

フレキシブル積層基板の抵抗測定

概要

携帯電話やデジタルカメラ等のポータブル電子機器マーケットは年々拡大している。それらの競争は激化し、短い商品サイクルを重ねながら、技術革新が続いている。それを支えるデバイスにも技術革新が求められており、基板も例外ではない。小型、薄膜、多層、柔軟性に優れたフレキシブル基板がその中心的な役割を担っている。それらが高性能化されるにつれ、高性能を実現するプロセスは脆弱になり信頼性は低下するのが常である。そこで、それらを精密かつ正確に試験することのニーズが高まっている。小型化の影響で基板が薄くなっても、基板の導体間の絶縁を維持し、線路抵抗や接触抵抗をできるだけ低く押さえることが省エネやRF特性の上で重要になる。さらに基板開発においては、正確な試験以外に、基板ユーザである携帯電子機器メーカーからの厳しい要求により、開発期間短縮とコスト削減が至上命題になっている。

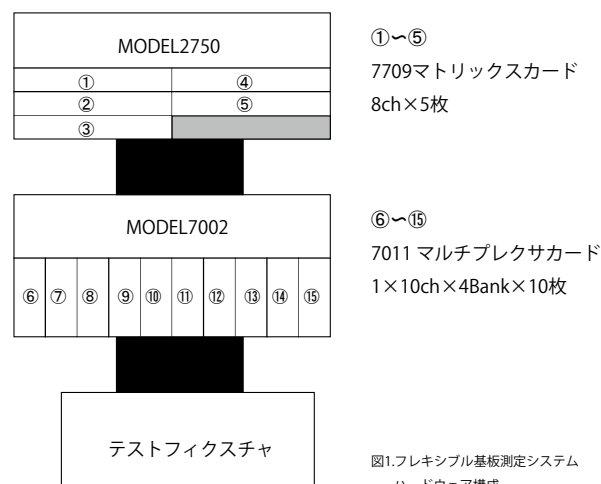
フレキシブル基板試験システムの仕様	
導体抵抗測定	数mΩ/0.1mΩ精度、合否判定
オフセット補償	スイッチパスを含め補正あり
絶縁抵抗測定	10MΩ以上、合否判定
マルチポイント測定	最大400ピン
スイッチ構成	経済的なセミマトリックススイッチ
コンタクトチェック	単極スイッチ切替トポロジーによる
不良判定	本測定と同じ判定品質、不良個所特定
制御	GPIB

システムの特長

- オフセット補償付き低抵抗測定
 - ◆ 0.1mΩ精度を達成
 - ◆ スwitchの多段接続によるオフセットを補正
- コンタクトチェック機能をスイッチ配線で実現
 - ◆ 接触判定品質の向上
 - ◆ 不良個所の特定
- コストと柔軟性の最適バランスを追求

システム構成

基板の絶縁・導通試験システムを、全てのピン間の試験が行えるよう自由度を高くすることは勿論できるが、それに伴うコストの痛みが大きい。本アプリケーションノートで述べるシステムは、4端子抵抗測定で最大400ポイントを自在に測定できる設計である。基板のデザイン



が変更されるたびにピン数や試験パスが変更されることを考慮した。但し、フルマトリックススイッチを使用すれば、全ての試験パスを実現できる自由度が最大のシステムが実現できるが、2400個のスイッチが必要になる。反面、本システムでは240 + 400 = 640個のスイッチで実現しており、大幅にコストを削減した。必要な試験パスを確保することと、不要なパスを排除する事で、最適なスイッチ数でシステムを構築し、マトリックススイッチを使った簡便性とマルチプレックスを使った経済性を両立した。

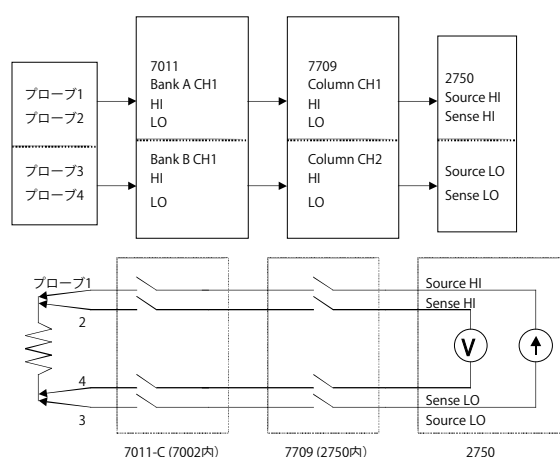
4端子抵抗測定には2750型データ収録/スイッチシステムを採用。スイッチシステムには7002型スイッチメインフレームと7011-C型40chマルチプレクサカードを10枚搭載し、400ポイントへの接続に対応。そして、この4端子測定と400ポイントの間に自在な構成をもたせる機能として、2750型をスイッチシステムとしても使用。2750型は最大5枚のデータ収録/スイッチカードを搭載でき、7709型6×8マトリックスカードを5枚使用することで、400ポイントの出力40を40×6のマトリックスで受け、全体でセミマトリックスを構成している。あわせて2端子/4端子抵抗測定機能をフルに活用している。

図1はテストフィクスチャに装着された試料との接続を含んだ試験ダイヤグラムを示し、2750型と7002型の各々に装着されたスイッチカード構成を表している。

スイッチの接続および動作

全400測定ポイントに対して400ピンプローバが用意され、各プローバは7011-C型マルチプレクサの各チャンネルに接続される。プローバを通し

図2.チャンネル接続例



て送られる信号は、この7011-C型スイッチから7709型マトリックスカードを経由して2750型で測定される。（図2参照）基板変更に伴いプローブカードの入替えを行なう場合は、4端子測定を行なう箇所に合わせてプローバの各ピンの組合せをソフトウェアで算出すると共に、7709型の各スイッチ動作を再設定する。

ここでマトリックスとマルチプレクサの両スイッチ間の接続について説明する。7709型カードは6×8のマトリックスで、5枚の使用で6×40を構成する。次に7011-C型カードは各10chで1つのバンクを形成し、1枚のカードで4バンク（40ch=4バンク×10ch）の構成である。合計10枚のカードを使用し、最大40バンク用意され、この各ブロックを7709型の40ある各列と接続する。（図3参照）各バンクの出力が7709型へ接続され、4端子測定をおこなう場合は INPUT HI / SENSE HIの対と INPUT LO / SENSE LOの対が別々のブロックへ割り当てられる工夫がなされている。

各抵抗測定前には必ずコンタクトチェックが行なわれるが、これも7709型のマトリックススイッチを利用して各対（INPUT HI / SENSE HIまたは INPUT LO / SENSE LO）のプローブピン間の抵抗値を測定し、ある設定値と比較した合否判定をPC側で処理する。このスイッチングは単極で機能し、最低限のスイッチを有効に活用する工夫がされている。また本測定と同じ測定品質で判定されるので、判定エラーが生じ難い。

まとめ

このアプリケーションの要求仕様はすべてシステムで実現されている。2750型の精度で、基板上の導体抵抗や導体間の絶縁抵抗を安定、正確、高速に測定する。

KEITHLEY

ケースレーインストルメンツ株式会社

本社：〒105-0022
大阪オフィス：〒540-6107

東京都港区海岸1-11-1ニューピア竹芝ノースタワー13F
大阪府中央区城見2-1-61ツイン21 MIDタワー7F

TEL：03-5733-7555 FAX：03-5733-7556
TEL：06-6946-7790 FAX：06-6946-7791

Web site：www.keithley.com・Email：info.jp@keithley.com

Keithley Instruments, Inc.

28775 Aurora Road・Cleveland, Ohio 44139・440-248-0400・FAX: 440-248-6168

1-888-KEITHLEY (534-8453)・www.keithley.com

© Copyright 2004 Keithley Instruments, Inc.

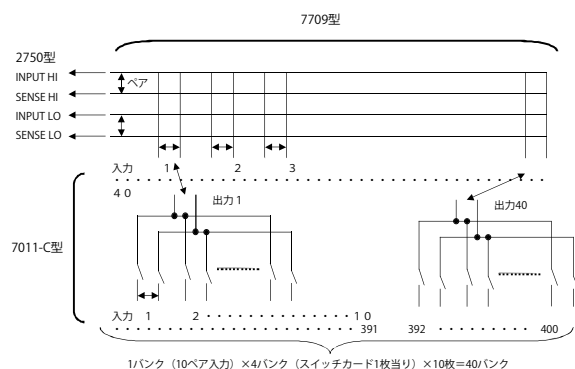


図3.接続ダイアグラム

一度で基板上のマルチポイントを測定するのは勿論、経済性と柔軟性という相反する要求を両立したスイッチシステムを実現している。加えて、正確な測定結果を導きだすのに欠かせない抵抗測定前のコンタクトチェックもスイッチを利用して行なう。これらの制御はすべてPCで行なわれる。ユーザが新しい基板を試験する時、マトリックススイッチとプローブカードとの配線を容易に行うガイド付で、測定結果は汎用Excelでリアルタイムで表示。結果の解析はスプレッドシート内で自在に行える。簡単操作で、職場の誰でも取り扱いえ、コストの高いエンジニアは不要で、生産性を驚くほど改善する。

その他のソリューション

この測定アプリケーションは、コネクタの接触・導通・絶縁抵抗測定や、TAB、様々な電子部品に応用。また、ケースレーの50種以上あるスイッチを他の高感度測定器（微小電流、微小電圧）と組み合わせ、先進デバイスの測定ニーズに応えたシステムが構築可。

また、2182A型ナノボルトメータ、2400型ソースメータ、6220型DC電流源を追加すると、微小抵抗測定感度を上げ、絶縁抵抗範囲を広げるシステムに改善できる。

