

## Agilent 4294Aプレジジョン・インピーダンス・アナライザを使用した、MEMS圧電センサ／アクチュエータの正確な評価

Application Note

- ▶ 確度および再現性の優れたインピーダンス測定
- ▶ インピーダンス測定法により、共振、反共振、機械的な特性の評価が容易
- ▶ 等価回路解析などの幅広い解析機能

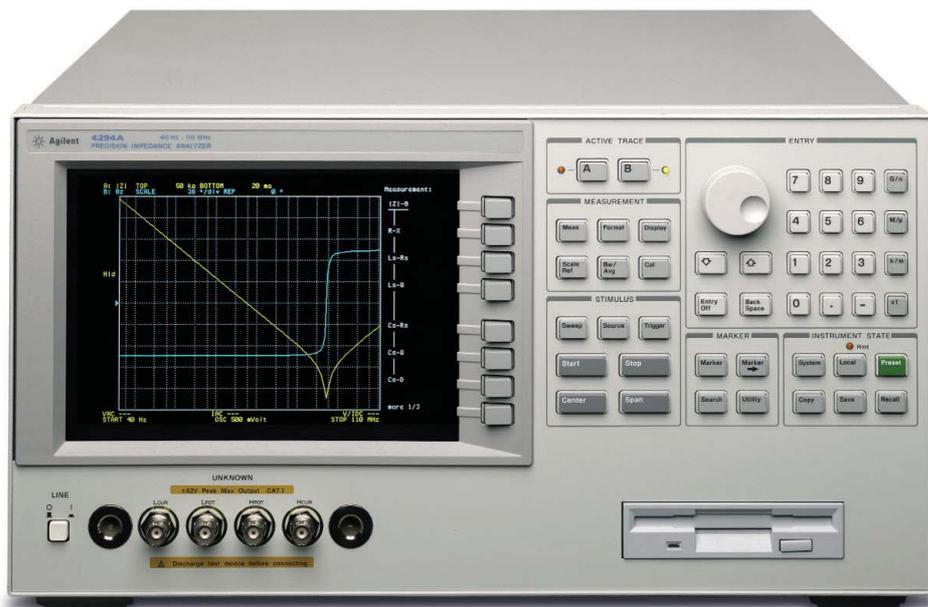


図1. Agilent 4294Aプレジジョン・インピーダンス・アナライザ

## はじめに

このアプリケーション・ノートでは、Agilent 4294Aを使用して、MEMS圧電センサ／アクチュエータのデバイスの評価する際の利点、解析機能／特長、デザイン効率の向上について、簡単に説明します。

Agilent 4294Aプレジジョン・インピーダンス・アナライザは、インピーダンス精度に優れ、デザイン／製造テストに最適な評価ツールです。

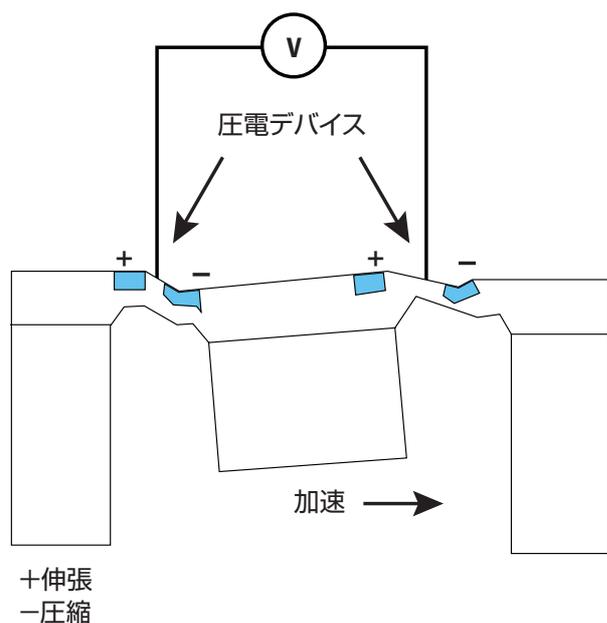


図2. 圧電センサの仕組み

## MEMS圧電センサ／アクチュエータ

加速度センサやマイクロアクチュエータなどのMEMSデバイスは、通常、機械的な変位を電気信号に変換する圧電デバイスです(図2および図3)。これらの圧電デバイスは、圧電効果により機械的な変位を検出し、逆圧電効果により電気信号を機械的な変位に変換します。

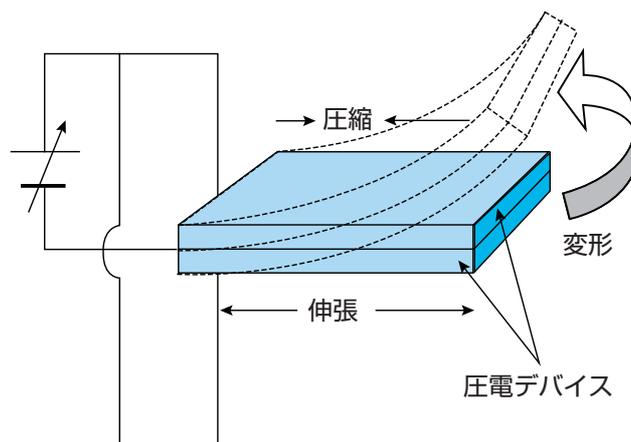


図3. 圧電アクチュエータの仕組み

## 圧電デバイスの高精度インピーダンス測定

圧電デバイスの機械的な特性は、その構造によって決まり、共振周波数や反共振周波数などの発振モードを測定することにより、電氣的に評価することができます。インピーダンス測定方法は、圧電デバイスの発振モードを評価するための最も精度の高い方法です。(4294Aの測定理論の詳細については、アプリケーション・ノート『LFインピーダンス測定の技術限界を超える4294Aの新技术』(5968-4506JA)を参照してください)。

4294Aは、基本インピーダンス精度が0.08%で、非常に正確な測定が可能です(図4)。4294Aのディスプレイにインピーダンスと周波数が表示され、圧電センサ/アクチュエータの機械的な特性を表す共振や反共振を確認できます(図5)。

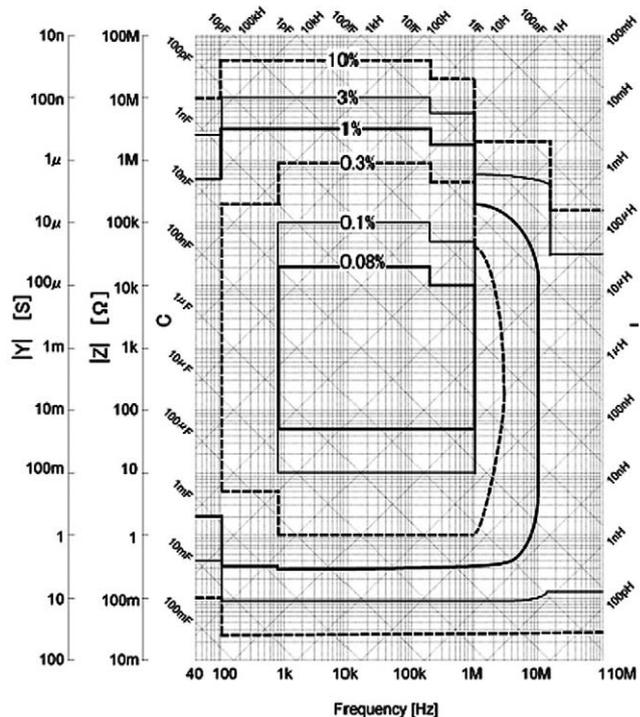


図4. 4294Aのインピーダンス測定の精度チャート

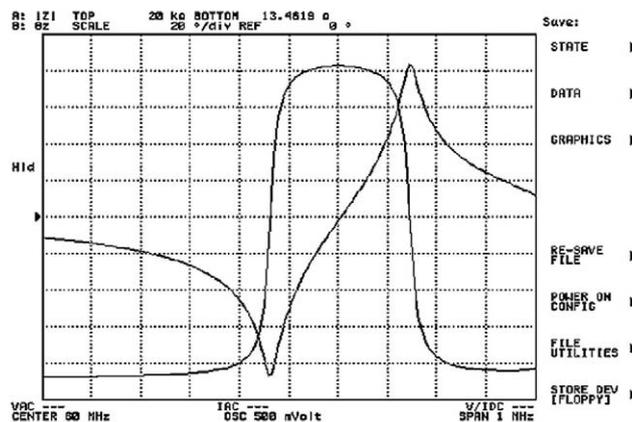


図5. 共振子の測定例

## さまざまな解析機能／特長

4294Aは幅広い解析機能／特長を備え、MEMSデバイスの特性をすばやく評価できます。等価回路定数計算機能は、MEMS圧電デバイスの基本的な電気回路モデルを提供し、発振モードの迅速な解析が可能です（図6）。外部シミュレータを使って、さらに詳細に解析することができます。4294Aは、touchstoneファイルなどのテキスト・フォーマットで測定データを出力でき、ほとんどのシミュレータでデータを読み取ることができます。

4294Aは、データをメモリに保存できるので、メモリ・トレースとアクティブ・トレースの比較が可能です。ピーク／サーチや最大値／最小値などのマーカ検索機能を使用すると、ターゲットを簡単に見つけ出して、必要な情報が得られます。

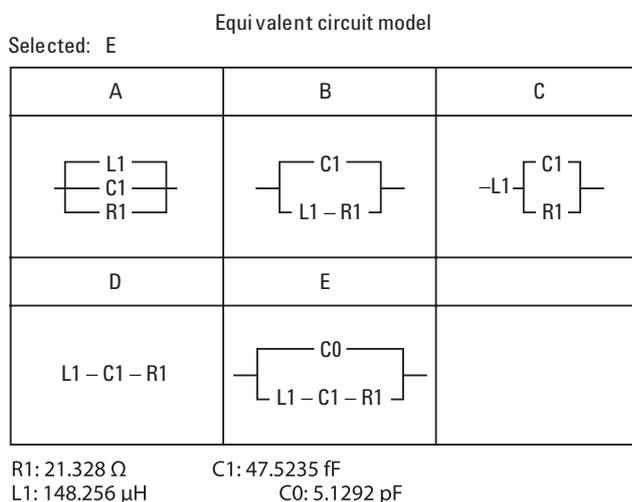


図6. 等価回路解析機能

## まとめ

Agilent 4294A プレシジョン・インピーダンス・アナライザは、確度／再現性の優れたインピーダンス測定を実現します。4294Aは、MEMS圧電センサ／アクチュエータの評価／テストに最適なツールです。さらに、幅広い解析機能を備えているので、デザインの生産性が向上します。

詳細については、以下のカタログおよびWebサイトをご覧ください。

- ▶ 4294A プレシジョンインピーダンス・アナライザ  
(カタログ番号5968-3808JA)
- ▶ 4294A Data Sheet (カタログ番号5968-3809E)  
4294A プレシジョン・インピーダンス・アナライザ：
- ▶ [www.agilent.co.jp/find/4294a](http://www.agilent.co.jp/find/4294a)  
MEMS/NEMSデバイス測定ソリューション：  
[www.agilent.co.jp/find/mems](http://www.agilent.co.jp/find/mems)

**アジレント・テクノロジー株式会社**  
本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

### 計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00 (土・日・祭日を除く)

**FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。**

TEL ■■■ 0120-421-345  
(042-656-7832)

FAX ■■■ 0120-421-678  
(042-656-7840)

Email [contact\\_japan@agilent.com](mailto:contact_japan@agilent.com)

電子計測ホームページ  
[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)

- 記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2007

アジレント・テクノロジー株式会社



June 29, 2007  
5989-6516JAJP  
0000-00DEP