(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-8126
(P2012-8126A)
(43)公開日　平成24年1月12日(2012.1.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01R 11/25	(2006.01)	G01R 11/25		

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　外国語出願　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2011-131727 (P2011-131727)
(22)出願日　平成23年6月14日 (2011.6.14)
(31)優先権主張番号　12/820,666
(32)優先日　平成22年6月22日 (2010.6.22)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデイ、リバーロード、１番
(74)代理人　100137545
弁理士　荒川　聡志
(74)代理人　100105588
弁理士　小倉　博
(74)代理人　100129779
弁理士　黒川　俊久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電力量計の故障を通知する方法及びシステム

(57)【要約】　（修正有）
【課題】電力量計の故障を特定して通知するシステム及び方法を提供する。
【解決手段】計測システムは、電源１０２と負荷１０７との間に結合可能な計器バスを含む計器ベースと、計器バス内の電力の電気的特性を決定する複数のセンサ１０４、１０６と、少なくとも１つのコードセグメントを実行するように構成されたプロセッサ３１６とを含む。これらのコードセグメントは、プロセッサに対し、計測システムに関する収入パラメータを算出するステップと、複数のセンサからの出力と、収入パラメータの算出結果と、プロセッサで処理中の故障とを用いて、計測システムの動作に関連付けられた複数の起こり得る故障のうちの少なくとも１つの故障を特定するステップと、少なくとも１つの故障のそれぞれの深刻度レベルを判定するステップと、判定された少なくとも１つの故障を用いて、計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップとを行うように命令する。
【選択図】図３

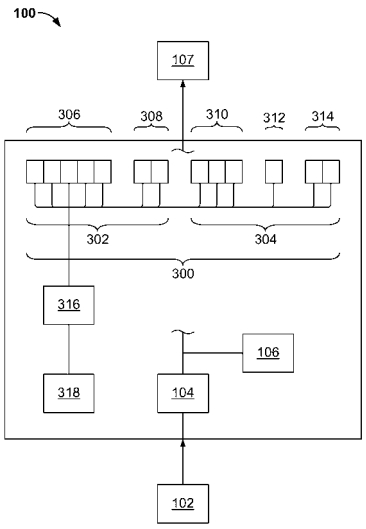

FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
計測システムであって、
電源と電気的負荷との間に結合可能な計器バスを含む計器ベースと、
前記計器バス内の電力の電気的特性を決定するように構成された複数のセンサと、
プロセッサ（３１６）であって、
前記複数のセンサからの出力を受け取るステップと、
前記計測システムに関する収入パラメータを算出するステップと、
前記複数のセンサからの出力と、前記収入パラメータの算出結果と、該プロセッサで処理中の故障とを用いて、前記計測システムの動作に関連付けられた複数の起こり得る故障のうちの少なくとも１つの故障を特定するステップと、
前記少なくとも１つの故障のそれぞれの深刻度レベルを判定するステップと、
前記判定された少なくとも１つの故障を用いて、前記計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップと、
を行うようにプログラムされた少なくとも１つのコードセグメントを実行するように構成された、プロセッサ（３１６）と、
を備える計測システム。
【請求項２】
前記プロセッサ（３１６）が更に、前記少なくとも１つの故障のそれぞれの前記判定された深刻度レベルを用いて、前記計測システムの動作状態に対応する前記単一値を算出するステップを行うように構成された、請求項１に記載の計測システム。
【請求項３】
前記プロセッサ（３１６）が更に、前記少なくとも１つの故障と、前記計測システムの動作状態に対応する単一値との組合せを関連付けるステップを行うように構成された、請求項１に記載の計測システム。
【請求項４】
前記複数の起こり得る故障が、エラー深刻度グループ及び警告深刻度グループを含むグループに分類される、請求項１に記載の計測システム。
【請求項５】
前記エラー深刻度グループに含まれる、前記複数の起こり得る故障が、少なくとも、クリティカルエラーレベル及びクリティカルではないエラーレベルを含む、請求項４に記載の計測システム。
【請求項６】
前記警告深刻度グループに含まれる、前記複数の起こり得る故障が、少なくとも、高深刻度警告レベル、中深刻度警告レベル、及び低深刻度警告レベルを含む、請求項４に記載の計測システム。
【請求項７】
前記プロセッサ（３１６）が更に、各ビットが前記複数の起こり得る故障のうちの１つの故障に関連付けられている、レジスタ内のビットセットを用いて、前記少なくとも１つの故障のそれぞれの深刻度レベルを算出するステップを行うように構成された、請求項１に記載の計測システム。
【請求項８】
前記少なくとも１つの故障は、少なくともエラー及び警告を含み、該エラーの深刻度レベルは、該警告の深刻度レベルよりも高い、請求項１に記載の計測システム。
【請求項９】
前記プロセッサ（３１６）が更に、前記計測システムの動作状態に対する、エラーに関しての第１の寄与率値（Ｅｐ）と、前記計測システムの動作状態に対する、警告に関しての第２の寄与率値（Ｃｐ）と、を含む１つ又は複数の寄与要因を用いて、前記計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップを行うように構成された、請求項１に記載の計測システム。

【請求項１０】
Ｅｐ及びＣｐが、消費電力記録が不正確になる故障、外部環境条件に起因して内部計測システム構成を変化させる故障、前記計測システムのハードウェア内の故障発生、又はファームウェアアプリケーションエラーのうちの少なくとも１つに基づいて選択される、請求項９に記載の計測システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の分野は、概して電力量計に関し、より具体的には、電力量計の故障を特定して通知するシステム及び方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
現時点では、現場に設置されている電子式電力量計又はその他の電力量測定装置の動作状態（例えば、電力量測定装置が測定を正確に行っているかどうか、且つ／又は測定結果を正確に報告しているかどうか）を識別するにあたり、検針員等のユーザには、ソフトウェアを用いて計器にログインして様々なエラーや警告を読み取ること、又は、計器のＬＣＤに表示されるエラー／警告コードを目視し、予め用意した文書に基づいてそれらのコードを解釈することが求められる。エラーや警告の様々な組合せの意味を解釈することは、電力量測定装置の動作状態の診断が一貫性を欠くことに繋がりかねない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】米国特許第７５１２５０３Ｂ２号
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
一実施例では、計測システムの動作状態を判定するシステムが、電源と電気的負荷との間に結合可能な計器バスを含む計器ベースと、計器バス内の電力の電気的特性を決定するように構成された複数のセンサと、少なくとも１つのコードセグメントを実行するように構成されたプロセッサと、を含む。これらのコードセグメントは、プロセッサに対し、計測システムに関する収入パラメータを算出するステップと、複数のセンサからの出力と、収入パラメータの算出結果と、プロセッサで処理中の故障と、を用いて、計測システムの動作に関連付けられた複数の起こり得る故障のうちの少なくとも１つの故障を特定するステップと、少なくとも１つの故障のそれぞれの深刻度レベルを判定するステップと、判定された少なくとも１つの故障を用いて、計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップと、を行うように命令する。
【０００５】
別の実施例では、計測システムの動作状態を判定する方法が、複数の異なる、起こり得る故障のタイプのうちの少なくとも１つの故障の通知を受け取るステップを含み、この複数の起こり得る故障のタイプは、エラー故障及び警告故障を含み、エラー故障は、クリティカルな深刻度レベル及びクリティカルではない深刻度レベルを含み、警告故障は、高深刻度レベル、中深刻度レベル、及び低深刻度レベルを含む。本方法は更に、計測システムによってサポートされる少なくとも１つの故障の総数のそれぞれの、少なくとも１つの故障の数を特定するステップと、特定された数と、複数の異なる、起こり得る故障のタイプとを用いて、少なくとも１つの故障の深刻度に重みを付けるステップと、受け取った通知、特定された数、及び重み付けされた深刻度を用いて、計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップと、を含む。
【０００６】
また別の実施例では、コンピュータ可読媒体上で具体化されるコンピュータプログラムが、複数のセンサからの出力を受け取るステップと、受け取った出力を用いて、電力量計

測システムに関する収入パラメータを算出するステップと、を行うようにプロセッサを構成する少なくとも１つのコードセグメントを含む。本コンピュータプログラムは更に、受け取った出力と、収入パラメータの算出結果と、プロセッサで処理中の故障とを用いて、電力量計測システムの動作に関連付けられた複数の起こり得る故障のうちの少なくとも１つの故障を特定するステップと、少なくとも１つの故障のそれぞれの深刻度レベルを判定するステップと、判定された少なくとも１つの故障を用いて、電力量計測システムの動作状態に対応する単一値を算出するステップと、を行うようにプロセッサを構成する少なくとも１つのコードセグメントを含む。

【０００７】

図１～７は、本明細書に記載の方法及びシステムの実施例を示す。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の一実施例による電力量計のブロック図である。

【図２】図１に示した電力量計のデータフロー図である。

【図３】本発明の一実施例による、図１に示した計器の一部分の概略ブロック図である。

【図４】本発明の一実施例による、％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムを表示するユーザインタフェースの一例を示す図である。

【図５】本発明の一実施例により、計器の動作状態に対応する単一値を表示する、図４に示したユーザインタフェースを示す図である。

【図６】本発明の一実施例により、計器の動作状態に対応する単一値を表示する、図４に示したユーザインタフェースを示す図である。

【図７】本発明の一実施例により、計器の動作状態に対応する単一値を表示するユーザインタフェースを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下の詳細な説明では、限定目的ではなく例示目的において、本発明の実施例を記述する。明らかなように、本発明は、工業用、商業用、及び家庭用の電子機器類が生成する故障コード、エラーコード、及び／又は警告コードの解析及び用法の一般的な用途を包含する。

【００１０】

ここで使用する、「ａ」又は「ａｎ」といった単語を伴って単数表記された要素又はステップは、別途除外の記載のない限り、複数の要素又はステップを除外するものではないことを理解されたい。また、本発明の「一実施例」への言及は、それ以外にも、記載した特徴も含む更なる実施例が存在することを除外するものとして解釈されることを意図していない。

【００１１】

以下では、本発明の実施例によるシステム、方法、装置、及びコンピュータプログラム製品の図面及びフローチャートを参照しながら、本発明を説明する。フローチャートの各ブロック、及びフローチャート内の複数ブロックの組合せは、それぞれ、コンピュータプログラム命令により実装可能であることを理解されたい。これらのコンピュータプログラム命令を、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、又は他のプログラム可能なデータ処理装置にロードすることにより、コンピュータ又は他のプログラム可能なデータ処理装置において実行される命令が、１つ又は複数のフローチャートブロックで指定される機能を実施する手段を形成するように、機械を製造できる。

【００１２】

また、これらのコンピュータプログラム命令を、コンピュータ可読メモリに格納して、コンピュータ又は他のプログラム可能なデータ処理装置を特定の態様で機能させることができ、コンピュータ可読メモリに格納された命令によって、１つ又は複数のフローチャートのブロックで指定した機能を実施する命令手段を含む製品を製造できる。また、コンピュータプログラム命令を、コンピュータ又は他のプログラム可能なデータ処理装置にロー

ドして、一連の動作ステップをコンピュータ又は他のプログラム可能な装置で実行し、コンピュータが実施するプロセスを作成することができ、コンピュータ又は他のプログラム可能な装置で実行される命令で、１つ又は複数のフローチャートブロックで指定した機能を実施するステップを行うようにできる。

【００１３】

したがって、フローチャートの各ブロックは、指定された機能を実行する手段の組合せ、指定された機能を実行するステップの組合せ、及び指定された機能を実行するプログラム命令手段をサポートする。また、フローチャートの各ブロック、及びフローチャート内の複数ブロックの組合せは、指定した機能又はステップを実行する専用ハードウェアベースのコンピュータシステム、即ち、専用ハードウェアとコンピュータ命令との組合せによって実装可能であることを理解されたい。本発明は、コンピュータのオペレーティングシステム上で実行されるアプリケーションプログラムにより実装可能である。また、本発明は、他のコンピュータシステム構成でも実施可能であり、例えば、ハンドヘルド装置、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベース又はプログラム可能な民生用電子装置、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ等でも実施可能である。

【００１４】

本発明の構成要素であるアプリケーションプログラムは、或る抽象データ型を実装し、或るタスク又はアクションを実行するルーチン、プログラム、コンポーネント、データ構造体等を含み得る。分散コンピューティング環境では、アプリケーションプログラム（の全体又は一部）を、ローカルメモリ、又は他の記憶装置に配置できる。これに加えて、或いはその代わりに、本発明の実施にあたり、アプリケーションプログラム（の全体又は一部）を遠隔のメモリ又は記憶装置に配置することにより、通信ネットワークを介してリンクされた遠隔処理装置でタスクを実行できる。

【００１５】

本発明の実施例は、電力量計読み取りソフトウェアを含み、このソフトウェアは、電力量計によって生成された様々なエラー及び警告を読み込むこと、エラー及び警告に割り当てられたパーセンテージについて計算を行うこと、「計器の動作状態」又は「電力量測定装置の動作状態」を表す、電力量計の単一値の通知尺度を生成すること、が可能である。このような動作状態の通知により、計器又は測定装置の配備に関して、より一貫性のある決定をより素早く行うことができるようになる。計器において生じ得る装置エラー及び警告には、様々なクリティカルな組合せ及びクリティカルではない組合せがあるので、例えば、サービス技術員又は検針員の経験にのみ委ねられている場合には、計器又は測定装置の状態についての解釈を誤る可能性がある。電気収入を測定する計器又は測定装置の問題を迅速に診断できれば、測定値がより正確になり、計器又は測定装置のオーナーが、収入のロスを減らすことができる。

【００１６】

図１は、本発明の一実施例による電力量計１００のブロック図である。計器１００は、例えば３相交流（ＡＣ）等の電源１０２に結合されている。具体的には、電流センサ１０４及び電圧センサ１０６が、電源１０２と結合されており、負荷１０７に供給されている電流及び電圧のそれぞれの測定値を生成する。更に、電源１０２には、電流供給装置１０８及び収入保護オプション基板１１０も結合されている。

【００１７】

センサ１０４及び１０６から出力された電流及び電圧の測定結果が、アナログデジタル（Ａ／Ｄ）コンバータ１１２に供給される。コンバータ１１２は、本実施例では、８チャネルΔΣ型コンバータである。コンバータ１１２は、プロセッサ又はマイクロコンピュータ１１４と結合されている。図示の実施例では、マイクロコンピュータ１１４は、２メガビットＲＯＭ及び６４キロビットＲＡＭを有する３２ビットマイクロコンピュータである。３２ｋＨｚクリスタル１１６が、マイクロコンピュータ１１４用の時間管理信号を与える。マイクロコンピュータ１１４は、フラッシュメモリ１１８及び電子的消去可能なプログラム可能（即ち、再プログラム可能）読み出し専用メモリ（ＥＥＰＲＯＭ）１２０と結

合されている。

【００１８】

計器１００は更に、マイクロコンピュータ１１４と結合されると共に、このマイクロコンピュータ１１４によって制御される光ポート１２２を含む。光ポート１２２は、当該技術分野において周知のように、外部読み取り器とマイクロコンピュータ１１４との間でデータ及びコマンドをやりとりするために用いられる。ポート１２２経由の通信は、ＡＮＳＩ　Ｃ１２．１８（光ポート）及びＡＮＳＩ　Ｃ１２．１９（標準テーブル）に従って実行される。また、マイクロコンピュータ１１４には、ＬＣＤコントローラ１２６経由で液晶ディスプレイ１２４も結合されている。更に、マイクロコンピュータ１１４と結合された、結合オプション基板１３０（例えば、電話モデム基板１３２又はＲＳ－２３２回線１３４、或いは、簡素な入出力（Ｉ／Ｏ）基板１３６又は複雑なＩ／Ｏ基板１３８）をこのマイクロコンピュータ１１４に対して有効にするオプションコネクタ１２８も設けられている。オプションコネクタ１２８は更に、サンプル出力１４０を含む。時間帯別料金（ＴＯＵ）モードで動作するように構成されている場合、電池１４２は、電源１０２と結合され、停電時に日時を維持するバックアップとして動作する。

【００１９】

図２は、（図１に示した）電力量計１００のデータフロー図２００である。図２に示すように、相当たりワット時（ＷｈＡ、ＷｈＢ、ＷｈＣ）等の量、並びに他の量がマイクロコンピュータ１１４によって算出される。これらの量を、本明細書では、内部量２０２ということもある。そして、マイクロコンピュータ１１４は、事前定義済み又はユーザ選択済みの関数Ｆ（ｎ）を用いて、（計算済み量２２８という）量のセットを計算する。次に、マイクロコンピュータ１１４は、測定プロファイル２０４を用いて、最大２０個の量を選択し、ユーザ選択済み量として記憶する。更に、外部入力２０６を、測定プロファイル２０４によって累算されるように指定できる。図２に示した実施例では、最大４個の外部入出力（Ｅ１、Ｅ２、Ｅ３、Ｅ４）が集められる。これらを、プログラムされた乗算器及び除算器で変倍することもできる。

【００２０】

測定プロファイル２０４で指定されたユーザ選択済み量２３０を用いて、集計を行うことができる。例えば、ユーザ選択済み量２３０内の或るレジスタ位置（例えば、レジスタ７）に或る値を、或るレジスタ位置（例えば、レジスタ１７）に格納されている値に加算して、集計値を与えることが可能であり、この集計値を、或るレジスタ位置（例えば、レジスタ１７）に格納する。図２に示した実施例では、最大８個の集計を行うことが可能である。

【００２１】

更に、図２に示した実施例では、ユーザ選択済み量２３０内の量から５個の需要値（位置０～４）２１０を計算する。需要計算に用いる値は、需要選択によって指定される。各需要値は、需要２１０当たり最大２個の同時需要２１２、２１４を有し得る。これらの同時需要は、同時選択によって指定される。同時需要値は、選択済み需要のうちの他方、又は２つの選択済み需要の商であってよい。平均力率２２２が、分子及び分母の形式で格納される。選択済み需要に対する時間帯別料金集計（Ａ～Ｄ）２１６を、時間帯別料金計器においても利用可能である。負荷プロファイルデータ２１８に、最大２０個の量を記録できる。記録する量は、負荷プロファイル選択によって指定される。最大５個の合計２２６を計算できる。計算する量は、合計選択によって指定される。選択済み合計に対する時間帯別料金集計（Ａ～Ｄ）２１６を、時間帯別料金計器においても利用可能である。データ累算２２４、合計２２６、需要２１０、同時需要２１２、２１４、及び時間帯別料金集計２１６を選択すると、これを計器のＬＣＤ画面１２４に表示できる。

【００２２】

計器１００は、所望の量を算出するように、例えば電力会社等のオペレータによってプログラム可能であり、この量は、皮相ボルトアンペア時のような、ＩＥＥＥで定められた一般的な値であっても、特定の電力会社だけが使用している量であってもよい。一般には

、時間間隔を、電圧の基本周波数である６０サイクル（６０Ｈｚの設定の場合）又は５０サイクル（５０Ｈｚの設定の場合）として定義する。周知の計器が、時間間隔ごとに、基本量から、事前定義済みの量のセットを計算する。これらの量には、総ワット時（基本周波数及び高調波）、皮相ボルトアンペア時、及び計算上の皮相ボルトアンペア時が含まれる。これらの量は、１分ごとに加算される。データを１分間累算したものは、ミニット（ｍｉｎｕｔｅ）ＦＩＦＯ（先入れ先出し）レジスタとよばれる構造体に格納される。ミニットＦＩＦＯの構造の一例を、以下に示す。

【００２３】

［ｅｍｂｅｄｄｅｄ　ｉｍａｇｅ　ｎｏｔ　ｓｈｏｗｎ］

データをミニットＦＩＦＯから取り出して、他の累算器に加算し、これを基に、合計（例えば、総キロワット時）、需要計算（例えば、最大キロワット需要）、及び負荷プロファイル記録動作を行う。

【００２４】

電力会社にとっての関心事である、収入量を生成するために時間間隔基本量をどのように処理するかに関して、大抵の場合、電力量計には殆ど柔軟性がない。例えば、ユーザは、時間間隔ごとに計算される幾つかの事前定義済み量を選択でき、需要の間隔又は副間隔の長さ、及び負荷プロファイルの間隔の長さを選択できる。

【００２５】

これに対し、計器１００により、ユーザがデータ計算方法の定義を、データ処理シーケンス内のあらゆる時点において（例えば、時間間隔の最後、１分間の最後、需要の（副）間隔の最後、負荷プロファイルの間隔の最後などにおいて）行える。

【００２６】

別の実施例では、コードを外部フラッシュメモリにダウンロードし、そのコードで指定された計算を行うように測定プロファイルをプログラムする。ベクトルを用いて、ＲＯＭ内のリストのタスクを更新及び実行するか、ベクトルを、フラッシュメモリにある、他の機能ブロックのためのバージョンに置き換える。

【００２７】

本実施例では、計器１００は、自身の動作及びソフトウェアの実行を監視し、計器動作状態インジケータを与えるための単一値出力を与えるために用いられる故障通知を生成する。この故障通知は、少なくとも、エラーの通知と警告の通知とを含み、エラーの通知は、警告の通知よりも、計器１００の動作にとって比較的深刻な故障を通知する。単一値出力は、例えば、以下に示すアルゴリズムのようなアルゴリズムを用いて決定される。

【００２８】

この計器動作状態アルゴリズムで用いる各項は、以下のように定義される。

Ｘ＝計器１００において発生したクリティカルエラーの数（Ｘ＞０のときＸ＝１、それ以外のときＸ＝０）。

Ｙ＝計器１００において発生したクリティカルではないエラーの数（Ｙ＞０のときＹ＝１、それ以外のときＹ＝０）。

Ａ＝計器１００において発生した高深刻度警告の数（Ａ＞０のときＡ＝１、それ以外のときＡ＝０）。

Ｂ＝計器において発生した中深刻度警告の数。

Ｃ＝計器において発生した低深刻度警告の数。

Ｂｔ＝計器１００によってサポートされている中深刻度警告の総数。

Ｃｔ＝計器１００によってサポートされている低深刻度警告の総数。

Ｅｐ＝計器動作状態における全エラーの％寄与率。

Ｃｐ＝計器動作状態における全警告の％寄与率。

ただし、Ｅｐ及びＣｐは、例えば、計器設計者により、様々な要因に基づいて予め決定されており、そのような要因としては、これに限定されないが、装置内の消費電力データ記録が不正確になる故障、又は、外部環境条件の影響に起因して内部の装置構成が変形する故障、又は、装置ハードウェア内の故障発生、又は、計測装置内でエラー又は警告が発生

する原因となる、計測装置内で実行されているファームウェアアプリケーションにおいて起こり得る欠陥等がある。
Ｘｃｅ＝クリティカルエラーに対する％寄与率（重み）。
Ｙｎｃｅ＝クリティカルではないエラーに対する％寄与率（重み）。
Ｘｃ＝（Ｘｃｅ／１００）×Ｅｐ。
Ｘｃは、クリティカルエラーに起因する計器動作状態の総寄与率から導出された設計定数である。
Ｙｎｃ＝（Ｙｎｃｅ／１００）×Ｅｐ。
Ｙｎｃは、クリティカルではないエラーに起因する計器動作状態の総寄与率から導出された設計定数である。
Ａｃｈ＝高深刻度警告に対する％寄与率（重み）。
Ｂｃｍ＝中深刻度警告に対する％寄与率（重み）。
Ｃｃｌ＝低深刻度警告に対する％寄与率（重み）。
Ａｈ＝（Ａｃｈ／１００）×Ｃｐ。
Ａｈは、高深刻度警告に起因する計器動作状態の総寄与率から導出された設計定数である。
Ｂｍ＝（Ｂｃｍ／１００）×Ｃｐ。
Ｂｍは、中深刻度警告に起因する計器動作状態の総寄与率から導出された設計定数である。
Ｃｌ＝（Ｃｃｌ／１００）×Ｃｐ。
Ｃｌは、低深刻度警告に起因する計器動作状態の総寄与率から導出された設計定数である。
％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈ＝
［１－［（Ｘ×Ｘｃ）＋（Ｙ×Ｙｎｃ）＋（Ａ×Ａｈ）＋（Ｂ×Ｂｍ／Ｂｔ）＋（Ｃ×Ｃｌ）／Ｃｔ］］×１００
％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈは、計器１００の動作状態の通知を与える単一値出力の確定値である。％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈにより、クリティカルエラー及びクリティカルではないエラー、並びに警告の複数の起こり得る組合せに起因する、計器１００の様々な動作状態に対する、人間による解釈のばらつきを排除できる。様々な起こり得る故障のクリティカル度の重み付け、及びわかっている数と比較した起こり得る故障の数により、計器１００を直ちに交換すべきか、プログラムし直すべきか、或いは他の措置を行うべきかの診断を助ける、正規化された単一の値が得られる。

【００２９】

図３は、本発明の一実施例による計器１００の一部分の概略ブロック図である。本実施例において、計器１００は、複数のビットレジスタ３００を含んでおり、各ビットレジスタ３００は、計器１００に関連する複数の起こり得る故障のうちの１つの故障に関連付けられている。これら複数の故障は、計器１００の動作状態を表す。しかし、これらの複数の起こり得る故障のうち、各故障は、それ以外の故障に比べて、計器１００の動作状態に対する深刻度が高い場合も低い場合もあり得る。例えば、幾つかの故障が、エラー３０２を表し、幾つかの故障が、本実施例ではエラーよりも深刻度が低い計器１００の動作に関連する警告３０４を表している場合がある。更に、エラー３０２は、クリティカルエラー３０６とクリティカルではないエラー３０８とに細分されている。警告３０４も、高深刻度警告３１０と、中深刻度警告３１２と、低深刻度警告３１４とに細分されている。レジスタ３００の各ビットについては、マイクロコンピュータ１１４が定期的に読み取りを行い、ビットの状態を調べる。その代わりに、レジスタ３００の各ビットについては、マイクロコンピュータ１１４とは別のプロセッサ３１６で定期的に読み取りを行ってもよい。この場合、プロセッサ３１６とマイクロコンピュータ１１４は、通信可能に結合されている。また、或るビットが変化すると、レジスタ３００のビットの１つが変化したことをプロセッサ３１６又はマイクロコンピュータ１１４に通知する割り込み又は別のプロセスが作動するようにしてもよい。プロセッサ３１６は、出力モジュール３１８と通信可能に結

合されている。出力モジュール３１８を、ソフトウェアの形で具現化しても、ディスプレイや送信機のようなハードウェアモジュールの形で具現化しても、或いは、これらの組合せ（例えば、ディスプレイと、ディスプレイに関連付けられたソフトウェアドライバ）の形で具現化してもよい。

【００３０】

動作時には、計器１００が、例えば、３相の交流（ＡＣ）電源１０２及び負荷１０７と結合される。電流センサ１０４及び電圧センサ１０６は、マイクロコンピュータ１１４によって計算される収入パラメータを表す信号を生成する。計器１００において１つ又は複数の故障が検出された場合、例えば、消費電力データ記録が不正確になる故障、外部環境条件に起因する内部計測システム構造の変化、計測システムハードウェアにおける故障発生、又はファームウェアアプリケーションエラーなどが検出された場合、レジスタ３００の１つ又は複数のビットがセットされる。プロセッサ３１６が％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムを実行すると、％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈの新しい値が算出及び出力されて、下流のプロセスで用いられるか、又はユーザによって用いられる。％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈのアルゴリズムは、また、ユーザからの入力に応答するかたちで、ユーザの手動によってのみ起動するようになっていてもよい。％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈを用いて、聴覚又は視覚に対するインジケータ又は警告（これに限定されないが、％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈに関連付けられたノイズや、照光及び／又は文字ブロック表示等）を生成できる。更に、セットされたビットの組合せ、又は特定された故障に基づいて、聴覚及び／又は視覚の警告を直接的に生成できる。

【００３１】

図４は、本発明の一実施例による％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムを表示する、ユーザインタフェース４００の一例を示す。本実施例では、データタブ４０２を用いて、％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムのパラメータの表示を選択する。第１の列４０４に、様々なタイプの故障に対するパラメータ識別を列記している。第２の列４０６は、特定の計器１００によってサポートされている各タイプの故障の総数を示している。第３の列４０８は、計器１００において発生した各タイプの故障の数を示している。フィールド４１０は、計器１００によってサポートされている様々なクリティカルエラーの総数に対応しており、現在は、計器１００が５個のクリティカルエラーをサポートしていることを示している。フィールド４１２は、項Ｘに対応しており、計器１００に発生したクリティカルエラーがゼロ個であることを示している。同様に、フィールド４１４は、計器１００によってサポートされている、様々なクリティカルではないエラーの総数に対応し、フィールド４１６は、計器１００によってサポートされている高深刻度警告の総数に対応し、フィールド４１８は、上述の％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムにおける項Ｂｔに対応し、フィールド４２０は、上述の％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムにおける項Ｃｔに対応し、フィールド４２２は項Ｙに対応し、フィールド４２４は項Ａに対応し、フィールド４２６は項Ｂに対応し、フィールド４２８は項Ｃに対応している。

【００３２】

データタブ４０２の下部４３０は、％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムの他の項の値のフィールドを含んでいる。例えば、フィールド４３２は項Ｅｐに対応し、フィールド４３４は項Ｃｐに対応し、フィールド４３６は項Ｘｃｅに対応し、フィールド４３８は項Ｙｎｃｅに対応し、フィールド４４０は項Ａｃｈに対応し、フィールド４４２は項Ｂｃｍに対応し、フィールド４４４は項Ｃｃｌに対応している。

【００３３】

ユーザインタフェース４００は、計器１００又は計器１００と通信可能に結合された遠隔処理装置（図示せず）に常駐しているプログラムコードによって制御可能である。ユーザインタフェース４００は、計器１００から％　Ｅｎｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムのパラメータを読み取り、図４に示した各フィールドを埋める。％　Ｅｎ

ｅｒｇｙ　Ｍｅｔｅｒ　Ｈｅａｌｔｈアルゴリズムは、これらのパラメータの値を用いて、計器１００の動作状態を表す単一値を算出する。

【００３４】

図５は、本発明の一実施例による計器１００の動作状態に対応する単一値を表示するユーザインタフェース４００を示す。本実施例では、グラフタブ５０２を用いて、計器１００の動作状態に対応する単一値を表示する。第１のフィールド５０４では、計器１００の動作状態に対応する単一値を、パーセント値で表す。このときの１００％は、計器１００の動作状態が良好であって、修正措置が不要であることが保証されていることを表している。フィールド５０６は、計器１００の動作状態に対応する単一値を棒グラフで示すことにより、ユーザが計器１００の動作状態を素早く認識する、視覚的な助けとなる。ユーザが計器１００の状態を識別し易いように、この棒グラフを色分けしてもよい。フィールド５０８は、フィールド５０４及び５０６に表示された、計器１００の動作状態に対応する単一値に関連して推奨される修正措置を表示する。

【００３５】

図６は、本発明の一実施例による計器１００の動作状態に対応する単一値を表示するユーザインタフェース４００を示す。本実施例において、グラフタブ５０２は、フィールド４２４の値が「１」、フィールド４２６の値が「１」、並びにフィールド４２８の値が「２」の状態に関連付けられている。第１のフィールド５０４では、計器１００の動作状態に対応する単一値は８５％である。フィールド５０６は、計器１００の動作状態に対応する単一値が８５％であることを棒グラフで表している。ユーザが計器１００の状態を識別し易いように、この棒グラフを色分けしてもよい。フィールド５０８は、フィールド５０４及び５０６に表示された、計器１００の動作状態に対応する単一値に関連して推奨される修正措置を表示しており、計器１００の再プログラム又はリセットを推奨している。

【００３６】

図７は、本発明の一実施例による計器１００の動作状態に対応する単一値を表示するユーザインタフェース４００を示す。本実施例において、グラフタブ５０２は、フィールド４１２の値が「１」、フィールド４２２の値が「１」の状態に関連付けられている。第１のフィールド５０４では、計器１００の動作状態に対応する単一値は１５％である。フィールド５０６は、計器１００の動作状態に対応する単一値が１５％であることを棒グラフで表している。ユーザが計器１００の状態を識別し易いように、この棒グラフを色分けしてもよい。フィールド５０８は、フィールド５０４及び５０６に表示された、計器１００の動作状態に対応する単一値に関連して推奨される修正措置を表示しており、計器１００の交換を推奨している。

【００３７】

本明細書で用いる、プロセッサという用語は、中央演算処理装置、処理装置、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、縮小命令セットコンピュータ（ＲＩＳＣ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、論理回路、及び本明細書に記載の機能を実行可能な、その他の任意の回路又はプロセッサを意味している。

【００３８】

本明細書で用いる用語の「ソフトウェア」及び「ファームウェア」は、同義で用いられており、プロセッサ３１６及び／又はマイクロコンピュータ１１４による実行に備えてメモリに格納されている任意のコンピュータプログラムを包含しており、メモリには、ＲＡＭメモリ、ＲＯＭメモリ、ＥＰＲＯＭメモリ、ＥＥＰＲＯＭメモリ、及び不揮発性ＲＡＭ（ＮＶＲＡＭ）メモリを含む。上記メモリタイプは、例示に過ぎず、したがって、コンピュータプログラムの格納に使用可能なメモリのタイプを限定するものではない。

【００３９】

以上の記述から明らかなように、本開示の上述の実施例は、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、或いはこれらの任意の組合せ又はサブセットを含むコンピュータプログラミング又は設計技術を用いて実装可能であり、その技術的効果は、電力量計の動作に関する複数の故障通知を受け取り、計器の動作状態に対応する単一値を生

成することである。この単一値を用いると、必要に応じて計器を使用可能な状態に戻すための一連の措置を素早く決定できる。このような結果が得られる、コンピュータ可読コード手段を有するプログラムは全て、１つ又は複数のコンピュータ可読媒体の範囲内で実施又は提供が可能であり、これによって、本開示の上述の実施例によるコンピュータプログラム製品（即ち、項目）を作製できる。これらのコンピュータ可読媒体は、限定ではなく例として、固定（ハード）ドライブ、ディスケット、光ディスク、磁気テープ、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）等の半導体メモリ、及び／又は、インターネット又は他の通信ネットワーク又はリンク等の任意の送信／受信媒体であってよい。コンピュータコードを収容する製品は、１つの媒体からコードを直接実行することによって、又は１つの媒体から別の媒体にコードをコピーすることによって、又はネットワーク経由でコードを送信することによって、作成及び／又は使用が可能である。

【００４０】

上述の、計測システムの動作状態を調べる方法及びシステムの実施例は、計器により表示された症状又は故障に関して、ユーザによって解釈が異なることを排除する、コスト効果及び信頼度が高い手段を提供する。結果的に、本明細書に記載の方法及びシステムにより、高いコスト効果及び信頼度で、故障状態を早期検出し、その故障状態によって示される計器故障を修正できる。

【００４１】

本明細書では、最適な態様も含めた例を用いて本発明を開示しているが、これによってまた、任意の装置又はシステムの作製及び使用、並びに任意の付随の方法の実施も含め、当業者が本発明を実施することができる。本発明の特許請求の範囲は、請求項に定義されているが、当業者に想到可能なその他の例もこれに含まれ得る。こうしたその他の例も、請求項の文言と相違ない構成要素を有する場合、又は請求項の文言と実質的な差異を有さない等価の構成要素を有する場合、本発明の特許請求の範囲に含まれることを意図している。

【符号の説明】

【００４２】

１００　計器
１０２　電源
１０４　電流センサ
１０６　電圧センサ
１０７　負荷
１０８　電力供給装置
１１０　収入保護オプション
１１２　Ａ／Ｄコンバータ
１１４　マイクロコンピュータ
１１６　３２ｋＨｚクリスタル
１１８　フラッシュメモリ
１２０　メモリ（ＥＥＰＲＯＭ）
１２２　光ポート
１２４　液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）
１２６　ＬＣＤコントローラ
１２８　オプションコネクタ
１３０　結合オプション基板
１３２　電話モデム基板
１３４　ＲＳ－２３２回線
１３６　簡素なＩ／Ｏ基板
１３８　複雑なＩ／Ｏ基板
１４０　サンプル出力
１４２　ＴＯＵ電池

２００　データフロー図
２０２　内部量
２０４　測定プロファイルリスト
２０６　外部入力
２１０　５個の需要値
２１２　同時需要
２１４　同時需要
２１６　時間帯別料金集計
２１８　負荷プロファイルデータ
２２２　平均力率
２２４　データ累算
２２６　合計
２２８　計算済み量
２３０　ユーザ選択済み量
３００　レジスタの各ビット
３０２　エラー
３０４　警告
３０６　クリティカルエラー
３０８　クリティカルではないエラー
３１０　高深刻度警告
３１２　中深刻度警告
３１４　低深刻度警告
３１６　プロセッサ
３１８　出力モジュール
４００　ユーザインタフェース
４０２　データタブ
４０４　第１の列
４０６　第２の列
４０８　第３の列
４１０　フィールド（＃クリティカルエラーに対応）
４１２　フィールド（項Ｘに対応）
４１４　フィールド（＃クリティカルではないエラーに対応）
４１６　フィールド（＃高深刻度警告に対応）
４１８　フィールド（項Ｂｔに対応）
４２０　フィールド（項Ｃｔに対応）
４２２　フィールド（項Ｙに対応）
４２６　フィールド（項Ｂに対応）
４２８　フィールド（項Ｃに対応）
４３０　下部
４３２　フィールド（項Ｅｐに対応）
４３４　フィールド（項Ｃｐに対応）
４３６　フィールド（項Ｘｃｅに対応）
４３８　フィールド（項Ｙｎｃｅに対応）
４４０　フィールド（項Ａｃｈに対応）
４４２　フィールド（項Ｂｃｍに対応）
４４４　フィールド（項Ｃｃｌに対応）
５０２　グラフタブ
５０４　フィールド（パーセントで表した、計器の動作状態）
５０６　フィールド（棒グラフで表した、計器の動作状態）
５０８　フィールド（推奨される修正措置を表示）

【図１】

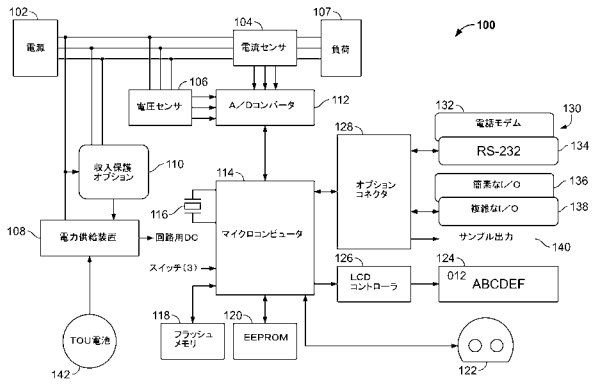

FIG. 1

【図２】

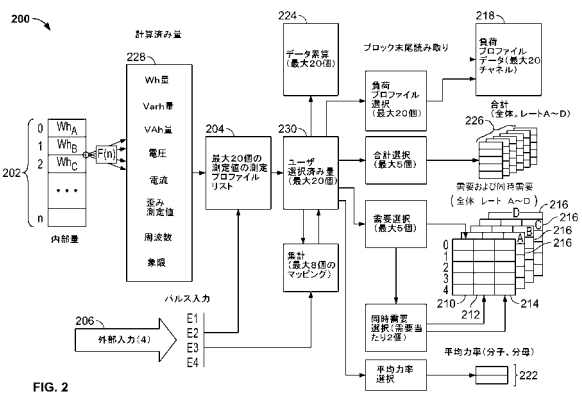

FIG. 2

【図３】

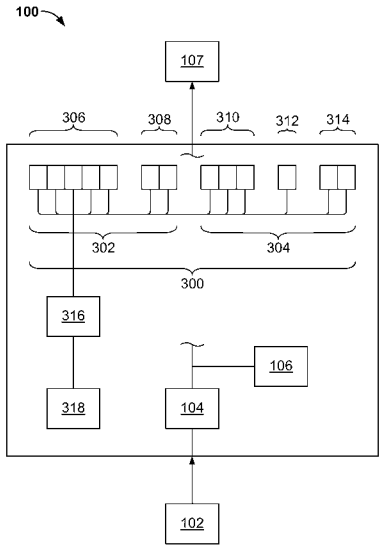

FIG. 3

【図４】

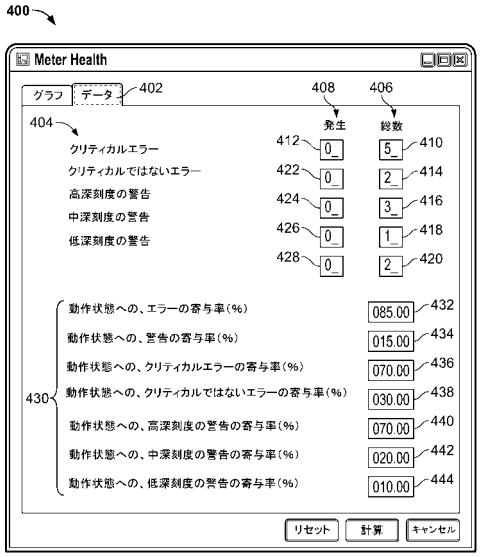

FIG. 4

【図５】

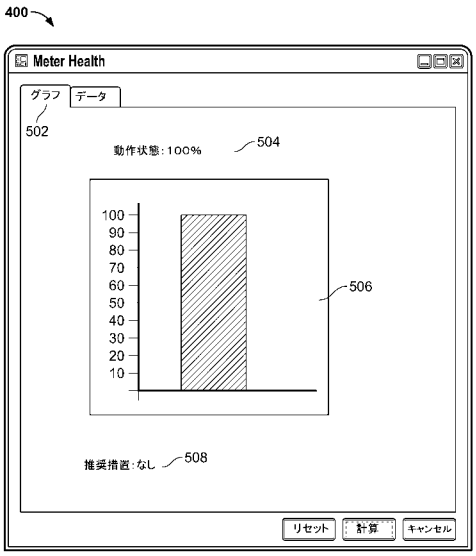

FIG. 5

【図６】

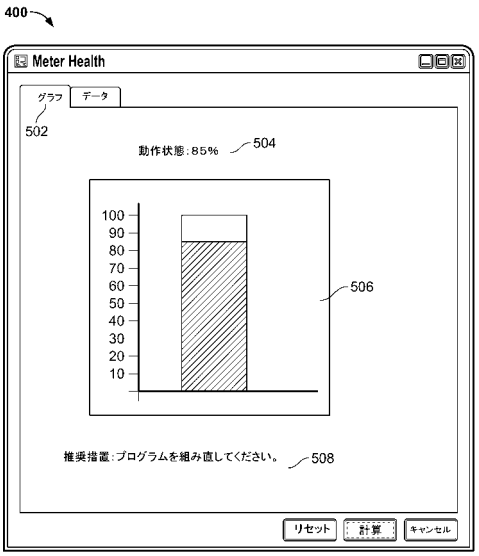

FIG. 6

【図７】

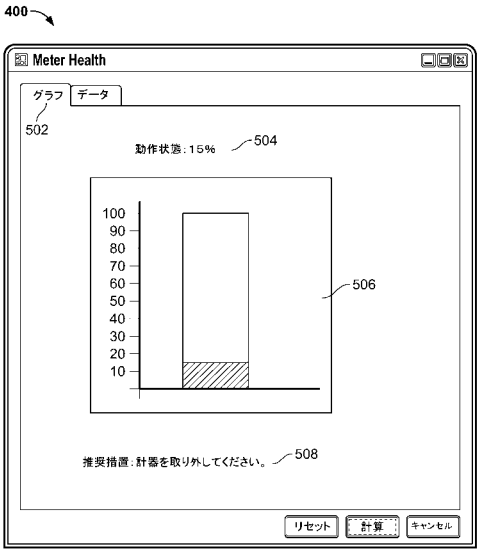

FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者　サティシュ・シャラドラオ・カンケ
インド、５０００８１、アンドラ・プラデシュ、ハイデラバッド、ハイテック・シティ、サイバー・パール、ブロック１、セカンド・フロア、ユニット・ナンバー・０２－０１
(72)発明者　シリシュル・パティル
インド、５０００８１、アンドラ・プラデシュ、ハイデラバッド、ハイテック・シティ、サイバー・パール、ブロック１、セカンド・フロア、ユニット・ナンバー・０２－０１

【外国語明細書】
2012008126000001.pdf