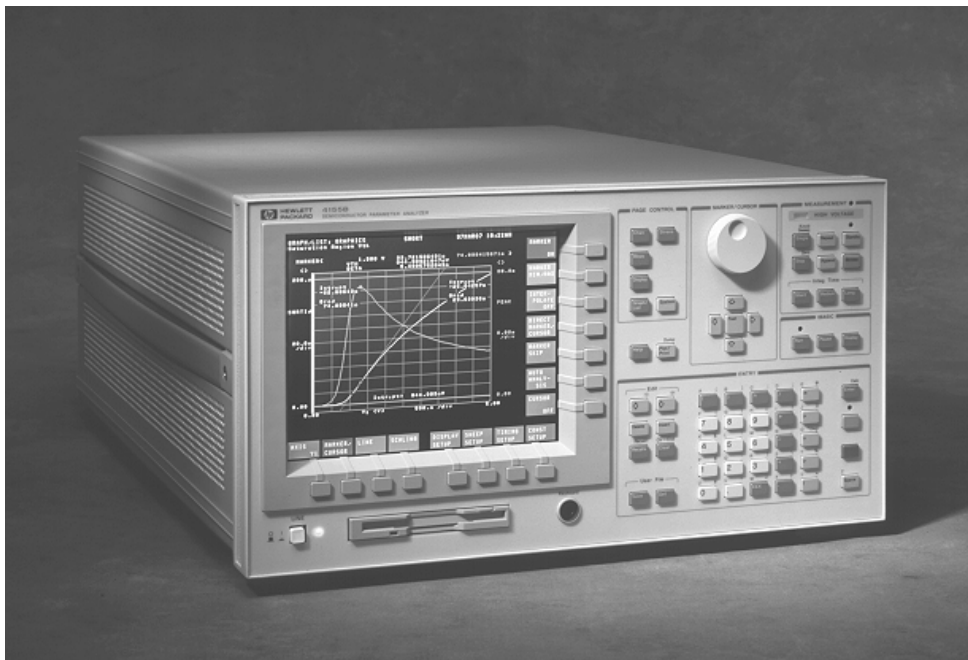


半導体デバイスの受入れ検査の 効率化

Agilent 4155B/4156B
半導体パラメータ・アナライザ

アプリケーション・ノート 4156-6



検査時間の短縮と検査結果の信頼性向上のために



Agilent Technologies

Innovating the HP Way

はじめに

現在半導体デバイスの受入れ検査や品質保証検査では、多品種のデバイスについて評価するためにテスト時間が非常に長くなってきています。このため自動化によるテスト時間の短縮が望まれています。また、これらのテストでは個人差や操作ミスが生じる場合が多く、これらを排除して一貫性を保つことがテスト結果の信頼性向上のための重要な要因となっています。

このアプリケーション・ノートではMOSFETの検査を例にして、Agilent 4155B/ 4156B 半導体パラメータアナライザを用いて、従来の方法に比べてより効率的な受入れ検査を行う方法を示します。

現状

これまでの半導体デバイスの受入れ検査では、次のような検査方法が一般的でした。

- デバイスの特性曲線を測定した後、その一部が許容範囲内に入っているか目視による判定を行う。
- デバイスの特性曲線を測定した後、手作業によりマーカを移動させ電流/電圧値を読み取ったり、曲線上で接線を引いてしきい値電圧などの主要パラメータを抽出してその仕様値と比較する。
- または、上記の操作をコンピュータを使いプログラミングすることで、パラメータ抽出から判定までを自動で行う。

しかし目視や手作業の場合パラメータ抽出や合否の判定に時間がかかり、しかも検査結果にはオペレータにより個人差が生じていました。このため検査の信頼性の向上やテスト時間短縮のためには、熟練のオペレータに頼る傾向がありました。またコンピュータを使う場合には、測定のみならずパラメータ抽出も含めたプログラム作成および設定変更は、非常に時間を要し煩わしいものでした。したがってテスト・プログラム作成および設定変更が容易で、かつ操作の簡単な検査環境が必要とされています。

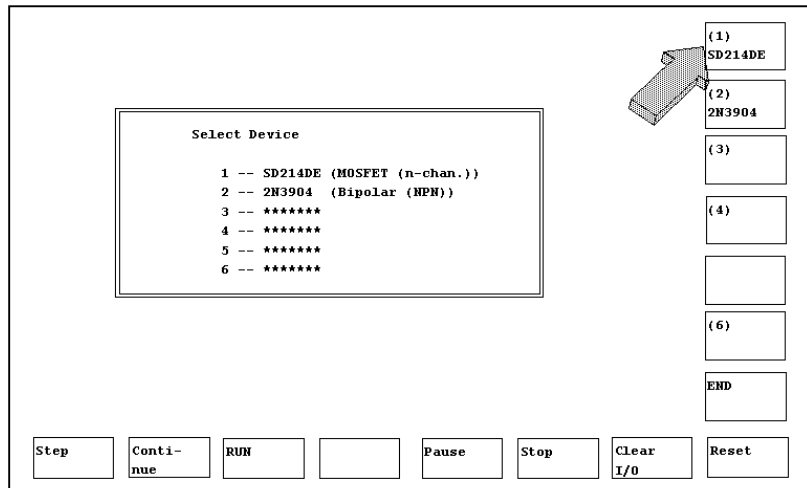


図 1. テスト・デバイス選択画面の例

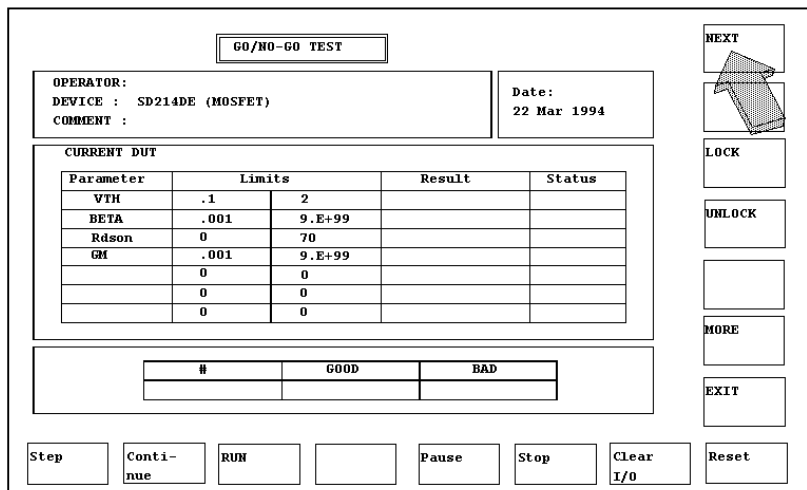


図 2. 合否判定試験画面の例

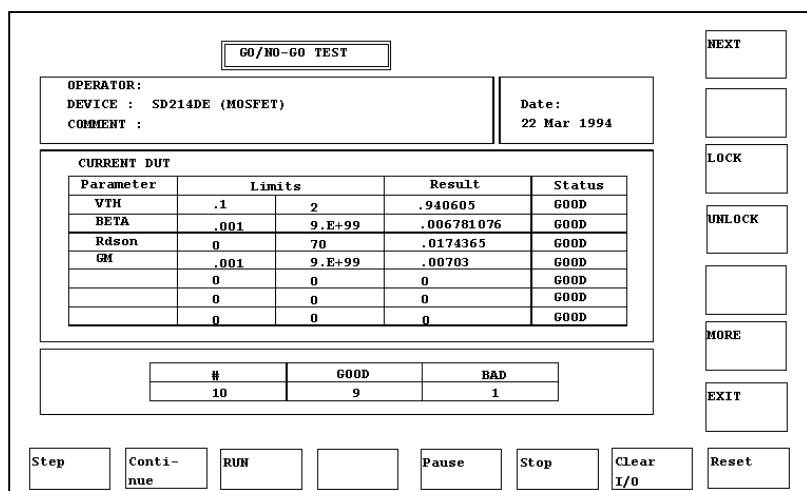


図 3. 試験結果

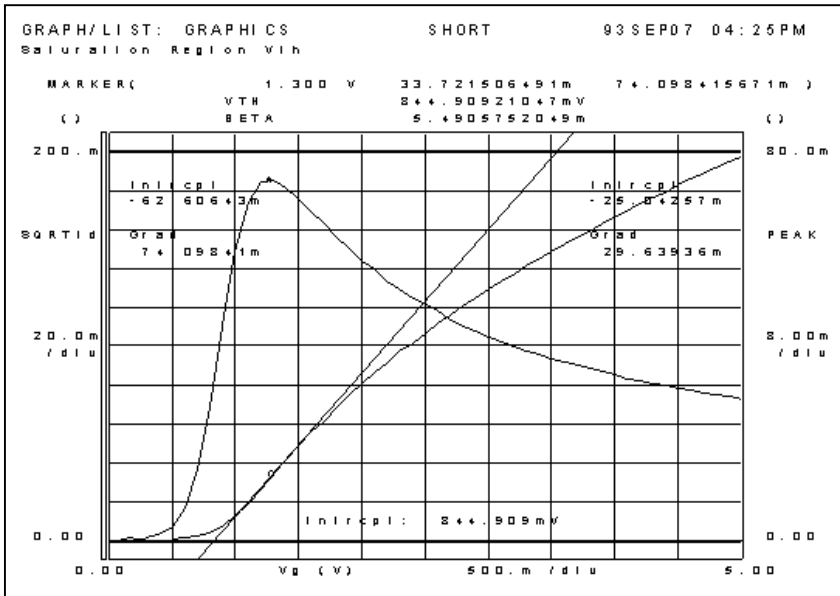


図 4. しきい値電圧測定例

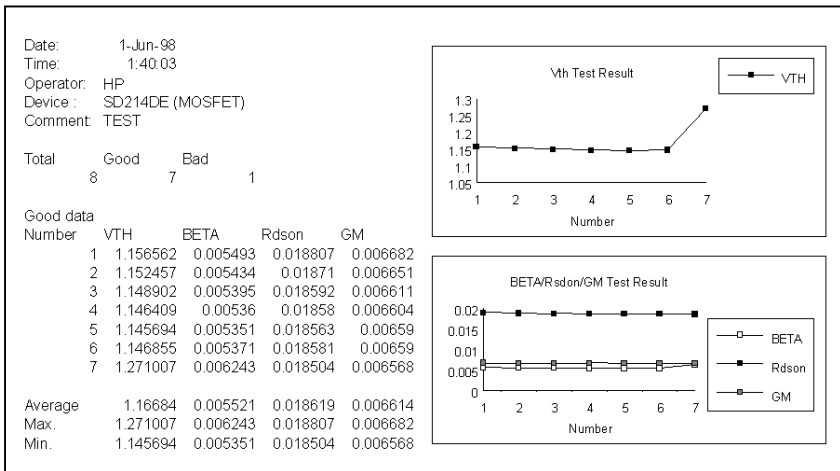


図 5. Excel への取り込み例

また検査後大量のデータを統計解析する場合、パーソナル・コンピュータ上で行うのが一般的ですが、従来の検査環境ではコンピュータにデータを読み込むためにフォーマット変換プログラムが必要でした。この変換プログラムの作成は検査効率改善のうえで問題となっています。

Agilent 4155B/4156Bによる効果的な検査

Agilent 4155B/4156Bを用いれば、以下の特長により自動化されかつ信頼

性の高い効果的な検査が実現できます。

- 自動解析機能*1により各種パラメータが自動抽出できます。このため従来のようにマーカーを移動させたり直線を引く等の手作業が不要となり、テスト時間が大幅に短縮でき、検査結果についてもオペレータによる個人差がまったく生じません。
- フィル・イン・ザ・ブランク方式により、対話形式で測定および自動解析の設定が可能です。これらの設定ファイルをフレキシブル・ディスク、ネットワーク・ディスク、または内

部メモリに、あらかじめセーブしておいて、HP Instrument BASICプログラムから呼び出す形式で検査を行いますので、従来のコンピュータを用いた場合と比べてテスト・プログラムの作成および設定変更が非常に簡単です。また外部コントローラを使わずに1台で自動化された検査が行えます。

- Agilent 4155B/4156B内蔵のDOS互換のフレキシブル・ディスク・ドライブあるいは、ネットワーク・ディスクを使うことにより、検査結果を容易にASCIIフォーマットでストアできます。このデータ・ファイルはパーソナル・コンピュータ上で統計解析用ソフト (Microsoft® Excelや Lotus® 1-2-3®など) に直接読み込めるので、検査結果のより複雑な統計解析も容易にできます。

受入れ検査での自動合否判定試験例

ここではAgilent 4155B/4156Bによる、半導体デバイスの受入れ検査での自動合否判定試験の一例を示します。*2

4155B/4156Bは内蔵 HP Instrument BASIC を使用することにより、測定画面以外に独自の試験用画面を作成する事ができます。図1.の例は、テストするデバイスの選択画面の表示で、オペレータはソフトキーでデバイスを選択します。

ここではソフトキー1のMOSFETを選択します。

次に図2.の例のように、あらかじめ登録しておいたMOSFETの測定パラメータ(ここではVth、BETA、Rdson、Gm)とそれぞれについての上限值・下限値を表示させます。この例ではデバイスを接続後、テスト実行用ソフトキーを押すだけで、上記のパラメータが自動解析機能により抽出され、図3.のようにResultとして表示されています。さらに、各パラメータの上限值・下限値の範囲内に入っているかをプログラムが自動判定し、結果をStatusに表示させています。

計測
お客様窓口

受付時間 9:00~17:00
(土・日・祭日を除く)
※FAXは24時間受付

TEL ☎0120-421-345
(0426-56-7832)

FAX ☎0120-421-678
(0426-56-7840)

E-mail: mac_support@agilent.com

電子計測ホームページ

<http://www.agilent.co.jp/find/tm>

- 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。

このようにあらかじめ設定しておいたセットアップ・ファイルを呼び出すかたちで試験を行うため、オペレータは目視や手作業による解析なしに、ソフトキーを1回押すだけでデバイスの可否を自動で判定できます。

またパラメータの値と判定結果だけではなく、テスト中に特性曲線およびその解析過程をリアルタイムで確認したい場合には、図4.のように測定画面を表示させることも可能です。この例はしきい値電圧を求める際の特性曲線を表示したものです。これにより、試験の判定結果が連続して不合格になったような場合に、グラフ上で特性を確認することにより、その原因を推定することができます。このように、ソフトキーによる簡単な操作で効率的な受入れ検査が実現できます。

さらに試験終了後、データを4155B/4156B内蔵のDOS互換フォーマットのフレキシブル・ディスク、あるいは、ネットワーク・ディスクにASCIIフォーマットでセーブすれば、パーソナル・コンピュータに簡単に取り込み、統計解析ソフトウェアで統計処理が行えます。図5.は、パーソナル・コンピュータ上でMicrosoft® Excelでデータを直接読み統計解析を行った例です。

まとめ

この例のようにAgilent 4155B/4156Bを使用すると、これまで熟練のオペレータに頼ったり、外部コントローラでの複雑なプログラミングを必要としていた半導体デバイスの受入れ検査なども、オペレータがソフトキーを押すだけで簡単にテストが実行できます。これによりテスト時間の大幅な短縮はもとより、個人差をなくしテスト結果の信頼性の向上が実現できます。またHP Instrument BASICから GPIB を介して外部機器のコントロールもできるので、4155B/4156Bと GPIB インタフェースを持つハンドラを組み合わせ、大量のデバイスの自動試験を行うことも可能です。

4155B/4156Bで新しく追加されたネットワーク機能を使う事によりNFSサーバ上のネットワーク・ディスクを扱うことができます。この機能を使えば、内蔵のフレキシブル・ディスクを使うよりも高速にファイルにアクセスできますので、作業効率が向上します。

*1:自動解析機能の詳しい説明については、“アプリケーション・ノート4156-2 半導体パラメータの自動抽出”(アジレント・テクノロジー P/N 1A710)をご参照ください。

*2:この例で使用しましたHP Instrument BASICのProgramは4155B/4156Bに、同梱されておりますSample Programに入っております。

MicrosoftはMicrosoft Corporationの登録商標です。Lotus 1-2-3はLotus Development Corporationの登録商標です。



Printed on Recycled paper

このカタログは古紙100%のエコマーク認定リサイクルペーパーを使用しています。



Agilent Technologies

Innovating the HP Way

1A817
040001303-H