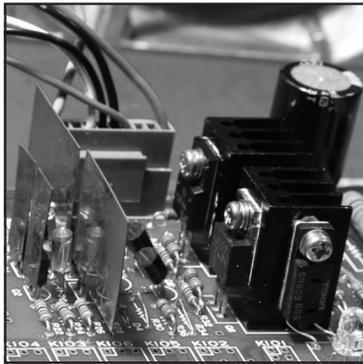


連載



20 ~ 20 kHzで-150 dBc! FFT超低ひずみ測定システム

第10回 実は定義がないCR部品の
ひずみ率測定の検討実験

魚田 隆 / 魚田 慧 Takashi Uota / Kei Uota

製作したひずみ測定システムで コンデンサと抵抗を測ってみる

● まだ改善の余地があるひずみ測定システム

本連載では、FFTアナライザ内蔵の信号発生器を使ったひずみ測定システムに必要なフィルタの設計を行っています。

本連載の第8回(本誌2024年5月号)で、D-Aコンバータによる信号発生器(以下、DAC-SG)の出力をひずみ除去フィルタに通し10 kHzの3次ひずみ率を-150 dBcまで純化できました。しかし、2次ひずみは3次ひずみより大きい-140 dBc台で、改善の余地がありそうです。また、フィルタには温度係数が300 ppm/°Cと大きいポリプロピレン・フィルム・コンデンサを使っていて、フィルタの温度特性が無視できないのも気になります。

● 受動部品のひずみは振幅を上げれば判別できるはず

コンデンサからの2次ひずみ発生量は印加電圧の2乗比例であると推定して、大きめのAC電圧を印加し、そのひずみを把握・推定しようと考えました。

32 V_{RMS}で-140 dBcなら3.2 V_{RMS}で-160 dBcを期待できるのではないかと考えて、32 Vで十分低ひずみな部品を探してみます(図1)。

第9回(6月号)では、CR部品の試験用に、出力電圧を32 V_{RMS}@1kΩ負荷(32 mA)へ強化するゲイン20 dBのパワー・アンプを製作しました。ただ、32 V時のひずみ率は目標-150 dBcに届かず、今なお改良

努力中です。

このパワー・アンプの製作・調整中に、予想通りコンデンサから無視できないひずみが発生していたことが判明しました。それ以外にもひずみ要因がありそうで、こちらも調査を鋭意継続中です。

アンプを含めた性能は10 kHz、32 V_{RMS}で-135 dBcですが、取りあえずの試験には間に合うでしょう。まずは、フィルタやアンプの改良のために、ひずみ特性のよいコンデンサを探したいところです。

コンデンサや抵抗のひずみを 試験するシステム

● 試験システムの全体像

CR部品ひずみ測定用パワー・アンプは、ケース天板上に試験対象(Device Under Test, DUT)接続用の端子(ポスト)を写真1のように実装済みです。DUTと直列に接続するひずみ電流検出抵抗(50 ~ 500 Ω程度)もDUTのインピーダンスに合わせて取り付けられるように3本のポストがあり、ひずみ電流検出電圧出力を装備しています。この出力は、FFTアナライザを使ったひずみ率測定システムの基本波除去Tノッチ・フィルタへ接続します。

アンプ出力の直出しBNCも装備しており、1/10減衰器付きの接続ケーブルを経由してTノッチ・フィルタへ接続することで、無ひずみの状態をチェックできます。この無ひずみの電圧と、ひずみ電流検出電圧を比較することで、ひずみの絶対値をチェックできます。

試験は天板上の3本ポストにDUTとひずみ検出抵

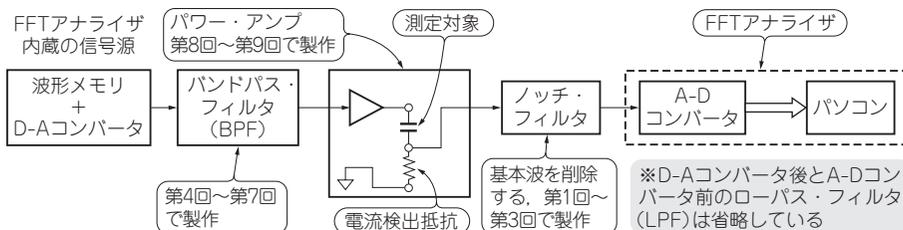


図1 ひずみ測定システムの全体像

- 第1回 純アナログを劇的に改善できる現代的FFT方式ひずみ率測定(2023年9月号)
- 第2回 基本波を除去するノッチ・フィルタの設計&製作(2023年10月号)
- 第3回 製作した基本波除去ノッチ・フィルタの特性(2023年11月号)