

# センサ計測/電源から モータ制御/オーディオ/AI・IoT組み込みマシンまで USBマルチ測定器 Analog Discoveryで作る

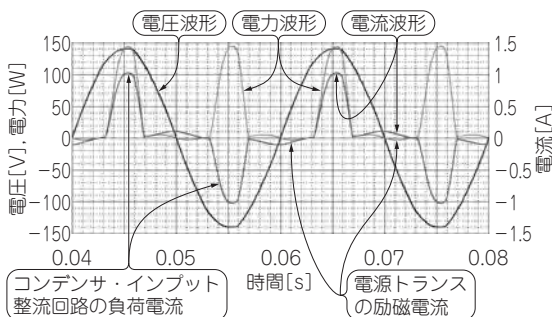
Research Development

## 私のR&Dセンタ

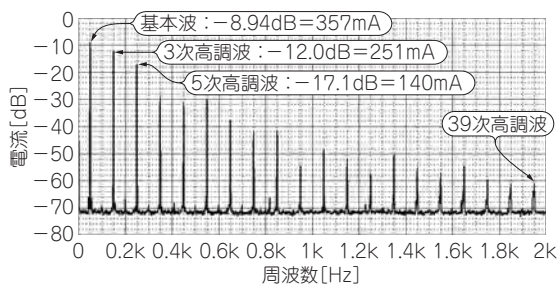
第20回 100 V<sub>RMS</sub>/±10 A<sub>peak</sub> 対応! 交流電源クオリティ・アナライザ

[前編] 電圧・電流メジャメント・アダプタの製作

遠坂 俊昭 Toshiaki Enzaka



(a) 交流電源からの電圧・電流・電力波形



(b) 電流のスペクトラム表示

図1 交流電源クオリティ・アナライザを利用すると、100 V<sub>RMS</sub>/±10 A<sub>peak</sub>までの電源の電圧・電流波形や高調波電流スペクトラムを観測できる【トランジスタ技術】2019年6月号の本連載で紹介した実験用直流電源を計測した例。電力は電圧と電流の瞬時値を乗算した値で、電流スペクトラム表示は1 A<sub>RMS</sub>を0 dBとし、-20 dBは100 mA<sub>RMS</sub>に相当する

パソコンやテレビ、エアコン、照明機器などの電子機器の内部では、家庭用電源の交流電圧を直流電圧に変換する回路が利用されています。AC-DC変換回路は、整流回路を通して直流電源を生成し、各電子部品に電力を供給します。その整流回路は、コンデンサ・インプットと呼ばれるタイプが多く利用されています。

実際の交流電圧はほぼ正弦波ですが、コンデンサ・インプット型の整流回路を使うと、入力電流は図1(a)に示すように尖塔波形になります。これは入力電圧がコンデンサの電圧を超えたときだけ電流が流れるためです。

このような尖塔波形には高調波が含まれ、同じ電力系統につながっている変電設備や他の電子機器に悪影響を与えます。高調波が大きいと、受電設備の進相コンデンサが発熱したり、通信線にノイズが乗ることにより機器が誤動作したりします。そのため、高調波電流を抑えることが求められています。

高調波を評価するには、交流電源の電圧と電流の波形を観測する必要があります。通常は、100万円以上のメーカー製のパワー・アナライザと呼ばれる測定器や、オシロスコープ+差動プローブ(または電流プローブ)を利用して評価します。

今回は、Analog Discoveryを利用して、100 V<sub>RMS</sub>/

10 A<sub>peak</sub>の交流電源品質アナライザを製作します。図1(b)に、本器で図1(a)の電流波形をフーリエ変換した結果を示します。39次まで高調波が見られます。

次回は本器を使って試作したPFC(Power Factor Correction: 力率改善)や市販の電源の特性を評価します。  
(編集部)

### 商用電源を直接オシロスコープで観測するのは危険

● 日本では100 V商用電源は単相3線式で供給されている

一般家庭やオフィスに供給されている商用電源は、図2(a)に示すように単相3線式です。変電所からの6.6kVの高電圧を柱上トランスで降圧しますが、この柱上トランスが絶縁劣化し、高電圧が2次側に現れると非常に危険です。このため2次側の中点を大地に接続し、2次側に高電圧が発生するのを回避しています。

アース端子のあるACコンセントでは、アース端子は大地に、コンセントの長い方は図2(a)のB点(ニュートラル側)に、短い方はA点(ライブ側)に接続します。ところがテーブル・タップなどではA点とB点への接続が逆になっているものがあり、信頼できません。

【セミナー案内】[ビギナー向け] [演習あり] シミュレータ Octave で学ぶミリ波レダの基礎と最新動向

——電波の物理現象・原理の理解から高分解能化技術の現状まで

【講師】天野 義久 氏, 5/12(火) 27,000円(税込), <https://seminar.cqpub.co.jp/>