(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5517966号
(P5517966)

(45)発行日　平成26年6月11日(2014.6.11)　(24)登録日　平成26年4月11日(2014.4.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H02J 13/00	(2006.01)	H02J	13/00	E
G01R 11/02	(2006.01)	G01R	11/02	F
H04B 3/54	(2006.01)	H04B	3/54	

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2011-31899(P2011-31899)
(22)出願日　平成23年2月17日(2011.2.17)
(65)公開番号　特開2012-175717(P2012-175717A)
(43)公開日　平成24年9月10日(2012.9.10)
審査請求日　平成25年1月17日(2013.1.17)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100073759
弁理士　大岩　増雄
(74)代理人　100093562
弁理士　児玉　俊英
(74)代理人　100088199
弁理士　竹中　岑生
(74)代理人　100094916
弁理士　村上　啓吾
(72)発明者　嶋田　博
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電力量計

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電力線に接続された負荷の消費する電力量を計測する電力計測部と、前記電力計測部に電源を供給する電源部とを備えた電力量計部と、前記電力線を伝送路として通信を行なう電力線通信部とを有する電力量計であって、
前記電力線は、異なる相電圧を有する２つの電線と、中性線と、を備えた電力線であり、
前記電力線通信部の信号を電源側と負荷側とに分離するブロッキングフィルタ部と、
前記電力量計部に組み込まれ、前記電源部のノイズを除去するフィルタ部と、
を備え、
前記ブロッキングフィルタ部は、前記２つの電線の間にのみ接続され、前記ブロッキングフィルタ部の電源側のインピーダンスを高くする電源側高インピーダンス部と、前記ブロッキングフィルタの前記負荷側のインピーダンスを高くする負荷側高インピーダンス部とを具備する、
ことを特徴とする電力量計。
【請求項２】
前記ブロッキングフィルタ部は、
前記ブロッキングフィルタ部の負荷側に接続された電力線通信装置の出力をＺ、前記負荷側に接続された電力線通信装置から前記ブロッキングフィルタ部までの減衰量をＡ、前記電力線通信部の最低受信感度をＸ、Ｓ／ＮをＹとしたとき、

Ｌ≧Ｚ-Ａ-Ｘ＋Ｙ
を満足する減衰量Ｌを備えている、
ことを特徴とする請求項１に記載の電力量計。
【請求項３】
前記ブロッキングフィルタ部は、異なる減衰量を有する別のブロッキングフィルタと交換可能に構成されている、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の電力量計。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、電力量計、特に、電力線を通信線路として通信を行う電力線通信の機能と、この電力線通信の信号を電源側と宅内側に分離する通信信号遮断の機能とを有する電力量計に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
図４は、例えば特許文献１に示された従来の電力量計を示すブロック図である。図４に於いて、電力量計部３１は、電源側電力線接続端子３３を介して電源側電力線３９に接続されると共に負荷側電力線接続端子３４を介して負荷側電力線４０に接続され、負荷（図示せず）の電力量を計測する。また、電力量計部３１は、電源側電力線３９及び負荷側電力線４０に接続された電力線通信装置３５、３６、３７、３８に接続されており、電力線を通信線路として例えば自動検針の情報を電力会社の検針センターに伝送することができるように構成されている。ブロッキングフィルタ部３２は、電力線通信の信号を電源側と宅内側に分離し、宅内での通信信号が他の場所へ漏洩するのを防止する通信信号遮断の機能を有する。
【０００３】
このように構成された従来の電力量計は、電力線を通信線路として利用して通信を行う電力線通信の機能と、この電力線通信の信号を電源側と宅内側に分離する信号遮断の機能とを有する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－３３８８０号公報（第３図）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
前述の従来の電力量計は、電力を計測する電力計測部３１及び電力計測部３１内の電源部から生じるノイズに含まれる周波数成分が電力線通信信号の周波数帯に重なるなどに起因して、電力線通信において通信エラーが発生したり、通信速度が低下するなどの問題があり、これを回避するために、電源部からのノイズを除去するためにフィルタ回路を電力量計の付近（メータボックス等）や外部の各電力線通信装置付近（コンセントボックス等）に設置する必要がある。
【０００６】
しかしながら、住宅のメータボックス等の電力量計付近に十分なスペースがない場合には、前述のフィルタ回路を設置することができない。また、そのフィルタ回路を住宅に電力を供給している線路へ取り付ける場合、停電なしにフィルタ回路を設置しようとすれば非常に工事が煩雑となり、コストがかかるという課題があった。
【０００７】
この発明は、従来の電力量計における前述のような課題を解決するためになされたものであり、電源からのノイズを除去するフィルタ部を電力量計部に組み込むことで、別途電源フィルタ部を設置するための新たなスペースや工事を不要とする電力量計を提供するこ

とを目的とするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
この発明による電力量計は、
電力線に接続された負荷の消費する電力量を計測する電力計測部と、前記電力計測部に電源を供給する電源部とを備えた電力量計部と、前記電力線を伝送路として通信を行なう電力線通信部とを有する電力量計であって、
前記電力線は、異なる相電圧を有する２つの電線と、中性線と、を備えた電力線であり、
前記電力線通信部の信号を電源側と負荷側とに分離するブロッキングフィルタ部と、
前記電力量計部に組み込まれ、前記電源部のノイズを除去するフィルタ部と、
を備え、
前記ブロッキングフィルタ部は、前記２つの電線の間にのみ接続され、前記ブロッキングフィルタ部の電源側のインピーダンスを高くする電源側高インピーダンス部と、前記ブロッキングフィルタの前記負荷側のインピーダンスを高くする負荷側高インピーダンス部とを具備する、
ことを特徴とするものである。

【発明の効果】
【０００９】
この発明による電力量計によれば、電力線に接続された負荷の消費する電力量を計測する電力計測部と、前記電力計測部に電源を供給する電源部とを備えた電力量計部、前記電力線を伝送路として通信を行なう電力線通信部、前記電力線通信の信号を電源側と前記負荷側とに分離ブロッキングフィルタ部、前記電力量計部に組み込まれ、前記電源部のノイズを除去するフィルタ部を備えているので、電源フィルタ部を設置するための新たなスペースや工事などが不要となる効果を有する。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】この発明の実施の形態１による電力量計を示すブロック図である。
【図２】この発明の実施の形態２による電力量計を示すブロック図である。
【図３】この発明の実施の形態２による電力量計におけるプラグ型ブロッキングフィルタ部の挿抜イメージを示す説明図である。
【図４】従来の電力量計を示すブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１.
以下、この発明の実施の形態１による電力量計について詳細に説明する。図１は、この発明の実施の形態１による電力量計を示すブロック図である。図１において、電力量計１０は、電力計測部１１１と電源部１１２と電源フィルタ部１１３とを備えた電力量計部１１と、電源側高インピーダンス部１２１と負荷側高インピーダンス部１２２とを備えたブロッキングフィルタ部１２と、電力線通信部１３とを備えている。電力量計１０は、１Ｓ、２Ｓ、３Ｓからなる電源側端子１４と、１Ｌ、２Ｌ、３Ｌからなる負荷側端子１５を備えたメータボックス内に収納されている。
【００１２】
電力計測部１１１の電源側端子は、メータボックスの電源側端子１４における１Ｓおよび３Ｓを介して電源側電力線１６のＡ相およびＢ相に接続されている。ブロッキングフィルタ部１２の負荷側端子は、メータボックスの負荷側端子１５における３Ｌおよび１Ｌを介して負荷側電力線１７のＡ相およびＢ相に接続されている。電力計測部１１１のＡ相およびＢ相の負荷側端子は、ブロッキングフィルタ部１２のＡ相およびＢ相の電源側端子に接続されており、これ等の端子は電源側電力線１６および負荷側電力線１７のＡ相および

Ｂ相に対応する。

【００１３】

電源側端子１４の２Ｓを介して電源側電力線１６の中性線に接続された電源部１１２は、電力計測部１１１に電源を供給する。電力計測部１１１は、電源部１１２からの電源の供給を受けて動作し、負荷（図示せず）の消費する電力量を計測すると共にその計測値を表示する機能を有する。電源フィルタ部１１３は、電源側端子１４の３Ｓを介して電源側電力線１６のＢ相に接続されると共に電源部１１２に接続されており、電源部１１２および電力計測部１１１により発生するノイズを除去し、電力線通信部１３から見た電源部１１２側のインピーダンスの変動を抑えてインピーダンスを高くみせる機能を有する。

【００１４】

ブロッキングフィルタ部１２の電源側高インピーダンス部１２１は、電力線通信部１３の通信機能に影響を与えないように、ブロッキングフィルタ部１２の電力線通信部側のインピーダンスを高く見せる機能を有し、負荷側高インピーダンス部１２２は、電力量計１０を設置した建物内に設けられている負荷側電力線通信装置３０が使用されたときに、ブロッキングフィルタ部１２のインピーダンスが建物内の電力線通信装置３０の通信に影響を与えないようにするための高インピーダンス機能を具備する。従って、電力線を伝送路とする電力線通信の通信信号が電力量計１０から遮断される。

【００１５】

電力線通信部１３は、通信線１１４を介して電力計測部１１１に接続されると共に、電源側端子１４の１Ｓおよび３Ｓを介して電源側電力線１６のＡ相およびＢ相に接続されている。この電力線通信部１３は、電源側電力線１６を通信線として電源側電力線１６に接続されている電源側電力線通信装置４０との間で通信を行なう機能を有する。

【００１６】

ここで、ブロッキングフィルタ部１２の減衰量をＬ［ｄＢ］、負荷側電力線通信装置３０の出力をＺ［ｄＢｍ］、負荷側電力線通信装置３０からブロッキングフィルタ部１２までの減衰量をＡ［ｄＢ］、電力線通信部１３の最低受信感度をＸ［ｄＢｍ］、最低雑音感度比Ｓ／ＮをＹ［ｄＢ］とすると、次式（１）が成立するように設定されている。

$$L \geqq Z - A - X + Y \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{式（１）}$$

【００１７】

ブロッキングフィルタ部１２の減衰量Ｌを、式（１）の特性にすることで、電力線通信部１３を用いて行われる電力線通信の信号と負荷側電力線通信装置３０を用いて行われる電力線通信の信号とが、確実に互いに干渉しないように設計することができ、電力線通信の信頼性を更に高めることが可能となり、通信性能を保障することができる。

【００１８】

電力計測部１１１により計測した負荷の消費する電力量は、電力計測部１１１の表示部に表示される。また、例えば電力会社若しくは検針センターから光回線等により電力線通信部１３を介して、電力計測部１１１により計測された電力量を自動検針することができる。

【００１９】

更に、電源フィルタ部１１３は、電力線通信部１３から見た電源部１１２側のインピーダンスの変動を抑えてインピーダンスを高くみせる機能を有するので、電源部１１２および電力計測部１１１により発生するノイズが除去される。従って、電力計測部１１１及び電源部１１２から生じるノイズに含まれる周波数成分が電力線通信信号の周波数帯に重なるなどに起因して、電力線通信部１３を用いた電力線通信において通信エラーが発生したり、通信速度が低下するなどの問題を回避することができる。

【００２０】

一方、ブロッキングフィルタ部１２の電源側高インピーダンス部１２１は、ブロッキングフィルタ部１２の電力線通信部側のインピーダンスを高く見せる機能を有しているので

、電力線通信部１３の通信機能に影響を与えることがなく、更に負荷側高インピーダンス部１２２は、負荷側のインピーダンスを高く見せる機能を有するので、ブロッキングフィルタ部１２のインピーダンスが電力量計１０を設置した建物内に接地された電力線通信装置３０を用いた電力線通信に影響を与えることがない。

【００２１】

以上述べたこの発明の実施の形態１による電力量計によれば、電源部からのノイズを除去する電源フィルタ部を電力量計部に組み込むようにしているので、電力計量部の電源部から出る雑音が電力線通信部に影響を与えないだけでなく、電源部のインピーダンスの影響も電力線通信部に与えることがないので、従来に比べて電力線通信部の通信性能を向上させることができる。

【００２２】

更に、電源部からのノイズを除去する電源フィルタ部を電力量計部に組み込むようにしているので、電源フィルタ部を別途設置するための新たなスペースや工事が不要となる効果を有する。

【００２３】

また、ブロッキングフィルタ部の電源側が電力量計部の負荷側のＡ相およびＢ相だけに接続され、ブロッキングフィルタ部の負荷側も、負荷側電力線のＡ相およびＢ相だけに接続されている。従って、従来の装置のようにブロッキングフィルタ部がＡ相と中性線との間に１個、およびＢ相と中性線との間に１個夫々接続していた場合に比べ、この発明の実施の形態１による電力量計によれば、ブロッキングフィルタ部を１個入れるだけで従来の装置と同様の効果が得られるため、低コストでブロッキングフィルタ部の機能を実現することができる。

【００２４】

実施の形態２.

図２は、この発明の実施の形態２による電力量計を示すブロック図である。図２において、プラグ型ブロッキングフィルタ部１２３は、電力量計１０内に搭載されたブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４にプラグインされることにより、その電源側端子が電力計測部１１１のＡ相およびＢ相の負荷側端子に接続され、負荷側端子がメータボックスの負荷側端子１５の３Ｌ、１Ｌを介して負荷側電力線１７のＡ相およびＢ相に接続されている。

【００２５】

図３は、この発明の実施の形態２による電力量計におけるプラグ型ブロッキングフィルタ部の挿抜イメージを示す説明図である。図３において、ブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４は、一対の電源側接続穴１２４ａ、１２４ｂと、一対の負荷側接続穴１２４ｃ、１２４ｄを備えている。これらの電源側接続穴１２４ａ、１２４ｂ、及び負荷側接続穴１２４ｃ、１２４ｄの内面には導電部が設けられている。

【００２６】

ブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４の一方の電源側接続穴１２４ａに設けられた導電部は、電力計測部１１１のＢ相の負荷側端子に接続され、他方の電源側接続穴１２４ｂに設けられた導電部は、電力計測部１１１のＡ相の負荷側端子に接続されている。また、ブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４の一方の負荷側接続穴１２４ｃに設けられた導電部は、メータボックスの負荷側端子１５の１Ｌを介して負荷側電力線１７のＢ相に接続され、他方の負荷側接続穴１２４ｄに設けられた導電部は、メータボックスの負荷側端子１５の３Ｌを介して負荷側電力線１７のＡ相に接続されている。

【００２７】

プラグ型ブロッキングフィルタ部１２３は、一対の電源側端子１２３ａ、１２３ｂと、一対の負荷側端子１２３ｃ、１２３ｄを備えている。これらの電源側端子１２３ａ、１２３ｂ、及び負荷側端子１２３ｃ、１２３ｄは、プラグ型ブロッキングフィルタ部１２３の裏面から突出している。

【００２８】

このように構成されたプラグ型ブロッキングフィルタ部１２３は、図３に示すように、その電源側端子１２３ａ、１２３ｂ、及び負荷側端子１２３ｃ、１２３ｄが、ブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４の夫々対応する電源側接続穴１２４ａ、１２４ｂ、及び負荷側接続穴１２４ｃ、１２４ｄに挿入されることにより、ブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４に装着される。

【００２９】

電源側接続穴１２４ａ、１２４ｂ、及び負荷側接続穴１２４ｃ、１２４ｄに挿入された電源側端子１２３ａ、１２３ｂ、及び負荷側端子１２３ｃ、１２３ｄは、電源側接続穴１２４ａ、１２４ｂ、及び負荷側接続穴１２４ｃ、１２４ｄに夫々設けられた前述の導電部に接続され、これらの導電部を介して電力計測部１１１の負荷側のＡ相およびＢ相と、負荷側電力線１７のＡ相およびＢ相との間に接続される。

【００３０】

その他の構成および動作は、実施の形態１による電力量計と同様である。

【００３１】

以上述べたこの発明の実施の形態２による電力量計によれば、電源部からのノイズを除去する電源フィルタ部を電力量計部に組み込むようにしているので、電力計量部の電源部から出る雑音が電力線通信部に影響を与えないだけでなく、電源部のインピーダンスの影響も電力線通信部に与えることがないので、従来に比べて電力線通信部の通信性能を向上させることができる。

【００３２】

更に、電源部からのノイズを除去する電源フィルタ部を電力量計部に組み込むようにしているので、電源フィルタ部を別途設置するための新たなスペースや工事が不要となる効果を有する。

【００３３】

また、ブロッキングフィルタ部の電源側が電力量計部の負荷側のＡ相およびＢ相だけに接続され、ブロッキングフィルタ部の負荷側も、負荷側電力線のＡ相およびＢ相だけに接続されている。従って、従来の装置のようにブロッキングフィルタ部がＡ相と中性線との間に１個、およびＢ相と中性線との間に１個夫々接続していた場合に比べ、この発明の実施の形態１による電力量計によれば、ブロッキングフィルタ部を１個入れるだけで従来の装置と同様の効果が得られるため、低コストでブロッキングフィルタ部の機能を実現することができる。

【００３４】

更に、電力量計１０内にブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４を搭載し、プラグ型ブロッキングフィルタ部１２３をこのブロッキングフィルタ接続用ジャック１２４に接続するようにしたので、プラグイン型ブロッキングフィルタ部１２３の交換が簡単になり、電力量計１０の周囲環境や電力線通信のノイズ成分に対応した減衰特性によってプラグイン型ブロッキングフフィルタ部１２３を選定することが可能となる。これにより、ノイズの影響を精度よく抑えることが可能となり、システム全体の通信信頼性を更に高めることが可能となる。また、幅広い周波数に対応した減衰特性を有する高価なブロッキングフィルタを使用する必要がなくなるので、電力量計１０の全体コストを低減させることが可能となる。

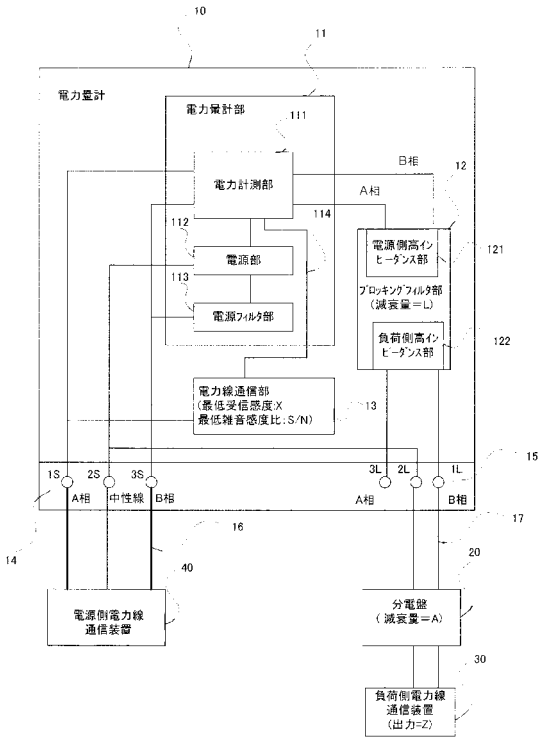
【符号の説明】

【００３５】

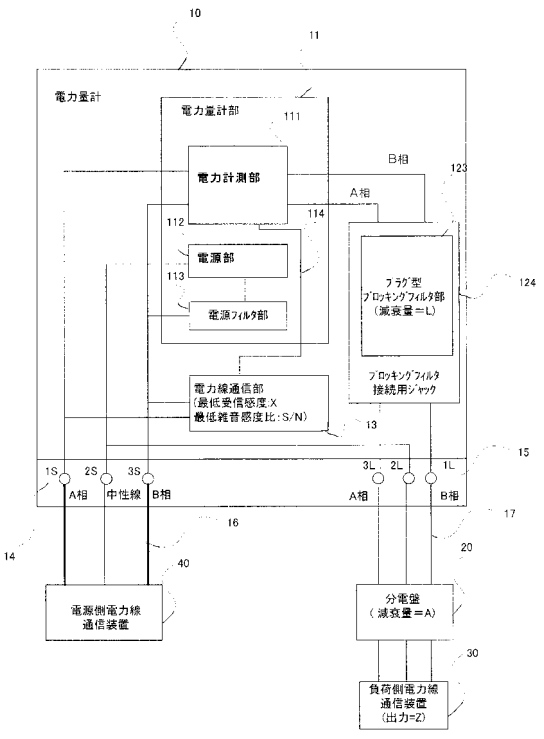
１０	電力量計	１１	電力量計部
１１１	電力計測部	１１２	電源部
１１３	電源フィルタ部	１１４	通信線
１２	ブロッキングフィルタ部	１２１	電源側高インピーダンス部
１２２	負荷側高インピーダンス部	１３	電力線通信部
１４	電源側端子	１５	負荷側端子
１６	電源側電力線	１７	負荷側電力線

４０　　電源側電力線通信装置　　３０　　負荷側電力線通信装置
２０　　分電盤
１２３　　ブロッキングフィルタ接続用ジャック
１２３ａ、１２３ｂ　　電源側接続端子　　１２３ｃ、１２３ｄ　　負荷側接続端子
１２４　　プラグ型ブロッキングフィルタ部
１２４ａ、１２４ｂ　　電源側接続穴　　１２４ｃ、１２４ｄ　　負荷側接続穴

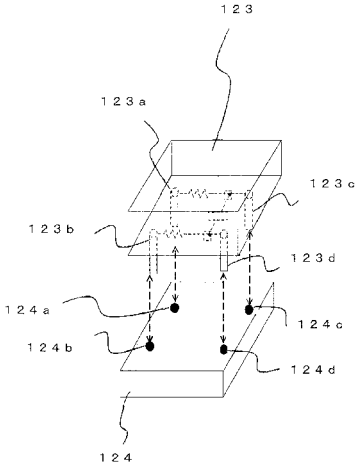
【図１】



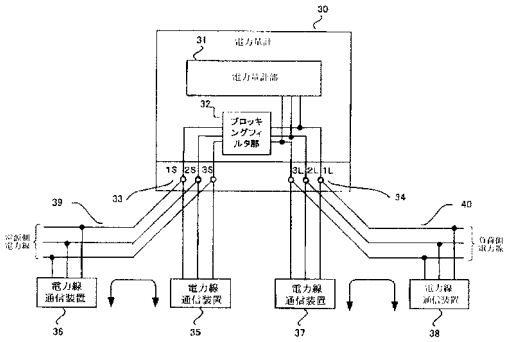
【図２】



【図３】


１２３
１２３ａ
１２３ｃ
１２３ｂ
１２３ｄ
１２４ａ
１２４ｃ
１２４ｂ
１２４ｄ
１２４

【図４】


30
31
電力量計
電力量計部
32
ブロッキングフィルタ部
1S 2S 3S
3L 2L 1L
33
34
39
40
35
36
37
38

フロントページの続き

審査官　松尾　俊介

(56)参考文献　特開平０４－１６８９３７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２０６９８８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０３３８８０（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第０２００９８０７（ＥＰ，Ａ１）
特開２００１－２３０７０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２６０７６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｊ　１３／００
Ｇ０１Ｒ　１１／０２
Ｈ０４Ｂ　３／５４