(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6048687号
(P6048687)
(45)発行日　平成28年12月21日(2016.12.21)　(24)登録日　平成28年12月2日(2016.12.2)

(51)Int.Cl.　F I
G08C 19/00 (2006.01)　G08C 19/00 G

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2014-210652(P2014-210652)
(22)出願日　平成26年10月15日(2014.10.15)
(65)公開番号　特開2016-81222(P2016-81222A)
(43)公開日　平成28年5月16日(2016.5.16)
審査請求日　平成27年11月5日(2015.11.5)

(73)特許権者　000006507
横河電機株式会社
東京都武蔵野市中町２丁目９番３２号
(72)発明者　沖田　宏則
東京都武蔵野市中町２丁目９番３２号　横河電機株式会社内
(72)発明者　古賀　泉
東京都武蔵野市中町２丁目９番３２号　横河電機株式会社内
(72)発明者　伊藤　隆泰
東京都武蔵野市中町２丁目９番３２号　横河電機株式会社内
(72)発明者　稲富　雅彰
東京都武蔵野市中町２丁目９番３２号　横河電機株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】フィールド機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
センサの検出信号を所定の電圧に変換して出力する検出信号変換部とこの検出信号変換部の出力信号を増幅する増幅部を備えたフィールド機器において、
ノイズフィルタを備え、
前記検出信号変換部は前記ノイズフィルタの一次側の電圧を基準電圧とすることを特徴とするフィールド機器。
【請求項２】
センサの検出信号を所定の電圧に変換して出力する検出信号変換部とこの検出信号変換部の出力信号を増幅する増幅部を備えたフィールド機器において、
前記フィールド機器の内部駆動用電源としてのスイッチング電源と、ノイズフィルタを備え、
前記増幅部は前記ノイズフィルタの一次側の電圧を基準電圧とすることを特徴とするフィールド機器。
【請求項３】
前記フィールド機器は圧力伝送器であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のフィールド機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、フィールド機器に関し、詳しくは、センサの検出信号を所定の電圧に変換して出力するように構成されたフィールド機器に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

フィールド機器は、プロセス制御システムにおける現場設置計器として、いろいろなものが用いられている。このようなフィールド機器の一種に、低電流で動作するように構成された消費電力の少ない電圧出力形の伝送器がある。

【０００３】

図４は、従来の電圧出力形の伝送器Ｔの一例を示すブロック図である。センサ１のアナログ出力信号は、測定制御部２に入力されて国際的な機関により規格化されている所定の電圧範囲（１－５Ｖ）に規準化するためのデジタル演算処理が施された後、Ｄ／Ａ変換器３に入力され、再び１－５Ｖのアナログ信号に変換される。

【０００４】

なお、測定制御部２は、センサ１のアナログ出力信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器２１、測定制御部２の動作を総括的に制御するＣＰＵ２２、外部と信号を授受するためのモデム２３などで構成されている。

【０００５】

Ｄ／Ａ変換器３から変換出力される１－５Ｖのアナログ信号は、アンプ４およびノイズフィルタ５を介して出力信号として外部に出力される。なお、ノイズフィルタ５は、インダクタンスやコンデンサや抵抗などを組み合わせて所望のノイズ除去特性が得られるように構成されるが、図では抵抗のみを示している。

【０００６】

リニア安定化電源６は、直流電源７の出力電圧を各部に応じた所定の駆動電圧として安定化させた状態で、各部に供給する。電圧計８は、アンプ４の出力電圧を測定監視する。

【０００７】

図４の回路構成によれば、電圧出力であることから４－２０ｍＡの電流信号を出力する必要はなく、伝送器Ｔ自体に必要な約３ｍＡの電流で動作することから低消費電力化が図れる。

【０００８】

特許文献１には、３線式低電力伝送器の構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】米国特許第５２４５３３３号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

前述のように、図４に示す従来の低電力伝送器Ｔでは、機器の内部各部に駆動電圧を供給する電源として一般的なリニア安定化電源６が使われていて、一次側供給電源電圧の高低によらず、一定電流を消費するように構成されている。

【００１１】

これにより、二次側へは伝送器に必要な約３ｍＡの電流を安定して供給できるが、常に同じ電流を消費することから、消費電力で比較すると、一次側の電圧が高い場合には、効率が悪くなってしまう。

【００１２】

これを防ぐためには、リニア安定化電源６に代えて、スイッチング電源を搭載することが考えられる。

【００１３】

ここで、リニア安定化電源の動作電流は二次側の出力電流で決まることから、一次側の電圧が変化しても動作電流は変化せず、一次側から見た入力インピーダンスは高い。

【００１４】
一方、スイッチング電源の動作電流Ｉは、一次側の電源が高い時は少なくなり、電源が低い時は多くなるように動作する。つまり、動作電流Ｉが電源電圧に応じて変化することから、一次側から見た入力インピーダンスがリニア安定化電源に比較すると低く見える。

【００１５】
また、スイッチング電源は文字通り入力電圧をスイッチングすることでエネルギー伝送を行うが、このスイッチング動作によって入力電圧に大きな変動が生じないように、静電容量の大きなコンデンサを入れるなどして入力インピーダンスを下げる必要がある。
【００１６】
このように、リニア安定化電源をスイッチング電源に変更すると、一次側の電源部の入力インピーダンスが低くなってしまう。また、１－５Ｖ出力の伝送器の信号出力は低インピーダンスであることから、外部からのノイズＮが機器内部に侵入して誤動作の原因となることも考えられる。
【００１７】
これらを防ぐためには、たとえば出力部にノイズ除去を目的としたフィルタなどを配置すればよい。
【００１８】
ところが、図４に示す低電力伝送器Ｔでは、電源と出力電圧とでグラウンド配線Ｇを共用している。この結果、グラウンド配線Ｇに設けられているノイズフィルタ５の抵抗成分とこの抵抗成分に流れる動作電流Ｉに起因する誤差電圧が発生し、出力電圧の精度を落としてしまう。
【００１９】
また、アンプ４に着目すると、アンプ４の出力は共通電位点を基準としている。したがって、グラウンド配線Ｇに誤差電圧があると出力電圧の基準がずれてしまい、電圧計８で測定される電圧は誤差を含むことになる。
【００２０】
本発明は、これらの従来の問題点に着目したものであり、その目的は、低消費電力でノイズに強いフィールド機器を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００２１】
このような課題を達成するために、本発明のうち請求項１記載の発明は、
センサの検出信号を所定の電圧に変換して出力する検出信号変換部とこの検出信号変換部の出力信号を増幅する増幅部を備えたフィールド機器において、
ノイズフィルタを備え、
前記検出信号変換部は前記ノイズフィルタの一次側の電圧を基準電圧とすることを特徴とする。
【００２２】
請求項２の発明は、
センサの検出信号を所定の電圧に変換して出力する検出信号変換部とこの検出信号変換部の出力信号を増幅する増幅部を備えたフィールド機器において、
前記フィールド機器の内部駆動用電源としてのスイッチング電源と、ノイズフィルタを備え、
前記増幅部は前記ノイズフィルタの一次側の電圧を基準電圧とすることを特徴とする。
【００２３】
請求項３の発明は、
請求項１または請求項２に記載のフィールド機器において、
前記フィールド機器は圧力伝送器であることを特徴とする。
【発明の効果】
【００２５】

これらにより、低消費電力でノイズに強いフィールド機器が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図２】本発明の他の実施例を示すブロック図である。

【図３】本発明の他の実施例を示すブロック図である。

【図４】従来の電圧出力形の伝送器の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下、本発明について、図面を用いて詳細に説明する。図１は本発明の一実施例を示すブロック図であり、図４と共通する部分には同一の符号を付けている。図１において、図４の回路構成で機器の内部各部に駆動電圧を供給する電源として用いられるリニア安定化電源６に代えて、スイッチング電源９が設けられている。

【００２８】

そして、Ｄ／Ａ変換器３とアンプ４の間は、減算器１０が接続されている。この減算器９の一方の入力端子にはＤ／Ａ変換器３の出力端子が接続され、他方の入力端子にはグラウンド配線Ｇにおけるノイズフィルタ５と電圧計８と直流電源７のマイナス端子との接続点Ｐが接続されている。

【００２９】

このような構成において、スイッチング電源９は、一次側の電源が高い時は動作電流Ｉが少なくなり、電源が低い時は動作電流Ｉが多くなるように動作する。すなわち、一次側の電源電圧が変わった場合でも、消費電力がほぼ一定になるように動作する。

【００３０】

スイッチング電源９を使うことで電源電圧に応じて動作電流Ｉが変化することから、伝送器の入力インピーダンスに着目すると、図４に示す従来例と比較すると低く見える。

【００３１】

この結果、外部からノイズＮが侵入してグラウンド配線Ｇにノイズ電流I_Nとして流れ、動作電流Ｉが変化し、誤差電圧E_{error}を生じることになる。

【００３２】

ところが、図１の回路構成によれば、減算器１０により、Ｄ／Ａ変換器３の出力電圧から誤差電圧E_{error}が減算されて誤差電圧E_{error}の影響は補償されることになり、電圧計８には誤差電圧E_{error}の影響が補償された正確な電圧が出力されることになる。

【００３３】

センサ１の検出信号を所定の電圧に変換して出力する電圧出力形のフィールド機器の内部駆動用電源としてスイッチング電源９を搭載することにより、直流電源７の電圧が高い場合であっても、図４に示す従来の構成に比べてより低い消費電力で動作させることができる。

【００３４】

誤差電圧E_{error}の影響を補正するように機能する減算器１０を設けることで、ノイズフィルタ５を使用しても、正確な出力電圧が得られる。

【００３５】

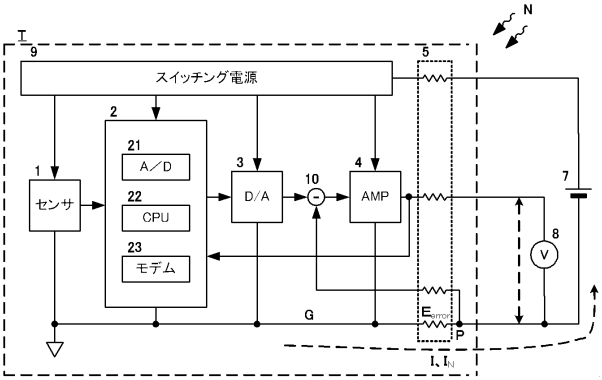
これまでは、十分な耐ノイズ性能が確保できないという視点から、電圧出力形のフィールド機器の内部駆動用電源としてスイッチング電源が搭載されることはなかったが、本発明のような回路構成にすることにより、これを実現できる。

【００３６】

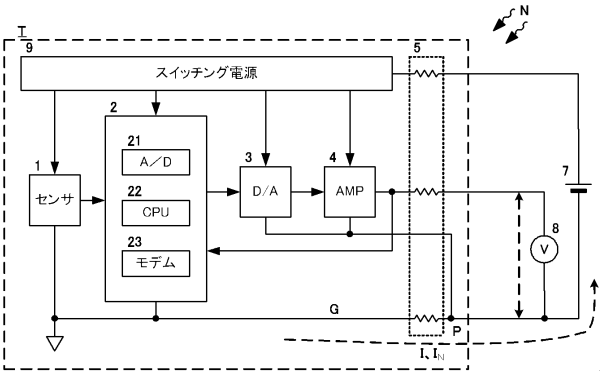
図２は本発明の他の実施例を示すブロック図であり、図１と共通する部分には同一の符号を付けている。図１と図２の相違点は、図２では図１の減算器１０を不要にしていることと、グラウンド配線Ｇにおけるノイズフィルタ５と電圧計８と直流電源７のマイナス端子との接続点ＰがＤ／Ａ変換器３およびアンプ４の基準電圧として接続されていることである。

【００３７】
図２のように構成することにより、アンプ４の基準電圧が誤差電圧E_{error}の影響を受けることはなく、図１の構成と同様に、電圧計８には誤差電圧E_{error}の影響のない正確な電圧が出力されることになる。
【００３８】
そして、図２の構成によれば、図１の減算器１０が不要になることから、図１の構成よりも部品点数を削減できるという効果も得られる。
【００３９】
図３も本発明の他の実施例を示すブロック図であり、図１と共通する部分には同一の符号を付けている。図１と図３の相違点は、図３では図１の減算器１０を不要にしていることと、グラウンド配線Ｇにおけるノイズフィルタ５と電圧計８と直流電源７のマイナス端子との接続点Ｐの誤差電圧E_{error}がＡ／Ｄ変換器１１でデジタル信号に変換されて測定制御部２に帰還入力されていることである。
【００４０】
測定制御部２は、Ａ／Ｄ変換器１１を介してデジタル信号として帰還入力される誤差電圧E_{error}の値をＤ／Ａ変換器３の設定値から差し引く演算を行う。
【００４１】
図３のように構成することで、図１および図２と同様に、耐ノイズ性と出力精度を両立させた電圧出力の伝送器が実現できる。
【００４２】
なお、上記各実施例では、フィールド機器として電圧出力形の伝送器の例について説明したが、伝送器に限るものではなく、たとえば流量計であってもよい。
【００４３】
以上説明したように、本発明によれば、低消費電力でノイズに強いフィールド機器を実現できる。
【符号の説明】
【００４４】
１　センサ
２　測定制御部
３　Ｄ／Ａ変換器
４　アンプ
５　ノイズフィルタ
７　直流電源
８　電圧計
９　スイッチング電源
１０　減算器
１１　Ａ／Ｄ変換器
Ｔ　伝送器（フィールド機器）

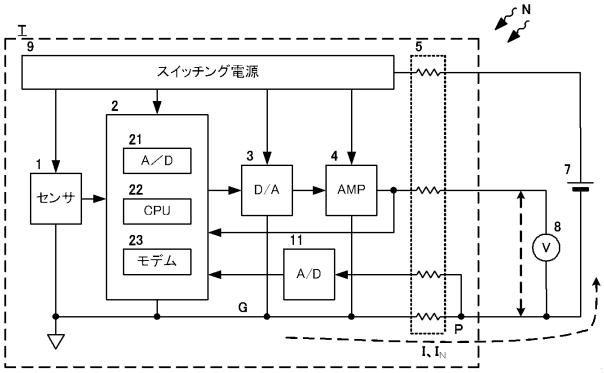
【図１】


T
9
スイッチング電源
5
N
2
21
A／D
22
CPU
23
モデム
1
センサ
3
D／A
10
AMP
4
7
8
V
G
E
P
I、I
N

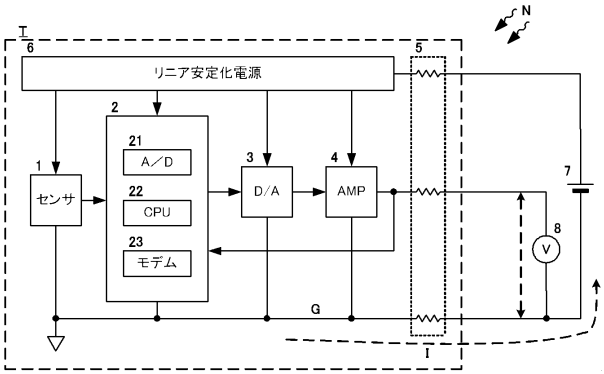
【図２】


T
9
スイッチング電源
5
N
2
21
A／D
22
CPU
23
モデム
1
センサ
3
D／A
4
AMP
7
8
V
G
P
I、I
N

【図３】


T
9
スイッチング電源
5
N
2
21
A／D
22
CPU
23
モデム
1
センサ
3
D／A
4
AMP
7
8
V
11
A/D
G
P
I、I
N

【図４】


T
6
リニア安定化電源
5
N
2
21
A／D
22
CPU
23
モデム
1
センサ
3
D／A
4
AMP
7
8
V
G
I

フロントページの続き

審査官　櫻井　仁

(56)参考文献　特開平０７－１１０２７５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０４１９８６２１（ＵＳ，Ａ）
特開平０９－０８１８８３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１２２２４７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－０８７０２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｃ　１３／００－２５／０４
Ｇ０１Ｌ　７／００－２３／３２
２７／００－２７／０２