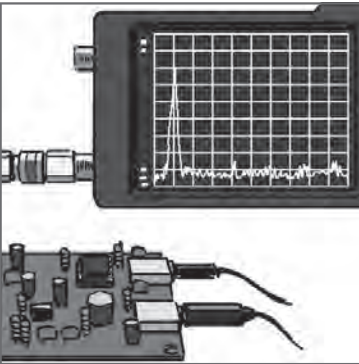


信号の見え方が劇的に変わる

第3部 「f特」令和の神器! スペアナ&tinySAの研究



第1章 信号を周波数成分で表す考え方を理解!

スペクトラム・アナライザの測定原理

小宮 浩 Hiroshi Comiya

スペクトラム・アナライザ(略してスペアナと呼ぶ)は、信号に含まれる周波数成分を表示する測定器です。

信号のようすを見る測定器として一番わかりやすいオシロスコープは、信号の時間波形を表示する機能をもつ測定器です。これは、信号を時間に対する関数として表す方法に対応します。

電気信号を数学的に表す方法にはもう1つ、さまざまな周波数成分の集合として表す方法があります。スペアナは、この方法に対応する測定器です。

本章では、スペアナを正しく使いこなすために必要な、信号を周波数成分で表す考え方、スペアナの測定原理を解説します。 〈編集部〉

$$\omega_A = 2\pi f_A = \frac{1}{T_A}$$

④周波数 ⑤周期

図1は、信号Aの振幅 $V_A = 1 V_{0-P}$ 、周波数 $f_A = 1 \text{ Hz}$ と信号Bの振幅 $0.5 V_{0-P}$ 、周波数 2 Hz の正弦波信号を時間軸で表します。

ここで、周波数 1 Hz の信号の周期は 1 s で、周波数 2 Hz の信号の周期は 0.5 s です(ごく低周波での説明としましたが、周波数 1 MHz であれば周期 $1 \mu\text{s}$ 、また周波数 1 GHz とした場合周期 1 ns となります)。

そしてオシロスコープは、振幅の瞬時値とその時間変化を表示しますので、信号AとBを個々に入力するのであれば、これら①振幅と②時間のパラメータを容易に測定できます。

なお、図1に、振幅 $1 V_{0-P}$ の実効値 $0.707 V_{RMS}$ と振幅 $0.5 V_{0-P}$ の実効値 $0.354 V_{RMS}$ を書き込んでいます。もし、これらの信号を交流電圧計で測定すると、この実効値を表示します。

スペアナ理解の近道…時間領域と周波数領域のイメージを持とう!

● 正弦波信号を時間軸で表す

式(1)は正弦波の瞬時値を表し、高周波交流信号の基本となっています。ここで、 θ_0 は正弦波の開始角度としました。

$$y = V_A \sin(\omega_A t + \theta_0) \dots \dots \dots (1)$$

①振幅 ②時間
③位相

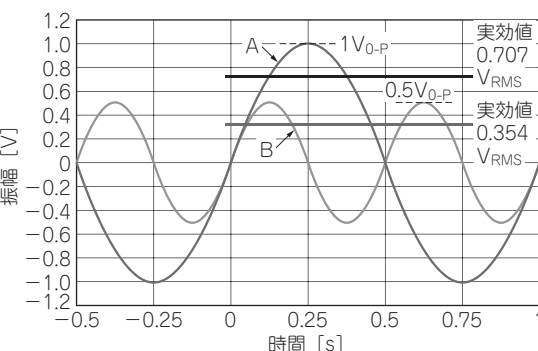


図1 正弦波信号の振幅と時間の関係

● 正弦波信号を周波数軸で表す

次に、信号AとBが混ざって、一緒にオシロスコープに入力すると、図2に示す足されたA+B信号が時間軸表示されます。しかし残念ながら、信号AとBを分離した表示はできません。そこで、この信号を周波

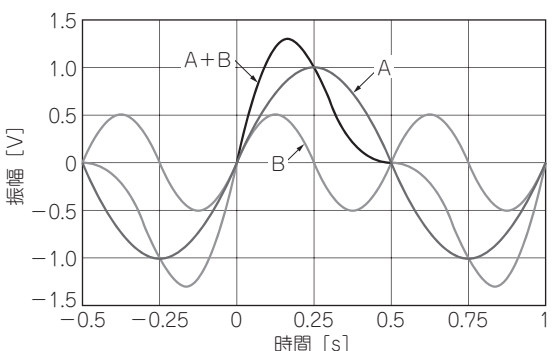


図2 信号AとBが混ざった波形