

RFIDレシーバ用ベースバンド回路 - デザインノート381

Philip Karantzalis

はじめに

無線周波数識別 (RFID) 技術は放射されて反射された RF 電力を使って多様な対象を識別し、追尾します。標準的な RFID システムはリーダーとトランスポンダ (タグ) によって構成されています。RFID リーダーには RF トランスミッタ、1 個以上のアンテナおよび RF レシーバが含まれています。RFID タグはアンテナ付きの一意的に識別された単なる IC です。

リーダーとタグのあいだの通信は、860MHz~960MHz の UHF 周波数で、レーダーシステムに似たバックスキャッタ反射を使っておこなわれます。このデザインノートでは、高性能 RFID レシーバについて説明します。

ダイレクト・コンバージョンレシーバ

ダイレクト・コンバージョン RF レシーバのブロック図を図 1 に示します。このレシーバは、中間周波数へのダウンスキャンなしに、RF キャリアをベースバンド信号に直接復調します (IF レシーバなし)。

トランスミッタとレシーバで共有されるアンテナが RF キャリアを検出し、バンドパス・フィルタを通して LT®5516 復調器の RF 入力に渡します。

LT5516 ダイレクト・コンバージョン復調器の 800MHz~1.5GHz の周波数範囲には、RFID リーダーが使用する UHF 範囲 (860MHz~960MHz) が含まれています。LT5516 は直線性が非常にすぐれているので、大きな干渉

信号が存在しても、低レベル信号に対する高い感度が得られます。

LT6231 低ノイズ・デュアル・オペアンプは差動からシングルエンドのアンプとして機能し、ローパス・フィルタのシングルエンド入力をドライブします。

アナログ・ベースバンド・フィルタリングは LT1568 (低ノイズ精密 RC フィルタ用ビルディング・ブロック) によっておこなわれます。LT1568 フィルタは、カットオフ周波数が 100kHz~10MHz のローパスとバンドパスのフィルタの設計に簡単に使えます。これらのカットオフ周波数は UHF RFID システムで一般に使用される 250kHz~4MHz の信号スペクトルに対して十分です。

LT1568 の差動出力は LTC2298 ADC の入力をドライブします。LTC2298 は 65Msps、低消費電力 (400mW) のデュアル 14 ビット AD コンバータで、SN 比が 74dB です。ADC に後続するデジタル・シグナル・プロセッサ (DSP) は複数のタグから受信した信号を分析し、追加のフィルタ処理をおこないます。

LT, LTC, LT はリニアテクノロジー社の登録商標です。
他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

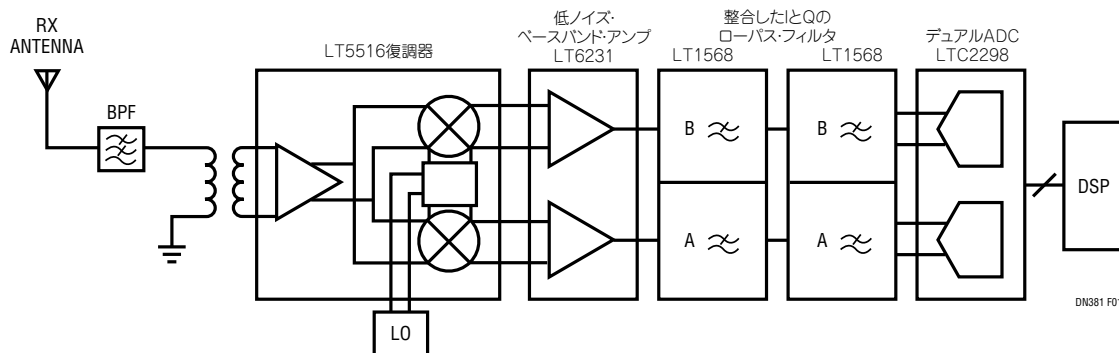


図1. RFIDリーダー用ダイレクト・コンバージョンレシーバ

差動からシングルエンドへの低ノイズ・アンプ

LT5516のIとQの差動出力をシングルエンドに変換するのに使われたLT6231差動アンプを図2に示します。60Ω抵抗の両端に追加された外付けの270pFコンデンサが復調器の出力を10MHzに制限し、高周波干渉がLT6231アンプに達するのを防ぎます。

振幅シフト・キーイング(ASK)RFID信号はDC結合する必要がないので、ベースバンド・アンプにはAC結合が使われています。

