



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년12월04일  
 (11) 등록번호 10-1208024  
 (24) 등록일자 2012년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 GOIR 31/00 (2006.01) GOIR 23/00 (2006.01)  
 H04B 17/00 (2006.01) H04W 24/06 (2009.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0049338  
 (22) 출원일자 2011년05월25일  
 심사청구일자 2011년05월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070014385 A  
 KR1020060062045 A

(73) 특허권자  
**인텔라 주식회사**  
 경기도 성남시 분당구 성남대로 69, 로드랜드이지 타워 611호 (구미동)  
 (72) 발명자  
**이은철**  
 경기도 성남시 분당구 서현로393번길 3 (서현동)  
**강형창**  
 경기도 광명시 광덕산로 26, 101동 2205호 (하안동, 광명 두산위브 트레지움)  
**은세영**  
 경기도 안양시 동안구 귀인로 193, 향촌현대4차아파트 205동 302호 (평촌동)  
 (74) 대리인  
**고영갑**

전체 청구항 수 : 총 6 항

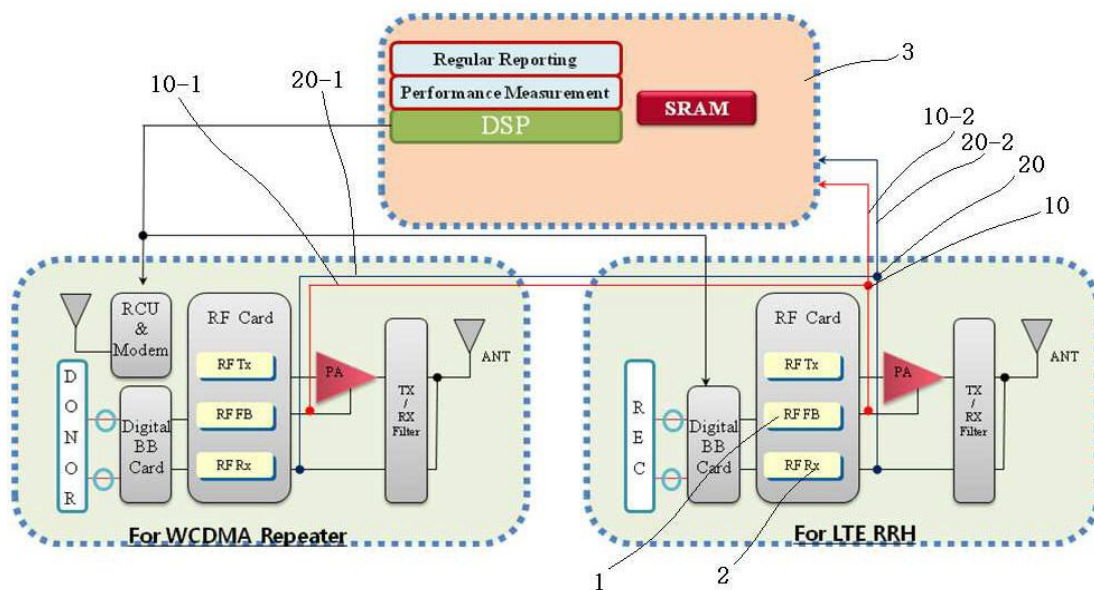
심사관 : 김성훈

(54) 발명의 명칭 **이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치**

**(57) 요약**

본 발명은 이동통신 시스템의 광 중계기, 알알에이치(RRH) 또는 노드-비(Node-B)의 외장형으로 설치되어서 송수신되는 알에프(RF)의 성능을 분석하는 장치에 관한 것으로, 기 설치된 알에프 장비의 피드백 신호나 송신 신호를 전송하는 경로(Path)에 신호를 분할하여 전송하도록 하는 제1 디바이더(Divider)를 설치하여서 제1 경로는 원래의 경로로 전달하고 제2 경로는 알피에이 모듈(RPA Module)로 연결되게 함으로써, 상기 알에프 장비에서 발생하여 전송되는 송신신호의 성능을 분석하고, 알엑스(Rx) 신호부에 제2 디바이더를 설치하여 제3 경로는 원래의 경로로 전달하고 제4 경로는 알피에이 모듈로 연결되게 함으로써, 상기 알엑스 신호부에서 발생하여 전송되는 수신신호의 성능을 분석하는 것을 특징으로 한다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

이동통신 시스템의 광 중계기, 알알에이치(RRH:Remote Radio Head) 또는 노드-비(Node-B)의 외장형으로 설치되어서 송수신되는 알에프(Radio Frequency)의 성능을 분석하는 장치에 있어서,

기 설치된 알에프 장비(1)의 피드백 신호나 송신 신호를 전송하는 경로(Path)에 신호를 분할하여 전송하도록 하는 제1 디바이더(Divider, 10)를 설치하여서 제1 경로(10-1)는 원래의 경로로 전달하고 제2 경로(10-2)는 알피에이 모듈(Radio Performance Analyzer Module, 3)로 연결되게 함으로써, 상기 알에프 장비(1)에서 발생하여 전송되는 송신신호의 성능을 분석하고,

알엑스(Rx) 신호부(2)에 제2 디바이더(20)를 설치하여 제3 경로(20-1)는 원래의 경로로 전달하고 제4 경로(20-2)는 알피에이 모듈(3)로 연결되게 함으로써, 상기 알엑스 신호부(2)에서 발생하여 전송되는 수신신호의 성능을 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 알피에이 모듈(3)은 알에프 신호를 다수 개의 장치를 거치게 하여 기저대역(Baseband)화한 신호 처리를 통해서 알에프 신호의 성능을 분석하고, 분석된 결과를 알에프 모듈(3)의 제어부로 전달하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호는,

에프피지에이(FPGA: Field Programmable Gate Array) 내부 또는 그 부근에 메모리를 실장함으로써 각 단의 신호를 덤프(Dump)하여 가지고 있게 하고,

CPU는 리소스(Resource)가 허락되는 시간 동안 메모리에 덤프된 신호를 가져와 분석함으로써 각 단의 파워(Power), 에러벡터량(EVM: Error Vector Magnitude) 또는 지연(Delay)을 측정하고,

분석된 성능 값을 씨피알아이(CPRI: Common Public Radio Interface) 라인 내의 이더넷(Ethernet) 또는 벤더 스페시픽 필드(Vendor Specific Field)에 삽입하여 상위로 보고하는 시스템을 통해 처리되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

### 청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 에프피지에이 내의 계측기 기능 구현을 위해 CPRI(100), DUC(200), CFR(300), DPD(400), FB(500), DDC(600)로 이루어진 신호 경로에 대한 신호 품질의 분석을 통해서,

FB(500)에서 DPD(400)로 전송되는 5번 신호와 DDC(600)에서 수신하는 6번 신호를 캡처(Capture)하여 분석하면 알에프 시스템의 신호 품질이 분석되고,

DDC(600)에서 CPRI(100)로 전송되는 7번 신호를 CPRI(100)의 8번 경로를 통해서 1번 경로를 통해 DUC(200)으로 루프 백(Loop Back) 시키면 REC와의 링크 체인(Link Chain)의 신호 품질이 분석되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호의 분석 값이 블루투스통신을 통하여 컴퓨터로 전송되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호

의 분석 값이 이동통신망의 데이터통신 또는 블루투스통신을 통하여 스마트폰으로 전송되며, 상기 분석 값이 스마트폰사용자에게 디스플레이하여 알려주는 어플(application)을 상기 스마트폰에 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이동통신 시스템의 광 중계기나 기 설치된 RRH(Remote Radio Head)의 외장형으로 설치되어서 송수신되는 알에프 성능을 분석하기 위한 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 종래에 설치된 이동통신 시스템(광 중계기, RRH, Node-B등)에는 알에프(RF: Radio Frequency) 성능을 분석하여 상위에서 볼 수 있는 장치가 전혀 없었다.

[0003] 기존에 상기의 알에프 성능 분석을 위해 이용되고 있는 방법의 하나인, 즉 이동통신 분야에서 100대가 넘는 서버로 구성되어 망을 관리 및 운영하는 NMS(Network Management System)에서 망 자원의 정상 동작 여부를 판정하는 방법은 모뎀에서 분석되는 쓰루풋(Throughput) 및 호 접속률, 호 절단율 등에 의존하는 방법을 사용하고 있었다.

[0004] 그러나, 상기와 같은 방법은 필드에 수 만, 혹은 수 십만 개씩 설치되는 알에프 시스템(RF System)의 정확한 특성 및 NMS 단계에서의 효율적인 관리, 감독이 어려운 문제점이 있었다.

[0005] 그리고, 상기 알에프 시스템의 개발, 시험 및 생산 단계에서도 고가의 계측기를 구입하고 대여해야 하는 과정에서 많은 비용이 소모되며, 특히 사용하고자 하는 계측기는 대부분 외산 장비이므로 많은 국부 유출이 있어 왔을 뿐만 아니라 그의 고장 발생시 능동적으로 대처하기가 어려운 문제점이 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 종래와 같은 계측기를 사용하지 않고 간단한 장비만을 삽입하여 설치함으로써, 필드에서의 네트워크 문제 발생 시 알에프 시스템 주변에서 문제의 원인 분석을 가능하게 하고, NMS에서 수 만대의 알에프 시스템의 성능 감시가 일괄적으로 동시에 실행될 수 있게 하고, 모뎀과 알에프 자원 사이의 상관관계에 대한 분석을 가능하게 하며, 알에프 시스템 양산 시 양산 비용을 절감하게 할 뿐만 아니라 양산 시간을 획기적으로 단축할 수 있게 하는 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치를 제공하는 데에 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 성취하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 광 중계기, 알알에이치(RRH:Remote Radio Head) 또는 노드-비(Node-B)의 외장형으로 설치되어서 송수신되는 알에프(Radio Frequency)의 성능을 분석하는 장치는, 기 설치된 알에프 장비의 피드백 신호나 송신 신호를 전송하는 경로(Path)에 신호를 분할하여 전송하도록 하는 제1 디바이더(Divider)를 설치하여서 제1 경로는 원래의 경로로 전달하고 제2 경로는 알피에이 모듈(Radio Performance Analyzer Module)로 연결되게 함으로써 상기 알에프 장비에서 발생하여 전송되는 송신신호의 성능을 분석하고, 알엑스(Rx) 신호부에 제2 디바이더를 설치하여 제3 경로는 원래의 경로로 전달하고 제4 경로는 알피에이 모듈로 연결되게 함으로써 상기 알엑스 신호부에서 발생하여 전송되는 수신신호의 성능을 분석하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 알피에이 모듈은 알에프 신호를 다수 개의 장치를 거치게 하여 기저대역(Baseband)화한 신호 처리를 통해서 알에프 신호의 성능을 분석하고, 분석된 결과를 알에프 모듈의 제어부로 전달한다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 디바이더를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더를 통해 수신된 신호

는, 에프피지에이(FPGA: Field Programmable Gate Array) 내부 또는 그 부근에 메모리를 실장함으로써 각 단의 신호를 덤프(Dump)하여 가지고 있게 하고, CPU는 리소스(Resource)가 허락되는 시간 동안 메모리에 덤프된 신호를 가져와 분석함으로써 각 단의 파워(Power), 에러벡터량(EVM: Error Vector Magnitude) 또는 지연(Delay)을 측정하고, 분석된 성능 값을 씨피알아이(CPRI: Common Public Radio Interface) 라인 내의 이더넷(Ethernet) 또는 벤더 스페시픽 필드(Vendor Specific Field)에 삽입하여 상위로 보고하는 시스템을 통해 처리된다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 에프피지에이 내의 계측기 기능 구현을 위해 CPRI, DUC, CFR, DPD, FB, DDC로 이루어진 신호 경로에 대한 신호 품질의 분석을 통해서, FB에서 DPD로 전송되는 5번 신호와 DDC에서 수신하는 6번 신호를 캡처(Capture)하여 분석하면 알에프 시스템의 신호 품질이 분석되고, DDC에서 CPRI로 전송되는 7번 신호를 CPRI의 8번 경로를 통해서 1번 경로를 통해 DUC로 루프 백(Loop Back) 시키면 REC와의 링크 체인(Link Chain)의 신호 품질이 분석된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 디바이더를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더를 통해 수신된 신호의 분석 값이 블루투스통신을 통하여 컴퓨터로 전송되게 한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 제1 디바이더를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더를 통해 수신된 신호의 분석 값이 이동통신망의 데이터통신 또는 블루투스통신을 통하여 스마트폰으로 전송되며, 상기 분석 값이 스마트폰사용자에게 디스플레이하여 알려주는 어플(application)을 상기 스마트폰에 포함한다.

**발명의 효과**

[0013] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 알에프 성능을 분석하기 위한 장치를 이용하게 되면, 고가의 계측기를 사용하지 않고 간단한 장비만을 삽입하여 설치함으로써, 필드에서의 네트워크 문제 발생 시 알에프 시스템 주변에서 문제의 원인 분석을 가능하게 하고, NMS에서 수 만대의 알에프 시스템의 성능 감시가 일괄적으로 동시에 실행될 수 있게 하고, 모뎀과 알에프 자원 사이의 상관관계에 대한 분석을 가능하게 하며, 알에프 시스템 양산 시 양산 비용을 절감하게 할 뿐만 아니라 양산 시간을 획기적으로 단축할 수 있게 하는 효과를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치를 보인 개략도.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 알에프 성능분석장치에서 에프피지에이 내의 계측기 기능 구현을 위한 신호 경로의 구성을 보인 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치를 첨부된 도면들을 참고하여 상세히 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 알에프 성능분석장치를 보인 개략도이며, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 알에프 성능분석장치에서 에프피지에이 내의 계측기 기능 구현을 위한 신호 경로의 구성을 보인 블록도이다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따라서, 이동통신 시스템의 광 증계기, 알알에이치(RRH:Remote Radio Head) 또는 노드-비(Node-B)의 외장형으로 설치되어서 송수신되는 알에프(Radio Frequency)의 성능을 분석하는 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이 신호를 송수신하는 경로에 디바이더(Divider; 10, 20)를 설치하여 알에프 신호가 2개 또는 다수개로 분할되어 전송되게 한다.

[0018] 상기 제1 디바이더(10)는 기 설치된 알에프 장비(1)의 피드백 신호나 송신 신호를 전송하는 경로(Path)에 신호를 분할하여 전송하도록 외장형으로 설치되며, 이때 분할된 경로는 제1 경로(10-1)와 제2 경로(10-2)로 구성된다.

[0019] 상기 제1 경로(10-1)는 원래의 경로로 신호가 전달되게 하고 제2 경로(10-2)는 알피에이 모듈(Radio Performance Analyzer Module, 3)로 연결되게 함으로써 신호가 전달되게 한다.

[0020] 따라서, 알에프 장비(1)에서 발생하여 전송되는 송신신호가 제2 경로(10-2)를 통해서 알피에이 모듈(3)에 전달되며, 여기서 송신 신호의 성능 분석이 가능하게 되는 것이다.

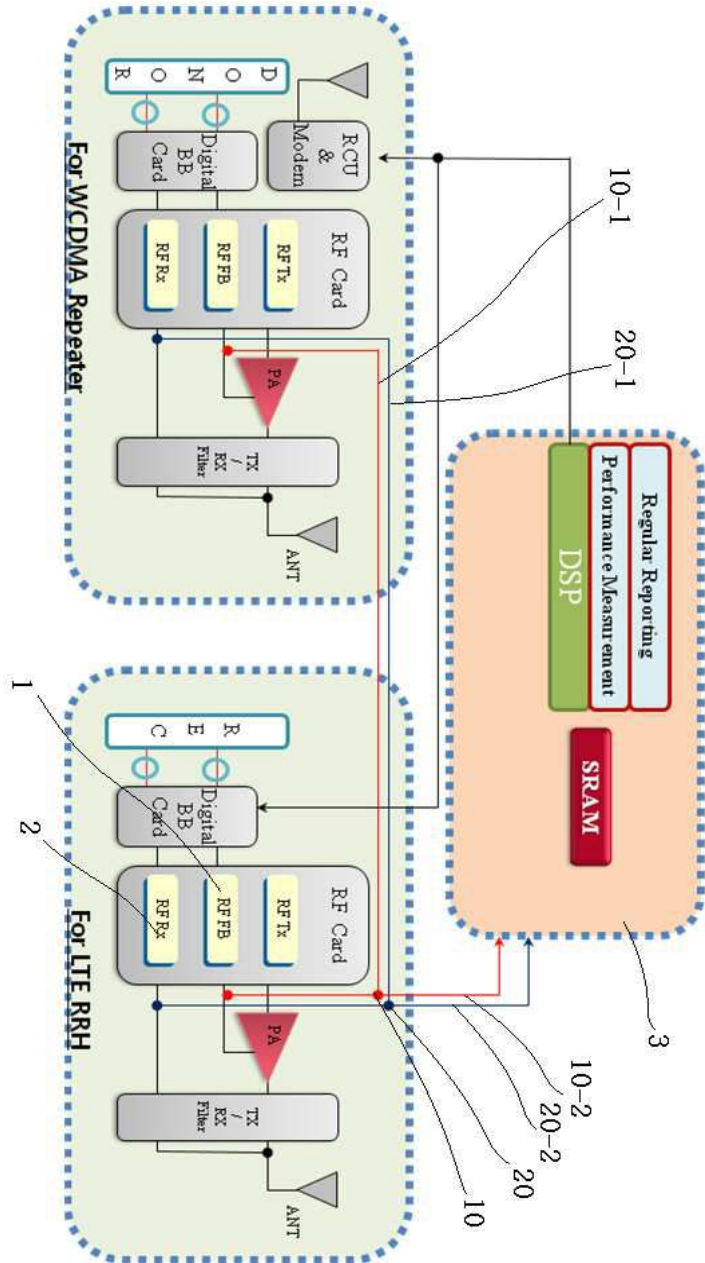
- [0021] 상기 제2 디바이더(20)는 알렉스(Rx) 신호부(2)의 수신신호를 전송하는 경로에 신호를 분할하여 전송하도록 외장형으로 설치되되, 이때 분할된 경로는 제3 경로(20-1) 및 제4 경로(20-2)로 구성된다.
- [0022] 상기 제3 경로(20-1)는 원래의 경로로 신호가 전달되게 하고, 제4 경로(20-2)는 알피에이 모듈(3)로 연결되게 함으로써 신호가 전달되게 한다.
- [0023] 따라서, 상기 알렉스 신호부(2)에서 발생하여 전송되는 수신신호가 제4 경로(20-2)를 통해서 알피에이 모듈(3)에 전달되며, 여기서 수신 신호의 성능 분석이 가능하게 되는 것이다.
- [0024] 그리고, 상기 알피에이 모듈(3)은 알에프 신호를 다수 개의 장치를 거치게 하여 기저대역(Baseband)화한 신호 처리를 통해서 알에프 신호의 성능을 분석하고, 분석된 결과를 알에프 모듈(3)의 제어부로 전달한다.
- [0025] 상기 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호를 분석 처리하기 위한 시스템을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0026] 먼저, 에프피지아이(FPGA: Field Programmable Gate Array) 내부 또는 그 부근에 메모리를 실장함으로써 각 단의 신호를 덤프(Dump)하여 가지고 있게 한다.
- [0027] 그런 다음에, CPU는 리소스(Resource)가 허락되는 시간 동안 메모리에 덤프된 신호를 가져와 분석함으로써 각 단의 파워(Power), 에러벡터량(EVM: Error Vector Magnitude) 또는 지연(Delay)을 측정한다.
- [0028] 마지막으로, 상기와 같이 분석된 성능 값을 씨피알아이(CPRI: Common Public Radio Interface) 라인 내의 이더넷(Ethernet) 또는 벤더 스페시픽 필드(Vendor Specific Field)에 삽입하여 상위로 보고함으로써 이루어진다.
- [0029] 이때, 덤프된 신호는 현재 실시간 서비스되고 있는 알에프 성능의 실제 값이며, 일반적인 알에프 계측기의 측정값과 유사한 값을 가진다.
- [0030] 그리고, 상기 에프피지아이 내의 계측기 기능 구현을 위해서 도 2에 도시된 바와 같은 CPRI(100), DUC(200), CFR(300), DPD(400), FB(500), DDC(600)로 이루어진 신호 경로의 각 단계에 대한 신호 품질의 분석 시스템을 살펴보면 다음과 같다.
- [0031] 이에 앞서, 상기의 각 단계의 구성요소별 기능을 간략하게 살펴본다.
- [0032] 상기 CPRI(100)는 기지국으로부터 수신된 시리얼데이터를 패럴렐데이터로 변환하며 기지국으로 수신할 패럴렐데이터를 시리얼데이터로 변환하는 기능을 수행하고, DUC(digital up converter; 200) 및 DDC(digital down converter; 600)는 전송신호를 전송 주파수에 옮기는 기능을 수행하고, CFR(crest factor reduction; 300)은 crest factor 즉, 평소의 신호레벨과 다르게 순간적으로 튀어 오르는 돌발신호 레벨을 감소시켜서 AMP(amplifier)의 효율을 증대시켜 경제적 회로설계를 위한 장치로서 기능하고, DPD(digital pre-distortion; 400)는 AMP 선형구간을 확장하여 신호의 왜곡을 보정시키는 기능을 수행하며, FB(Feedback Path; 500)는 AMP의 신호 왜곡 정도를 지속적으로 알려주는 기능을 수행한다.
- [0033] 상기와 같은 신호 경로 각 단계의 구간에서 이루어진 신호 분석 과정을 도 2를 통해서 살펴보면 다음과 같다.
- [0034] 상기의 FB(500)에서 DPD(400)로 전송되는 5번 신호와 DDC(600)에서 수신하는 6번 신호를 캡처(Capture)하여 분석하면 알에프 시스템의 신호 품질이 분석되고, DDC(600)에서 CPRI(100)로 전송되는 7번 신호를 CPRI(100)의 8번 경로를 통해서 1번 경로를 통해 DUC(200)으로 루프 백(Loop Back) 시키면 REC와의 링크 체인(Link Chain)의 신호 품질이 분석된다.
- [0035] 이렇게 필요한 구간의 신호를 이동통신 표준에 맞는 최소 한 주기 이상의 프레임(LTE의 경우 10 ms)을 리프레쉬(Refresh)가 필요 없는 스램(SRAM: Static Random Access Memory) 등의 메모리에 저장한다.
- [0036] 그런 다음, CPU는 이 신호를 가져와 VSA(Vector Signal Analyzer)등의 일반 계측기에서 보여주는 파워, 에러벡터량, CCDF 및 지연 등을 분석한다.
- [0037] 상기와 같은 분석은 이동통신이 서비스되는 중에 가능하며, 알에프 시스템의 성능을 측정하기 위한 별도의 포트(Port)가 필요하지도 않고, 또한 고가의 계측기를 필요로 하지 않는다.
- [0038] 상기와 같은 시스템을 통해서 이루어진, 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호의 분석 값은 블루투스통신을 통하여 컴퓨터로 전송되고, 이에 의해 감시자가 실시간으로 알에프의 성능을 체크 분석할 수 있게 해준다.

- [0039] 아울러, 상기 제1 디바이더(10)를 통해 송신된 신호 및 상기 제2 디바이더(20)를 통해 수신된 신호의 분석 값이 이동통신망의 데이터통신 또는 블루투스통신을 통하여 스마트폰으로 전송되어서 사용자가 알 수 있도록 해준다.
- [0040] 이를 위해서, 상기 스마트폰에는 사용자에게 분석 값을 디스플레이하여 알려주도록 하기 위한 어플(application)이 내장되어 있다.
- [0041] 상기에는 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명하고 있지만, 본 발명은 상기에 한정되는 것은 아니고, 청구 범위와 발명의 상세한 설명의 범위 내에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

**부호의 설명**

- [0042]
- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1: 알에프 장비   | 2: 알엑스 신호부  |
| 3: 알피에이 모듈  |             |
| 10: 제1 디바이더 | 10-1: 제1 경로 |
|             | 10-2: 제2 경로 |
| 20: 제2 디바이더 | 20-1: 제3 경로 |
|             | 20-2: 제4 경로 |
| 100: CPRI   | 200: DUC    |
| 300: CFR    | 400: DPD    |
| 500: FB     | 600: DDC    |

도면  
도면1



도면2

