

技術分野

微弱な低周波信号を変調する際に用いられる変調のためのキャリアが復調後に高周波成分として信号情報に残存する場合に、このキャリアの高周波成分である周期的なリップルやサージ電圧成分を簡易な構成で、広帯域に亘って確実に除去するものである。

背景・従来技術

低周波ないし直流の信号を検出するために多くのセンサは信号を一旦キャリア周波数で振幅変調し、増幅後復調して元の周波数帯へ戻して出力を得る方法が用いられている。復調はアナログスイッチ等で行うことが一般的であるが、最終的な出力にスイッチに伴う**周期的なリップルやサージ電圧が不可避免的に含まれ**、これをアナログフィルタで除去するのは極めて困難である。

ローパスフィルタを用いた信号処理装置は、復調後の平滑フィルタが十分でない場合、特に回路集積度が高くなり、若しくは回路基板自体を小さくすることにより配線間にクロストークが生じて変調信号であるキャリアが出力信号である低周波信号に重畳された場合に、このキャリアとその高周波からなる高周波成分を除去できなかった。

技術概要

- 出力波形に現れる周期的なリップルやサージ電圧の悪影響を排除するために、アナログ波形である出力を復調のためのスイッチング周期に同期し、かつ適度の位相調整後にサンプリングし、デジタルで出力を得る。
- 入力信号の周波数に対して2倍より高い周波数で、且つキャリアの周波数に対して整数倍又は整数分の一倍の周波数からなるサンプリング周波数で同期検波後の信号をサンプリングするサンプリング手段を備え、サンプリング手段から出力される複数のサンプリング値に基づいて低周波信号に重畳された高周波成分を除去する。

効果

- 1 pTに迫る高分解能を持つフラックスゲートに本技術を適用し、スイッチング波形を全く含まないほぼ純粋に磁界入力に比例した出力が得られることを検証。

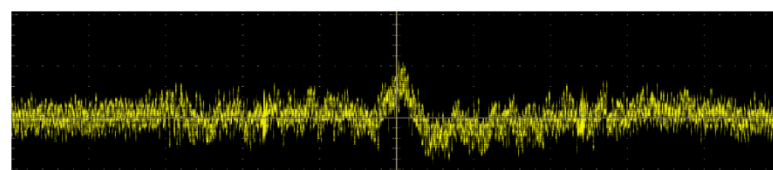
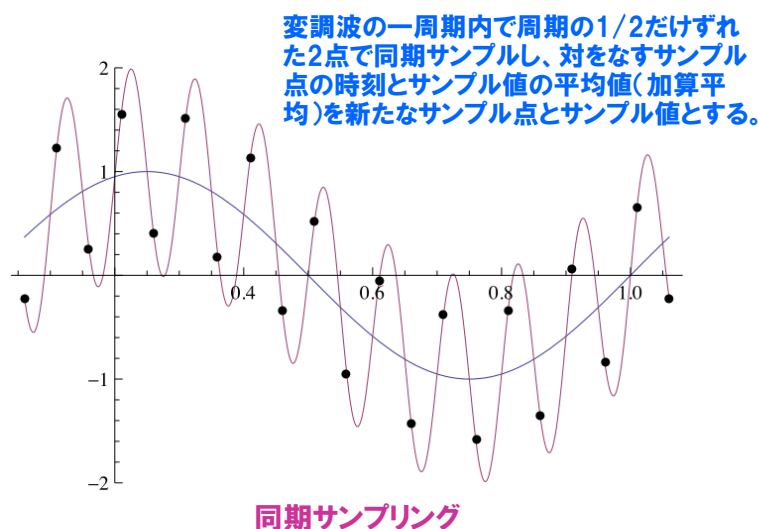


図9 強磁性物体の検出信号が中央の小さな山形となって現れている。
フラックスゲート磁界センサの出力波形例

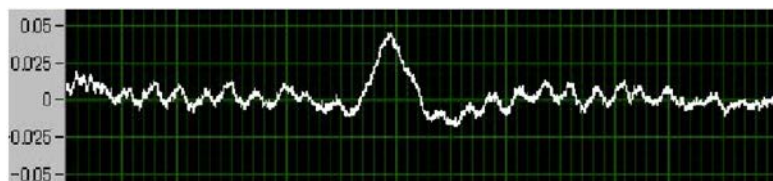


図10 図9の波形を同期サンプルしたもの、SN比が大きく改善されている。
上記波形の同期サンプリング後

期待される産業上の利用分野

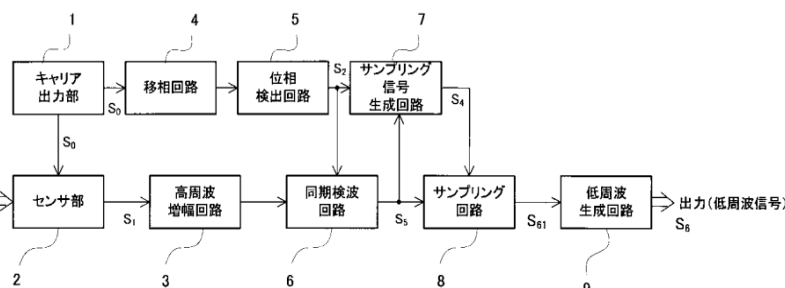
- ・ 変調を用いるセンサ全般
(地中埋設物探査センサなど)

発明の名称

高周波成分除去装置 (特開2012-195671)

発明者 笹田 一郎、山下 翔平

出願人 国立大学法人 九州大学



高周波成分除去装置のブロック回路構成図