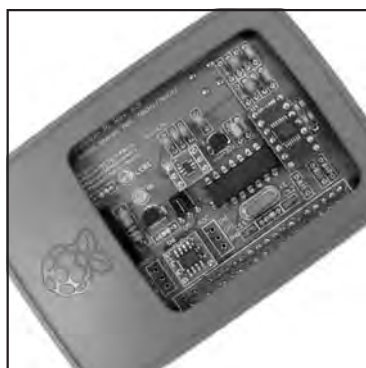


連載



正弦波発生装置から、オシロスコープ、
周波数分析装置、インピーダンス分析装置まで



ラズベリー・パイで 簡易測定器をつくらう

第5回(最終回) インピーダンス分析装置の製作

小野寺 康幸 Yasuyuki Onodera

本連載はラズベリー・パイを使って簡易測定器を作ってしまうというのが趣旨です。あくまでも簡易ですので過大な期待はしないでください。本格的な測定器ではありません。ラズベリー・パイの性能を引き出して、あまりコストをかけずに、やれるところまでやってみようという企画です。

今回はラズベリー・パイでインピーダンス分析装置をつくります。スピーカやヘッドホンのインピーダンスは、周波数に依存することが知られています。本稿では、インピーダンス測定と同時に電力も測定し、周波数によってどのような電力が伝わっているのかを可視化します。また、アンプとスピーカには相性があるといわれていますが、その原因も探ります。こうした測定器は見かけたことがありません。

YouTube 動画の紹介

本連載で紹介する測定器のYouTube動画を作成しました。タイトル部のQRコードから、ご参考までにアクセスしてみてください。下記にURLも載せておきます。

- ラズベリー・パイ用インピーダンス分析装置

<https://www.youtube.com/watch?v=Fj5EBtlFVMw>

インピーダンス分析装置の 仕様と使い方

連載第2回で製作した信号発生装置で任意の周波数の正弦波を出力します。さらに第1回で紹介したA-D変換ボードPumpkin Pi(写真1)のオーディオ入力を利用して、アナログ電圧を取り込みます。この2つを組み合わせると自動インピーダンス分析装置にします。

インピーダンス分析装置のソフトウェアは、Atoolディレクトリにあるia(impedance analyzer)です。スピーカやヘッドホンなどのインピーダンス特性や電力特性を測定します。

● 仕様

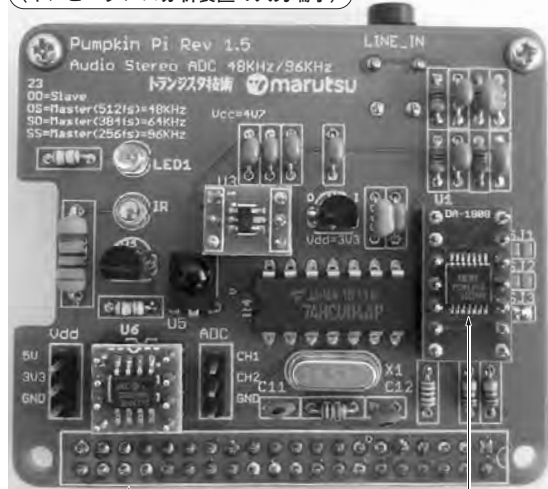
- サンプル周波数：48 kHz
- 分解範囲：20 Hz ~ 10 kHz
- インピーダンス範囲：0 ~ 100 Ω
- 電力：1 mWを基準として±10 dB範囲を目安

● 使用方法

図1に示すのは、インピーダンス特性と電力特性を表示させるソフトウェアia(impedance analyzer)の画面例です。以下に、インピーダンス分析装置のソフトウェアの使い方について説明します。

- ▶ Start/Stop：測定の開始/終了の設定ボタン
Startボタンで開始、Stopボタンで停止します。
- ▶ Card number(out)：オーディオ出力のカード番号
カード番号を「aplay -l」で確認して指定します。

PCM1808のオーディオ入力端子
(インピーダンス分析装置の入力端子)



GPIOピンをラズベリー・パイへ接続する

A-Dコンバータ
PCM1808

写真1 ラズベリー・パイでインピーダンス分析装置のアナログ入力を実現するための外付けA-D変換ボードPumpkin Pi(*1)

オーディオ入力端子(インピーダンス分析装置の入力端子)はステレオ入力端子になっており、右(Right)と左(Left)の2チャンネルで電圧入力ができる

*1：マルツエレクトにてPumpkin Piの完成品や部品セットを販売中
<https://www.marutsu.co.jp/select/list/detail.php?id=258>