

DC/DCコンバータ の周波数ドメイン における安定 度解析

ローデ・シュワルツのオシロスコープ



課題

電源回路の安定度は、エージングや温度などの変化するパラメータで判断する必要があります。周波数応答解析は、こういった回路の設計および検証の重要な手段となり、電源電圧変動除去比、コンポーネントのインピーダンス、開ループ利得などの測定によって、全体的な安定度を判断できます。これらの測定には、一般的に低周波ベクトル・ネットワーク・アナライザが使用されますが、開発向けの機器として使用されているR&S®RTM3004 オシロスコープなどでも、このような測定を実行することができます。

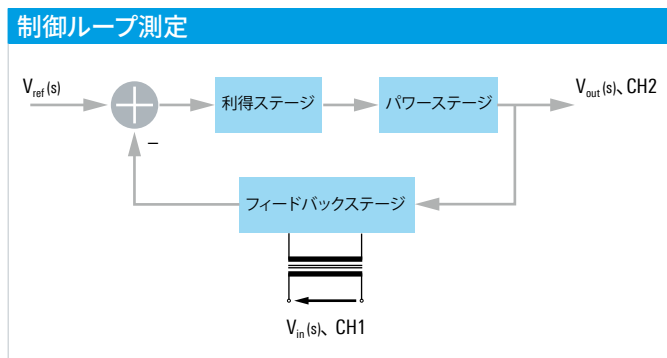
ローデ・シュワルツのソリューション

R&S®RTx-K36 周波数応答解析 (ボード線図) オプションによって、既存のオシロスコープで容易かつ迅速に周波数応答解析を実行できます。R&S®RTx-K36オプションは、オシロスコープの内蔵波形発生器を使用して、10 Hz~25 MHzの入力信号を作成します。オシロスコープは、この入力信号とDUTの出力信号の比を各テスト周波数で測定し、利得と位相を対数プロットに表示します。

R&S®RTx-K36のダイナミックレンジは代表値で70 dBc以上で、この時の振幅雑音は1 dB未満、位相雑音は5°未満です。R&S®RTM3000 オシロスコープの10ビットADCでこのようなダイナミックレンジを実現するために、離散フーリエ変換のフィルタリング機能とアベレージング機能を使用して広帯域ノイズを除去しています。

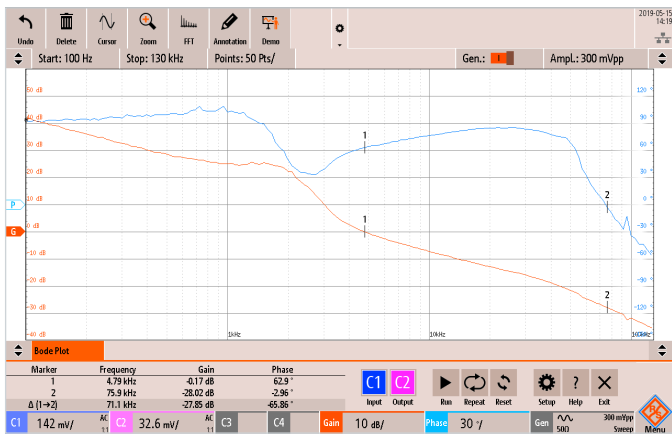
アプリケーション

下の図は、ボード線図プロットオプションがインストールされているR&S®RTM3004 オシロスコープによる、DC/DC降圧コンバータの制御ループ測定を示したものです。出力信号は変圧器を介してコンバータのフィードバックループに注入され、信号の測定は注入位置 (CH1) と出力 (CH2) で行われます。



測定結果

次のページの左上のスクリーンショットに表示されているように、開ループ利得 (赤い曲線) は、周波数の上昇に伴ってほぼ単調に減少します。開ループ位相 (青い曲線) は、単調な特性を示しません。これは、非常に大容量のキャパシタが降圧コンバータの出力にあるためです。



R&S®RTx-K36オプションがインストールされたR&S®RTM3004 オシロスコープによる、DC/DC降圧コンバーターの制御ループ測定

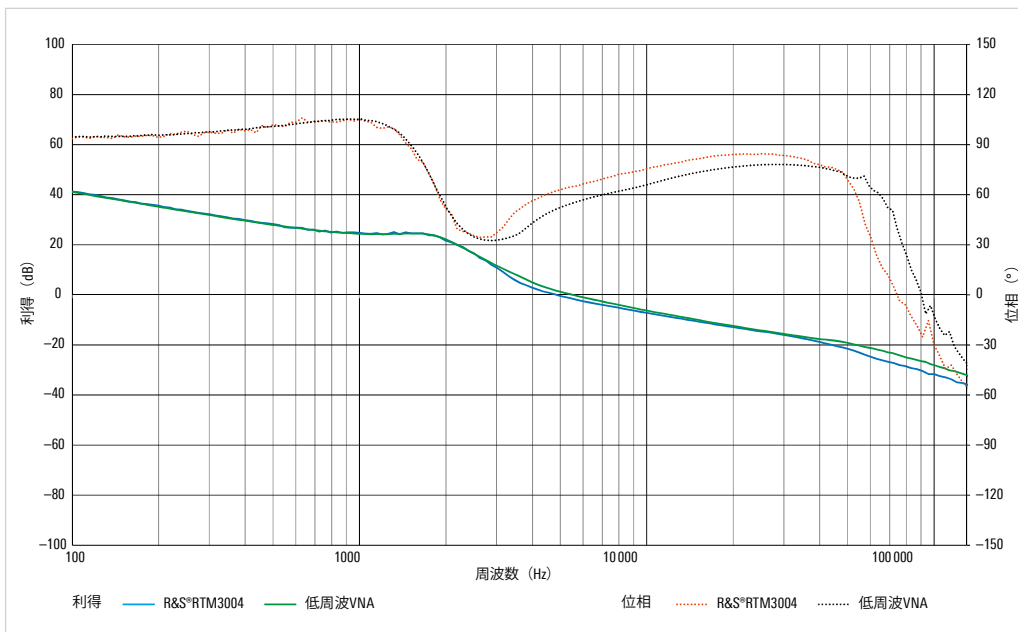
これまで、周波数応答は、専用の低周波ベクトル・ネットワーク・アナライザ (VNA) で測定されてきました。R&S®RTM3004 オシロスコープの測定結果と比較するために、低周波VNAとR&S®RTM3000シリーズ オシロスコープで同等の測定を実行しました。

下の比較図を見ると、R&S®RTM3004による解析が、低周波ベクトル・ネットワーク・アナライザによる解析と非常によく一致していることがわかります。

まとめ

エンジニアは、電気回路設計の特性評価を行う主要測定ツールとしてオシロスコープを使用します。特に電源アプリケーションでは、通常、低周波VNAのような専用機器によって周波数応答を解析していますが、R&S®RTM3000、R&S®RTB2000、R&S®RTA4000 オシロスコープ用のR&S®RTx-K36 周波数応答解析 (ボード線図プロット) オプションにより、低周波VNAと同様の確度で周波数応答解析を実行でき、使用する機器を減らすことができます。

低ノイズのフロントエンドと内蔵波形発生器を備えたこれらのオシロスコープは、周波数応答解析の作業要件を適切に満たしながら、専用のスタンドアロン低周波ネットワーク・アナライザに代わるコスト最適化ツールを実現しています。



R&S®RTM3004と低周波VNAの比較

オーダー情報				
ベースユニット	型番	オーダー番号	オプション	オーダー番号
オシロスコープ、70 MHz、2チャンネル	R&S®RTB2002	1333.1005.02	R&S®RTB-K36	1335.8007.02/03
オシロスコープ、70 MHz、4チャンネル	R&S®RTB2004	1333.1005.04		
オシロスコープ、100 MHz、2チャンネル	R&S®RTM3002	1335.8794.02	R&S®RTM-K36	1335.9178.02/03
オシロスコープ、100 MHz、4チャンネル	R&S®RTM3004	1335.8794.04		
オシロスコープ、200 MHz、4チャンネル	R&S®RTA4004	1335.7700.04	R&S®RTA-K36	1335.7975.02/03

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 3609.4084.96 | Version 01.01 | 10月 2019 (sk)
 DC/DCコンバーターの周波数ドメインにおける安定度解析
 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。
 © 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



3609408496