

IIP3 の高いミキサで実現する堅牢な VHF レシーバ デザインノート 515

Andy Mo

はじめに

30MHz ~ 300MHz の超高周波 (VHF) 帯を使用するアプリケーションが増えています。テレビ / ラジオ放送、航空 / 航海管制、アマチュア無線などは、そのほんの数例です。最新の RF 部品は、音声およびデータ通信システムに使用される極めて高い周波数帯を対象にして開発されます。次世代の無線で求められる厳しい性能要件を満たすため、回路テクニックと製造プロセスに大きな進歩が求められます。そのテクニックを周波数の低い設計に適用すると、性能を大きく改善できます。

LTC[®]5567 は、300MHz ~ 4GHz の周波数帯の性能に最適化して設計された広帯域ミキサです。回路実装を小型化するため、LTC5567 には RF トランスと LO トランスが内蔵されています。LTC5567 の入力 IP3 直線性性能ベンチマークは、仕様で規定され

た周波数範囲において 30dBm と優れています。周波数を下げる場合、この線形性と変換利得を維持するため、内蔵のトランスが必要です。元々の直線性が優れているため、このミキサの回路設計を変更してもっと低い VHF 周波数に対して性能をキャラクター化することには、意味があります。その性能は、テストによって証明されています。

インピーダンス整合の設計

図 1 は、LTC5567 を使用したインピーダンス整合回路を示しています。表 1 は、優れた性能を維持したまま、入力ポート整合が 300MHz より低い 150MHz まで拡張した設計値を示しています。テスト結果も記載されています。

LT, LTC, LTM, Linear Technology および Linear のロゴは、リニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

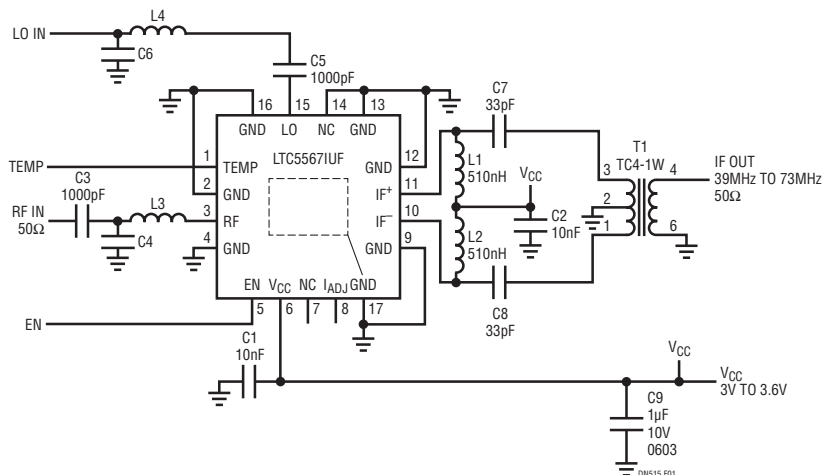


図 1. VHF ミキサの設計

表 1. VHF インピーダンス整合の設計値

MATCH	RF INPUT	L3	C4	LO INPUT	L4	C6
A	150MHz	8.2nH	56pF	200MHz	3.9nH	47pF
B	200MHz	6.8nH	39pF	250MHz	2.7nH	33pF
C	250MHz	3.9nH	27pF	300MHz	1.5nH	27pF

図2は、入力周波数を変化させたときのミキサ LTC5567 の利得と入力 IP3 を示しています。ミキサの直線性能は、入力周波数が 150MHz に近づくにつれ向上しています。図3、図4、図5は、それぞれ入力、LO、出力ポートにおけるリターン・ロスの測定値を示しています。より高い入力周波数と比べて VHF 範囲では、全体の性能が維持されています。その結果、IP3 と変換利得が高いことによって、無線設計で使用した場合に最大のダイナミック・レンジが実現されます。ダイナミック・レンジが広いと、隣接チャネル干渉が最小限に押さえられ、選択性が向上します。

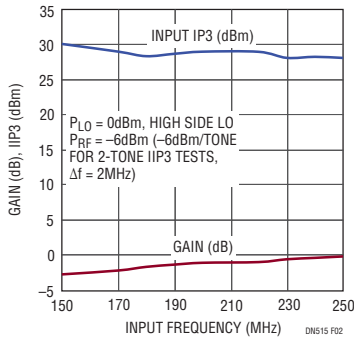


図 2. ミキサの IIP3 と利得の性能結果

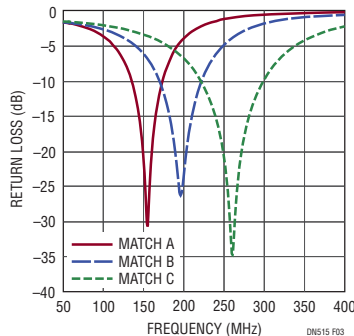


図 3. RF 入力のリターン・ロス

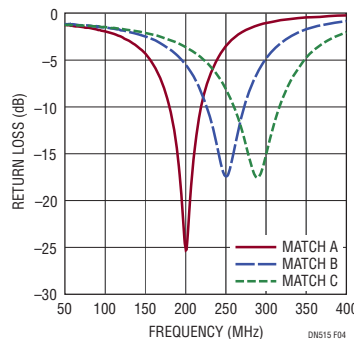


図 4. LO 入力のリターン・ロス

150MHz 未満の入力周波数で LTC5567 を動作させることは変換利得を下げることで可能ですが、内部トランスの損失が増加するため、推奨されません。

まとめ

LTC5567 は、VHF と UHF の入力周波数において非常に高い直線性能を持ちます。高い IP3 の値と P1dB 入力 (表 2 を参照) により、LTC5567 は、幅広い周波数に対する高性能な無線設計に最適な選択といえます。

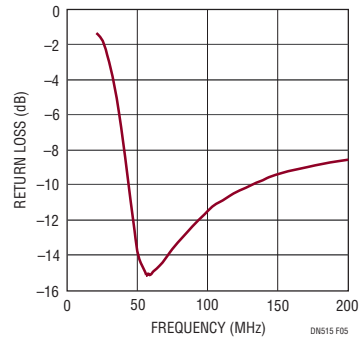


図 5. IF 出力のリターン・ロス

表 2. 入力周波数を変化させたときの P1dB 圧縮点と LO リーク出力周波数 = 50MHz、ハイサイド LO

RF INPUT FREQUENCY (MHz)	P1dB (dBm)	LO TO IF LEAKAGE (dBm)
150	12.29	-35
160	12.9	-42
170	12.9	-42
180	12.75	-42
190	12.70	-41.2
200	11.61	-43
210	12.48	-43
220	12.7	-44
230	11.7	-44
240	11.08	-44
250	12.89	-44

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LTC5567

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn515f LT/AP 0613 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2013