

周波数選択型パワーセンサについて



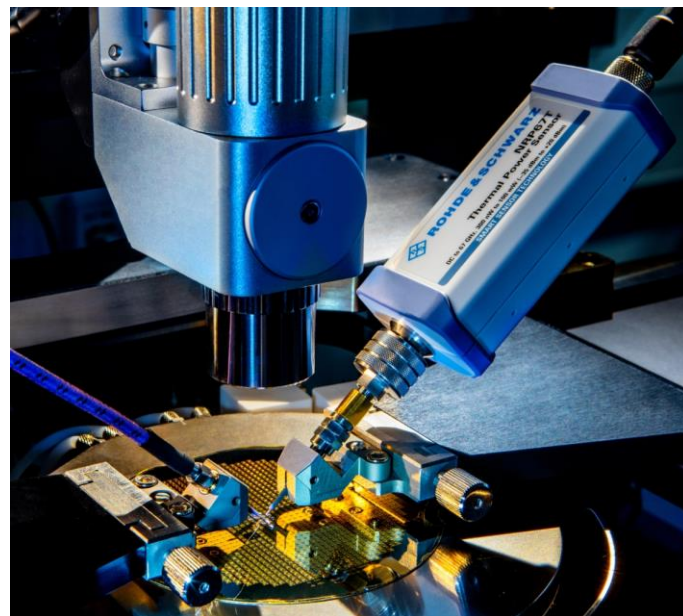
ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



RF電力測定について

- ▶ 電力の測定は、RF 設計、デバッグ、製造における基本的な測定である
- ▶ 電力を測定できる機器は数多くあるが、電力センサは最も正確でコスト効率が最も優れている
- ▶ 一部のタイプのセンサは、電力の測定に加えて、時間に対する電力トレースの評価も可能である
 - 例) パルス信号のエンベロップ



従来型のパワー・センサ

- ▶ 従来の RF パワー・センサは、テクノロジー、つまり電力の測定方法に基づいて 3 種類のカテゴリに分類できる
- ▶ それぞれに異なる長所と短所がある



サーマル



ダイオード



広帯域

サーマル・センサ

- ▶ サーマル・センサは RF 電力を吸収し、その電力を熱に変換する
- ▶ 熱電対は、この熱を RF 電力に比例する内部電圧に変換する
- ▶ 特徴
 - 非常に正確
 - 優れた直線性
- ▶ 欠点
 - 感度が低い
 - ダイナミックレンジが小さい
 - 測定速度が遅い



ダイオード・センサ

- ▶ ダイオードを使用して、AC を DC に整流し、整流された信号のレベルをサンプリングすることで RF 電力を測定できる
- ▶ 複数のパス (ダイオード / パス) により異なる入力減衰が提供され、ダイオードが2乗検波領域に維持される
- ▶ 特徴
 - 優れた確度と直線性
 - 優れたダイナミックレンジ
- ▶ 欠点
 - ビデオ帯域幅が低いためトレース測定には不向き



広帯域センサ

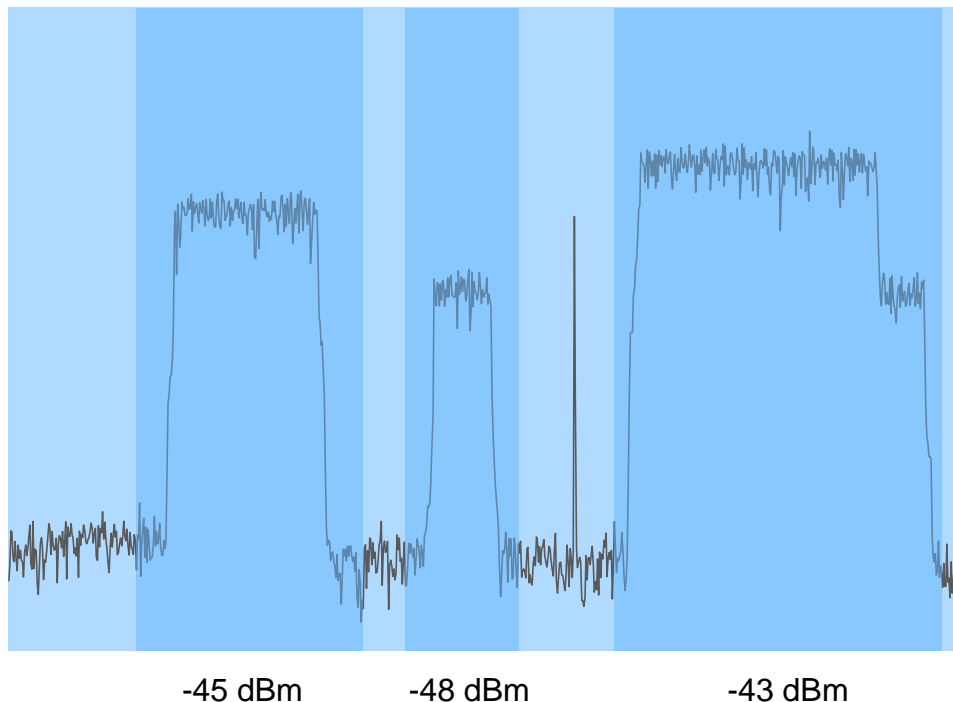
- ▶ 電力測定範囲全体に単一のダイオード検出器を使用する
- ▶ デジタル信号処理と補正係数を使用して非線形性を補償する
- ▶ 特徴
 - 広い帯域幅と高いサンプルレート
 - パルス測定
 - 非常に優れたダイナミックレンジと確度
- ▶ 欠点
 - 非常に狭いパルスに対して、ビデオ帯域幅が不十分になる可能性がある



周波数選択性

- ▶ 従来のパワーセンサは帯域幅内のすべての電力を測定する
 - 複数の信号が存在する場合、結果はすべての信号の合計になる
- ▶ 周波数選択型センサはユーザ定義の範囲/フィルタ帯域内のみを測定する
 - 複数の信号が存在する中で特定の信号の電力を測定する
- ▶ 周波数選択的な測定を可能にする
 - 例) ACLR : 隣接チャネル漏洩電力比
 - 5つの異なる信号パワーを個別に測定

総電力 = -40 dBm



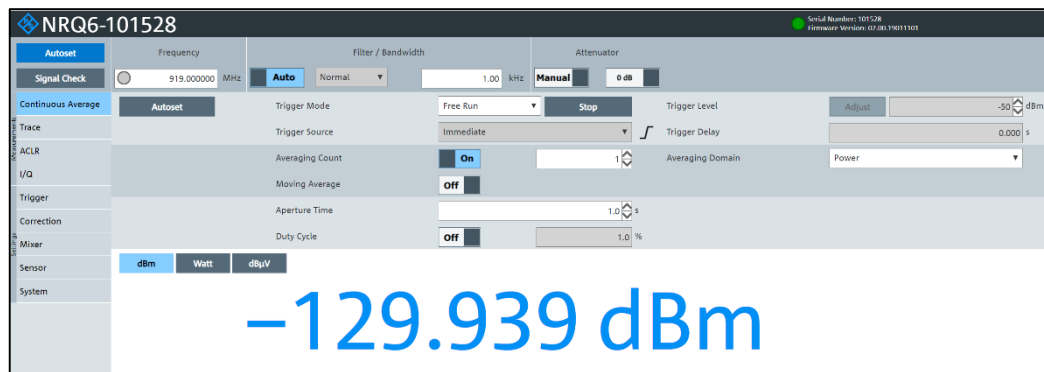
周波数選択型パワー・センサ

- ▶ レシーバベースのパワー・センサ
 - 周波数選択性
 - 複数の信号が存在する中で1つの信号の電力を測定可能
 - 周波数固有の測定が可能
 - 感度/ダイナミックレンジの向上
 - 高速化
 - トレース測定



感度・ダイナミックレンジ

- ▶ 低電力信号または広い電力範囲の信号を測定する場合に重要
- ▶ NRQ6 範囲は -130 ~ +20 dBm
 - 他のすべてのセンサタイプよりも優れています



代表的な値

タイプ	感度	ダイナミックレンジ
サーマル	-35 dBm	55 dB
ダイオード	-70 dBm	93 dB
広帯域	-60 dBm	80 dB

速度

- ▶ RF電力測定では測定速度が重要である
- ▶ 確度と速度のトレードオフ
 - 高速 → 確度低下
 - 高確度 → 低速
- ▶ 測定された電力レベルが減少すると、測定時間も増加する
- ▶ レシーバーベースのパワーセンサは、特に低電力レベルでの測定速度に大きな利点がある

レベル	ダイオード	レシーバ	速度増加
-20 dBm	20 μ s	1 μ s	x 20
-30 dBm	2 ms	1 μ s	x 2,000
-40 dBm	200 ms	1 μ s	x 200,000
-50 dBm	20 s	10 μ s	x 200万
-60 dBm	2000 s	100 μ s	x 2000万

0.01 dBの精度の標準値

トレース測定

- ▶ レシーバベースのセンサは、トレース (電力 対 時間) 測定も行うことができる
 - 広帯域センサと同様
 - 時間変動する信号またはパルス信号を測定する場合に特に便利である
- ▶ レシーバベースのセンサは、急峻なエッジのパルスを測定するために必要な帯域幅を備えている

