

# タイムドメイン $S_{VSWR}$ による1 GHz以上の EMCテストサイトの迅速な検証

R&S®ZNBベクトル・ネットワーク・アナライザとR&S®HF907ダブルリッジホーンアンテナを組み合わせると、ANSI C63.25に準拠した高速で正確なTD  $S_{VSWR}$ 測定が可能になります。



## 課題

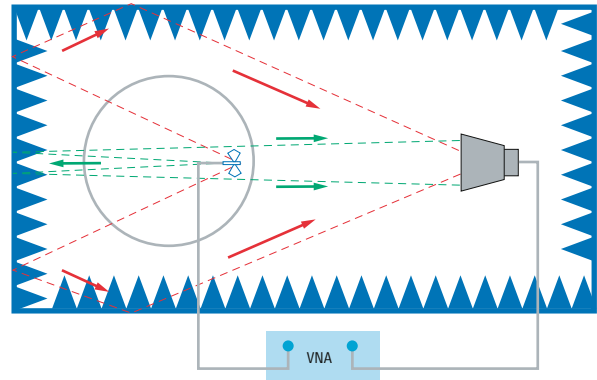
1 GHz～18 GHzの周波数範囲での放射エミッション測定用のEMIテストサイトは、受信信号に対する反射の影響を最小限に抑えるために、自由空間条件に依存しています。実際には、RF吸収材料で完全に覆いつくされた遮蔽エンクロージャ (完全電波暗室、FAR) を使用することで実現されます。

サイトの検証では、FARでEMIコンプライアンス測定を実行するための合格基準を満たすために必要な自由空間条件からの乖離分を測定します。このサイト検証は、直接 (意図された) 信号と反射信号との間の干渉によって引き起こされる、最大受信信号と最小受信信号との比であるサイト電圧定在波比 ( $S_{VSWR}$ ) を測定することによって行われます。合格基準に準拠していることを示す2つの手法があります:

- CISPR 16-1-4に準拠した  $S_{VSWR}$  手法
- ANSI C63.25に準拠したタイムドメイン  $S_{VSWR}$  (TD  $S_{VSWR}$ ) 手法

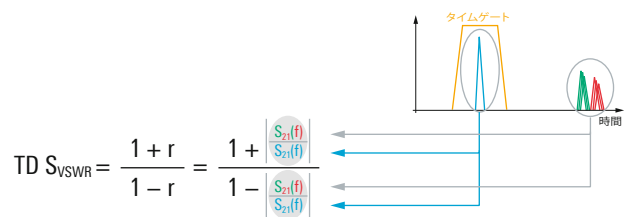
原則としてどちらの手法も、それぞれが  $S_{VSWR} \leq 6.0$  dBの許容基準を持つ、一对のアンテナ間における応答測定になります。CISPR法では、アンテナからの直接応答と反射間の位相関係を変更するために、2つのアンテナ間の距離を6回変更する必要があります。ANSIタイムドメイン方式は、アンテナを移動する必要がありません。これは、ベクトル・ネットワーク・アナライザ (VNA) を用いた複素伝送測定 ( $S_{21}$ ) および周波数領域データの時間領域変換によって実現します。

## VNAを使用した TD $S_{VSWR}$ 測定



下図は、2つのアンテナ間のインパルス応答を示しています。アンテナ間の直接応答は最短距離なので、最も早いパルスはアンテナからの直接応答です。壁や床からの反射は遠いため後から到来します。したがって、直接アンテナ応答を反射から分離し、TD  $S_{VSWR}$  を計算するためにタイムゲートを使用することが可能です。

## TD $S_{VSWR}$ 評価



## Rohde & Schwarz のソリューション

R&S®ZNB-K2タイム・ドメイン解析オプションを備えたR&S®ZNBベクトル・ネットワーク・アナライザは、ANSIC63.25に準拠してTD  $S_{VSWR}$  を測定するための測定機能を提供します。1 GHz~18 GHzレンジを検証する場合は、VNAのスタート周波数 500 MHz、ストップ周波数 19.7 GHz、ステップサイズ 1 MHz、出力レベル 0 dBm、帯域幅 1 kHzに設定します。

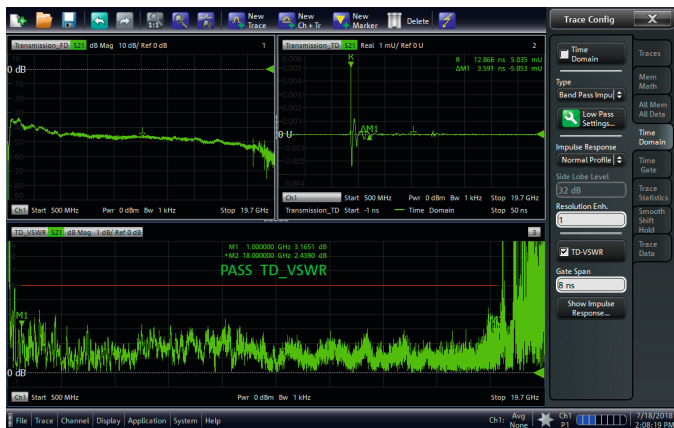
**Note:** 追加の周波数範囲 (評価対象となる周波数の上下) は、バンド端のデータの信頼性が低いタイムゲーティング・プロセスの影響を考慮したものです。

送信アンテナと受信アンテナの接続に使用されているケーブルの端で、フル2ポートVNA校正を実行します。ケーブルをアンテナに接続し、送信アンテナをターンテーブルの最初の測定位置と偏波位置に配置します (図を参照)。

伝送測定を実行し、設定の感度を確認してください。少なくとも 20 dB の信号対雑音比が達成される必要があります。VNAのタイムドメインメニューでTD  $S_{VSWR}$  測定機能を有効にします。

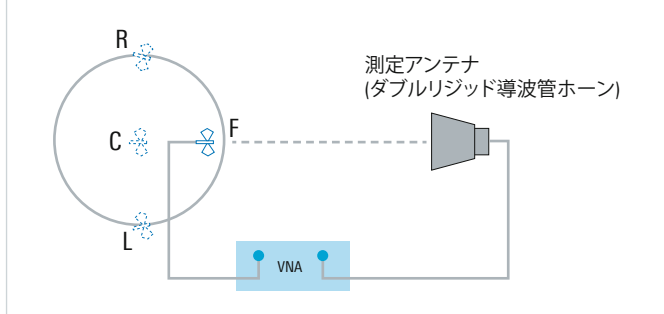
**Note:** デフォルトではHann窓関数が使用されます。直接アンテナの応答とアンテナに関連するすべての呼び出し時間がゲートスパン内に収まるようにゲートスパンを設定します。

**Note:** ゲートの目的は、アンテナ間の直接時間応答以外のすべての応答を抑制することです。タイムゲートの中心を主応答のピークに設定し、ゲートスパンをピークの周りで対称的にアンテナのリングダウン時間の2倍の値に設定すれば十分です。R&S®HF907の場合は、8 ns のゲートスパンを使用します。



R&S®ZNB TD  $S_{VSWR}$  の構成メニューと測定結果

## 水平面における TD $S_{VSWR}$ 測定位置



$S_{21}$  掃引を実行し、トレースをフォーマットされたデータとしてエクスポートすることで、さらなる解析を行います。そして、すべての送信アンテナの位置と偏波について、この手順を繰り返します。

**Note:** すべての位置F (正面)、R (右側)、L (左側)、およびC (中心) は、測定対象物の底から1 mの高さで測定されます。前方位置はさらに2 mの高さで測定されます。測定対象物の直径が1.5 m以下の場合、中心位置はオプションです。

## 拡張機能

タイムドメインによる手法では、サイトの検証要件への準拠を実証することに加えて、テストサイトに関する詳細情報を提供します。たとえば、時間領域のインパルス応答ビューを使用して、追加あるいは、より高品質な吸収体が必要とされるFAR内の領域の位置を特定できます。理想的な場所でのアンテナ応答は単一のパルスを示します (アンテナ間の直接応答)。したがって、大きな不要反射を簡単に識別できます。また、自由空間では時間と距離が光速 ( $c \sim 3 \times 10^8$  m / s) で表されるため、アンテナからの距離を表示できます。

## サマリー

タイムドメイン解析機能を備えたR&S®ZNB20 2ポート・ベクトル・ネットワーク・アナライザは、R&S®HF907 デュアルリッジ導波管アンテナは、ANSI C63.25に準拠したTD  $S_{VSWR}$  法を使用した迅速で正確なサイト検証測定に理想的なソリューションです。

ANSIタイムドメイン方式を使用する理由は、1 GHz以上のテストでEMCテストサイトのサイト検証を実行するのにかかる時間が、CISPR方式を使用した場合よりも短縮することです。

## 参考資料

[www.rohde-schwarz.com/product/ZNB](http://www.rohde-schwarz.com/product/ZNB)  
[www.rohde-schwarz.com/product/HF907](http://www.rohde-schwarz.com/product/HF907)

## Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

ご購入に関するお問い合わせ  
TEL: ☎ 0120-190-721 | FAX: 03-5925-1285  
E-mail: sales.japan@rohde-schwarz.com  
技術ホットライン  
TEL: ☎ 0120-190-722  
E-mail: TAC.rsjp@rohde-schwarz.com  
修理・校正・サービスに関するお問い合わせ  
TEL: ☎ 0120-138-065  
E-mail: service.rsjp@rohde-schwarz.com

R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。

PD 5216.1305.96 | Version 01.00 | 2月 2019 (sk)

タイムドメイン  $S_{VSWR}$  による1 GHz以上の EMCテストサイトの迅速な検証掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。あらかじめご了承ください。

© 2018 - 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



5216130596