

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6275084号  
(P6275084)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.		F I		
<b>GO 1 R 23/173 (2006.01)</b>		GO 1 R 23/173		J
<b>HO 4 B 17/345 (2015.01)</b>		HO 4 B 17/345		
<b>GO 1 R 29/26 (2006.01)</b>		GO 1 R 29/26		D

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-141421 (P2015-141421)	(73) 特許権者	000000572
(22) 出願日	平成27年7月15日(2015.7.15)		アンリツ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-26314 (P2017-26314A)		神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年2月2日(2017.2.2)	(74) 代理人	100072604
審査請求日	平成28年8月17日(2016.8.17)		弁理士 有我 軍一郎
		(72) 発明者	塩沢 良洋
			神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 伸一
			神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内
		(72) 発明者	稲重丸 桃子
			神奈川県厚木市恩名五丁目1番1号 アンリツ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノイズフロアレベルを測定するノイズフロアレベル測定手段(22)と、被試験装置(2)からの信号のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出する信号レベル算出手段(24)と、を備えた信号測定装置(20)に前置されるノイズフロアレベル低減装置(10)であって、

前記被試験装置が信号を出力している状態であるオン状態のレベルを測定するためのオン状態測定経路と、

前記被試験装置が信号の出力を停止している状態であるオフ状態のレベルを測定するためのオフ状態測定経路と、

前記オン状態測定経路と前記オフ状態測定経路とを切り替える切替手段と、  
を備え、

前記オフ状態測定経路は、

前記オン状態のレベルを所定のレベルに制限するレベル制限手段と、

前記レベル制限手段の出力信号を増幅する増幅手段(17)と、

前記増幅手段の入力を終端する終端手段(16)と、

前記レベル制限手段と前記増幅手段との間に設けられ前記レベル制限手段及び前記終端手段のいずれか一方への経路を選択する経路選択手段(15)と、

を含み、

前記経路選択手段は、

10

20

前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記終端手段への経路を選択し、

前記信号測定装置が前記オフ状態のレベルを測定することを条件に前記レベル制限手段への経路を選択するものであり、

前記終端手段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記増幅手段の入力を終端するものであり、

前記信号レベル算出手段は、前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するものである、

ことを特徴とするノイズフロアレベル低減装置。

【請求項 2】

前記被試験装置は、時分割複信方式に基づいた送信信号を出力するものであって、

前記信号レベル算出手段は、前記送信信号の前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載のノイズフロアレベル低減装置。

【請求項 3】

ノイズフロアレベルを測定するノイズフロアレベル測定手段(22)と、被試験装置(2)からの信号のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出する信号レベル算出手段(24)と、を備えた信号測定装置(20)に前置される請求項 1 に記載のノイズフロアレベル低減装置(10)を用いたノイズフロアレベル低減方法であって、

前記経路選択手段は、

前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記終端手段への経路を選択するステップと、

前記信号測定装置が前記オフ状態のレベルを測定することを条件に前記レベル制限手段への経路を選択するステップと、を実行し、

前記終端手段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記増幅手段の入力を終端するステップ(S12)を実行し、

前記信号レベル算出手段は、前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するステップを実行する、

ことを特徴とするノイズフロアレベル低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、無線基地局から出力される信号レベルの測定時において、ノイズフロアレベルを低減するノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線通信システムにおける複信方式として、上りリンクと下りリンクとを、周波数で分割する周波数分割複信(FDD: Frequency Division Duplex)方式と、時間で分割する時分割複信(TDD: Time Division Duplex)方式とが知られている。FDD方式では、上り信号と下り信号とが、同一時間の異なる周波数で送受信される。一方、TDD方式では、上り信号と下り信号とが、同一周波数の異なる時間で送受信される。

【0003】

TDD方式を用いた無線通信システムにおいて、無線基地局では同一周波数で送信と受信とが交互に行われるため、無線基地局から送信される送信信号には、図5に示すように、送信オンの期間と、送信オフの期間とが交互に存在する。

【0004】

送信オンの期間の電力を送信オン電力、送信オフの期間の電力を送信オフ電力と呼ぶと、送信オン電力及び送信オフ電力のそれぞれには目標値があり、無線基地局の評価時には

10

20

30

40

50

各目標値に対する評価が実施される。特に、送信オフ電力の目標値は、熱雑音レベルである - 114 dBm / MHz に近く、例えば - 107 dBm / MHz 程度という極めて低い電力なので、送信オフ電力を測定する場合には、ノイズフロアレベルが送信オフ電力レベルに対して十分に低い測定装置を用いる必要がある。

【0005】

送信オフ電力を測定する際には、無線基地局と測定装置との間にケーブルやスイッチ等の部品が必要となるため、それらの部品により送信オフ電力レベルが低下する。そこで、図6に示すように、無線基地局からの信号を測定装置に入力する前に増幅する構成が考えられる。

【0006】

すなわち、図6に示した信号測定システム50は、測定対象である無線基地局としてのDUT51と、DUT51が出力する信号の送信オフ電力を測定する信号測定装置52と、を有し、DUT51と信号測定装置52との間に送信電力測定系53を備えている。送信電力測定系53は、送信オフ電力を増幅する低雑音増幅器(LNA)53aを備えている。DUT51からはフレームを同期させるためのトリガ信号が出力され、信号測定装置52は、トリガ信号に基づいて送信オフ電力レベルを測定する。この信号測定装置52としては、ノイズフロアレベルの低減化を図ったスペクトラムアナライザ(例えば、特許文献1参照)を好適に用いることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2014-190943号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、図6に示した信号測定システム50では、信号測定装置52として特許文献1記載のスペクトラムアナライザを用いることにより、信号測定装置52内のノイズフロアレベルを低減させることができるものの、送信オフ電力レベルの測定時には、信号測定装置52内のノイズ成分よりもLNA53aにより増幅された送信電力測定系53のノイズ成分の方が支配的になるため、システム全体のノイズフロアレベルが上昇するという課題があった。その結果、信号測定システム50では、送信オフ電力信号がノイズに埋もれてしまって測定できない場合が生じるので、測定マージンの拡大化が望まれていた。

【0009】

本発明は、従来の課題を解決するためになされたものであり、ノイズフロアレベルを低減することができるノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の請求項1に係るノイズフロアレベル低減装置は、ノイズフロアレベルを測定するノイズフロアレベル測定手段(22)と、被試験装置(2)からの信号のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出する信号レベル算出手段(24)と、を備えた信号測定装置(20)に前置されるノイズフロアレベル低減装置(10)であって、前記被試験装置が信号を出力している状態であるオン状態のレベルを測定するためのオン状態測定経路と、前記被試験装置が信号の出力を停止している状態であるオフ状態のレベルを測定するためのオフ状態測定経路と、前記オン状態測定経路と前記オフ状態測定経路とを切り替える切替手段と、を備え、前記オフ状態測定経路は、前記オン状態のレベルを所定のレベルに制限するレベル制限手段と、前記レベル制限手段の出力信号を増幅する増幅手段(17)と、前記増幅手段の入力を終端する終端手段(16)と、前記レベル制限手段と前記増幅手段との間に設けられ前記レベル制限手段及び前記終端手段のいずれか一方への経路を選択する経路選択手段(15)と、を含み、前記経路選択手

10

20

30

40

50

段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記終端手段への経路を選択し、前記信号測定装置が前記オフ状態のレベルを測定することを条件に前記レベル制限手段への経路を選択するものであり、前記終端手段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記増幅手段の入力を終端するものであり、前記信号レベル算出手段は、前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するものである構成を有している。

【0011】

この構成により、信号測定装置のノイズフロアレベル測定手段がノイズフロアレベルを測定する場合に、ノイズフロアレベル低減装置の終端手段が増幅手段の入力を終端するので、ノイズフロアレベル測定手段は、信号測定装置に前置される測定系を含めたノイズフロアレベルを測定することとなり、信号測定装置のみのノイズフロアレベルよりも低減されたノイズフロアレベルを得ることができる。

10

【0012】

したがって、本発明の請求項1に係るノイズフロアレベル低減装置は、ノイズフロアレベルを低減することができる。

【0015】

また、この構成により、本発明の請求項1に係るノイズフロアレベル低減装置は、被試験装置からの信号のオフ状態のレベルの測定時にノイズフロアレベルを低減することができる。

20

【0016】

本発明の請求項2に係るノイズフロアレベル低減装置は、前記被試験装置は、時分割複信方式に基づいた送信信号を出力するものであって、前記信号レベル算出手段は、前記送信信号の前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するものである構成を有している。

【0017】

この構成により、本発明の請求項2に係るノイズフロアレベル低減装置は、時分割複信方式に基づいた送信信号のオフ状態のレベルの測定時にノイズフロアレベルを低減することができる。

【0018】

本発明の請求項3に係るノイズフロアレベル低減方法は、ノイズフロアレベルを測定するノイズフロアレベル測定手段(22)と、被試験装置(2)からの信号のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出する信号レベル算出手段(24)と、を備えた信号測定装置(20)に前置される請求項1に記載のノイズフロアレベル低減装置(10)を用いたノイズフロアレベル低減方法であって、前記経路選択手段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記終端手段への経路を選択するステップと、前記信号測定装置が前記オフ状態のレベルを測定することを条件に前記レベル制限手段への経路を選択するステップと、を実行し、前記終端手段は、前記ノイズフロアレベル測定手段が前記ノイズフロアレベルを測定することを条件に前記増幅手段の入力を終端するステップ(S12)を実行し、前記信号レベル算出手段は、前記オフ状態のレベルから前記ノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するステップを実行する構成を有している。

30

40

【0019】

この構成により、信号測定装置のノイズフロアレベル測定手段がノイズフロアレベルを測定する場合に、ノイズフロアレベル低減装置の終端手段が増幅手段の入力を終端するので、ノイズフロアレベル測定手段は、信号測定装置に前置される測定系を含めたノイズフロアレベルを測定することとなり、信号測定装置のみのノイズフロアレベルよりも低減されたノイズフロアレベルを得ることができる。

【0020】

したがって、本発明の請求項3に係るノイズフロアレベル低減方法は、ノイズフロアレ

50

ベルを低減することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明は、ノイズフロアレベルを低減することができるという効果を有するノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る信号測定システムの一実施形態におけるブロック構成図である。

【図2】本発明に係る信号測定システムの一実施形態におけるフローチャートである。

【図3】従来の信号測定システムにおける測定マージンを示す図である。

10

【図4】本発明に係る信号測定システムの一実施形態における測定マージンを示す図である。

【図5】TDD方式を用いた無線通信システムにおいて、無線基地局から送信される送信信号の送信オンの期間と、送信オフの期間とを示す図である。

【図6】従来の信号測定システムのブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明のノイズフロアレベル低減装置を信号測定システムに適用した例を挙げて説明する。

【0024】

20

まず、本実施形態における信号測定システムの構成について説明する。

【0025】

図1に示すように、本実施形態における信号測定システム1は、DUT（被試験装置）2、フレキシブルケーブル3、ケーブル4、制御装置5、送信電力測定系10、信号測定装置20を備えている。

【0026】

DUT2は、例えば、TDD方式に基づいた送信信号を出力する基地局装置である。この出力信号は、図5に示したように、送信オン電力及び送信オフ電力を含む。このDUT2は、被試験装置の一例である。

【0027】

30

フレキシブルケーブル3は、DUT2と送信電力測定系10との間に接続され、DUT2の出力信号を送信電力測定系10に出力するようになっている。

【0028】

ケーブル4は、送信電力測定系10と信号測定装置20との間に接続され、送信電力測定系10の出力信号を信号測定装置20に出力するようになっている。

【0029】

制御装置5は、例えばパーソナルコンピュータで構成され、送信電力測定系10及び信号測定装置20の動作を制御するようになっている。

【0030】

送信電力測定系10は、スイッチ11、ATT12、アイソレータ13、リミッタ14、スイッチ15、終端抵抗16、低雑音増幅器(LNA)17、スイッチ18を備えている。この送信電力測定系10は、ノイズフロアレベル低減装置の一例である。

40

【0031】

信号測定装置20は、スイッチ21、ノイズフロアレベル測定部22、記憶部23、測定部24、表示部25を備えている。

【0032】

スイッチ11は、ATT12に向かう経路と、アイソレータ13に向かう経路とを切り替えるようになっている。ATT12に向かう経路は、送信オン電力を測定する場合の経路である。アイソレータ13に向かう経路は、送信オフ電力を測定する場合の経路である。すなわち、スイッチ11は、送信オン電力を測定するモード（送信オン電力測定モード

50

という)と、送信オフ電力を測定するモード(送信オフ電力測定モードという)とを切り替えるようになっている。

【0033】

A T T 1 2 は、スイッチ 1 1 によって送信オン電力測定モードが選択された場合に、送信信号を入力し、所定のレベルに減衰させてスイッチ 1 8 に出力するようになっている。A T T 1 2 の減衰量は制御装置 5 が設定するようになっており、A T T 1 2 の減衰量の情報は、測定部 2 4 が取得できるように構成されている。

【0034】

アイソレータ 1 3 は、D U T 2 からの信号を D U T 2 から信号測定装置 2 0 に向かう方向の一方向に伝送するようになっている。

10

【0035】

リミッタ 1 4 は、送信オフ電力測定モードにおいて、送信オン電力を所定のレベルに制限し、L N A 1 7 を保護するものである。

【0036】

スイッチ 1 5 は、リミッタ 1 4 及び終端抵抗 1 6 のいずれか一方と L N A 1 7 とを接続するようになっている。具体的には、スイッチ 1 5 は、ノイズフロアレベル測定部 2 2 がノイズフロアレベルを測定する場合には終端抵抗 1 6 への経路を選択し、信号測定装置 2 0 が D U T 2 からの信号のレベルを測定する場合には D U T 2 への経路を選択するものである。このスイッチ 1 5 は、経路選択手段の一例である。

【0037】

終端抵抗 1 6 は、ノイズフロアレベル測定部 2 2 がノイズフロアレベルを測定する場合に L N A 1 7 の入力を終端するものである。この終端抵抗 1 6 は、終端手段の一例である。

20

【0038】

L N A 1 7 は、スイッチ 1 5 の出力信号、すなわち、D U T 2 からの信号を所定の増幅率で増幅し、スイッチ 1 8 に出力するようになっている。この L N A 1 7 は、増幅手段の一例である。

【0039】

スイッチ 1 8 は、A T T 1 2 及び L N A 1 7 のいずれか一方を選択し、選択した方の出力信号を信号測定装置 2 0 のスイッチ 2 1 に出力するようになっている。具体的には、スイッチ 1 8 は、送信オン電力測定モードの場合には、A T T 1 2 を選択してその出力信号をスイッチ 2 1 に出力するものである。一方、スイッチ 1 8 は、送信オフ電力測定モードの場合には、L N A 1 7 を選択してその出力信号をスイッチ 2 1 に出力するものである。

30

【0040】

スイッチ 2 1 は、スイッチ 1 8 からの信号をノイズフロアレベル測定部 2 2 及び測定部 2 4 のいずれか一方に出力するようになっている。

【0041】

ノイズフロアレベル測定部 2 2 は、スイッチ 1 5 が終端抵抗 1 6 を選択し、L N A 1 7 の入力端子が終端抵抗 1 6 で終端されている場合に、スイッチ 2 1 を介して、送信電力測定系 1 0 を含めたノイズフロアレベルを測定するようになっている。このノイズフロアレベル測定部 2 2 は、ノイズフロアレベル測定手段の一例である。

40

【0042】

記憶部 2 3 は、ノイズフロアレベル測定部 2 2 が測定したノイズフロアレベルのデータを記憶するようになっている。

【0043】

測定部 2 4 は、スイッチ 2 1 を介して、D U T 2 からの信号の送信オン電力、送信オフ電力を測定するようになっている。また、測定部 2 4 は、記憶部 2 3 からノイズフロアレベルのデータを読み出し、D U T 2 からの信号のレベルからノイズフロアレベルを減算して減算後の信号のレベルを算出するようになっている。なお、測定部 2 4 は、D U T 2 からの信号のレベルを測定する際には、D U T 2 からフレームを同期させるためのトリガ信

50

号に基づいて動作するようになっている。この測定部 2 4 は、信号レベル算出手段の一例である。

【 0 0 4 4 】

表示部 2 5 は、例えば液晶ディスプレイで構成され、測定部 2 4 が測定した送信オン電力、送信オフ電力のデータを表示するようになっている。

【 0 0 4 5 】

次に、本実施形態における信号測定システム 1 の動作について説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、送信オフ電力測定モードにおける信号測定システム 1 の動作について図 2 を用いて説明する。

【 0 0 4 7 】

制御装置 5 は、送信オフ電力測定モードに設定する（ステップ S 1 1）。具体的には、制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 1 1 及び 1 8 に出力し、スイッチ 1 1 にアイソレータ 1 3 を選択させ、スイッチ 1 8 に L N A 1 7 を選択させる。

【 0 0 4 8 】

制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 1 5 に出力し、スイッチ 1 5 に終端抵抗 1 6 を選択させる（ステップ S 1 2）。

【 0 0 4 9 】

制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 2 1 に出力し、スイッチ 2 1 にノイズフロアレベル測定部 2 2 を選択させる（ステップ S 1 3）。

【 0 0 5 0 】

ノイズフロアレベル測定部 2 2 は、ノイズフロアレベルを測定する（ステップ S 1 4）。

【 0 0 5 1 】

ノイズフロアレベル測定部 2 2 は、測定したノイズフロアレベルのデータを記憶部 2 3 に記憶させる（ステップ S 1 5）。

【 0 0 5 2 】

制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 1 5 に出力し、スイッチ 1 5 にリミッタ 1 4 を選択させる（ステップ S 1 6）。

【 0 0 5 3 】

制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 2 1 に出力し、スイッチ 2 1 に測定部 2 4 を選択させる（ステップ S 1 7）。

【 0 0 5 4 】

L N A 1 7 は、スイッチ 1 1 からスイッチ 1 5 までの経路を介して、D U T 2 からの信号を入力して増幅する（ステップ S 1 8）。増幅された信号は、スイッチ 1 8 及び 2 1 を介して測定部 2 4 に入力される。

【 0 0 5 5 】

測定部 2 4 は、トリガ信号に基づいて、D U T 2 からの信号のうち、送信オフ電力を測定する（ステップ S 1 9）。この送信オフ電力は、フロアノイズの電力を含んだ電力となっている。

【 0 0 5 6 】

測定部 2 4 は、記憶部 2 3 からノイズフロアレベルのデータを読み出し、ステップ S 1 9 で測定した送信オフ電力からノイズフロアレベルを減算して、ノイズフロアレベルを除去した真の送信オフ電力を算出する（ステップ S 2 0）。

【 0 0 5 7 】

次に、送信オン電力測定モードにおける信号測定システム 1 の動作について図 1 を用いて説明する。

【 0 0 5 8 】

制御装置 5 は、送信オン電力測定モードに設定する。具体的には、制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 1 1 及び 1 8 に出力し、スイッチ 1 1 及び 1 8 に A T T 1 2

10

20

30

40

50

を選択させる。

【 0 0 5 9 】

制御装置 5 は、スイッチ切替制御信号をスイッチ 2 1 に出力し、スイッチ 2 1 に測定部 2 4 を選択させる。

【 0 0 6 0 】

測定部 2 4 は、トリガ信号に基づいて、D U T 2 からの信号のうち、送信オン電力を測定する。この送信オン電力は、無視できる程度であるがフロアノイズを含んだ電力となっている。

【 0 0 6 1 】

測定部 2 4 は、記憶部 2 3 からノイズフロアレベルのデータを読み出し、測定した送信オン電力からノイズフロアレベルを減算して、ノイズフロアレベルを除去した真の送信オン電力を算出する。

【 0 0 6 2 】

次に、本実施形態における信号測定システム 1 により得られる効果について、従来のものと対比して図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 3 は、従来の信号測定システム 5 0 ( 図 6 参照 ) における送信オフ電力とノイズフロアレベルとの差 ( 測定マージンという ) の結果を示している。図 4 は、本実施形態における信号測定システム 1 における測定マージンの結果を示している。

【 0 0 6 3 】

図 3 及び図 4 は、ゲイン/ロス、NF ( 負帰還 )、送信オフ電力レベル、ノイズフロアレベルの各項目について、各構成要素での値を示したものである。例えば、送信オフ電力レベルの項目において初期値は  $-107.0 \text{ dBm/MHz}$  であり、これは D U T 2 の出力レベルの目標値を示している。この値は、各構成要素を通過するに従って図示のように低下していき、スイッチ 1 5 の出力時では  $-114.0 \text{ dBm/MHz}$  となり、L N A 1 7 で増幅されて  $-93.9 \text{ dBm/MHz}$  となっている。

【 0 0 6 4 】

従来の信号測定システム 5 0 は、本実施形態における信号測定システム 1 ( 図 1 参照 ) に対して終端抵抗 1 6 を除いた構成である。したがって、図 3 及び図 4 に示すように、ゲイン/ロス、NF、送信オフ電力レベル、ノイズフロアレベルの各項目の値は、フレキシブルケーブル 3 からケーブル 4 までの範囲で同じである。

【 0 0 6 5 】

しかしながら、従来の信号測定システム 5 0 では、信号測定装置 5 2 内のノイズ成分よりも L N A 5 3 a により増幅された送信電力測定系 5 3 ( 図 6 参照 ) のノイズ成分の方が支配的になるため、信号測定装置 5 2 のノイズフロアレベルは  $-93.5 \text{ dBm/MHz}$  である。この場合、信号測定装置 5 2 が入力する送信オフ電力レベルは  $-94.9 \text{ dBm/MHz}$  であり、測定マージンは  $-1.4 \text{ dBm/MHz}$  となっている。

【 0 0 6 6 】

したがって、従来の信号測定システム 5 0 では、ノイズフロアレベルよりも送信オフ電力レベルが低いので、送信オフ電力レベルを評価することができない。

【 0 0 6 7 】

これに対して、本実施形態における信号測定システム 1 では、送信電力測定系 1 0 ( 図 1 参照 ) において、ノイズフロアレベルの測定時に終端抵抗 1 6 により L N A 1 7 の入力を終端する構成としたので、送信電力測定系 1 0 を含めたノイズフロアレベルが測定できるようになっている。

【 0 0 6 8 】

その結果、図 4 に示すように、本実施形態における信号測定システム 1 では、信号測定装置 2 0 のノイズフロアレベルとして  $-101.2 \text{ dBm/MHz}$  が得られている。この場合、信号測定装置 5 2 が入力する送信オフ電力レベルは  $-94.9 \text{ dBm/MHz}$  であるので、測定マージンは  $6.3 \text{ dBm/MHz}$  となる。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50



したがって、本実施形態における信号測定システム1では、ノイズフロアレベルよりも送信電力レベルが十分に高いので、送信電力レベルを好適に評価することができる。

#### 【0070】

以上のように、本実施形態における信号測定システム1は、信号測定装置20のノイズフロアレベル測定部22がノイズフロアレベルを測定する場合に、送信電力測定系10の終端抵抗16がLNA17の入力を終端する構成としたので、ノイズフロアレベル測定部22は、信号測定装置20に前置される測定系を含めたノイズフロアレベルを測定することとなり、信号測定装置20のみのノイズフロアレベルよりも低減されたノイズフロアレベルを得ることができる。

10

#### 【0071】

したがって、本実施形態における信号測定システム1は、ノイズフロアレベルを低減することができる。

#### 【0072】

なお、前述の実施形態では、被試験装置としてTDD方式に基づいた送信信号を出力する基地局装置を例に挙げ、送信電力の測定について大幅な測定マージンが得られることを説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、比較的lowレベルの信号の測定時にノイズフロアレベルを低減する必要のある装置に好適に適用可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0073】

以上のように、本発明に係るノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法は、ノイズフロアレベルを低減することができるという効果を有し、無線基地局から出力される信号レベルの測定時において、ノイズフロアレベルを低減するノイズフロアレベル低減装置及びノイズフロアレベル低減方法として有用である。

20

#### 【符号の説明】

#### 【0074】

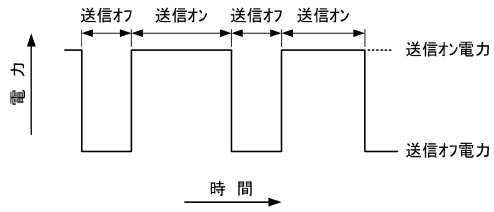
- 1 信号測定システム
- 2 DUT (被試験装置)
- 3 フレキシブルケーブル
- 4 ケーブル
- 5 制御装置
- 10 送信電力測定系 (ノイズフロアレベル低減装置)
- 11 スイッチ
- 12 ATT
- 13 アイソレータ
- 14 リミッタ
- 15 スイッチ (経路選択手段)
- 16 終端抵抗 (終端手段)
- 17 LNA (増幅手段)
- 18 スイッチ
- 20 信号測定装置
- 21 スイッチ
- 22 ノイズフロアレベル測定部 (ノイズフロアレベル測定手段)
- 23 記憶部
- 24 測定部 (信号レベル算出手段)
- 25 表示部

30

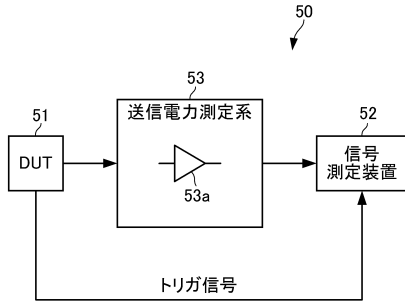
40



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

審査官 續山 浩二

- (56)参考文献 特開平11-264736(JP,A)  
特開平05-209907(JP,A)  
特開昭63-314474(JP,A)  
特開2000-180483(JP,A)  
特開2014-190943(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0137814(US,A1)  
米国特許第06263289(US,B1)  
特開2015-064268(JP,A)  
特開平05-063663(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G01R 23/173  
G01R 29/26  
H04B 17/345