

最高40 MHz, ダイナミック・レンジ80 dB

スペクトラム/ネットワーク解析から
FMチューナ/SSBトランシーバまで

USB-FPGA 信号処理実験基板 の製作と応用

小川 一朗(おじさん工房)

第8回 ネットワーク・アナライザを作る②

いろいろな測定例

キットの問い合わせ先：CQ出版社(03)5395-2141

今回はAPB-3のネットワーク・アナライザ機能について説明しました。今回は、APB-3のネットワーク・アナライザを使用した測定例を紹介します。

APB-3は、オーディオ帯域からHFまでのいろいろな測定に使うことができます。ネットワーク・アナライザがあれば、いままで難しかった測定も簡単にできます。応用範囲は使う人のアイデアしだいです。

測定の準備

● 10:1プローブの調整

APB-3の入力インピーダンスは、50Ωと1MΩの切り替えができます。

1MΩ入力にしてオシロスコープ用の10:1プローブを使うと、接続することによるDUT(Device Under Test, 被測定回路)への影響を低減できますし、測定点への接続も簡単になります。最近はおシロスコープ用プローブも安価で入手できますので、専用に1本購入しておくとも便利です。

オシロスコープ用プローブは、使うまえに調整が必要です。製作したネットワーク・アナライザを使って調整します。

● 10:1プローブの内部回路

図1に、10:1プローブの内部等価回路を示します。ここで使ったプローブは入力容量が18 pFなので、

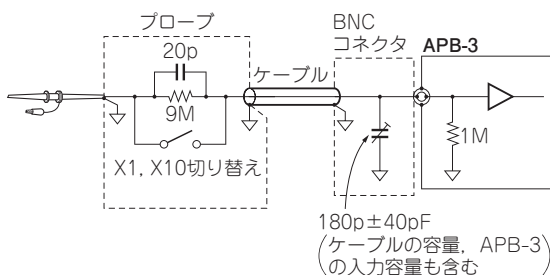


図1 10:1プローブの調整が必要な理由は内部回路からわかる

入力9MΩの抵抗に並列に入っているコンデンサは20 pF、BNCコネクタのところに入るコンデンサは9倍の180 pFとなります。

180 pFのコンデンサは可変になっていて、±40 pFくらいの調整範囲があるようです。また、×1への切り替えができますが、これは入力9MΩの抵抗をショートしていると思われます。

● プローブの調整

プローブは使う前に調整が必要です。プローブを“×1”にしてAPB-3の出力を測り、正規化します。

次に、プローブを“×10”にして、周波数特性が正確に-20 dBでフラットに、位相が0°になるようにプローブを調整します。

図2(p.194)が実際の測定例です。プローブの時定数が0.数msなので、数kHzのところでは周波数特性が大きく変化しています。オシロスコープのプローブ調整用矩形波の周波数が1 kHzなのは、調整によって数kHzの振幅が大きく変化するからだというのがよくわかります。

測定例1…バンド・パス・フィルタの周波数特性

ネットワーク・アナライザの応用はもっとも基本的なフィルタの測定例です。図3に示すAMラジオ放送用の500 k~1600 kHzのBPFを測定してみました。

● 減衰量と群遅延の測定

図4が実際の測定結果で、群遅延がフィルタの肩(通域から減衰域に移るところ)で大きくなっているの

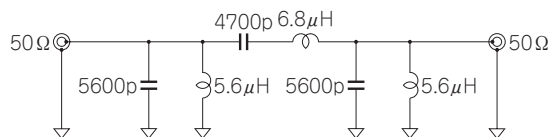


図3 AMラジオ放送用BPFの回路