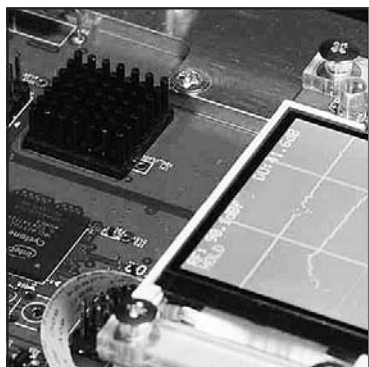


●本連載のSDRキット「FMDDC-3」の問い合わせ先 thayashi@ta2.so-net.ne.jp
 ●本連載講師によるセミナー開催
 [開催日] 2019年1月20日 [場所] CQ出版社(東京・千石)

連載



ミキサ/フィルタ/周波数コンバータ…
RF信号処理ロジックの作り方がわかる

ダイレクト・サンプリング FM SDRの製作

第4回 SV比102 dB! プレジジョンDUCシグナル・ジェネレータの製作
高純度ステレオ変調波の生成と自動測定ができる

林 輝彦 Teruhiko Hayashi

FMDDC-3がもつパフォーマンスは、より高性能な測定器で評価しなければなりません。FMDDC-3の実力は、メーカー製信号発生器 VP-8121A(パナソニック)を上回っています。ほかに候補となるメーカー製の測定器も見当たりません。

そこで、VP-8121Aの性能を超えるFMレシーバ専用のSDR(Software Defined Radio)測定器「プレジジョンDUCシグナル・ジェネレータ」を作りました。2枚の基板で構成されており、AM-FM方式のFMステレオ変調波の発生とFMレシーバの復調出力の評価をパソコンからプログラムで自動で行えます。〈編集部〉

本器の性能と機能

● 性能

表1に、製作したDUC(Digital Up-Converter)シ

グナル・ジェネレータ(写真1)の実力を示します。

本器は、VP-8121Aの性能を上回ることを目指して作りました。測定器ですからFMDDC-3より高い性能をもつことが望ましいのですが、FMDDC-3と本器の性能は優劣つけがたく、どちらが上なのかは、評価項目ごとに詳細な検討が必要です。

● 応用

本シグナル・ジェネレータはFMDDC-3以外のFMレシーバの性能評価にも使うことができます。

復調出力の信号を計測する機能では、S/PDIFなどのDAI(Digital Audio Interface)からのデジタル信号を入力とするので、アナログ出力だけを備えたFMレシーバを評価する場合は、外部にオーディオ用A-Dコンバータを用意するか、ノイズ・レベルと信号レベルの測定のために、別途、測定器が必要です。

FM変調波を生成する部分はFPGAに実装しており、

表1 製作したプレジジョンDUCシグナル・ジェネレータの性能
これまで評価に使ってきた信号発生器VP-8121Aと、自作した信号発生器の性能比較。VP-8121Aの値は、仕様書に示されているもの

項目	SN比	ひずみ率	LR分離度	周波数特性	
測定条件	<ul style="list-style-type: none"> ●復調帯域幅: 50 Hz ~ 15 kHz ●ディエンファシス: 50 μs ●変調周波数: 1 kHz ●周波数偏移: 75 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> ●変調周波数: 1 kHz ●周波数偏移: 67.5 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> ●変調周波数: 20 Hz ~ 15 kHz ●周波数基準(1 kHz基準にて) 	<ul style="list-style-type: none"> ●変調周波数: 20 Hz ~ 15 kHz ●周波数基準(1 kHz基準にて) 	
スペック	VP-8121A	90 dB 以上	0.01 % 以下	60 dB 以上	± 1 dB 以下(モノラル以外)
	本器	102 dB	0.0005 %	80 dB (10 Hz ~ 16 kHz)	± 0.05 dB (10 Hz ~ 16 kHz)

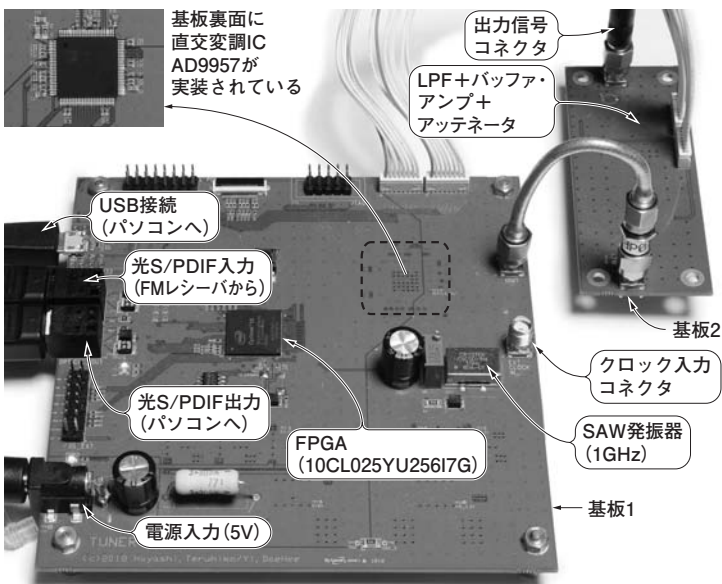


写真1 製作したプレジジョンDUCシグナル・ジェネレータ
右上の小さな基板には、LPF、バッファ・アンプ、アッテネータが搭載されている。USB-シリアル変換を使ってパソコンから操作する

【セミナー案内】[初回満席につき追加開催] 実習・計測のためのスペクトラム・プロセッサ SDR入門 [基板付き] —— μV、MHzの微弱RF信号も解読できるこれからのデジタル信号処理マシンを体験製作【講師】加藤 隆志氏、1/12(土) 48,000円(税込み)
<https://seminar.cqpub.co.jp/>