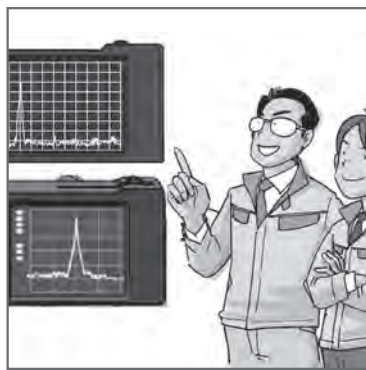




第3章 非線形回路の特性解析に どれくらい使える？

話題の tinySA 実力検証！ ひずみとダイナミック・レンジ

小宮 浩 Hiroshi Comiya



tinySAは、信号ひずみを検出して非線形回路の特性解析するスペクトラム・アナライザ(スペアナ)として使えるような期待が持てます。

本章では、tinySA自身のひずみ特性を調べて、ひずみ測定に使えるダイナミック・レンジを求めてみます。

ダイナミック・レンジは、表示画面上でひずみやスプリアスを発生せず、かつ内部雑音に埋もれずに信号を確認できる最大の表示レンジのことです。

また、内部の位相雑音についても、出力信号の位相雑音を測って推測してみます。

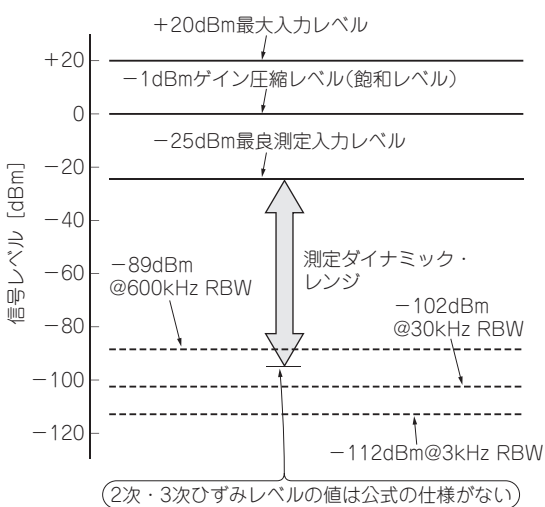
LOW入カスペアナの ダイナミック・レンジを調べる

● LOW入カスペアナの表示レンジ

図1は、tinySAの仕様書に記された値から作った表示レンジです。

▶ダイナミック・レンジの上限側

最大入力レベルは、入力アッテネータ30dBの条件で+20dBm(100mW)です(入力アッテネータ0dBで



+10dBmの規定も記載されている)。

図中のゲイン圧縮レベルとは、直線性が理論値より1dB低下する入力レベルです。入力アッテネータ0dBで-1dBmの仕様です。そして大きな入力信号は、最良測定のために自動(Auto)で-25dBm未満に制御されます。

▶ダイナミック・レンジの下限側

内部雑音は-102dBm@30kHz RBWの仕様です。入力感度レベルを低くするには、分解能帯域幅RBWを狭くして内部雑音を小さくします。内部雑音の変化量 ΔN_{RBW} は式(1)の関係となります。

$$\Delta N_{RBW} = 10 \log \frac{B_{RBW2}}{B_{RBW1}} \text{ [dB]} \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 B_{RBW1} ：現在のRBW設定幅 [Hz]、 B_{RBW2} ：変更するRBW設定幅 [Hz]

したがって、 $B_{RBW} = 30 \text{ kHz}$ から $B_{RBW} = 3 \text{ kHz}$ に変更すると、式(2)のように内部雑音は10dB下がります。

$$\Delta N_{RBW} = 10 \log \frac{3 \text{ kHz}}{30 \text{ kHz}} = -10 \text{ dB} \dots\dots\dots (2)$$

内部雑音が下がれば測定ダイナミック・レンジは拡大しますが、2次ひずみ、3次ひずみは雑音と関係ないので、ダイナミック・レンジの下限をひずみが決めてしまう可能性があります。

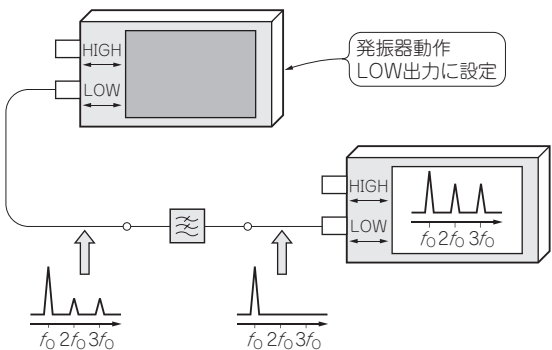


図2 ローパス・フィルタを用いて発振器のひずみを改善する