

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-517963

(P2005-517963A)

(43) 公表日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード (参考)

GO1R 21/10

GO1R 21/10

GO1R 21/01

GO1R 21/01

GO1R 21/14

GO1R 21/14

Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-570142 (P2003-570142)
(86) (22) 出願日	平成15年2月18日 (2003.2.18)
(85) 翻訳文提出日	平成16年10月15日 (2004.10.15)
(86) 國際出願番号	PCT/GB2003/000705
(87) 國際公開番号	W02003/071292
(87) 國際公開日	平成15年8月28日 (2003.8.28)
(31) 優先権主張番号	0204012.9
(32) 優先日	平成14年2月20日 (2002.2.20)
(33) 優先権主張国	英國 (GB)

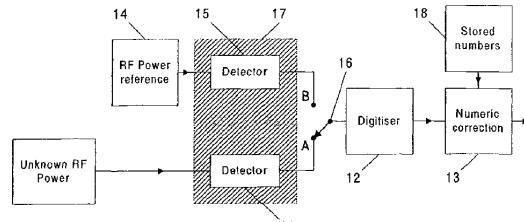
(71) 出願人	503126887 レイカル インストゥルメンツ ワイアレス ソリューションズ リミテッド イギリス国、バークシャー エスエル1 6 ビーイー、スラウ、バス ロード 48 O
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(74) 代理人	100108383 弁理士 下道 晶久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線周波電力測定

(57) 【要約】

未知の R F 電力が検出器 (11) により電圧に変換される。電圧はディジタイザ (12) により数値に変換される。別個でかつ一定の R F 電力基準 (14) が第 2 検出器 (15) を駆動し、その第 2 検出器の電圧出力もディジタイザ (12) により数値に変換される。R F 検出器は熱的に結合される。検出器 (11) の電圧特性に対する R F 電力の温度変動は検出器 (15) を介して R F 電力基準 (14) を測定することにより修正される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

R F 電力測定システムであって、
測定すべき R F 電力を第 1 測定信号に変換するための第 1 検出器と、
R F 電力の基準供給源と、
前記第 1 検出器に熱的に結合された、前記基準供給源により生成された R F 電力を第 2 測定信号に変換するための第 2 検出器と、
測定すべき前記 R F 電力を得るために所定の補正係数を同一温度で得られた前記第 1 及び第 2 測定信号に数値的に適用するための処理手段と、を備える R F 電力測定システム。

【請求項 2】

前記所定の補正係数は、前記第 1 検出器の所定の伝達関数に関係しておりかつ前記処理手段のメモリに格納されている請求項 1 記載の R F 電力測定システム。

【請求項 3】

前記所定の補正係数は、測定すべき R F 電力の代わりに R F 校正源を使用する校正処理によって得られる前記第 1 測定信号と前記第 2 測定信号との比に比例する請求項 2 記載の R F 電力測定システム。

【請求項 4】

前記処理手段はディジタルを含み、また前記所定の補正係数は前記第 1 検出器及び前記第 2 検出器の前記所定の伝達関数に関係している請求項 2 または請求項 3 に記載の R F 電力測定システム。

【請求項 5】

前記処理手段は前記ディジタルを前記第 1 検出器及び前記第 2 検出器の出力に選択的に接続ための切換え手段を含む請求項 4 記載の R F 電力測定システム。

【請求項 6】

R F 電力を測定する方法であって、
測定すべき R F 電力を第 1 測定信号に変換するための第 1 検出器を使用するステップと、
前記第 1 検出器に熱的に結合された、基準供給源により生成された R F 電力を第 2 測定信号に変換するための第 2 検出器を使用するステップと、

測定すべき前記 R F 電力の値を得るために所定の補正係数を前記第 1 及び第 2 測定信号に数値的に適用することにより同一温度で得られた前記第 1 及び第 2 測定信号を処理するステップと、を有する R F 電力を測定する方法。

【請求項 7】

前記所定の補正係数は、前記第 1 検出器の所定の伝達関数に関係しておりかつメモリにあらかじめ格納されている請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記所定の補正係数は、測定すべき R F 電力の代わりに R F 校正源を使用する校正処理によって得られる前記第 1 測定信号と前記第 2 測定信号との比に比例する請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

添付図面の図 3 及び図 4 を参照して本明細書に詳述したような R F 電力測定システム。

【請求項 10】

添付図面の図 3 及び図 4 を参照して本明細書に詳述したような方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は無線周波 (R F) 電力の測定に関する。

【背景技術】**【0002】**

添付図面の図 1 は R F 電力を測定するための周知技術を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【0003】

測定すべき未知の R F 電力が検出器 1 に加えられ、検出器 1 は R F 電力を電圧や温度（順に電圧に変換できる）のようなさらに容易に測定可能な量に変換する。R F 電力を表わす電圧はディジタイザ 2 でデジタル化される。R F 電力の測定値を装置のユーザに供給するために、ディジタイザの出力は数値補正ブロック 3 で数値補正関数により通常基準化され、その数値補正関数は検出器の伝達関数と、そうでなければ低い R F 電力で誤りを与えるであろう任意の固定オフセットを考慮にいれる。

【0004】

上述した技術を実際に実施する場合、検出器ブロックは典型的には後にコンデンサが続くダイオードである。このブロックの伝達関数は、電圧出力を R F 電力入力で割ったものとして表わされ、周波数、レベル及びダイオードのロット特性の関数である。測定が行われるたびにこれらの要素を装置のユーザが考慮に入れなければならないということを避けるため、検出器とディジタイザは既知の R F 入力電力を使用して初回製造時に特性化され、結果は格納数値ブロック 8 で保持される。ユーザが未知の R F 電力を測定する場合、格納された数値がディジタイザ 2 の出力を基準化するために数値補正ブロック 3 により使用され、これにより補正された測定値を供給する。

【0005】

既知の R F 入力電力を使用する初回製造時の特性化処理は校正と呼ばれる。添付図面の図 2 は周知の校正技術を示すブロック図である。簡単にするために、検出器は電圧出力が電力入力に比例する範囲で使用されかつオフセット誤差はないものと仮定する。

【0006】

電力供給源 9 で生成される既知の R F 校正電力 $R F_{calpower}$ は問題の範囲をカバーする一連の既知の周波数 F_n で検出器に加えられる。各周波数でディジタイザの出力は値 N_{1F_n} を与え、この値は各周波数 F_n における検出器 1 及びディジタイザ 2 の以下の伝達関数 T_{1Fn} を与えるために既知の R F 校正電力とともに使用される。

$$T_{1Fn} = N_{1Fn} / R F_{calpower}$$

この一連の数値 T_{1Fn} は格納数値ブロック 8 で保持される。

再び図 1 を参照して、ユーザが未知の R F 電力の測定を行う場合、周波数が既知ならディジタイザ 2 からの出力を基準化するために適切な格納された数値が数値補正ブロック 3 により使用でき、これにより補正された測定値を供給する。

【0007】

この技術は伝達関数の周波数及びダイオードのロット特性についての変動性を考慮に入れている。しかしながら、温度についての変動性は考慮に入れていない。未知の R F 電力の測定が校正時点の温度とは異なる温度で行われた場合、大きな誤差が結果として生じる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述の問題を少なくとも軽減する R F 電力測定システムを提供することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、温度についての R F 電力測定値の変動性は、R F 定電力供給源により駆動される第 2 検出器を提供することによって著しく低減される。実際には、第 1 検出器の温度についての特性変動は第 2 検出器の特性変動を観測することにより補償することができる。

【0010】

本発明の 1 つの態様によれば、測定すべき R F 電力を第 1 測定信号に変換するための第 1 検出器と、R F 電力の基準供給源と、該第 1 検出器に熱的に結合された、該基準供給源により生成された R F 電力を第 2 測定信号に変換するための第 2 検出器と、測定すべき前

10

20

30

40

50

記 RF 電力を得るために所定の補正係数を同一温度で得られた前記第 1 及び第 2 測定信号に数値的に適用するための処理手段と、を備える RF 電力測定システムが提供される。

【0011】

本発明のもう 1 つの態様によれば、測定すべき RF 電力を第 1 測定信号に変換するための第 1 検出器を使用するステップと、該第 1 検出器に熱的に結合された、基準供給源により生成された RF 電力を第 2 測定信号に変換するための第 2 検出器を使用するステップと、測定すべき前記 RF 電力の値を得るために所定の補正係数を前記第 1 及び第 2 測定信号に数値的に適用することにより同一温度で得られた前記第 1 及び第 2 測定信号を処理するステップと、を有する RF 電力を測定する方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0012】

添付図面を参照して、以下に本発明の実施例を例として説明する。

図 3 を参照すると、測定すべき未知の RF 電力は第 1 検出器 11 に加えられる。スイッチ 16 が A の位置で、ディジタイザ 12 は検出器 11 からの電圧出力に対応した数値出力 $N_{11\text{meas}}$ を与え、その値は次に結果を出すために基準化される。システムのこの部分は図 1 で示された周知の RF 電力測定システムと同様である。

【0013】

再び図 3 を参照して、RF 電力基準 14 は適切に規定された出力レベルと低い調波含有量を有する発信器である。これは、例えば 50 % デューティ比を与えるために分周器回路を後に従えた発信器により供給でき、この分周器回路は固定負荷抵抗への適切に規定された電流をオンとオフに順次切り替える。結果として生じる矩形波からの高調波は発信機の出力周波数を中心周波数とする帯域フィルタにより除去される。適切な部品選択と動作周波数の選択で、出力レベルはほとんど温度に依存しないようにすることができる。実際には、動作周波数は最良の安定度を与るために低い固定周波数であるように通常選択される。

20

【0014】

RF 電力基準 14 の出力は第 2 検出器 15 に接続され、その第 2 検出器の特性は第 1 検出器 11 の特性によく合わされている。検出器 11 及び 15 の特性が温度範囲内でよく合うようにするのを確実にするには、例えばそれぞれの検出器を共通の金属片 17 に熱的に結合することにより、お互いに熱的に結合される。検出器 11 の温度が上昇すると、検出器 15 の温度も同じ量だけ上昇する。さらに、検出器のいずれも同じ製造ロットから選ばれる。

30

【0015】

スイッチ 16 が位置 B に設定されて、ディジタイザは検出器 11 の出力の代わりに検出器 15 の出力を測定でき、対応する数値出力 $N_{15\text{meas}}$ を与える。

【0016】

図 4 は校正手順を示し、通常製造中に一定温度で実行される。既知の RF 校正電力 19 は問題の範囲をカバーする一連の既知の周波数 F_n で検出器 11 に接続される。スイッチ 16 は位置 A に設定され、各周波数でディジタイザ 12 の出力は値 $N_{11Fncal}$ を与え、この値は周波数 F_n における検出器 11 及びディジタイザ 12 の以下の出力伝達関数 T_{11Fn} を与えるために既知の校正電力とともに使用できる。

40

$$T_{11Fn} = N_{11Fncal} / RF_{calpower} \quad \text{式 1}$$

一連の数値 T_{11Fn} は格納数値ブロック 18 で保持される。

【0017】

同一温度条件を維持して、スイッチ 16 は次に位置 B に設定される。RF 電力基準 14 が検出器 15 を介して測定され、 N_{15cal} として記録されるディジタイザ 12 からの出力を与える。その基準は一定周波数におけるものであるので、 N_{15} の唯 1 つの値が格納数値ブロック 18 で保持される必要がある。

【0018】

再び図 3 を参照して、未知の電力を測定する手順を説明する。測定すべき未知の RF 電

50

力は、スイッチ 16 が位置 A に設定されて検出器 11 に接続される。ディジタイザ 12 からの測定値は $N_{11\text{meas}}$ として記録される。スイッチ 16 は次に位置 B に設定され、RF 電力基準 14 が検出器 15 を介して測定され、 $N_{15\text{meas}}$ として記録されるディジタイザ 12 からの出力を与える。

【0019】

未知の RF 電力の値は前に格納された伝達関数 T_{11Fn} を使用して計算できる。しかしながら、検出器の伝達関数は温度によって変化し、そのため測定温度での伝達関数は校正時の伝達関数から以下の温度係数 F_{temp} だけ修正される。

$$\text{未知の RF 電力} = N_{11\text{meas}} / T_{11Fn} F_{temp} \quad \text{式 2}$$

2つの検出器 11 及び 15 がよく合っていれば、検出器 15 の伝達関数は検出器 11 の伝達関数と同じように変化しているであろう。係数 F_{temp} は検出器 15 の測定された測定値と校正測定値の比をとることにより以下のように得ることができる。

$$F_{temp} = N_{15\text{meas}} / N_{15\text{cal}} \quad \text{式 3}$$

式 2 に式 3 を代入して、未知の RF 電力が次の式で与えられる。

$$\text{未知の RF 電力} = N_{11\text{meas}} N_{15\text{cal}} / T_{11Fn} N_{15\text{meas}} \quad \text{補正式}$$

【0020】

上記の補正式により、数値補正ブロック 13 は測定値 $N_{11\text{mea}}$ 及び $N_{15\text{meas}}$ を格納数値ブロック 18 からの T_{11Fn} 及び $N_{15\text{cal}}$ とともに使用して未知の RF 電力を計算する。校正是唯 1 つの温度で行われているが、測定はほんのわずかな精度損で他の温度でも行うことができる。

【0021】

代わりの実施例として、スイッチ 16 を省略して、検出器 15 が別個のディジタイザを駆動してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

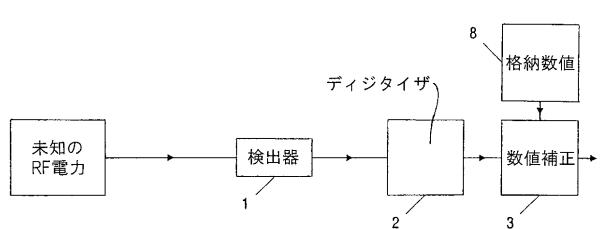
【図 1】図 1 は RF 電力を測定するための周知技術を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は周知の校正技術を示すブロック図である。

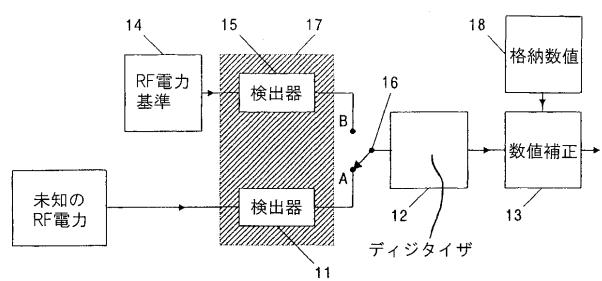
【図 3】図 3 は本発明による RF 電力測定システムを示すブロック図である。

【図 4】図 4 は未知の RF 電力を測定する前に使用される校正手順を示す図である。

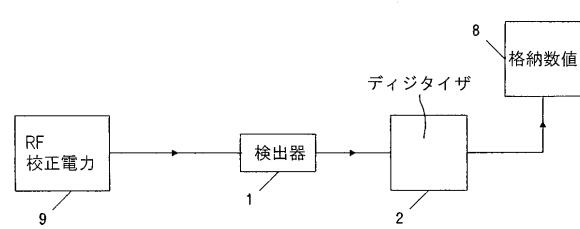
【図1】



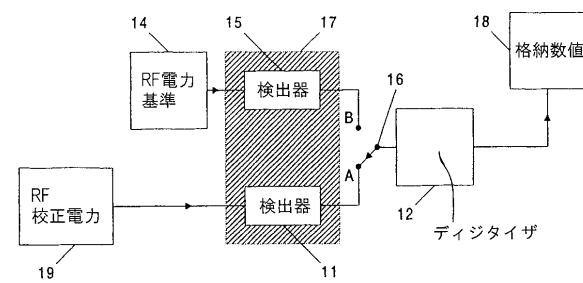
【図3】



【図2】



【図4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/GB 03/00705						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01R21/14 G01R21/01								
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC								
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01R								
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched								
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category *</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">US 5 373 237 A (IMPERATO JOHN) 13 December 1994 (1994-12-13) abstract; claim 1; figure 1 column 1, line 6 - line 10 column 1, line 19 - line 34 column 2, line 27 - line 37 ----- US 6 147 481 A (BLACKA ROBERT ET AL) 14 November 2000 (2000-11-14) abstract; claim 1 -----</td> <td style="padding: 2px;">1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 5 373 237 A (IMPERATO JOHN) 13 December 1994 (1994-12-13) abstract; claim 1; figure 1 column 1, line 6 - line 10 column 1, line 19 - line 34 column 2, line 27 - line 37 ----- US 6 147 481 A (BLACKA ROBERT ET AL) 14 November 2000 (2000-11-14) abstract; claim 1 -----	1-8
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
A	US 5 373 237 A (IMPERATO JOHN) 13 December 1994 (1994-12-13) abstract; claim 1; figure 1 column 1, line 6 - line 10 column 1, line 19 - line 34 column 2, line 27 - line 37 ----- US 6 147 481 A (BLACKA ROBERT ET AL) 14 November 2000 (2000-11-14) abstract; claim 1 -----	1-8						
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.								
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed								
T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family								
Date of the actual completion of the international search 11 June 2003	Date of mailing of the international search report 22/07/2003							
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Binger, B							

International Application No. PCT/GB 03 00705

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: 9,10

Contrary the provisions of Rule 6.2(a)PCT, claims 9 and 10 refer to figure 3 and 4.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims, or parts of claims, relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB 03/00705

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 9, 10 because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB 03/00705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5373237	A 13-12-1994	NONE	
US 6147481	A 14-11-2000	US 2003025488 A1 US 6459254 B1	06-02-2003 01-10-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ローズ, イアン マイケル

イギリス国, バークシャー エスエル6 6エイチマーク, メイデンヘッド, コートハウス ロード
262

(72)発明者 ウェブ, ニケル ケネス

イギリス国, オックスフォードシャー アールジー9 6ピービー, ヘンリー - オン - サマス, フ
リース, スプールグローブ レーン, スプールグローブ コテージ

(72)発明者 ワード, クリストファー ジョン

イギリス国, バークシャー アールジー10 9ティーエス, チャーピル, ザ ハウソーンズ 4