
発振子の発振周波数を 32 通倍するので、送信周波数
は以下の式で決まります。

$$f_{TX} = 32f_i$$

ただし、 f_{TX} ：送信周波数 [Hz]、 f_i ：基準発振
子の周波数 [Hz]

基準発振子には、水晶発振子やセラミック発振子な
どが使えます。外部信号を入力する場合は、信号レ
ベルを 200 m ~ 500 mV_{p-p} とする必要があります。

■ アンテナについて

● ループ・アンテナ

MICRF102 はループ・アンテナが使えるように設
計されており、誘導負荷を駆動できるように差動型
の出力端子をもっています。また図 12-3 に示すよ