

R&S®RTMで信頼 できるRMS結果を 得る方法

RMSは、電子計測で最も一般的なパラメータの1つです。数学的には、連続的に変化する値（波形）の二次平均です。特に電力を定量化する場合、RMSは電圧の極性と、電流の方向性を無視できるため、計算を簡素化できます。

課題

電流信号または電圧信号の品質を評価するとき、信号からピークおよび周波数のようないくつかのパラメータを直接求めることができます。また、クレストパワーのようなものは計算する必要があります。通常、計算は二乗平均平方根（RMS）を使用して表現されます。電圧計または電流計を使用すると、アナログ回路を使用して二乗法伝達関数と時間平均を適用してRMS値を決定することができます。しかし、そのような回路は通常、帯域幅が制限されており、RF作業には適していません。

電子計測ソリューション

高速ADCを備えたオシロスコープは、この限界を克服します。デジタル化されたサンプルは、オシロスコープ上で自動測定としてよく使用されるRMS計算の基礎となります。実装の違いにより、結果が異なる場合があります。したがって、最良の適合性を有する方法を選択し、正確で正確な結果に近づけるための方法および仮定を理解することが重要です。R&S®RTM2000は、3つの自動化されたアプローチを提供します。

- 標準的RMS測定
- R&S®RTM-K32オプションは、広帯域RMS測定にデジタルRMS変換機能を提供します
- R&S®RT-Zxx アクティブ・プローブには、高精度測定用のR&S®ProbeMeter機能が付属しています

アプリケーション

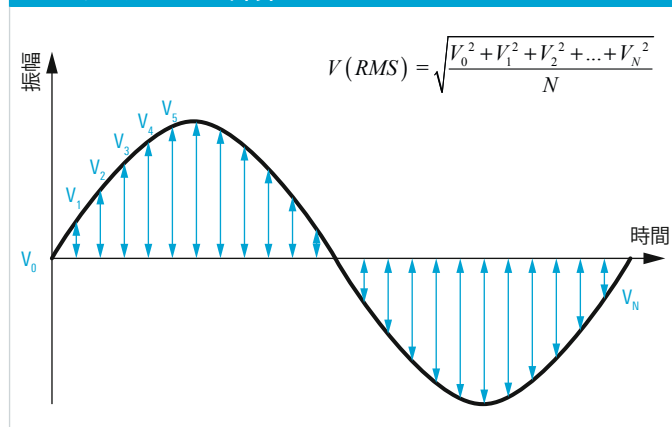
デジタルオシロスコープRMS測定

オシロスコープは、ADCコンバータでアナログ信号をサンプリングし、次にデジタル化された値をバッファメモリに格納することによって動作します。波形がトリガ条件を満たすと、バッファ内のサンプルがアキュイジションメモリに渡され、再構成され、トリガポイントを中心に表示されます。オシロスコープはこのプロセスを繰り返し、トリガ条件を満たす新しい値のセットごとに画面上で波形をリフレッシュします。RMS測定の場合、オシロスコープはアキュイジションメモリ内の波形サンプルを使用して計算します。ほぼすべてのデジタル・オシロスコープに標準で備わっている測定機能で、データはアキュイジションメモリから得られるため、測定レートは波形の捕捉レートと同程度の速度になります。

オシロスコープのサンプリングによるRMS測定への影響

測定はアキュイジションメモリを介して行われるため、サンプリング方法の変更、つまり異なるデシメーションとアキュイジションメモリ内の全体的な波形形状の変化が結果に大きな影響を与えます。繰り返し波形と適切なサンプルを持つことが重要です。ADCサンプルアキュイジション・メモリに選択的に格納するデシメーションモードは、計算を制限し、測定確度と帯域幅を減少させる可能性があります。さらに、いくつかのオシロスコープのアーキテクチャでは、表示サンプル（ピクセル化後）で測定が行われるため、RMSの測定確度を悪化させてしまいます。

ADCサンプルRMS計算



R&S®RTM-K32 DVMオプション

アキュイジションメモリ・サンプルに基づく自動測定とは異なり、R&S®RTM-K32は波形捕捉に関係なくADCサンプルからRMS値を直接計算します。結果は、アキュイジションメモリの波形形状やサンプリング方法に依存しません。R&S®RTM2000 ADCは5Gサンプル/秒で動作するため、DVMは最大2.5 GHzの信号を測定できます(ナイキスト)。計算はすべてのADCサンプルで行われるため、捕捉が完了していなくても測定が可能です。

この実装のもう一つの重要な利点は、R&S®RTM2000に各チャンネルごとにADCが装備されていることです。R&S®RTM-K32 DVMは、各チャンネルに対して最大4つの並列測定を可能にします。RMS測定と同様に、ADCサンプルに基づいてDC、ピーク、クレスト、および周波数を直接測定することもできます。

R&S®RTM-K32 DVM精度

電圧計の重要なパラメータの1つは、その精度です。通常、精度は測定結果の桁数で指定されます。R&S®RTM-K32はADCサンプルを直接使用し、振幅リーディングの場合は最大3桁の精度を、周波数カウンタの場合は7桁の精度を提供します。精度はほとんどのアプリケーションで十分であり、複数のチャンネルと同時にパラメータを測定する柔軟性がより重要になります。

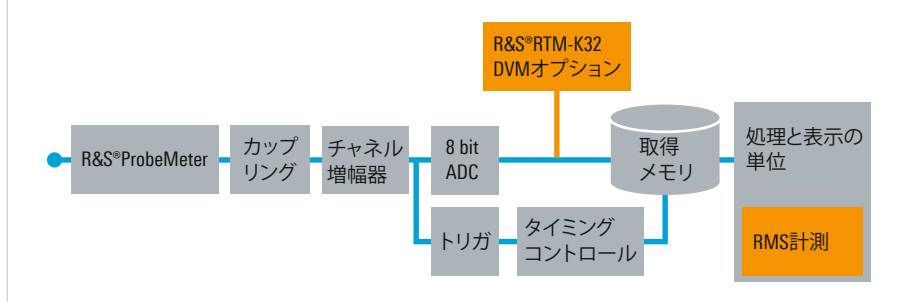
R&S®ProbeMeter

精度に問題がある場合、ユーザーはR&S®ProbeMeterを使用すると、より正確な精度が得られます。0.1%のDC測定精度を提供する24ビットADCを装備しています。下の図に示すように、R&S®ProbeMeterは、オシロスコープ・フロントエンドADCをバイパスすることができ、計測器のチャンネル設定とは無関係になり、常にフルダイナミックレンジの読み取りが可能になります。

まとめ

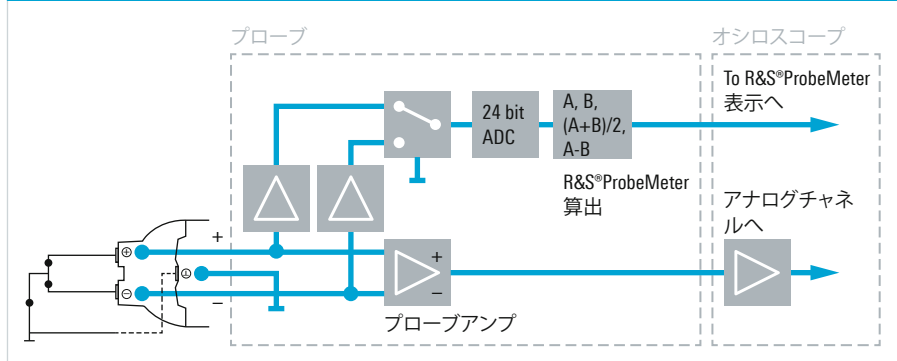
R&S®RTM2000には、RMS測定のオプションがいくつか用意されています。内蔵の自動測定機能はオンにするのは簡単ですが、波形の再現性、サンプリングレート、デジメーションエフェクトによって制限されます。R&S®RTM-K32 DVMオプションは、ADCサンプルデータを直接使用して、RMS測定を最大5 Gサンプル/秒のサンプルレートで行い、同時に4つの電圧と2つのカウンタ測定を同時に行うこともできます。高い精度が必要な場合は、R&S®ProbeMeterに付属のローデ・シュワルツのアクティブ・プローブをプローブのフルダイナミックレンジに対して0.1%の精度で測定することができます。

処理ブロックに示されたR&S®RTM-K32とRMS測定



R&S®RTM-K32 DVMオプションを使用して3つのスクリーンショットを並列測定します。

差動プローブR&S®ProbeMeter



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・仕様に関するお問い合わせ
TEL: ☎ 0120-190-722
E-mail: TAC.rs.jp@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.rs.jp@rohde-schwarz.com

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

PD 3607.2632.96 | Version 01.00 | 3月 2018 (ja)

R&S®RTMで信頼できるRMS結果を得る方法

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。

© 2015 - 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



3607263296