

インピーダンステストにおける測定エラーの潜在原因



インピーダンスの測定に関して

Polar CITS 又はその他の TDR によるインピーダンス測定の際、多くの潜在的な測定エラー原因があります。このアプリケーション・ノートでは正確且つ優れた再現性を持った測定を実行するためにエラーの原因とそれらを最小限に抑える方法に関して説明します。

最も正確な測定の為のプローブに関して

理想的なインピーダンス測定とはTDRからテストクーポンまでのインピーダンスの変化が1度だけしか起きない状態で達成できます。最適な選択として IP50 をお勧めします。例外としてはショートトレースの測定が挙げられますが、詳しくは AP127 を参照して下さい。

指接触到注意！

テストクーポン上に手や指が触れていると表面構造のインピーダンスの低下をもたらします。ユーザーはこの影響に気付いておいて下さい。この現象を再現するのは簡単で、表面の導体に指を触れたまま測定を実行すると測定値が変わってしまうことがわかります。



キャリブレーション(校正)に関して

インピーダンス測定に用いられる TDR は精密な RF 測定ツールであり定期的に校正される必要があります。リファレンス・エアライン標準が TDR の校正に用いられ数種類の異なるインピーダンス基準が存在します。精密エアラインは高額な品であるため代用品としてエアラインで校正された精密セミリジッド同軸ケーブルも使用が可能です。

エアラインは内径が測定できるエアージェージングと呼ばれる精密度量衡技術によりトレーサブルに製造されインピーダンスは標準公式を用いて計算されます。

TDR 校正の秘密について

これは以前 TDR のスペシャリストのみに知られていた情報です。TDR の校正は TDR がケーブルエンドにおいて測定をする際と同じ直流状況で校正されたときのみ正しいとされます。

もし標準として広帯域抵抗器を用いて TDR を校正する場合、同じ抵抗を用いてテストサンプル(クーポン)を終端しなければなりません。

しかしエアライン等の開回路標準を用いて TDR を校正する場合は抵抗終端なしにサンプルを測定しなければなりません。テストクーポンには終端抵抗をフィットさせるには不便であるのでクーポンテストに用いる TDR はエアラインで校正して下さい。

この2つの方法における誤差は3~4Ω程に及びます。

TDR サンプリングヘッドは精密高速スイッチングダイオードブリッジであり温度変化に非常に敏感であることがこの影響の理由として挙げられます。テストサンプルでの直流状況に変化があるとパルサーの直流出力電圧を変えてしまいます。

消耗したケーブル及びプローブに関して

RF ケーブルとプローブには寿命があるため消耗品として考慮される必要があります。しかし適切に取り扱うことでケーブルの寿命は延ばすことができます。

Polar RITS 自動インピーダンス測定システムはケーブル及びプローブの消耗度を検査しユーザーにメンテナンスの必要性を知らせる校正システムがソフトウェアに組み込まれています。

ドリフトに関して

全ての TDR は時間の経過や温度範囲での測定ドリフトに対し敏感です。ご使用の TDR にはこれに対する自動補償機能が含まれているか確認して下さい。Polar CITS や RITS には内部安定標準が内蔵されており特定の時間毎にユニットを再校正しています。10分おきの再校正が最適な間隔といえます(コンフィグで設定できます)。

RITS では 2 種類の校正設定(内部校正及びプローブウェアでチェックするエアライン校正)があります。連続測定時エアライン校正は 60 分おきに行うことをお勧めします。

携帯電話について

携帯電話は RF 送信機なので通話中でなくても定期的に近辺のベースステーションに信号を送っています。



テストクーポンは携帯アンテナと同じくらいの長さを持っているため携帯電話から信号を受けてしまいます。これは特にマイクロストリップのような表面構造の場合に起こります。測定現場では携帯電話の電源が切れていることを確認して下さい。

作業台に関して

作業台も測定結果に影響を及ぼします。作業台自身も誘電率を持っていてテストクーポンやプリント配線板のボトム層マイクロストリップ導体がテーブル表面に接触しているとインピーダンスが低く測定されてしまいます。対処策としては、クーポンホルダなどのジグを用いるか、ボトム層の測定を反転させて表層として行うか等が挙げられます。

テストクーポンに関して

テストクーポンはインピーダンス基板の信頼性の高い検証方法を提供し、実際の回路基板の測定よりも信頼性及び再現性の高い測定が行えます。テストクーポンの利点に関しては API24 にて詳しく説明しています。

重要: ストリップラインの結果が高く測定されている？クーポンの VCC とグラウンドはショートされていますか。最終製品としての RF 状態を再現するためには特に細いクーポンに関してはクーポン上の VCC とグラウンドはショートされている必要があります。

より詳しい情報は : OPPC 株式会社にご連絡下さい。 polar@oppc.co.jp