

# 基本波成分に対する高調波含有率の測定

## 主・副2つの位相検波器を使用

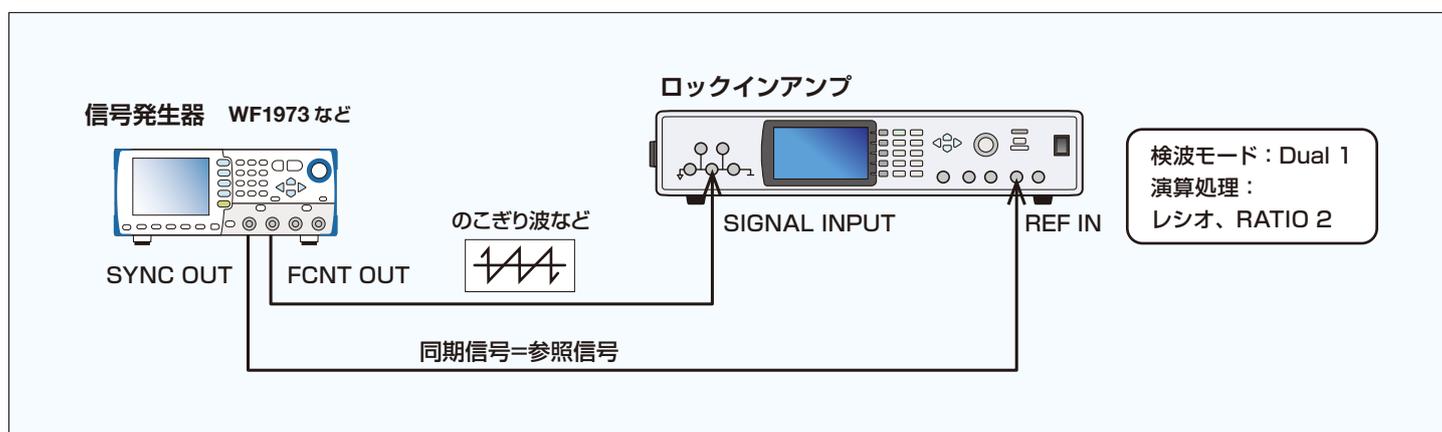
## KEY WORDS

- 高調波含有率
- レシオ測定

ロックインアンプ  
LI5660 / LI5655

LI5660/LI5655は、主検波器と副検波器の2つの2位相検波器を装備しており、同一信号を別々の周波数で同時に測定することができます。主検波器の測定値に対する副検波器の測定値の比を表示するレシオ測定を使用すれば、入力信号の基本波成分に対する高調波成分（任意次数）の含有率を表示することが可能です。

## 測定例



## 測定方法

レシオ測定は、主検波器の振幅出力（ $X_p, Y_p, R_p$ のいずれか）を分子として、副検波器の実部の振幅出力（ $X_s$ ）を分母として選択することができます。

調波測定機能を使用すると、主検波器は参照信号周波数の分数調波設定  $n/m$  の分子  $n$  と分母  $m$  を、副検波器では  $n$  を独立して設定可能です。この数値設定を使用して、含有率を測定する高調波次数を選択します。

### ■ 設定

ロックインアンプの主要な設定

- ・検波モード：[Dual 1]
- ・演算処理 レシオ：[RATIO 2]
- ・参照信号：REF IN
- ・主検波器  
 $m=1$ に固定、  
 $n=1, 2, 3, 4, \dots$ と測定する次数に応じて $n$ を設定
- ・副検波器  
 $n=1$ に固定

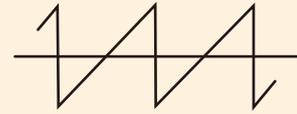
### ■ 参照信号 (REF IN)

レシオ測定では、分母を副検波器の実部（ $X_s$ ）に設定することが可能です。副検波器の参照信号としてREF INに位相 $0^\circ$ （信号発生器の同期信号など）の信号を入力すると、 $X_s$ がほぼ基本波の実効値として測定できるため、他の各種設定が簡単になります。

## 測定事例 (のこぎり波)

わかりやすい例として、のこぎり波を測定します。この場合、基本波に対する高調波の含有率は次数に反比例します。RATIOの測定結果は、主検波器のnを1, 2, 3, ...と設定するのに従い、その逆数の1, 0.5, 0.33333, ...となります。

### のこぎり波



$$\sin(2\pi f_s t) - \frac{1}{2} \sin 2(2\pi f_s t) + \frac{1}{3} \sin 3(2\pi f_s t) \dots$$

### 測定結果

主検波器の測定次数をnと設定すれば、n次高調波の含有率が測定できます。のこぎり波を入力して次数3を設定しているため、逆数の0.333...に近い値が表示されます。

#### 測定画面



主検波器の分数調波の設定を、m=1に固定してnを2, 3, 4, ... とすると、2次、3次、4次の高調波成分を測定可能

レシオ測定でRp/Xsにすると、入力信号の基本波成分に対する高調波の含有率を直読可能

### Tips

- ・入力信号と参照信号に位相差がある場合は、Xsが最大になるように位相調整が必要です。
- ・実際の測定で参照信号が用意できない場合は、ロックインアンプの内部発振器 (INT OSC) で基本波周波数を設定することが可能です。

## 測定機器

### デジタルロックインアンプ LI5600 シリーズ



LI5660

11MHz

#### 高速応答・高感度、2周波数同時測定

- 周波数範囲 LI5660: 0.5Hz~11MHz\* \*HF入力端子使用時  
LI5655: 0.5Hz~3MHz  
LI5650/LI5645: 1mHz~250kHz
- 最小時定数 LI5660/LI5655: 1μs  
LI5650/LI5645: 5μs
- 2周波数同時測定 (LI5660/LI5655/LI5650)
- 分数調波測定

※このカタログの記載内容は、2020年11月25日現在のものです。

- お断りなく外観・仕様の一部を変更することがあります。
- ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください

なんでも  
計測HOTLINE  
☎ 0120-545838



株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508  
営業 TEL 045-545-8111 FAX 045-545-8191  
仙台 022-722-8163 / 関東 03-5957-2108  
東京 045-545-8132 / 名古屋 052-777-3571  
大阪 072-623-5341 / 福岡 092-411-1801  
デバイス 045-545-8161

■取扱代理店■

www.nfcorp.co.jp