

Agilent E4980AプレジジョンLCRメータを使用した、MEMS静電容量センサのテスト効率の向上

Application Note

- ▶ 優れた確度と再現性
- ▶ 最大40 VのDCバイアス機能 (オプション001)
- ▶ 高速測定、スキャナ・インタフェース (オプション301)



図1. Agilent E4980AプレジジョンLCRメータ

はじめに

このアプリケーション・ノートでは、Agilent E4980Aの機能、およびE4980AによるMEMS静電容量センサのテスト効率の大幅な向上の実現について、簡単に説明します。

Agilent E4980AプレジジョンLCRメータ

Agilent E4980AプレジジョンLCRメータは、極めて高い精度と速度を備えた、研究開発／製造テストに最適なツールです。

MEMS静電容量センサ

圧力センサや加速度計センサなどのMEMSセンサでは、機械的な変位を検出するために機械的な変位によるキャパシタンス変化を検出します(図2)。キャパシタはサブストレート上に形成されるため、キャパシタの電極変位がキャパシタンスの変化として検出されます。

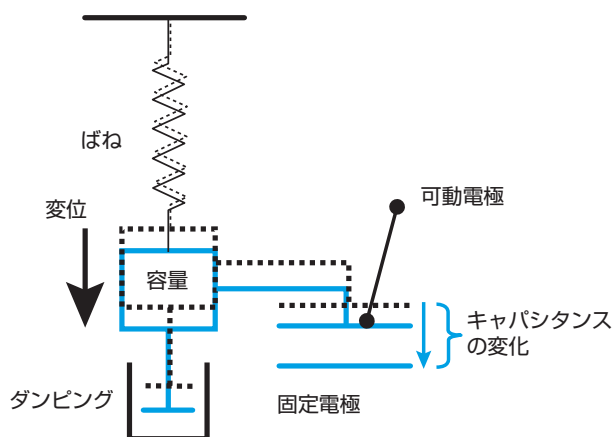


図2. MEMS静電容量センサの動作原理

センサ容量の高精度測定

アクチュエータは、ごくわずかしき位置が変化せず、キャパシタンスの変化も非常に小さいので、MEMS静電容量センサのキャパシタンスをサブfFの正確な分解能で測定する必要があります。このため、キャパシタンスの測定には、非常に高い測定精度と再現性を備えた測定器が必要です。

Agilent E4980AプレジジョンLCRメータは、aFオーダの再現性($\sigma < 1$ fF)で、キャパシタンスを測定できます。本器は、MEMS静電容量センサのテストに最適なツールです。また、E4980Aは、MEMS構造の共振による影響を受けることなく、キャパシタンスをテストすることができます。これは、最大2 MHzの周波数レンジが可動電極などのメカニカル構造の共振周波数(通常は、最大数十kHz)から大きく離れているためです(図3を参照)。

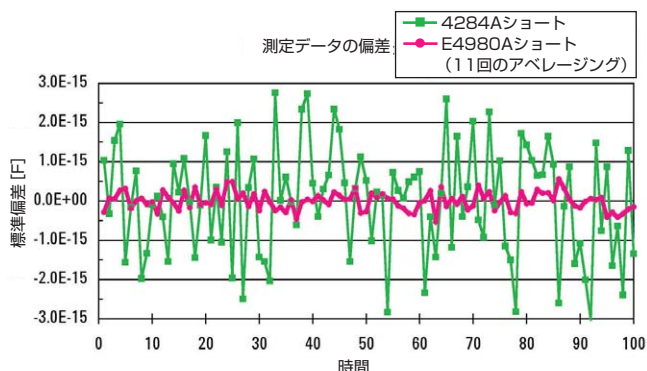


図3. E4980Aの優れた再現性

効率的な評価法 (物理的な入力信号テストは不要)

MEMS静電容量センサは、圧力や加速度などの物理量を検出します。一般に、圧力などの物理的な入力信号を発生させることによってMEMSセンサをテストするのが理想的ですが、テストの効率が悪くなります。物理的な入力信号テストを製造プロセスの電気テストに置き換えることにより、テストのスループットを高めることができます。

静電容量センサでは、DC電圧をキャパシタに印加すると、電極間に静電気力が発生するため、電極間の距離(キャパシタンス)が変化します。DC電圧掃引でキャパシタンスを測定する方が、物理的な入力信号テストより高速です。このため、圧力や加速度などの物理量と印加されたDC電圧の関係を以下の方法により前もって確認すれば、製造テストの効率が向上します。

- ▶ デバイスをモデリングする
- ▶ デバイスをサンプリングして、同じデバイスのキャパシタンス対物理量およびキャパシタンス対印加電圧を評価する(図4を参照)

図5は、静電容量センサの特性の例を示したものです。

注記：この方法は、入力信号がない場合の電極間の距離の約1/3までの変位に有効です。

Agilent E4980A プレジジョンLCRメータ(オプション001搭載)は、最大40 VのDCバイアス電圧を高い確度で印加し、最大201ポイントでDC掃引測定を行えるので、スループットの向上に最適です。

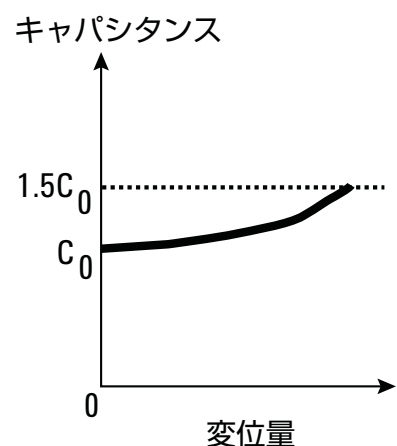
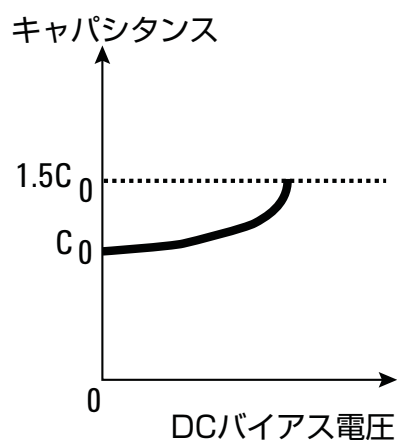


図4. 静電容量センサのテスト・スループットを高速化する、DCバイアス特性テスト

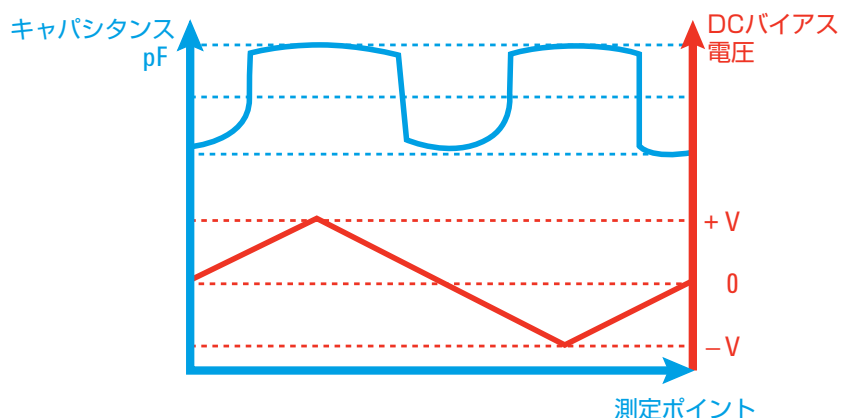


図5. 静電容量センサのプロファイル例

高速測定による製造テストの スループットの最大化

製造テスト・プロセスでは、スループットが常に重要な課題の1つとなっています。Agilent E4980A プレジジョンLCRメータは、以前のAgilent 4284Aの5倍の測定速度が実現され、デザインと製造の両方の段階で、テストの生産性が向上します。さらに、128チャンネル・スキャナ・インタフェース・オプション(図6)を使用すると、測定精度を犠牲にすることなく、テストのスループットを最大化できます。本器には、最大128チャンネルのデータをすべて保存でき、内部に保存されている測定データをすばやく検索できます。このため、外部コントローラと本器の間で測定データや補正データを送受信するために余分な時間を費やす必要がなく、全体のスループットも大幅に向上します。



図6. Agilent E4980Aスキャナ・インタフェース

まとめ

Agilent E4980A プレジジョンLCRメータは、高い確度と再現性、高速測定を実現し、MEMS静電容量センサのテストや評価に最適な測定器です。最大40 VのDCバイアス(オプション001)と128チャンネル・スキャナ・インタフェース(オプション301)の搭載により、デザイン/製造段階でのテスト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。

- ▶ E4980A プレジジョンLCRメータ
(カタログ番号5989-4235JAJP)
- ▶ Agilent E4980A Data Sheet (カタログ番号5989-4435EN)
- ▶ インピーダンス測定ハンドブック
(カタログ番号5950-3000JA)
- ▶ MEMS/NEMSデバイス測定ソリューション：
www.agilent.co.jp/find/mems
- ▶ Agilent E4980A プレジジョンLCRメータ：
www.agilent.co.jp/find/e4980a

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

電子計測ホームページ
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

 Agilent Technologies

July 2, 2007
5989-6518JAJP
0000-00DEP