

[ホーム](#) > [技術情報](#) > [技術用語集](#) > 位相検波

技術情報

技術用語集

計測講座

計測お役立ち情報

技術資料

技術情報

位相検波

■ 位相検波

Phase Detection

相位檢波

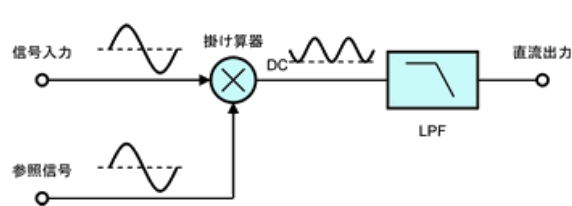
위상검파

ロックインアンプの基本原理は同期検波(位相検波)である。ロックインアンプの場合は、PSD(位相敏感検出器)と呼ぶことが多い。右図のように、信号入力($\sin \alpha$)と周波数、位相が同じ参照信号($\sin \beta$)とで掛け算すると、三角関数の公式から

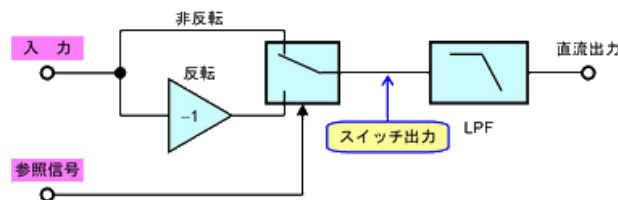
$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)}{2}$$

ここで、 $\alpha = \beta$ だから、上式は $[\cos(0) - \cos(2\alpha)]/2$ となる。

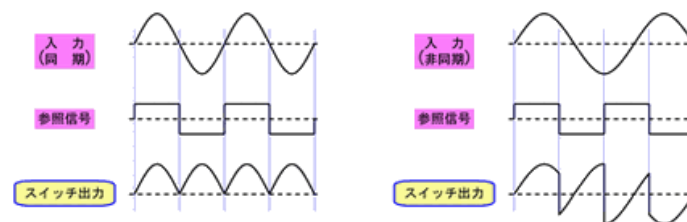
これは、信号入力の振幅に比例した直流分と2倍の周波数の交流分であるから、交流分はローパスフィルタ(LPF)で除去すると、信号分の直流が得られることになる。



従来のアナログ式ロックインアンプでは、参照信号を方形波とし、掛け算器にスイッチを使用した図のような構成になっている。



ロックインアンプの基本構成



同期入力信号のときは、信号の大きさに比例した直流が出力される。

非同期入力信号のときは、出力の長期的な平均値はゼロとなる。雑音入力も非同期なのでゼロとなる。

同期検波への入力信号が正弦波なら、掛け算する参照信号が正弦波でも方形波でも(基本波の位相を基準にすれば)、「平均出力」は「信号振幅 × cos(信号位相)」に比例する。信号位相が一定なら、出力は信号振幅に比例し振幅検波になる。位相 0° で振幅感度最大、位相感度最小である。信号振幅が一定なら、出力は信号位相の関数であり位相検波になる。位相 $+90^\circ$ または -90° で出力ゼロ、位相感度最大である。

同期検波は、平均化のため後ろに積分効果のあるローパスフィルタを備えるので、雑音に強い信号検出法です。後ろのフィルタを効かせれば、雑音に埋もれた微少な信号も検出できます。この方式の位相検波器は、交流信号の小さな位相変化をとらえる各種センサに適しています。また、位相が直交した二つの参照信号を用いれば、信号の直交する2成分の大きさを求められます。周波数が決まっている正弦波信号は、振幅と位相で特徴付けられますが、信号の「直交する2成分」と「振幅と位相」は相互に変換できるので、直交2位相検波で完全に把握できます。

通信における位相検波では、位相変調された信号を増幅したのち、振幅リミッタで振幅を一定にそろえ、振幅一定の方形波参照信号と掛け算することで信号を復調します。振幅一定の方形波同士の掛け算では、出力は位相に対して線形に変化します。

関連技術用語集

[ひずみ率](#)

関連リンク

[ロックインアンプ](#)

[位相検波器](#)

[ページの先頭へ戻る▲](#)

[資料請求](#) | [お問い合わせ一覧](#) | [サイトマップ](#) | [プライバシーポリシー](#) | [ご利用条件](#) |