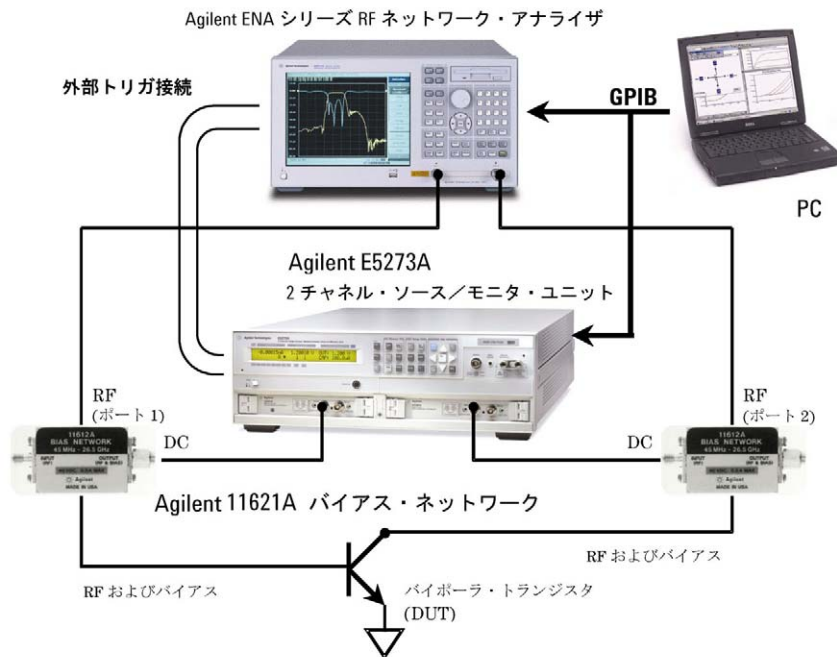


# Agilent E5270A および ENA シリーズ RF ネットワーク・アナライザによる バイポーラ・トランジスタの高速な $f_T$ 対 $I_c$ 特性の評価

## Application Note E5270-2



E5273A トリガ入力

⇔E5071B ポート A0

E5273A はトリガ・マスタとして動作します。

### S パラメータ測定および カットオフ周波数 $f_T$ の計算

E5273A がバイアス電圧をバイポーラ・トランジスタに提供し、ENA が S パラメータを測定します。H パラメータは測定した S パラメータから計算され、H21 の絶対値が周波数に対してプロットされます。図 2 は  $|H_{21}|$  の特性 (代表値) です。H21 の周波数特性から、カットオフ周波数  $f_T$  が計算されます。 $f_T$  を計算するために、1 GHz での H21 の絶対値が計算され、-6 dB/オクターブの傾きでラインが描かれます。このラインと X 軸の交点が  $f_T$  です。前述の例では、 $f_T$  は 14.8 GHz です。

### 概要

このアプリケーション・ノートでは、Agilent E5270 シリーズ・パラメトリック測定ソリューションを使用して、バイポーラ・トランジスタの  $f_T$  対  $I_c$  特性を高速に評価する方法を紹介します。E5270 シリーズの拡張トリガ機能により、バイアス出力ステップ毎に Agilent E5070B ENA シリーズ RF ネットワーク・アナライザを使用して周波数掃引を実行できます。この結果、 $f_T$  対  $I_c$  などの複雑な測定を ENA を使用して非常に高速に測定できます。

### システム構成

バイポーラ・トランジスタ (DUT) は、11612A バイアス・ネットワークを経由して ENA の RF ポートおよび E5273A の DC 出力端子に接続されます。

コンピュータは、E5273A および E5071B で制御します。さらに、以下のように E5273A の外部トリガ入力/出力が ENA のハンドラ・インタフェースに接続されます：

E5273A トリガ出力

⇔E5071B 外部入力

### $f_T$ 対 $I_c$ 特性の評価

S パラメータは、特定のバイアス条件で測定されます。最大カットオフ周波数の  $f_{T\_max}$  を求めるには、バイアス条件の変更が必要です。例えば、コレクタ電流 ( $I_c$ ) の測定中にベース電流 ( $I_b$ ) が掃引されます。 $I_b$  掃引の各ステップで、S パラメータを測定してカットオフ周波数  $f_T$  を計算します。 $f_T$  対  $I_c$  の曲線が描かれ (図 1 のグラフと似たもの)、最大カットオフ周波数  $f_{T\_max}$  がこの曲線から計算されます。図 2 の例では、 $f_{T\_max}$  は 14.9 GHz (コレクタ電流が 40 mA のとき) です。



Agilent Technologies

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

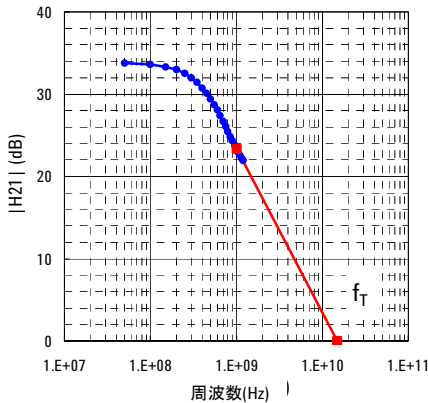


図 1. |H21|の特性 (代表値)

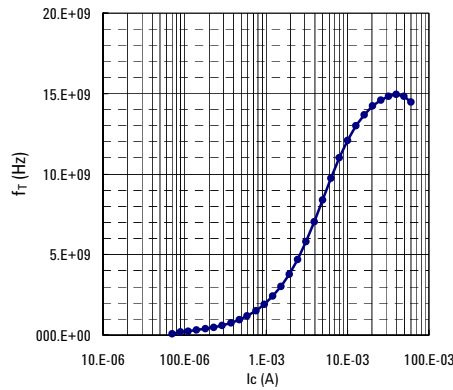


図 2.  $f_T$  対  $I_c$  の曲線

● 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。

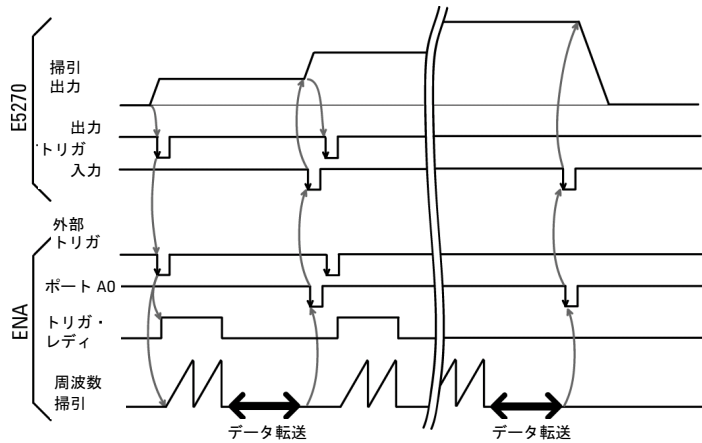


図 3. E5270A および ENA ネットワーク・アナライザ間のハンドシェーク

外部トリガによる ENA と E5270A 間のハンドシェーク

コンピュータが ENA と E5270A を GPIB 経由で制御します。さらに、ENA と E5270A は外部トリガを使用して互いにハンドシェークを行います。

図 3 は ENA と E5270A 間のハンドシェークを示しています。バイアス電圧のステップを出力した後、E5270A はトリガ信号を ENA に送信して周波数掃引の準備ができたことを知らせます。トリガ信号を受信した後、ENA は周波数掃引を開始して S パラメータを測定します。データ転送が終了すると、ENA はトリガ信号を E5270A に送信します。その後、E5270A は次のステップ電圧を出力します。このサイ

クルは、最後のステップ電圧になるまで続きます。

まとめ

ENA および E5270A のトリガ機能を使用することにより、高速に  $f_T$  対  $I_c$  の特性を評価し、最大  $f_T$  パラメータを効率的に求めることができます。