

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4025011号
(P4025011)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.

G O 1 R 22/00 (2006.01)

F I

G O 1 R 22/00 1 3 O E

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-382423 (P2000-382423)	(73) 特許権者	000236056
(22) 出願日	平成12年12月15日(2000.12.15)		三菱電機ビルテクノサービス株式会社
(65) 公開番号	特開2002-181855 (P2002-181855A)		東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
(43) 公開日	平成14年6月26日(2002.6.26)	(74) 代理人	100082175
審査請求日	平成17年8月5日(2005.8.5)		弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100108372
			弁理士 谷田 拓男
		(72) 発明者	鈴木 修
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
			菱電機ビルテクノサービス株式会社内
		審査官	松下 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力量計算装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源に接続された電気設備に電力が供給される装置において、上記電気設備に接続されこの電気設備に供給される電力を計測する電力量計と、上記電気設備の内各テナントの計算機設備で使用される電流値をそれぞれ検出する電流検出器とを有し、上記電気設備の内上記計算機設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、上記電気設備の内照明設備及び空調設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、及び上記電気設備の内建物共用部の電気設備に接続された電力量計の所定期間の計測値を、それぞれ上記各テナントの計算機設備による使用電流値の上記所定期間の積算値又は特定時期の上記使用電流値で案分して、それぞれ上記計算機設備、照明設備及び空調設備並びに建物共用部の電気設備の使用電力量を計算する電力量計算手段を備えた電力量計算装置であって、特定テナントの計算機設備に専用の電力量計を接続し、電力量計算手段を、上記特定テナントの計算機設備以外の電気設備に接続された電力量計の所定期間の計測値を、上記特定テナント以外の計算機設備による使用電流値の上記所定期間の積算値又は特定時期の上記使用電流値で案分して上記特定テナント以外の電気設備の使用電力量を計算するものとしたことを特徴とする電力量計算装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、部屋内に設置された多数の計算機設備の使用電力量を計算する装置に関す

20

るものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、インターネットプロバイダのサーバをテナントとして設置するデータセンタが増加している。この場合、各テナントの使用電力量を計測するために、サーバごとに電力量計（積算電力計）を接続して、その計測値に基づいて電力料金を請求するようにしている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来の電力量計算装置では、サーバごとに電力量計を接続しているため、電力量計の数が多くなり、高価になるとともに、取付けスペースも大になるという問題点がある。

【 0 0 0 4 】

この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、少数の電力量計で、各テナントの使用電力量を計算することができすようにした電力量計算装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

この発明の第 1 発明に係る電力量計算装置は、計算機設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、照明設備及び空調設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、及び建物共用部の電気設備に接続された電力量計の所定期間の計測値を、それぞれ各テナントの計算機設備の使用電流値の積分値又は特定時期の使用電流値で案分して、それぞれ計算機設備、照明設備及び空調設備、並びに建物共用部の電気設備の使用電力量を計算する電力量計算手段を備え、特定テナントの計算機設備に専用の電力量計を接続し、特定テナントの計算機設備以外の電気設備に接続された電力量計の所定期間の計測値を、特定テナント以外の計算機設備による使用電流値の積算値又は特定時期の使用電流値で案分して、特定テナント以外の電気設備の使用電力量を計算するようにしたものである。

【 0 0 0 5 】

【発明の実施の形態】

参考例 1 .

図 1 ～ 図 4 はこの発明の前提となる参考例を示す図で、図 1 は電源系統図、図 2 は電力量計算装置、図 3 はデータセンタの部屋の平面図、図 4 は電力量計算動作フローチャートであり、図中同一符号は同一部分を示す。

【 0 0 0 6 】

図 1 ～ 図 3 において、1 はデータセンタの部屋、2 A ～ 2 N はそれぞれ部屋 1 内に設置されたテナント A ～ テナント N の電気設備である計算機設備（以下サーバという）、3 は通路、トイレ等の共用部、4 は部屋 1 と共用部 3 の間に設けられたドア、5 は電源線、6 1 ～ 6 4 は電源線 5 に接続された遮断器、7 1 ～ 7 4 はそれぞれ遮断器 6 1 ～ 6 4 に接続された電力量計、8 1 は遮断器 6 1 に接続され部屋 1 の照明設備へ電力を供給する電源線である。

【 0 0 0 7 】

8 2 は遮断器 6 2 に接続され部屋 1 の空調設備へ電力を供給する電源線、8 3 は遮断器 6 3 に接続された電源線、8 4 は遮断器 6 4 に接続され共用部 3 の電気設備（通路 3、トイレ等の照明 / 空調装置及びエレベーター）へ電力を供給する電源線である。

【 0 0 0 8 】

9 A ～ 9 N は電源線 8 3 に接続された遮断器、1 0 A ～ 1 0 N はそれぞれ遮断器 9 A ～ 9 N に接続されサーバ 2 A ～ 2 N へ電力を供給する分岐線、1 1 A ～ 1 1 N はそれぞれ分岐線 1 0 A ～ 1 0 N の電流を検出する電流検出部で、1 1 A a ～ 1 1 N a はその検出電流値、1 2 は管理センタ等に設備された電力量計算装置、1 3 は CPU、1 4 は ROM、1 5 は RAM、1 6 は年月日及び時刻を出力する万年カレンダー、1 7 はプリンタ、1 8 はインターフェースである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

インターフェース 1 8 には、電力量計 7 1 ~ 7 4 から出力される単位電力量に対応するパルス数 7 1 a ~ 7 4 a 及び電流検出器 1 1 A ~ 1 1 N から出力される電流値 1 1 A a ~ 1 1 N a が入力される。

【 0 0 1 0 】

次に、この参考例の動作を図 4 を参照して説明する。

ステップ S 1 で万年カレンダー 1 6 の出力から x 月の月初めが到来するのを待つ。月初めになったらステップ S 2 で毎正時 (0 時 0 0 分、1 時 0 0 分、・・・) 全電流検出器 1 1 A ~ 1 1 N の電流値 1 1 A a ~ 1 1 N a を R A M 1 5 に記憶する (1 日分に相当) ステップ S 3 で x 月の月末かを判断し、月末でなければステップ S 4 で x 月の日を 1 日加えてステップ S 2 へ戻り、これを 1 か月分繰り返す。

10

【 0 0 1 1 】

また、ステップ S 1 で x 月の月初めになったら、ステップ S 5 で全電力量計 7 1 ~ 7 4 からのパルス数 7 1 a ~ 7 4 a をカウントする。ステップ S 6 で x 月の月末かを判断し、月末でなければステップ S 5 へ戻り、x 月の月末が来るのを待つ。x 月の月末が来ると、ステップ S 7 で全電力量計 7 1 ~ 7 4 からのパルス数 7 1 a ~ 7 4 a の 1 か月分のカウント値を、使用電力量に換算して R A M 1 5 に記憶する。

【 0 0 1 2 】

次に、ステップ S 3 で x 月の月末と判断されると、ステップ S 8 へ進み、ステップ S 2 で記憶した毎正時に計測した 1 か月分の電流値 1 1 A a ~ 1 1 N a を、テナントごとに加算して R A M 1 5 に記憶する。ステップ S 9 では、ステップ S 8 で記憶した電流値 1 1 A a ~ 1 1 N a のテナントごとの加算値を合算して、R A M 1 5 に記憶する。そして、ステップ S 1 0 で下記 1 式によりテナント A の 1 か月の使用電力量 W_A を計算して R A M 1 5 に記憶する。

20

【 0 0 1 3 】

$$W_A = (W_{71} + W_{72} + W_{73} + W_{74}) \times [I_A / (I_A + I_B + \dots + I_N)] \cdot \dots 1$$

ここに、 W_{71} : 電力量計 7 1 の 1 か月の計測値

W_{72} : 電力量計 7 2 の 1 か月の計測値

W_{73} : 電力量計 7 3 の 1 か月の計測値

W_{74} : 電力量計 7 4 の 1 か月の計測値

30

I_A : 電流検出器 1 1 A の毎正時の値の 1 か月の加算値

I_B : 電流検出器 1 1 B の毎正時の値の 1 か月の加算値

:

I_N : 電流検出器 1 1 N の毎正時の値の 1 か月の加算値

【 0 0 1 4 】

ステップ S 1 1 で上記と同様にして、テナント B ~ N の 1 か月の使用電力量 $W_B \sim W_N$ を計算する。例えば、テナント B では、

$$W_B = (W_{71} + W_{72} + W_{73} + W_{74}) \times [I_B / (I_A + I_B + \dots + I_N)]$$

として計算すればよい。そして、ステップ S 1 2 でプリンタ 1 7 から各テナント A ~ N の 1 か月の使用電力量 $W_A \sim W_N$ が印字出力される。

40

なお、この使用電力量 $W_A \sim W_N$ から電力料金計算手段 (図示しない) によって、1 か月の電力料金が計算されることになる。

【 0 0 1 5 】

ここで、ステップ S 1 ~ S 1 1 は電力量計算手段を構成している。

このようにして、電圧は一定と見なし、電流 (電流値もサーバ 2 A ~ 2 N の増設時又はテナント A ~ N が月の途中で入退室する等の変化があるとき以外は大きな変化はない) を周期的に計測することにより、全電力量を案分処理して電力量計の代用としたため、サーバ 2 A ~ 2 N ごとに電力量計を設置する必要はなくなり、安価かつ小スペースで各サーバ 2 A ~ 2 N の電力使用量、すなわち電力料金の計算が可能となる。

【 0 0 1 6 】

50

また、テナント A の 1 か月の使用電力量として、照明設備及び空調設備の使用電力量 W_{A1} 、サーバ 2 A ~ 2 N の使用電力量 W_{A2} 、並びに共用部 3 の電気設備の使用電力量 W_{A3} は、それぞれ下記 2 ~ 4 式により計算できる。

$$W_{A1} = (W_{71} + W_{72}) \times [I_A / (I_A + I_B + \dots + I_N)] \dots 2$$

$$W_{A2} = W_{73} \times [I_A / (I_A + I_B + \dots + I_N)] \dots 3$$

$$W_{A3} = W_{74} \times [I_A / (I_A + I_B + \dots + I_N)] \dots 4$$

なお、テナント B ~ N についても同様にして計算できる。

【0017】

参考例 2 .

この発明の参考例 2 であり、図 1 ~ 図 4 を共用する。

10

この参考例では、ドア 4 の近傍にカードリーダーを設置し、部屋 1 へ入退室するテナント A ~ N は、自分の所持する識別カードをカードリーダーに操作して、照合結果が正であればドア 4 の電気錠が解錠されて入退室が可能となるようにしておくとともに、入退室した人数を把握するようにしておく。

【0018】

そして、入退室する各テナント A ~ N の人数で、電力量計 7 1 で計測される電力量を案分し、また電力量計 7 4 で計測される電力量を案分して、それぞれ部屋 1 の照明設備及び共用部 3 の電気設備に対する各テナント A ~ N の使用電力量及び電力料金を算出する。

このようにして、照明設備及び共用部 3 の電気設備のように、人の出入りのために必要な電力を、人の出入り人数で案分処理するようにしたため、公平な料金請求をすることが

20

【0019】

実施の形態 1 .

図 5 はこの発明の一実施の形態を示す電源系統図である。なお、図 2 ~ 図 4 は実施の形態 1 にも共用する。

図 5 は図 1 の電源線 8 3 に遮断器 9 P を接続して分岐線 1 0 P を形成し、これに特定テナントのサーバを接続したもので、分岐線 1 0 P には、この特定テナント専用の電力量計 7 5 が接続されている。

【0020】

すなわち、広い床面積を使用するテナントは、そのテナント専用の電力量計 7 5 を接続する場合があります、このテナントの使用電力量は電力量計 7 5 で計測される。そして、電力量計 7 3 の計測値から電力量計 7 5 の計測値を減算した値が、参考例 1 と同様に、検出電流値 1 1 A a ~ 1 1 N a によって案分される。

30

【0021】

また、電力量計 7 1 , 7 2 , 7 4 で計測された電力量も、上記と同様に案分される。

なお、遮断部 9 P 及び電力量計 7 5 からなる回路を、電源線 8 3 から分岐するものとしたが、これを電源線 5 に直接接続しても、実施可能である。

このようにして、特定テナントに専用の電力量計 7 5 を接続した場合でも、案分による使用電力量の計算が可能となる。

【0022】

40

その他の実施の形態

次のように実施することも可能である。

(1) 電流検出器 1 1 A ~ 1 1 N のうち、下記 (a) (b) のような特定時期の検出値が所定範囲内に入っているものは、以後その検出値を電力量の案分計算に用い、その電流検出器は取り外す。これは、サーバ 2 A ~ 2 N は増設等がない限り、使用電流値はほぼ一定と考えてよいからである。

(a) 電源投入後所定時間経過したときの検出値。

(b) 検出値が一定範囲内に入った時点の値又は一定時間内の平均値。

【0023】

(2) 電流検出器 1 1 A ~ 1 1 N の計測周期は毎正時でなくても、所定周期又は適当な

50

間隔で全テナント共通に計測すればよい。

(3) 使用電力量は月ごとに計算するものとしたが、月の途中に入室したテナントに対しては、入室以降分、月の途中まで入室したテナントに対しては退室までの分について計算する。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したとおりこの発明では、計算機設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、照明設備及び空調設備に接続された電力量計の所定期間の計測値、及び建物共用部に接続された電力量計の所定期間の計測値を、それぞれ各テナントの計算機設備の使用電流値の積分値又は特定時期の使用電流値で案分して、それぞれ各テナントに対して、機械設備の使用電力量、照明設備及び空調設備の使用電力量並びに共用部の電気設備の使用電力量を計算するようにしたので、少数の電力量計を使用して、各電気設備の使用電力量を計算することができる。また、特定テナントの計算機設備に専用の電力量計を接続し、特定テナントの計算機設備以外の電気設備に接続された電力量計の所定期間の計測値を、特定テナント以外の電気設備の使用電流値の積算値又は特定時期の使用電流値で案分するようにしたので、特定テナントの使用電力量及び特定テナント以外のテナントの使用電力量を安価に計算することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の前提となる参考例を示す電源系統図。

【図2】 この発明の前提となる参考例を示す電力量計算装置。

20

【図3】 この発明の前提となる参考例を示すデータセンタの部屋の平面図。

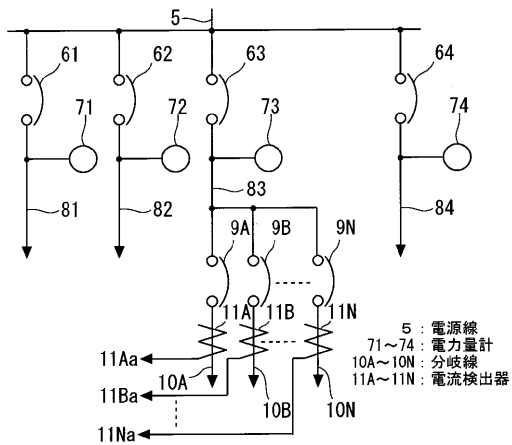
【図4】 この発明の前提となる参考例を示す電力量計算動作フローチャート。

【図5】 この発明の実施の形態1を示す電源系統図。

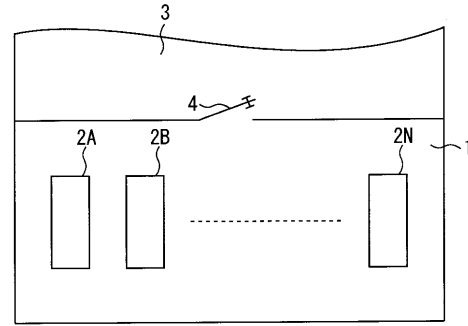
【符号の説明】

1 データセンタの部屋、 2 A ~ 2 N 計算機設備(サーバ)、 3 共用部、
5 電源線、 7 1 ~ 7 4 電力量計、 7 5 特定テナントの電力量計、
1 0 A ~ 1 0 N 分岐線、 1 0 P 特定テナントの分岐線、 1 1 A ~ 1 1 N 電
流検出器、 S 1 ~ S 1 1 電力量計算手段。

【図 1】

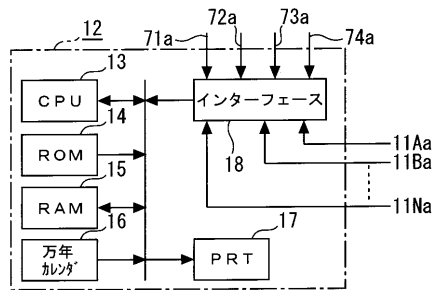


【図 3】

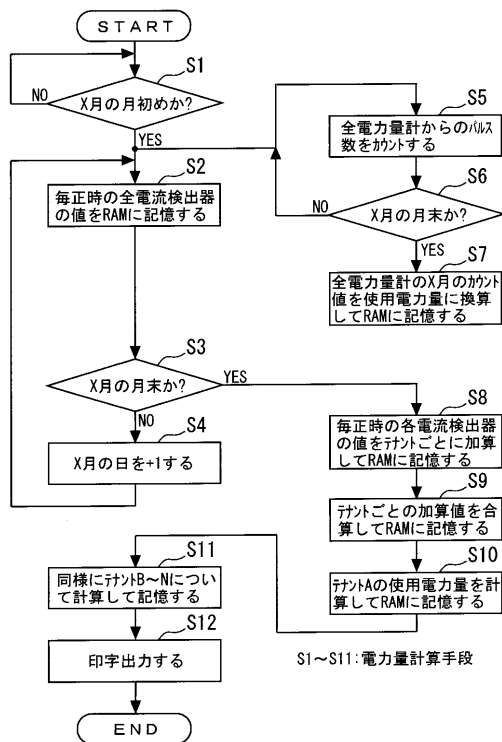


1: データセンタの部屋
2A~2N: サーバ
3: 共用部

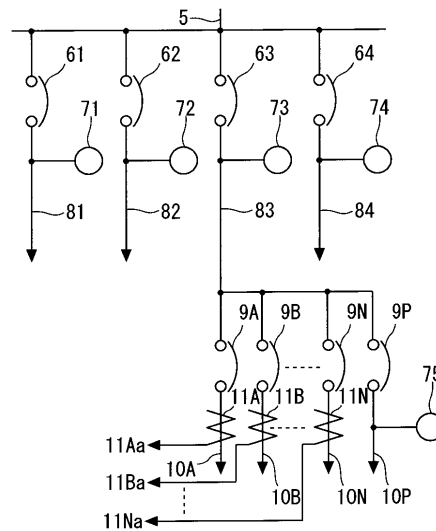
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-038975(JP,A)
特開平10-197565(JP,A)
特開平05-196640(JP,A)
特開平04-346075(JP,A)
特開平11-282903(JP,A)
特開平06-229611(JP,A)
特開平01-283021(JP,A)
特開昭63-273752(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 11/00-11/66

G01R 21/00-21/14

G01R 22/00-22/10