

# Agilent 34923A/34924A マルチプレクサを 使用した正確な 2端子抵抗測定

テストの限界に挑む

アジレントのモジュール計測器

新しい4端子測定法ではすべての2線チャンネルをフルに活用でき、34980Aで34923A/34924Aマルチプレクサを使用して行う2端子抵抗測定で高い確度が得られます。

## 概要

4端子抵抗測定は、内部経路抵抗とDUTのリード抵抗を結果から除去して、最高の確度を実現する方法です。この方法では通常、1つの測定に対して2つのチャンネルが必要です。このアプリケーション・ノートで紹介する測定方法はこれとは異なる手法で、プリント基板のトレースと測定経路内のリレーの抵抗を除去します。



図2. 34923A 40/80チャンネル・リード・マルチプレクサ(34980A用)



図1. 34980Aマルチファンクション・スイッチ/計測ユニット



図3. 34924A 70チャンネル・リード・マルチプレクサ(34980A用)



## はじめに

このアプリケーション・ノートでは、34980Aデータ収集ユニットで34923A/34924Aリード・リレー・マルチプレクサを使用した2端子抵抗測定におけるチャンネル経路の抵抗を最小化し、精度を改善する方法を紹介します。この方法は、従来の2端子抵抗測定法と同様に、すべてのチャンネルを測定用に使用できる利点もあります。

34923A/34924Aマルチプレクサには、100 Ωの電流制限抵抗に加えて、バックプレーン・リレー、プリント基板トレース、内部コネクタの抵抗があり、2端子抵抗測定でオフセットと追加誤差の原因になります。これから、この問題の解決法をご紹介します。

## 解決法の提案

40個の2線チャンネルを持つ34923Aの配線(下の図4)では、34980Aマルチファンクション・スイッチ/計測ユニットの内蔵DMMにつながる2端子抵抗測定経路に100 Ω(±5%)の電流制限抵抗が設けられています。図には示されていませんが、この経路には、バックプレーン・リレーの接触抵抗と、プリント基板およびコネクタの抵抗も存在します。この構造は70個の2線チャンネルを持つ34924Aでも同じです。従来は4端子抵抗測定によって、これらの抵抗を除去していました。4端子法では、1つの測定に2つのチャンネルが必要なので、使用できる測定チャンネル数が半分に落ちてしまいます。

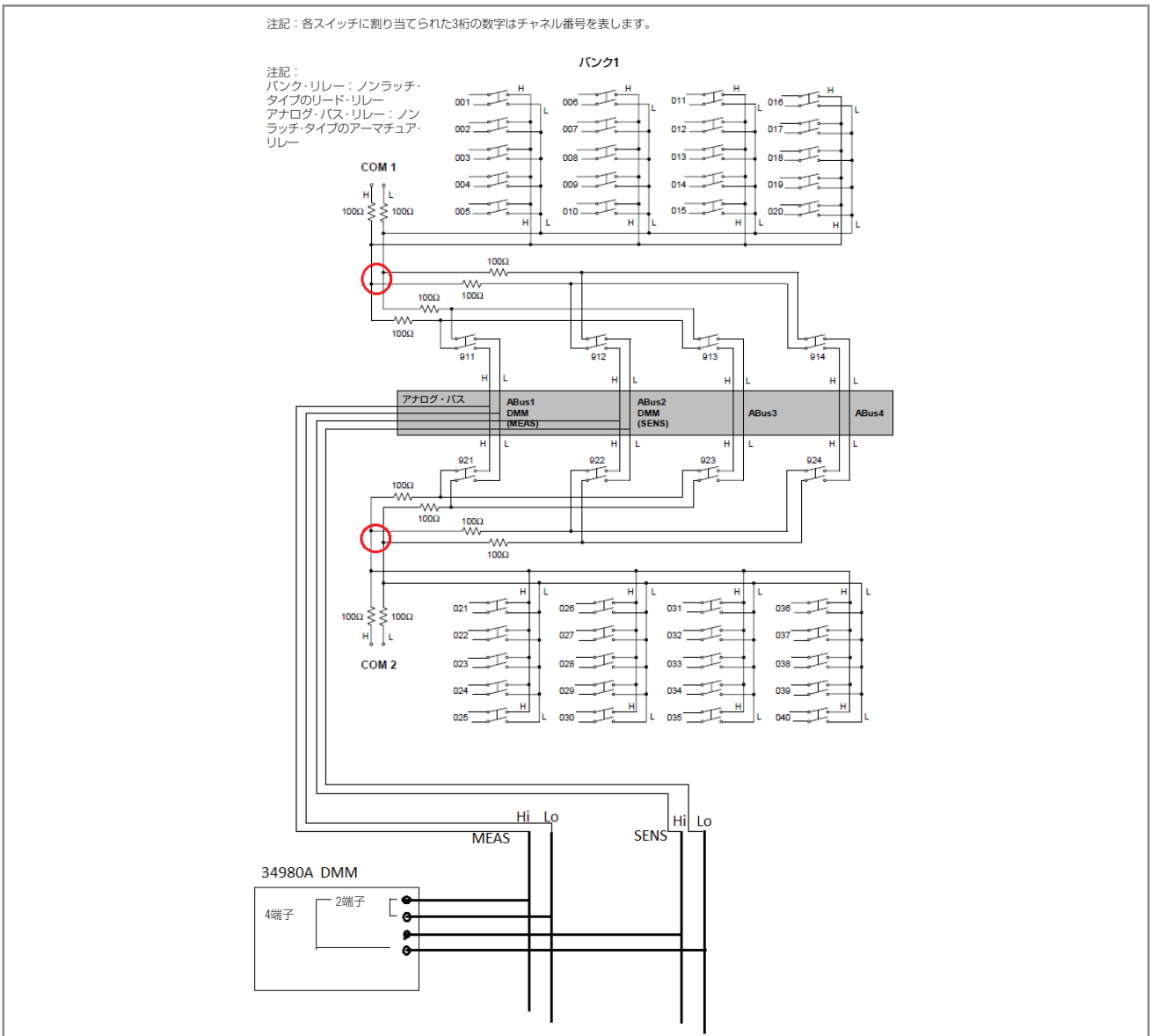


図4. 34923A 40チャンネル・リード・マルチプレクサ

従来の2端子抵抗測定では、DMM内部で、センス(SENS)ラインが測定(MEAS)ラインに接続されます(図4参照)。バックプレーン・リレー、電流制限抵抗、バックプレーン・トレースの抵抗が測定経路に存在します。これらの障害物による抵抗は、チャンネル・リレーの直前の、アナログ・バス1と2が合流する点(図4の赤い丸の位置)までの4端子測定を行えば除去できます。これを行うには、チャンネル・リストを使用せずにバックプレーン・リレー 911と912を閉じ、DMMで4端子抵抗測定を選択します。スキャン・コマンドは使用せずに、下位レベルのオープン/クローズ・コマンドで構成を定義して、測定を実行することをお勧めします。バンク1のチャンネルをスキャンする場合はバックプレーン・リレー 911と912を閉じ、バンク2のチャンネルをスキャンする場合はバックプレーン・リレー 921と922を閉じます。この結果、経路内の不要な抵抗として残るのは、チャンネル・リレー抵抗、ターミナル・ブロックのトレース抵抗、DUTまでのリード抵抗だけになります。チャンネル・リレーはリード・リレーで、その接触抵抗は非常に小さく、再現性が高くなっています。その他の、経路内にあるバックプレーン・リレー、100 Ωの電流制限抵抗、バックプレーン/DMMの入力リレー抵抗については、これらを含めて4端子抵抗測定が行われるため、すべて除去されます。

トレードオフとして、速度が低下します。これは、通常のスキャン・コマンドではなく、下位レベルのオープン/クローズ・コマンドを使用するためです。最高速の設定で、LANソケットから34923A/34924Aを制御して2バンクに渡る2端子抵抗スキャンを行った場合、最高速度は、60 Hzの電源ライン周波数で530チャンネル/sです。しかし、クローズ・オープン測定法では、速度は93.6チャンネル/sに低下します。デフォルト・チャンネル遅延、オートレンジ/オートゼロ・オン、NPLC 1、表示オンなどのデフォルト設定を使用した場合の速度は、従来のスキャン法では27.3チャンネル/sですが、この疑似4端子クローズ・オープン測定法では5.1チャンネル/sになります。

右は、この測定を34980Aで行うコマンド・シーケンスで40チャンネル34923Aモジュール用のものですが、単にループ・カウントを増やすだけで34924A用に簡単に拡張できます。

この方法でチャンネルをショートしてスキャンすると、抵抗測定値は通常1 Ω未満になります。この抵抗とDUTのリード抵抗を事前に測定しておけば、34980Aの $y=mx+b$ スケール機能で結果から除去できます。これにより、4端子抵抗測定に劣らない正確な2端子抵抗測定を実現できます。

## まとめ

この方法により、34923A/34924Aリード・リレー・マルチプレクサ・モジュールを使用した2端子抵抗測定スキャンで、従来よりも非常に高い確度が得られます。

```
CONF:FRES configures the DMM for 4-wire
resistance independent of the channels
being used

ROUT:OPEN (@1921,1922)

ROUT:CLOS (@1911,1912)

For i=1 to 20,
    A = 1000 + i
    ROUT:CLOS (@,A,)
    READ?

Read the DMM 4-wire resistance value for
channel 1000 + i.

    ROUT:OPEN (@,A,)

End loop

ROUT:OPEN (@1911,1912)
ROUT:CLOS (@1921,1922)

For I = 1 to 20,
    A = 1020 + i
    ROUT:CLOS (@,A,)
    READ?
    ROUT:OPEN (@,A,)

End loop
```

## オーダ情報

モデル	概要		
<b>メインフレーム：最大8個のプラグイン・モジュールを搭載可能</b>			
34980A	マルチファンクション・スイッチ /計測メインフレーム	DMMオプション、BenchLink Data Loggerソフトウェア、ユーザ・ガイドが収録されたCD-ROM、電源コード、クイック・スタート・パッケージが標準で付属	
34832A	BenchLink Data Logger Pro ソフトウェア	標準付属ソフトウェアのアップグレード版。リミット・チェック機能や解析機能が追加され、複雑なアプリケーションにも対応可能	
マルチプレクサ・モジュール		モジュール・コネクタ	オプションのターミナル・ブロック、ケーブル、コネクタ・キット
34923A	40/80チャンネル・リード・マルチプレクサ	50ピンDsub(オス)、 2個	3492xターミナル・ブロック(スクリュー・コネクタ付き) Y1135A：1.5 m、50ピン・メス/オスDsubケーブル Y1136A：3 m、50ピン・メス/オスDsubケーブル Y1139A：50ピン(メス)ソルダ・カップ・コネクタ・キット
34924A	70チャンネル・リード・マルチプレクサ	78ピンDsub(オス)、 2個	3492xターミナル・ブロック、はんだ接続用にはオプション001、 スクリュー・コネクタ用にはオプション002 Y1137A：1.5 m、78ピン・メス/オスDsubケーブル Y1138A：3 m、78ピン・メス/オスDsubケーブル Y1140A：78ピン(メス)ソルダ・カップ・コネクタ・キット

## ソフトウェア情報

サポートされている オペレーティング・システム	Microsoft Windows 98 SE/NT/2000/XP
ソフトウェア・ドライバ	Windows NT/2000/XP用のIVI-Cおよび IVI-COM Labview
使用可能なプログラミング・ ツールおよび環境	Agilent VEE Pro、Agilent T&M Toolkit (Visual Studio.NETが必要)  National Instruments社のTest Stand、 Measurement Studio、LabWindows/CVI、 Labview、Switch Executive  Microsoft Visual Studio.NET、C/C++、 Visual Basic 6
Agilent IOライブラリ	バージョン14以上
<b>Agilent BenchLink Data Loggerソフトウェア</b>	
オペレーティング・システム	Windows 2000 SP4、XP SP2
コントローラ	推奨：Pentium® 4、800 MHz以上、 最小：Pentium III、500 MHz

34980Aのプラグイン・モジュールとアクセサリの一覧については、データシート(カタログ番号5989-1437JAJP)を参照してください。

[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)  
[www.agilent.co.jp/find/modular](http://www.agilent.co.jp/find/modular)  
[www.agilent.co.jp/find/34980a](http://www.agilent.co.jp/find/34980a)



テストの限界に挑む

Agilentのモジュール計測器

**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 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

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](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。



**myAgilent**  
[www.agilent.co.jp/find/myAgilent](http://www.agilent.co.jp/find/myAgilent)



**Agilent Advantage Services**  
[www.agilent.co.jp/find/advantageservices](http://www.agilent.co.jp/find/advantageservices)



[www.agilent.co.jp/quality](http://www.agilent.co.jp/quality)

### 契約販売店

[www.agilent.co.jp/find/channelpartners](http://www.agilent.co.jp/find/channelpartners)

© Agilent Technologies, Inc. 2014  
 Published in Japan, April 14, 2014  
 5991-2332JAJP  
 0000-00DEP



**Agilent Technologies**