

夢の発振器誕生! 20 MHzまで1 Hzきざみでピターッと決まる! ほしい波形が一発で!

デジタル周波数シンセサイザの設計

第5回 設計したデジタル周波数シンセサイザの実力

登地 功
Isao Toji

前回(11月号)は、DDS IC AD9834を使ってUSBパワーで動作するデジタル周波数シンセサイザを設計しました。紹介した回路は、増刊「すぐ使えるデジタル周波数シンセサイザ基板 [DDS搭載] (CQ出版社)」のDDS付属基板と同じものです。

今回は、このDDS付属基板が生成し出力する信号の雑音性能などを実測してみました。

DDS IC AD9834 の出力波形

● DDSのD-Aコンバータ出力の理論値と実際の値
AD9834のD-Aコンバータ出力波形を直接見ました。ローパス・フィルタを通す前ですから、 $\sin(x)$ / x の形でスプリアスが出ているはずですが、実際に

どのような波形になっているのでしょうか。

図1にD-Aコンバータの出力波形を、図2にスペクトルを示します。波形を見ると、1 MHzではノイズが目立つものの正弦波と言ってよさそうですが、7.5 MHzになると階段状になり、それ以上の周波数になるととても正弦波とはいえません。

いちばん大きなスペクトラムは、DDSによる設定周波数ですが、高調波が目立ちます。周波数によっては、高調波以外にも低い周波数にスプリアスが出ています。

● D-Aコンバータの出力レベルは理論値と一致している

図2(a)の1 MHzのスペクトルを見ると、出力信号 f_{out} のレベルは -18.6 dBmですが、インピーダンス変

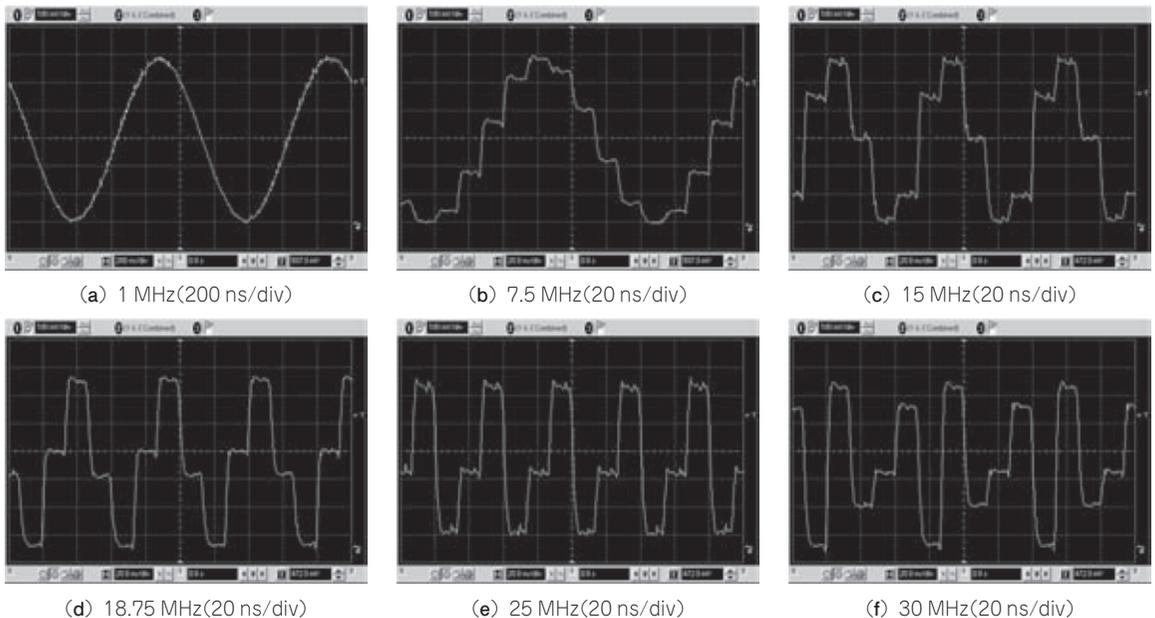


図1 DDS IC (AD9834) に内蔵されたD-Aコンバータの出力波形

DDSの出力周波数が1 MHzくらいまでは正弦波に見えるが、周波数が高くなるとD-Aコンバータのサンプル点が少なくなって波形が階段状になってくる。75 MHzクロックの1/4である18.75 MHzになると、とても正弦波とは言えない波形になっている。増刊「すぐ使えるデジタル周波数シンセサイザ基板 [DDS搭載]」の付属基板で実験