GC747A LTE Analyzer 간편 사용자 매뉴얼



GC747A

LTE Analyzer







GC747A 액세서리 키 조작 및 측정 포트 설명 시스템 키 설명 Save/Load 키 설명

€GenComm

기본 액세서리

Product Overview

기본 지급 액세서리





조작 키 및 측정 포트 설명

Product Overview



포트 설명

설명

3.

4.

5.

전원 버튼

기능 버튼

- 전원 입력 (12V ~ 19V DC)
- 2. VSWR, DTF, Cable Loss, RF Output for Gain & Loss 측정
- 3. Gain/Loss 측정 (Bias Tee)
- 4. Spectrum, RF Analyzer, Signal Analyzer
- 소리 재생 포트 (이어폰 및 스피커) 5.
- 6. USB Host (외장 파워 센서 및 USB 연결 포트)
- 7. USB Client (어플리케이션 소프트웨어 연결 포트)
- 8. LAN (어플리케이션 소프트웨어 연결 포트)
- 9. Debug 포트 (공장 테스트용)
- 10. GPS 안테나 연결 포트
- 11. 외부 trigger 신호 입력 포트

숫자 버튼 및 기능 버튼

노브 및 화살표 버튼

동작 이전 단계 버튼

스크린 메뉴 버튼

12. 외부 Frequency Reference 입력 포트 (10MHz, 13MHz, 15MHz)

전면



GenComm

System 키 설명 System

Frequency Reference

-장비의 기준 주파수를 외부에서 입력 받아 주파수 정밀도를 정확하게 측정 할 수 있습 니다

Power On

전원 Off/On시 장비 기본 설정 상태 설정 Last : 전원 Off하기 전 상태의 설정 값 Factory : 공장 출하 시 설정 값 User:사용자의 설정 값

User status

-사용자의 설정 값 저장 파일 표시

Date /Time

-장비 화면에 표시되는 날짜와 시간을 설정 할 수 있는 버튼

-화면 표시 방법 선택

- YYYY/MM/DD
- MM/DD/YYYY
- DD/MM/YYYY

GenComm

Sound

키 조작 음 On/Off 설정 및 볼륨 레벨 설정

Upgrade

펌웨어를 업그레이드하기 위한 버튼이며 2G 이하의 USB에 펌웨어를 카피하고 USB 포트 에 연결 후 Upgrade 버튼을 누르고 파일명을 선택하여 업그레이드를 하면 됩니다.

License manager

장비에 설치된 옵션을 확인할 수 있으며 새 로운 옵션을 적용할 때 사용합니다

Installed Options : 설치된 옵션 목록 확인 Installable Options : 설치 가능한 옵션 목록 확인 Install an Option : 새로운 옵션 설치

Remarks: 새로운 옵션을 설치하기 위해서는 라이선스 키가 있어야 합니다.

Product Overview

LAN

GC747A 의 LAN 기능은 고정 IP 그리고 DHCP 방식을 지원 합니다. 고정 IP설정은 IP Address, Net Mask, Gateway 를 설정해야 합니다.

고정 IP를 설정 한 후 Apply 버튼을 눌러야 설

Display Setting

정이 됩니다.

LCD의 백라이트를 설정 된 시간 후에 Off하 여 배터리 시간을 연장 할 수 있습니다. 장시 간 DATA를 Logging 하는 기능을 사용 한다면 Screen Saver 기능을 사용하여 배터리 사용 시간을 연장 할 수 있습니다.

Screen Saver : 화면의 Backlight 시간 설정 Brightness : 화면 밝기 조정

File Manager

USB 또는 내부에 저장된 화면 캡쳐 파일, 측 정 결과 값, 설정 저장 값을 볼 수 있으며 자 유롭게 복사 할 수 있습니다.

Save/Load 키 설명 Save/Load 기

결과 저장 (Save) 측정 결과를 저장 합니다

| Save | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Save Screen | 측정 화면을 JPG파일로 저장 합 니다. |
| Save Result | 측정 결과 값을 데이터 파일로 저장 합니다. |
| Save Status | 장비 측정 설정 값을 저장하는 기능 입니다. |
| Save from Internal USB | 저장 위치를 지정 합니다 |

로드 검색 결과 (LOAD)

측정 결과 또는 설정 값을 불러 오는 기능 입니다.

| Load | |
|---------------------------|---|
| Load Screen | 저장된 화면 파일을 분석 하기 위하여 현재 화면에 Load 하는 기능 입니다. |
| Load Result | 화면에 Trace 불러 추가 분석을 하기 위한 기능 입니다 |
| Load Status | 사용자 설정 값 을 로드 하는 기 능 입니다. |
| Load from Internal USB | 로드 할 위치를 지정 합니다. |

File Manager

| File Manager Copy to USB | USB로 선택 된 파일 하나만 복시 하는 기능 입니다 |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Copy All to USB | USB로 저장 된 모든 파일을 복시 하는 기능 입니다. |
| Delete | 선택 된 파일을 지우는 기능 입 니다. |
| Delete All | 저장공간의 모든 파일을 지우는 기능 입니다. |
| Page Up | 위 페이지로 이동 |
| Page Down | 아래 페이지로 이동 |

파일 이름 지정 및 저장을 위한 버튼 기능

| Save | |
|----------------|---|
| Done | 사용자가 지정한 문자로 저장 실 행 |
| Select | 커서의 위치에 있는 파일명을 선 택하는 기능 입니다. |
| Clear | 지정된 파일명 Clear 시키는 기 능 키 입니다. |
| Back Space | 입력 된 마지막 문자열 삭제하는 기능키 입니다. |
| Source ► T1 | 여러 개의 캡쳐 된 Trace에서 선 택하여 저장할 때 사용되는 기능 키 입니다. |

파일 로드를 위한 버튼 기능

| LOAD | |
|---------------------|---|
| Select | 커서의 위치에 있는 파일명을 선 택하는 기능 입니다. |
| Page Up | 위 페이지로 이동 |
| Page Down | 아래 페이지로 이동 |
| File Manager 🕨 | 파일을 복사하거나 저장된 파일 을 삭제할 때 사용하는 기능 키 입니다. |
| Destination F T2 | 저장 된 Trace를 선택 된 Trace 번호로 화면에 표시 하거나 팝업 창으로 스크린으로 표시할 수도 |
| | 있습니다. (Trace로 불러내면 저 장 할 때의 주파수와 측정 Mode 가 같아야 합니다) |

Product Overview

Spectrum Analyzer

Spectrum Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask Adjacent Channel Power Spurious Emission AM/FM Audio Demod

Spectrum



Spectrum Analyzer

Cable 연결 방법



Mode 선택



측정 화면

| Mode: Spectrum | vzer | Spec | trum | | | Freq/Dist |
|--|---------------------|--|---------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------|
| Center Frequenc Channel: Channel Standard: | 1,00 000 000 G | Hz Preamp: Attenuation: External Offse | c. 3 20 ta [A] et: 0.00 dB [On] | Freq Reference: Trigger Source: Trigger: | Internal Internal Free Run | Center Frequenc |
| | Scale Unit: | dBm | | | 6 | Channel Number |
| Mode 5 | 0.0 | | | | | |
| Detector | -10.0 | | | | | Span |
| 88W [A] | -30.0 | Man the | hundry were the | when the stand | <u>h</u> | 30.000000 MHz |
| /BW [A] | -40.0 | / V | | | $ \{- - $ | Start Frequency |
| Sweep Time | -50.0 | | | | | 985.000000 MH |
| 780.13 msec Average : 1 I | -70.0 | <i>\</i> | | | MA Providence | Stop Frequency |
| TI:W 7 | -80.0 | | | | | 1.015000000 G |
| T5: T6: | -100.0 Center : 1.1 | 000 000 000 GH | z Frequency | Span : | 30.000 000 M | Channel Mandard |
| M1: M3: | 6 | | M2: M4: | | | More (172) |

측정 항목

- Spectrum
- Channel Power
- Occupied Bandwidth
- SEM (Spectrum Emission Mask)
- Spurious Emission
- AM/FM Demod



CAUTION

Spurious Emission을 제의하고 최대 주파수 범위 100MHz 이내에서 정확한 측정을 할 수 있습니다.

숫자버튼의 글자를 선택하기 위해서는 ESC 버튼을 누 르고 선택하면 됩니다.



| No | Description | Related Key |
|----|---|--|
| 1 | Frequency 설정 | Freq/Dist |
| 2 | SPAN설정 | Freq/Dist |
| 3 | Amplitude 설정 (Y-Scle) | Amp/Scale |
| 4 | 외부 기준주파수 및 싱크 설정 | Trigger Frequency System 2 Reference 3 |
| 5 | Spectrum 설정 | Sweep BW/AVG |
| 6 | Marker 설정 및 Marker 테이 블 | Marker Peak Search |
| 7 | Trace 기능 (각각의 Trace를 Color로 표시 할 수 있다) | Trace/Display |

측정 규격

- 측정 주파수 범위: 100kHz ~ 4GHz
- 최대 입력: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Span: Zero Span, Full Span



GenComm

기능키(1) **Spectrum Analyzer** Freq/Dist Amplitude Trace/Display 화면의 X-Scale을 설정 하는 키입니다. 화면에 여러 파형을 캡쳐하여 분석 할 수 있으며 화면의 Y-Scale을 설정하는 키이며 장비의 입력 을 보호하는 감쇄기능 및 낮은 신호를 증폭하는 스펙트럼 파워 측정 방식을 설정 할 수 있습니다. 기능이 포함되어 있습니다. Freq/Dist (1/2) Freq/Dist Center Frequency Trace/Display (1/2) Trace 805.000MHz Select Trace T1 Amplitude T1 Amp/Scale Auto Scale Channel Number 450 Fwd Span Clear Write T2 SPAN ▲ Reference Level Span 5MHz 5.00MHz Max Hold Т3 0.0dBm Full Span Scale/Div Start Frequency 802.5MHz Min Hold Τ4 10dB Zero Span Attenuation Stop Frequency 807.5MHz 20dB T5 Capture Auto Manual Last Span Channel Standard Preamp Korean PCS T6 Trace View On Off On Off Units 🕨 More (1/2) Freq/Dist (2/2) Units More (1/2) Frequency Step dBm Trace/Display (2/2) dBm External Offset Trace Clear All 1.000MHz 0.0dB **Channel Step** On Off dBmV Detector Detectors Normal 1 dBuV Normal Peak V RMS Trace/Display W **Negative Peak** Sample

GenComm

| 기능 | 키 | (2) |
|----|---|-----|
|----|---|-----|

Spectrum Analyzer

| BW/AVG | Marker | Peak Search |
|---|--|--|
| BW/AVG | Marker | Peak Search |
| I | 1 | ₽ |
| Freq/Dist Auto로 하면 Span에 따라서 설정 RBW 이 되고 Manual로 하면 1-3 Step 30KHz 으로 1Hz에서 3MHz까지 설장 할 Auto Manual VBW Auto로 하면 RBW에 따라 설정 되 | Marker (1/2) Select Marker ▶ M1 6개의 Marker를 사용할 수 있습니 다. | Peak Search Peak Search Normal Marker를 화면의 Trace중 제일 높은 지점으로 이동 합니다 Next Peak Peak Search된 |
| 30KHz 고 Manual로 하면 1-3Step으로 설 Auto Manual 정 할 수 있습니다. VBW/RBW RBW에 비례하여 VBW가 설정 됩 1 0.3 0.1 | On Off 신직안 Marker을 실정와 하거나 Normal Marker 지점의 절대 파워 값을 측 정 합니다. | Peak 값으로 이동 합니다. Next Peak Right Peak Search 된 위치에서 우측의 Peak 로 Marker를 이동 합니다. |
| .03 0.01 0.003 화면에 표시되는 Trace를 설정 횟 Average 수 만큼 Average하여 파형이 화면 1 에 표시 됩니다. | Delta Normal Marker와 고정된 Delta Marker의 차이 값을 측정 합니다. | Next Peak Left Peak Search 된 위치에서 좌측의 Peak 로 Marker를 이동 합니다. |
| | Delta Pair Normal Marker와 신호에 따라 변 동되는 Delta Marker의 차이 값을 측정 합니다. | Min Search 화면의 Trace중 제일 낮은 지점으 로 Marker를 이동 합니다. |
| | Marker All Off | Always Peak 화면의 Trace에서 항상 자동으로 On Off |
| | Marker -> | |
| | Frequency count On Off Frequ 1Hz으 | iency Counter를 On하면 Normal Marker의 값을 정밀도로 주파수를 표시 합니다. |
| | Noise Marker On Off 으로 | e Marker 는 RBW설정과 상관 없이 RBW 1Hz의 Power 값 Marker 값이 표시 됩니다. |

GenComm

Channel Power

Spectrum Analyzer

Cable 연결 방법



Mode 선택



측정 화면



Definition

Channel Power는 Spectrum window 상에서 display된 trace의 일정한 span에 대한 integrated power를 측정하는 기능입니다. 측정할 대역폭을 사용자가 임의로 지정할 수 있으므로 채널파워 또는 Total Power를 측정할 때 모두 사용할 수 있습니다.

측정 규격

- Span: Up to 100MHz
- Integration BW: up to 100MHz
- Max Input: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence

용어 정리

Spectral density

1Hz 대역폭 내에서 계산된 스펙트럼 전력 을 의미 합니다.

• PAR

Spectrum의 채널 대역폭의 평균 전력 대 피크 전력의 비를 의미 합니다.



Cable 연결 방법

Occupied Bandwidth

Spectrum Analyzer

Mode 선택 Occupied BW Measure 측정 화면 Occupied BW 1.000 000 000 GHz Preamp: Measure Off Attenuation: 20 dB [A] External Offset: 0.00 dB [On] Internal Free Run hannel Standard: Band 0 (800) M1: Scale Unit: dBm -10.0 Occupied BW 40.0 RBW (A) 100 kHz 50.0 60.0 VBW [A] 100 kHz Specturm Emission Mask -70.0 countries introduced a MAN ANT WARMAN AND MANY MARCHA 59.72 mse Adjacent Channel Power Span : 20.000 000 MHz T1:W ||T2 Spurious Emissions T5'--- T6' 7.87 dBm / 20.000 MHz .91 dBm (99.00 % of Integrated More (1/2)

Definition

Occupied Bandwidth에서는 송신 전력의 99 % 가 포함된 대역폭을 나타냅니다

측정 규격

- Span: up to 100MHz
- Max Input: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- VBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Average: 1 ~ 99

용어 정리

٠

Integrated power

Span의 설정 된 전체 파워를 의미 합니 다

Occupied power 측정 대역폭의 99%의 파워를 의미 합니 다.

| 설정 키 설정 ' | 방법 |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Measure Setup 4 | |
| ₽ | |
| Measure Setup | |
| Occupied BW % Power | 측정 대역폭 설정 (전체 파워의 몇 %인지를 설정 합니다) |
| Span 5.0MHz | 측정 주파수의 범위 설정 |
| Test Limit 🕨 🕨 | 알람 범위 설정 |
| Average 1 | 화면 Trace의 Average를 설정 합니다. |
| Save/Recall Setting | 측정 항목의 설정 값을 저장, 로드 하여 측정 하는 기능 |
| Test Limit On Off | Test Limit On/Off 설정 |
| RF Source | CW Tone 신호를 생성 할 수 있 는 기능 |

Spectrum Analyzer

Spectrum Emission Mask

Cable 연결 방법



Mode 선택

Measure Spectrum Emission Mask

측정 화면

| Mode: Spectrum A | nalyzer | Spectr | um Emiss | ion Mas | k | | | | | Measure |
|--|-----------------------------------|--|---------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 1.000 000 000 Band 0 (800) |) GHz Preamp: Attenual External | ion: 2 Offset: 0 | 011 20 dB [4 0.00 dB | \] [On] | Freq R Trigge Trigge | eference: r Source: r: | interna Interna Free Ru | n | Measure Off |
| | Scale Ur | nit: dBm | | | | | | | M1: | Channel Power |
| Mode Sween | -10.0 | | | | | | | | | |
| Detector RMS | -20.0 -30.0 | | | ~~~ | | | + | | | Occupied BW |
| RBW (M) 30 kHz | -40.0 | | | 1 | | Ļ | | | | |
| VBW [A] 30 kHz | -60.0 -70.0 | an a | new) | J | | H | ***** | An Anna | selectron | Specturm Emission Mask |
| Sweep Time 590.60 msec | -80.0 | | | | | 100.00 | | | | |
| Average : 1 1 | -100.0 Center : | 1.000 000 00 | 0 GHz | Free | uency | | Span : | 25.000 (| 100 MHz | Adjacent Channel Power |
| ●T1:₩ ■T2: | Referenc | e Power: -8.3 | 21 dBm | | | | | | | |
| T5: T6: | Frequency C |)ffset Range | Measur Bandw | ement vidth | Lowe | r Peak | | Jpper Pea | ik | Spurious Emissions |
| | 2.500 MHz 3.500 MHz | 3.500 MHz 4.000 MHz | 30.000 30.000 | kHz kHz | -76.51 -78.04 | dBm dBm | -7 -7 | 5.51 dBr 5.70 dBr | n | |
| | 4.000 MHz * 8.000 MHz * | 8.000 MHz 12.500 MHz | 1.000 | MH2 MH2 | -64.05 -64.91 |) dBm dBm | -0 -0 | 4.48 dBr 2.66 dBr | n | More (172) |

Definition

송출되는 carrier의 신호가, 인접 채널로의 간 섭을 측정하는 ACPR 측정과 공통점이 있습니 다. SEM은 기지국의 Band Pass Filter내의 인 접한 채널 사이에 전력 비율을 측정합니다.

측정 규격

- Span: up to 100MHz
- Max Input: +20dBm
- RBW/VBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Average: 1 ~ 99

용어 정리

- Reference power
 측정 대역폭의 파워를 의미 합니다.
- Frequency Offset Range
 측정 대역 범위의 시작과 끝 주파수를 의 미 합니다,
- Integration bandwidth

오프셋 주파수 범위의 스펙트럼 전력을 측정하기 위하여 적용되며 RBW 대역폭을 의미 합니다.

Lower/Upper

측정 주파수 범위 안에서 좌측과 우측의 측정 값을 표시하며 기준설정 값과 비교 하여 Pass/Fail을 표시 합니다.



Adjacent Channel Power

Spectrum Analyzer



Definition

송출되는 Carrier 신호가 인접 밴드로 유기되 는 전력량을 측정하는 것으로, 일정한 Offset frequency를 중심으로 Chip rate와 Band Width 내에 포함되는 Noise Power를 측정하는 항목 입니다.

측정 규격

- Span: up to 100MHz
- Max Input: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- VBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Average: 1 ~ 99

측정 화면



용어 정리

- Integrated (Reference) power
 측정 대역폭의 파워를 의미 합니다.
- Frequency Offset
 측정 대역 범위의 시작과 끝 주파수를 의 미 합니다,
- Integration bandwidth

오프셋 주파수 범위의 스펙트럼 전력을 측정하기 위하여 적용되며 RBW 대역폭을 의미 합니다.

• Lower/Upper

측정 주파수 범위 안에서 좌측과 우측의 측정 값을 표시하며 기준설정 값과 비교 하여 Pass/Fail을 표시 합니다



Spurious Emission

Spectrum Analyzer

Cable 연결 방법



Mode 선택

Measure Spurious Emission

측정 화면

| Mode: Spectrum A | nalyzer | Spurious E | missions | | | | | Measure |
|--|---|--|--------------------------|--|----------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 515.000 000 MHz Band 0 (800) | Preamp: Off Attenuation: 20 dB [M] External Offset: 45.00 dB | | Freq Reference: Trigger Source: On] Trigger: | | Internal Internal Free Run | | Measure Off |
| | Scale Unit: d | IBm | | | | I | M1: | Channel Powe |
| Node | 0.0 | | | | | | | |
| Sweep | -10.0 | | | | | | | |
| etector | -20.0 | | | | | | | Occupied BW |
| IMS | -30.0 | a margane | intern | | | | | Occupied D# |
| IBW [M] | -40.0 | | pinor | and a start of the | and the second | | - may may and | |
| 00 kHz | -50.0 | | | | | | | |
| /BW [M] | -60.0 | | | | | | | Specturm |
| 00 kHz | -70.0 | | | | | | | Emission Mas |
| Sweep Time | -80.0 | | | | | | | |
| 20.71 sec | -90.0 | | | | | | | |
| werage : 1 | Start : 30.00 | 10 000 MHz | Freque | ncy S | top : 1.0 | 00 000 | DOO GHZ | Adjacent Channel Powe |
| OT1:W T2: Frequency Ra | | nge Me Bi | Measurement Bandwidth | | ncy | Peak Level | | |
| T5: T6: | 100.000 kHz - 150.000 kHz 150.000 kHz - 30.000 MHz 30.000 MHz - 1.000 GHz | | 3 kHz | 100.000 kl | 100.000 kHz | | 9m Pro | Spurious Emissions |
| | | | 00 kHz | 916,580 M | Hz - | -29.26 d | 800 | ALC: NO. |
| | 1.000 GHz - 4.0 | DO GHz | 1 MHz | 3.988 GH | z | -12.08 d | Bm | _ |
| | | | | | | | | More (1/2) |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Definition

안테나를 통하여 송출되는 전력이 다른 시스 템에 영향을 주는지에 대하여 확인하는 항목 입니다

측정 규격

- Frequency range: 100kHz ~ 4GHz
- Max Input: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- VBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Average: 1 ~ 99
- Range: up to 20

용어 정리

- Frequency Range 측정 대역폭의 시작과 끝 주파수를 의미 합니다.
- Integration BW 각각의 범위에 대하여 RBW를 나타냅니다.
- Peak Pt.
 측정 범위 내에서 Peak Point 주파수를 표시 합니다
- Maximum Peak

측정 범위 내에서 Peak Point의 파워를 표 시 합니다



AM/FM Audio Demodulation



Mode 선택



측정 화면



Definition

AM/FM 신호를 재생할 수 있으며 다른 신호 와의 간섭을 오디오로 재생 확인할 수 있습니 다.

측정 규격

- Frequency Range: 100kHz ~ 4GHz
- Max Input: +20dBm
- RBW: 1Hz ~ 3MHz with 1-3 sequence
- Marker: up to 6 (Demodulation can be done for single frequency point at a time)

용어 정리

- Audio Demod 오디오 재생을 On/Off 할 수 있습니다.
- Demod at 재생 할 Marker의 선택
- **Demod Mode** 신호의 변조 유형을 선택 합니다.
- Dwell Time
 오디오 재생 시간을 설정 합니다.
- Auto Gain 재생되는 오디오의 잡음을 제거하여 소리 를 깨끗하게 합니다.



RF Source



Cable 연결 방법



Mode 선택



Definition

CW톤의 RF신호를 생성합니다. 케이블 Loss 나 안테나의 isolation을 측정하는데 유용 합 니다.

이 기능은 스펙트럼 분석기 모드에서만 사 용할 수 있습니다.

출력 범위

- Waveform: CW
- No of Carrier: 1
- Frequency Range: 25MHz ~ 4GHz
- Output Power: 0dBm ,

-30dBm~ -80dBm/1dB Step



GenComm

Off

►





LTE - FDD

RF Analysis

Power vs Time (Frame)

Data Channel

Control Channel

Subframe

Frame

Power Statistics CCDF



RF Analysis



LTE - FDD

Cable 연결 방법



측정 항목

RF Analysis의 측정은 다음 항목과 같습니다.

- Channel Power
- Occupied BW
- Spectrum Emission Mask
- ACLR
- Spurious Emission

측정 화면(Channel Power)



Mode 설정



측정 화면 (SEM)



측정 화면(ACLR)

| JDSU 201270 | 1720 10:14:37 | | | | (INT) 📐 | 97% | |
|--|----------------------|---|--------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|--|
| Mode: LTE | | ACL | R | | | RF Analysis | |
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 2.000 000 000 G | 00 000 000 GHz Preamp: Off Attenuation: 15 dB [A] d 1 (2100) External Offset: 40.00 dB [On] | | Freq Reference: Trigger Source: Trigger: | Internal Internal Internal | Channel Power | |
| | | | | | PASS | | |
| | Scale Linit- | dBm | | | MI: | Occupied BW | |
| Mode FFT | 50.0 | | | | | | |
| Detector RMS | 30.0 20.0 | | | _ | | Spectrum Emission Mask | |
| RBW [M] 100 kHz | 10.0 | | | | | | |
| VBW [M] 100 kHz | -10.0 -20.0 | | | | | ACLR | |
| Sweep Time 1.5 sec | -30.0 -40.0 | and the second | | | | - | |
| Average 1 | -50.0 Center : 2. | 000 000 000 GHz | Frequency | Span | 50.000 000 MHz | Spurious Emissions | |
| Bandwidth 10 MHz | Reference F | Power: 33.86 dBn | | | | | |
| | Frequency Offset | Integration Bandwidth | Lower dBc dBr | n dBc | Jpper dBm | | |
| | 10.0 MHz 20.0 MHz | 9.0 MHz 9.0 MHz | 55.77 -21. 56.07 -22. | 92 P 55.67 21 P 56.45 | -21.81 P -22.59 P | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

GenComm



Power vs Time (Frame)

LTE - FDD

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면



Definition

P vs T는 LTE 전체 Frame을 한번에 측정할 수 있는 기능으로 시간 축에서 각각의 Slot에 Power가 배열 되었는지 확인 할 수 있습니다.

용어 정리

Frame Average Power

프레임 10ms에 대한 전체 파워를 표시 합니다.

Subframe No.

Subframe은 LTE 10ms에 10개가 있습 니다. Power를 측정 하기 위하여 0~9 까지 설정 할 수 있습니다.

- Subframe Power 설정된 Subframe에 대한 Power 표시
- First Slot Power

지정된 Subframe내에 홀수 Slot의 Power 값 표시

Second Slot Power

지정된 Subframe내에 짝수 Slot의 Power 값 표시





Data Channel

LTE - FDD

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면



Definition

LTE downlink frame에 대해 Resource Block별로 Modulation Error를 분석할 수 있는 기능을 제공합니다. "# of CFI"에서 설정한 PDCCH symbol을 제외한 나머지 심볼을 기준으로 측정 결과를 표시합니다.

용어 정리

RB Power

선택된 RB의 동일 심볼에 해당되는 SC 에 대해 RE power를 측정하는 방식으 로 Normal CP일 경우 14개의 심볼에 대해 Average한 power를 표시합니다.

Modulation Format

선택된 RB의 modulation format을 자 동 검출해 검출된 결과를 화면에 표시 합니다.

IQ Origin Offset

I-Q space에서 검출된 각 symbol의 위 치가 전체적으로 특정한 방향으로 편이 가 발생한 경우 편이의 정도를 dB값으 로 표시합니다.

EVM RMS

RB내의 각 RE에 대해 EVM을 산출해 각 RE의 EVM에 대해 제곱평균을 취한 값 을 표시합니다.

EVM Peak

RB내의 RE 중 EVM이 가장 나쁜 RE의 EVM값과 time-frequency grid값을 표 시합니다.







Control Channel

LTE - FDD

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면

| Mode: LTE | | Modulation | | | |
|--|--------------------------------------|---|--|--|-----------------|
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 2.000 000 000 GHz F Band 1 (2100) | Preamp: Off Attenuation: 15 dB External Offset: 40.00 d | Freq Referen [A] Trigger Sou B [On] Trigger: | nce: Internal rce: Internal Internal | Data Channel |
| | | | | PASS | |
| | Channel Summar | y Subfra | ne #: 0 | | Control Channel |
| Detect Mode | Cell ID: 1 G | roup ID: 0 Sector II |): 1 No of Control(C | FI): 1 (Ox6db6db6d) | |
| Auto | Channel | EVM (%) | Power (dBm) | Modulation Type | |
| Bandwidth | P-SCH | 1.28 | 8.52 | Z-Chu | Subframe |
| 10 MHz | S-SCH | 1.09 | 8.52 | BPSK | |
| PHICH Ng | PBCH | 0.95 | 8.52 | QPSK | |
| 1/6 | PCFICH | 1.01 | 6.06 | QP5K | |
| CFI [A] | PHICH | 1.04 | 6.11 | BPSK | Frame |
| | PDCCH | 0.99 | 7.16 | QPSK | |
| Antenna por t | RS | 1.06 | 6.09 | QPSK | |
| 0 | I-Q Diagram | P-SCH | | | |
| PDSCH MIMO Off | | Modul | ation Format: Z- | Chu | |
| PDSCH Threshold -20.00 dB | | Frequ | ency Error: -11 | 5.70 Hz 008 ppm | |
| PDCCH Threshold -10.00 dB | | IQ Or | igin Offset: -61 | 5.85 dB | |
| Cyclic Prefix | · · . | EVM F | IMS: 1.2 | 28 % (1.28%) | |
| Normai | | EVM F | eak: 3. | 2 % (3.18%) | |
| Cell ID [A] | | | @ Symbol : | #6 SC #285 | |

Definition

선택된 Subframe내의 control channel에 대한 Modulation Error와 Power를 측정할 수 있습니다. 각 control channel에 대한 summary 정보와 특정 control channel에 대한 상세 정보가 제공됩니다.

용어 정리

Modulation Format

선택된 RB의 modulation format을 자 동 검출해 검출된 결과를 화면에 표시 합니다.

Frequency Error

DC-subcarrier와 사용자가 설정한 주파 수와의 편차를 나타냅니다.

IQ Origin Offset

I-Q space에서 검출된 각 symbol의 위 치가 전체적으로 특정한 방향으로 편이 가 발생한 경우 편이의 정도를 dB값으 로 표시합니다.

EVM RMS

RB내의 각 RE에 대해 EVM을 산출해 각 RE의 EVM에 대해 제곱평균을 취한 값 을 표시합니다.

EVM Peak

RB내의 RE 중 EVM이 가장 나쁜 RE의 EVM값과 time-frequency grid값을 표 시합니다.

설정 키 설정 방법



Subframe

LTE - FDD

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면

| Mode: LTE | Subframe | | | | | | |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|--|
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 2.000 000 000 GHz Pr At Band 1 (2100) Ex | eamp: tenuation: ternal Offs | Off 15 dB [A] et: 40.00 dB [C | Freq Reference Trigger Source On] Trigger: | : Internal : Internal Internal | Data Channel | |
| | | | | | PASS | | |
| | Subframe #: 0 | | | | | Control Chann | |
| Detect Mode | Channel | EVM (%) | Power (dBm) | Modulation Type | REG/RBs | | |
| Auto | P-SCH | 1.06 | 8.52 | Z-Chu | | | |
| Bandwidth | S-SCH | 1.08 | 8.52 | BPSK | | | |
| 10 MHz | PBCH | 1.06 | 8.51 | QPSK | | Subframe | |
| | PCFICH | 1.04 | 6.05 | QPSK | | and the second strength of | |
| PHICHING | PHICH | 1.15 | 6.09 | BPSK | | | |
| 176 | PDCCH | 1.03 | 7.15 | QPSK | 907G | | |
| CFI [A] | RS | 1.07 | 6.09 | QP5K | | Frame | |
| 1 | PDSCH_QPSK | 1.55 | 0.10 | QP5K | 257B | | |
| Antenna port | PDSCH_QAM16 | 1.25 | 8.43 | QAM16 | 257B | | |
| 0 | PDSCH_QAM64 | | | QAM64 | | 1.1 | |
| PDSCH MIMO | Unallocated | | | | 078 | 12 | |
| orr | | | | | | | |
| PDSCH Threshold -20.00 dB | SubFrame Power: RS TX Power: | 33.74 6.09 (| dBm Frequ Bm Time | ency Error: - 15.05 Error: 0.10 us | Hz7-0.008 ppm | | |
| PDCCH Threshold -10.00 dB | Data EVM RMS: Data EVM Peak: | 1.30 % (1 5.39 % (5 | 1.45%) 5.75%) @ 5 | ymbol #3,5C #251 | | | |
| Cyclic Prefix Normal | RS EVM RMS: RS EVM Peak: | 1.07 % (1 3.02 % (3 | 1.20%) 3.17%) @ 5 | iymbol #11,5C #30 | 14 | | |
| Cell ID [A] | Cell ID: 1 | Gn | Dup ID: 0 | Sector ID: | | | |

Definition

LTE signal 한 서브프레임에 대한 modulation error summary 와 subframe 내에 포함된 각 physical channel의 출력과 Modulation Error를 측정합니다.

용어 정리

Subframe Power

Transmission bandwidth내에 포함되 는 SC의 심볼파워의 합을 subframe 구 간 동안 평균한 값 표시.

Frequency Error

DC-subcarrier와 사용자가 설정한 주파 수와의 편차를 나타냅니다.

Rx Tx Power

각 subframe에서 전송하는 Reference Signal의 평균 파워를 표시합니다. 각 subframe 내의 RE 중에서 RS를 전송하 는 RE의 power만을 평균해서 표시합니 다.

RS EVM

지정된 subframe 내의 RS의 평균 EVM을 표시합니다.

• DATA EVM

지정된 subframe에서 PDSCH Channel 전송에 할당된 RE의 평균 EVM을 측정 합니다. 따라서 이 측정결과에는 PBCH 와 PSCH, SSCH를 전송하는 RE는 포함 되지 않습니다.



Frame

GenComm

Cable 연결 방법



Mode 설정



Definition

LTE signal 한 프레임에 대한 modulation error summary와 frame내에 포함된 각 physical channel의 출력과 Modulation Error를 측정합니다.

용어 정리

• frame Power

한 frame내에 포함된 각 physical channel의 전체 Power의 합을 의미 합 니다.

OFDM Symbol Power

각 subframe의 4번째 심볼에 속하는 모든 SC의 심볼 power의 합을 표시합 니다.

OFDM Sym Tx Pwr =

ETP RETP

all N^{DL} N^{RB}_{RBSC}RE location of 4th symbol within subframe



측정 화면

| Mode: LTE | | Fr | ame | | | Modulation |
|--|---|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|----------------|
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 2.000 000 000 GHz P A Band 1 (2100) | reamp: ttenuation: cternal Offs | Off 15 dB [A] et: 40.00 dB [C | Freq Reference: Trigger Source On] Trigger: | internal Internal Internal | Data Channel |
| | | | | | PASS | |
| | Subframe #: 3 | | | | | Control Channe |
| Detect Mode | Channel | EVM (%) | Power (dBm) | Modulation Type | REG/RBs | |
| Auto | P-SCH | 1.15 | 8.54 | Z-Chu | | |
| Bandwidth | S-SCH | 1.12 | 8.54 | BPSK | | |
| | PBCH | 1.16 | 8.54 | QPSK | | Subframe |
| TO MILE | PCFICH | 1.26 | 6.08 | QP5K | | |
| PHICHING | PHICH | 1.03 | 6.13 | BPSK | | |
| 176 | PDCCH | 1.08 | 7.18 | QPSK | 90076 | - |
| CFI [A] | RS | 1.09 | 6.12 | QPSK | | Frame |
| 1 | PDSCH_QPSK | 1.63 | 0.12 | QPSK | 250/B | |
| Antenna port | PDSCH_QAM16 | 1.26 | 8.55 | QAM16 | 250/B | |
| 0 | PD5CH_QAM64 | | | QAM64 | | |
| PDSCH MIMO | Unallocated | | | | 0/8 | |
| PDSCH Threshold -20.00 dB | Frame Avg Power OFDM Symbol Po | : 33.90 wer: 33.85 | dBm Frequ dBm IQ Or | ency Error: -15.42 igin Offset: -44.40 (| -127-0.008 ppm 18 | |
| PDCCH Threshold -10.00 dB | EVM RMS: EVM Peak: | EVM RMS: 1.28 % (1.33%) EVM Peak: 6.00 % (6.00%) @ Symbol #3 SC #287 | | | | |
| Cyclic Prefix Normal | Data EVM RMS: Data EVM Peak: | 1.31 % (1 6.00 % (6 | 1.41%) 5.00%) @ S | 5ymbol #3,5C #287 | | |
| Cell ID [A] 1 | Cell ID: 1 | Gn | oup ID: 0 | Sector ID: | | |



LTE - FDD

Time Alignment Error



Mode 설정



측정 화면



Definition

E-Node B에서 MIMO로 출력 되는 신호의 Reference Signal의 Time Alignment를 측정 한은 기능 입니다. MIMO에서 두 포트간 Time이 65nS이상 오차가 발생 되면 DATA Rate에 영향을 주기 때문에 관리해야 하는 포인트 입니다. 또한 이 기능은 무선 상에서도 측정 가능 합니다.

용어 정리

• Time Alignment Error

ANTO 포트와 ANT1 포트의 Time Error 를 ANTO 포트를 기준으로 ANT1을 비 교하여 Time Error를 표시 합니다.

- RS Power Difference ANT0 와 ANT1의 RS Power의 차이 값
- RS Power

각각의 포트에서 검출된 RS Power 값

RS EVM

각각의 포트에서 검출된 RS EVM 값





Power Statistics CCDF

LTE - FDD

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면

| Measure | | | CCDF | ver Statisti | Pov | | TE. | ode: L1 |
|--------------------------|----------------------------------|--|----------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|-----------|
| Spectrum | Internal Internal Internal | eq Reference: igger Source: igger: | dB (A) 00 dB (On) | p: O iation: 1 al Offset: 4 | Hz Pream Attenu Extern | 000 000 000 G nd 1 (2100) | Center Frequency: 2.00 Channel: Channel Standard: Ban | |
| RF Analysis | th : 6 (60 ms) | CCDF Lengt | | | | | Scale Unit:% | 100 |
| | | | | | | _ | | |
| Power vs Time (Frame) | | | | | - | | | 10 |
| Modulation | | | | | \geq | | | |
| Analysis | | | | \land | | | | 0.1 |
| Auto Measure | | | | | | | | 0.01 |
| | | | | | | | | D.001 |
| Power | 20 dB | Distribu | в у | Probabi | | 0 dB | | |
| Statistics CCD | 8.01 % 0.17 % | 4 dB 8 dB | 3.61 dB 6.55 dB | [10 %] [1 %] | | 33.85 dBm 44.82 dBm | rage Power Power | Ave Ma |
| ΔΤΑ | 0.00 % | 12 dB 16 dB | 8,31 dB 9,41 dB | [0.1 %] [0.01 % | | 10.97 dB | st Factor | Cre |

Definition

CCDF는 출력 전력의 분포도를 측정 합니다. QoS의 저하 없이 넓은 면적의 서비스를 하기 위하여 기지국의 출력을 최적화 하기 위한 기능 입니다.

용어 정리

Average Power

지정된 Frame Length동안 측정 된 평 균 Power 표시.

Max Power

지정된 Frame Length동안 측정 된 Peak Power 표시.

Crest Factor

평균 Power와 MAX Power의 차이 값 표시





OTA (ID Scanner)

LTE - FDD



Mode 설정



Definition

Cell ID를 Over The Air를 통하여 측정 할 수 있는 기능으로 E-Node B의 Cell 커버리지를 측정 할 수 있는 기능 입니다.

용어 정리

- P-SCH Dominance 측정 된 두 개의 P-SCH 차이 값
- S-SCH Dominance 측정 된 두 개의 S-SCH 차이 값
- Power (dBm) SCH의 측정된 파워 값
- Ec/lo (dB)
 SCH 전체 Power에서 측정 된 SCH가 차지하는 비율



측정 화면

| GenComm 2 | 011/07/12 12 | :48:54 N | 37' 28" 50.25 | E 126' 53 | " 11.91 | | 2 | |
|--|---------------------------------|---------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| Mode: LTE - FDD | | | OTA ID Scar | ner | | | | ATO |
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 889.000 000 Band 1 (2100 | MHz Pre Atte) Exte | amp: O enuation: O ernal Offset: O | n dB[A] 00 dB[On] | Freq Refe Trigger S Trigger: | rence: G ource: In In | PS ternal ternal | ID Scanner |
| | P-SCH D | ominance | 3.71 | dB S-50 | H Dominanc | :e | 5.40 dB | Multipath Profile |
| Detect Mode FDD Downlink | Scale U | nit: Ec/lo | (dB) | | | | | |
| Cell ID (A) | -2 | | | | | | | Control Channel |
| Eyclic Prefix Normal | -6 -8 | | | | | | | |
| | -10 19 | | 7 | 0 Cell ID | 0 | 0 | 0 | Datagram |
| | Detected | ID List | Descending | order of SS | power level | 1 | | |
| | Cell ID | Group ID | Sector ID | Pow P-SCH | er (dBm) S-SCH | EC. P-SCH | lo (dB) S-SCH | |
| | | | | -71.02 | -71.27 | -0.38 | -0.63 | |
| | | | | -74.22 | -77.84 | -4.08 | -6.03 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 0 | | | | | | | |
| | Latitude: | N 37° 28 | 3" 50.25 Lo | ongitude: E 1 | 26' 53" 11. | 91 Sati | ellite: 9 | |



OTA (Multipath Profile)

LTE - FDD



Mode 설정



측정 화면

| GenComm 2 | 011708704 10:30: | 37 | | | (INT) 📐 | 🔄 👯 🔲 100x |
|--|--|--|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| Mode: LTE - FDD | | OTA Multipa | th Profile | | | ΟΤΑ |
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 889.000 000 MHz Band 1 (2100) | Preamp: Attenuation: External Offset | On 0 dB [A] : 0.00 dB [On | Freq Referen Trigger Sour] Trigger: | ce: Internal ce: Internal Internal | ID Scanner |
| | Profile | Cell ID: | 24 Gro | up ID:8 S | ector ID: 0 | Multipath Profile |
| Detect Mode FDD Downlink Cell ID [A] | 0 Scale Unit: -10 -20 -30 -40 -8.33 | Ec/lo (dB) | P-SCH -1 -1 -2 -3 8.33 -4 | Scale Unit: Ec/ | lo (dB) 5-5CH 0 8.33 0 8.33 Delay (us) | Control Channel Datagram |
| | P-SCH | (dB) Delay | (ue) | 5-SCH No Ec dio (de | Delay (us) | |
| | 1 -1 2 -18 3 -18 | .54 0. .13 1. .51 -1. | 00 43 69 | 1 -1.00 2 -12.64 3 -14.86 | 0.00 -1.56 -2.60 | |
| | 4 -18 5 -20 6 -20 | .66 2. .52 5. .56 4. | 73 46 29 | 4 -15.48 5 -15.51 6 -17.06 | 8.19 5.85 1.56 | |
| | Latitude: (| 0. 0. 0'00 | Longitude: | 0°0" 0.00 | Satellite: 0 | |
| | | | | | | |

Definition

Cell ID 중 제일 높은 Cell ID의 신호에 대한 여러 개의 multipath를 측정 하는 항목 입니다. E-Node B의 신호가 양호해도 Multipath가 많으면 DATA Rate이 안 좋아 짐니다.

용어 정리

- Ec/lo (dB)
 SCH 전체 Power에서 측정 된 SCH가 차지하는 비율
- Delay (us)

가장 큰 SCH부터 다음 Multipath까지 의 Delay 값을 표시



30



OTA (Control Channel)

LTE - FDD



Mode 설정



측정 화면

| C Gencomm 2 | 011707712 17:20 | 5:00 N 37 28 4 | 9.62 E 126.53 | 12.42 | 7 | 81% |
|--|-------------------------------------|---|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|
| Mode: LTE - FDD | FDD OTA Control Channel | | | | | |
| Center Frequency: Channel: Channel Standard: | 889.000 000 Mi Band 1 (2100) | iz Preamp: Attenuation: External Offs | On 0 dB [A] et: 0.00 dB [On] | Freq Reference: Trigger Source: Trigger: | GPS Internal Internal | ID Scanner |
| | History Dia | gram <mark>RS 0</mark> A | vg Pwr: -72.19 dB | m RST Avg P | wr:-79.56 dBm | Multipath Profile |
| Detect Mode FDD Downlink | -20 Scale Unit | : dBm | | | | |
| Bandwidth 10 MHz | -40 | | | | | Control Channel |
| Cyclic Prefix Normal | -80 | | | | | |
| Cell ID [A] 19 | - 120 0 | able Coll IC | Count | 6 Sector ID: 1 | 10 Subframe #: 0 | Datagram |
| Antenna por t O | Channel | Power (dBm) | Power (dB) | EVM RMS (%) | EVM Peak (%) | |
| | P-SCH | -67.06 | 1.96 | 19.24 | | |
| | S-SCH PBCH PCFICH | -67.28 -69.06 -69.57 | 1.74 -0.05 -0.56 | 15.84 46.16 30.70 | 109.30 | |
| | RS 0 RS 1 | -69.01 -70.63 | 0.00 | 21.80 19.33 | | |
| | Frequency E | rror: 144.9 | 93 Hz 7 0.163 ppm | | | |
| | Latitude: | N 37* 28" 49.82 | Longitude: E 12 | 26' 53" 12.42 | äatellite: 8 | |

Definition

Cell ID 중 제일 높은 Cell ID의 신호에 대한 여러 개의 multipath를 측정 하는 항목 입니다. E-Node B의 신호가 양호해도 Multipath가 많으면 DATA Rate이 안 좋아 짐니다.

용어 정리

- Power (dBm) 측정 된 Channel의 절대 파워를 표시
- Power (dB)

RS 0를 기준으로 다른 Channel들의 Power 값을 dB로 표시

• EVM RMS(%) 각각의 channel의 EVM 평균 값 표시

| 실장 키 실장 | 방법 |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Measure Setup 4 | |
| Measure Setup | |
| Auto Save Logging On Off | 화면의 값들을 USB로 저장하는 기능 입니다 |
| Bandwidth | |
| 10MHz | |
| Cell ID | |
| 0 Auto Manual | |
| | |
| Channel Estimate | |
| On Off | |
| Cyclic Prefix | |
| Normal Extended | |



Cable and Antenna Analyzer

Reflection (VSWR) Reflection (Return Loss) DTF (VSWR) DTF (Return Loss) Insertion Loss Cable Loss (1 Port)

1 Port Phase 2 Port Phase Smith Chart 기능 키

Cable & Antenna Analyzer

| 3 | 두요 측정 설정 | 키 | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| | Freq/Dist | | Freq/Dist |
| | Ļ | | ₽ |
| | Freq/Dist | | Freq/Dist |
| ſ | Start Frequency 802.5MHz | | Distance |
| L | | | 50.00m |
| | Stop Frequency 807.5MHz | | Stop Frequency 807.5MHz |
| | Center Frequency 805MHz | | Center Frequent 805MHz |
| | Span 5MHz | | Center Frequent 805MHz |
| | | | Span 5MHz |
| | | | |
| | Band List ► Korean PCS | | Band List ► Korean PCS |

| Ļ | | | | | |
|------------------|--|--|--|--|--|
| Freq/Dist | | | | | |
| Distance | | | | | |
| 50.00m | | | | | |
| Stop Frequency | | | | | |
| 807.5MHz | | | | | |
| Center Frequency | | | | | |
| 805IVIHZ | | | | | |
| Center Frequency | | | | | |
| 805MHz | | | | | |
| Span | | | | | |
| 5MHz | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Band List 🕨 | | | | | |
| Korean PCS | | | | | |
| | | | | | |

* DTF Mode

| Trace/Display | |
|-----------------|---|
| Ļ | _ |
| Amp/Scale | |
| Select Trace | |
| T1 | |
| Clear Write | |
| Capture | |
| Trace View | |
| On Off | |
| Trace Clear All | |
| | |

Amp/Scale

Amp/Scale Auto Scale

Max (Top) 0

Min (Bottom) 60

측정 보조 키

| Marker | Lim | nit +/- | | |
|-------------------------------|---|------------|---|------------------------------|
| ₽ | | ↓ | | |
| Marker Select Marker M1 | Limit Display -25dB On Of | Line f | | |
| Marker View On Off | Band Li | mit 🕨 | - | Band Limit Band Limit 1 ► |
| Normal | Band Li | mit 2 | - | [Off] Band Limit 2 ► |
| | On | Off | | [Off] Band Limit 3 ► |
| Delta Pair | 820.001 | nd MHz | | [Off] Clear All |
| IVIARKER All Off | Stop Ва | na | | |

830.00MHz

Calibration

Cable and Antenna Analyzer

GenComm

장비 보정의 목적

장비의 RF line의 열화로 인한 에러 및 출력 파워 값 및 위상 에러의 보상 및 장비 내부의 Loss를 보상하는 작업 입니다.

Open and Short 는 내부 경로 손실을 보상 하 며, Load는 잔여 전력을 빼는 역할을 합니다.



교정의 종류

- One port 교정
- 아래 항목을 측정 할 수 있습니다.
 - ✓ Reflection
 - ✓ DTF
 - ✓ One Port Cable Loss
 - ✓ One Port Phase
 - ✓ Smith Chart
- Two Port 교정
- 아래의 항목을 사용할 수 있습니다. ✓ Insertion Loss
 - ✓ 2 Port Phase

One Port 교정을 위한 케이블 연결 방법



Two Port 교정을 위한 케이블 연결 방법

1 단계)



2 단계)



Reflection (VSWR) / Reflection (Return Loss)



5.00 MHz Cal Status: On Cal Date: 2010/12/30 Cal Time: 17:40:02 Reflection (VSWR) top Freq: 4000.00 MHz and Name: Custom Reflection (Return Loss M3: 2034.46 MHz, 1.30 Scale Unit: VSWR ata Poin DTF (VSWR) 995.00 MHz race Averag DTF (Return Los mit Line: 1.24 nsertion Cable Loss (1 Port) T1:W ||T2 T4: - T6 M2: 1091.64 MHz, 1.30 M4: --M1: 540.33 MHz, 1.33 M3: 2034.46 MHz, 1.30 More (1/2)

Definition

VSWR 측정은 안테나와 장비간에 임피던스 미스 매칭 값을 확인 할 수 있습니다. 무선 통신 시스템에서 안테나까지의 임피던 스의 불연속점이 생기면 출력되는 파워가 안 테나를 통하여 방사되지 못해 시스템의 효율 을 저하 시킵니다.

측정 규격

- Frequency Range: 5MHz ~ 4GHz
- Data Point: 126, 251, 501, 1001

용어 정리

Data Point:

측정 모드 동안 측정하는 데이터 포인트 를 나타냅니다. 측정 가능한 포인트는 126, 251, 501, 1001를 지원하며 501 포인트는 251포인트에 비해 측정하는 디스플레이 시간이 두 배가 걸립니다.

Trace Average:

측정 주파수 전체 대역의 평균 Average 값

Limit line:

사용자 측정 기준 라인 설정 표시.

| 설정 키 설정 | 방법 |
|---|---|
| Measure Setup 4 | |
| Measure Setup | 교정 시장 버튼 (O-S-I 교정) |
| Calibrate Data Points 126 251 501 1001 Bias Tee ► 12.0V On Off Output Power 0dBm -30dBm | 교정 시작 버든 (O-S-L 교정) Trace의 해상도를 선택 합니다 (화면에 표시되는 데이터 포인 트) 포트의 출력 전압을 설정 합니 다. VSWR의 출력 파워를 선택 합 니다. |
| | |

Cable & Antenna Analyzer

DTF (VSWR) / DTF (Return Loss)



Definition

DTF는 시스템에서 안테나 라인까지의 고장 위치를 찾는 기능 입니다. 이것은 시스템에서 안테나까지 여러 지점에서 신호의 반사 또는 불연속점의 상대 거리를 표시합니다.

측정 규격

- Frequency Range: 5MHz ~ 4GHz
- Data Point: 126, 251, 501, 1001

용어 정리

Cable:

현재 케이블 설정을 나타냅니다.

- PV: 선택된 케이블의 전파 속도를 나타냅니다
- CL: 선택된 케이블의 케이블 손실을 나타냅 니다
- Data Point:

데이터 포인트를 IFFT한 수를 나타냅니다. 데이터 지점이 직접 측정 가능한 최대 거 리와 관련되어 있습니다.

Suggested Span:

최적의 해상도를 얻기 위해서 GC747A는 현재 거리 설정을 참조하여 최적의 범위 를 제안합니다.

Max Distance:

span 및 DATA Point에 따라서 최대 측정 거 리를 나타냅니다.

Output Power: GC747A에서 측정 포트로 출력되는 파워 를 나타냅니다.



Insertion Loss/ Gain

Cable & Antenna Analyzer

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면



Definition

Insertion Loss/Gain은 측정 장비의 증폭도 또 는 손실을 측정 합니다.

측정 규격

- Frequency Range: 5MHz ~ 4GHz
- Data Point: 126, 251, 501, 1001
- Bias Tee: 12 ~ 32 volt with 0.1 volt step

용어 정리

Data Point:

측정 모드 동안 측정하는 데이터 포인트 를 나타냅니다.

Trace Average:

측정 주파수 전체 대역의 평균 Average 값.



Cable Loss (1 Port)

Cable & Antenna Analyzer

Cable 연결 방법



Mode 설정



측정 화면



Definition

Cable의 Loss를 One Port로 간단하게 측정 할 수 있는 기능 입니다

측정 규격

- Frequency Range: 5MHz ~ 4GHz
- Data Point: 126, 251, 501, 1001
- Bias Tee: $12 \sim 32$ volt with 0.1 volt step

용어 정리

Data Point:

측정 모드 동안 측정하는 데이터 포인트 를 나타냅니다.

 Trace Average:
 측정 주파수 전체 대역의 평균 Average 값.

| 설정 키 설정 ! | 설정 키 설정 방법 | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|
| Measure Setup 4 | | | | | | | |
| Ļ | | | | | | | |
| Measure Setup | | | | | | | |
| Calibrate | | | | | | | |
| | 교정 시작 버튼 (O-S-L 교정) | | | | | | |
| Data Datata | | | | | | | |
| Data Points | Trace의 해상도를 선택 합니다. | | | | | | |
| 126 251 | (화면에 표시되는 데이터 포인트) | | | | | | |
| 501 1001 | | | | | | | |
| Blas Tee | 포트의 춬력 전압을 설정 합니다. | | | | | | |
| 12.0V | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

GenComm



Smith Chart

Cable & Antenna Analyzer

Cable 연결 방법

10





측정 화면



Definition

Antenna의 임피던스 매칭 및 반사계수를 확 인 할 수 있는 기능 입니다.

측정 규격

- Frequency Range: 5MHz ~ 4GHz
- Data Point: 126, 251, 501, 1001
- Bias Tee: 12 ~ 32 volt with 0.1 volt step

용어 정리

- Data Point: 측정 모드 동안 측정하는 데이터 포인트 를 나타냅니다.
- AVG VSWR: 측정 주파수 전체 대역의 평균 Average VSWR 값.
- AVG Return Loss:

측정 주파수 전체 대역의 평균 Average Return Loss 값.





Power Meter

Internal Power Meter External Power Meter



Internal Power Meter

Power Meter

Cable 연결 방법



Mode 설정



Definition

내부 Power Meter는 스펙트럼 기능의 기반 으로 측정 됩니다.GC747A의 로깅창을 통하 여 운용중인 기지국 신호의 변화를 정확하 게 측정 할 수 있는 DATA를 제공 합니다.

측정 규격

- Span: up to 100MHz
- Max Input: +20dBm
- Detector: RMS, Peak

측정 화면



External Power Meter



Power Meter

Cable 연결 방법



Power Meter

External

Definition

외부 Power Meter는 별도의 옵션 장치에 USB를 이용하여 GC747A와 연결하여 측정 되며 다양한 측정 환경에 따라 선택 할 수 있 도록 파워 센서를 옵션으로 제공하고 있습 니다. GC747A의 로깅창을 통하여 운용중인 기지국 신호의 변화를 정확하게 측정 할 수 있는 DATA를 제공 합니다

파워의 측정 정확도, 측정 범위 그리고 측정 다이나믹 레인지는 옵션 센서의 사양과 같 습니다.

외부 센서 종류

GC731A

Directional Power Sensor, Peak and Average power 300 to 3.8 GHz, Average 0.15 \sim 150 W, Peak 4 \sim 400 W

GC733A

Directional Power Sensor, Peak and Average power 150 to 3.5 GHz, Average/Peak 0.25 \sim 20 W

GC732A

Terminating Power Sensor, Average Power 20 to 3.8 GHz, -30 \sim +20dBm

GC734A

Terminating power sensor, Peak Power 20 to 3.8GHz, -30 \sim +20dBm

GC736A

Terminating power sensor, Dual (Average/Peak) power 20 to 3.8 GHz, -30 ~ +20dBm

측정 화면



Mode 설정

Measure



부록

미스매치 환산표 (Return Loss – VSWR) dBm-Watt 변환 DCS 주파수 분 배표 PCS 주파수 분 배표 (KT) PCS 주파수 분 배표 (LGT) WCDMA 주파수 분 배표 (SKT) WCDMA 주파수 분 배표 (KT) WiBro 주파수 분 배표 WiBro 구조 (8.75MHz, 10MHz)

미스매치 환산표 (Return Loss - VSWR)

 \cdot Return Loss=20log10(VSWR+1/VSWR-1) (dB)

· VSWR=(10R.L./20+1/10R.L./20-1)

| RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | I | RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | | RETURN | I |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|--------|------|
| LOSS | VSWR | 1055 | VSWR | LOSS | VSWR | LOSS | VSWR | LOSS | VSWR | LOSS | VSWR |
| (dB) | | (dB) | | (dB) | | (dB) | | (dB) | | (dB) | | (dB) | 10111 | (dB) | VUVVIV | (dB) | 1.5111 | (dB) | V J TH | (dB) | | (dB) | · sm |
| 46.064 | 1.01 | 19.732 | 1.23 | 14.719 | 1.45 | 12.009 | 1.67 | 10 230 | 1.89 | 8,949 | 2.11 | 7 972 | 2.33 | 7 108 | 2.55 | 6 567 | 2 77 | 6042 | 2.99 | 5 598 | 3.21 | 5 216 | 3.43 |
| 40.086 | 1.02 | 19.401 | 1.24 | 14.564 | 1.46 | 11.913 | 1.68 | 10 163 | 1.90 | 8.899 | 2.12 | 7 933 | 2.34 | 7.150 | 2.55 | 6 541 | 2.78 | 6.021 | 3.00 | 5 579 | 3.22 | 5 200 | 3 44 |
| 36.607 | 1.03 | 19.085 | 1.25 | 14.412 | 1.47 | 11.818 | 1.69 | 10.097 | 1.91 | 8.849 | 2.13 | 7.894 | 2.35 | 7 135 | 2.50 | 6.516 | 2.79 | 5.999 | 3.01 | 5.561 | 3.23 | 5.184 | 3.45 |
| 34.151 | 1.04 | 18.783 | 1.26 | 14.264 | 1.48 | 11.725 | 1.70 | 10.032 | 1.92 | 8.800 | 2.14 | 7.856 | 2.36 | 7 105 | 2.57 | 6.490 | 2.80 | 5.970 | 3.02 | 5.542 | 3.24 | 5,168 | 3.46 |
| 32.256 | 1.05 | 18.493 | 1.27 | 14.120 | 1.49 | 11.634 | 1.71 | 9.968 | 1.93 | 8.752 | 2.15 | 7.818 | 2.37 | 7.103 | 2.50 | 6.465 | 2.81 | 5.956 | 3.03 | 5.524 | 3.25 | 5.152 | 3.47 |
| 30.714 | 1.06 | 18.216 | 1.28 | 13.979 | 1.50 | 11.545 | 1.72 | 9.904 | 1.94 | 8.705 | 2.16 | 7.781 | 2.38 | 7 044 | 2.60 | 6,440 | 2.82 | 5.935 | 3.04 | 5.506 | 3.26 | 5.137 | 3.48 |
| 29.417 | 1.07 | 17.949 | 1.29 | 13.842 | 1.51 | 11.457 | 1.73 | 9.842 | 1.95 | 8.657 | 2.17 | 7.744 | 2.39 | 7 014 | 2.61 | 6.415 | 2.83 | 5.914 | 3.05 | 5.488 | 3.27 | 5.121 | 3.49 |
| 28.299 | 1.08 | 17.690 | 1.30 | 13.708 | 1.52 | 11.370 | 1.74 | 9.780 | 1.96 | 8.611 | 2.18 | 7.707 | 2.40 | 6 984 | 2.62 | 6.390 | 2.84 | 5.893 | 3.06 | 5.470 | 3.28 | 5.105 | 3.50 |
| 27.318 | 1.09 | 17.445 | 1.31 | 13.577 | 1.53 | 11.285 | 1.75 | 9.720 | 1.97 | 8.565 | 2.19 | 7.671 | 2.41 | 6 954 | 2.63 | 6.366 | 2.85 | 5.872 | 3.07 | 5.452 | 3.29 | | |
| 26.444 | 1.10 | 17.207 | 1.32 | 13.449 | 1.54 | 11.202 | 1.76 | 9.660 | 1.98 | 8.519 | 2.20 | 7.635 | 2.42 | 6.925 | 2.64 | 6.341 | 2.86 | 5.852 | 3.08 | 5.435 | 3.30 | | |
| 25.658 | 1.11 | 16.977 | 1.33 | 13.324 | 1.55 | 11.120 | 1.77 | 9.601 | 1.99 | 8.474 | 2.21 | 7.599 | 2.43 | 6.896 | 2.65 | 6.317 | 2.87 | 5.832 | 3.09 | 5.417 | 3.31 | | |
| 24.943 | 1.12 | 16.755 | 1.34 | 13.201 | 1.56 | 11.039 | 1.78 | 9.542 | 2.00 | 8.430 | 2.22 | 7.564 | 2.44 | 6.867 | 2.66 | 6.293 | 2.88 | 5.811 | 3.10 | 5.400 | 3.32 | | |
| 24.289 | 1.13 | 16.540 | 1.35 | 13.081 | 1.57 | 10.960 | 1.79 | 9.485 | 2.01 | 8.386 | 2.23 | 7.529 | 2.45 | 6.839 | 2.67 | 6.270 | 2.89 | 5.791 | 3.11 | 5.383 | 3.33 | | |
| 23.686 | 1.14 | 16.332 | 1.36 | 12.964 | 1.58 | 10.881 | 1.80 | 9.428 | 2.02 | 8.342 | 2.24 | 7.494 | 2.46 | 6.811 | 2.68 | 6.246 | 2.90 | 5.771 | 3.12 | 5.365 | 3.34 | | |
| 23.127 | 1.15 | 16.131 | 1.37 | 12.849 | 1.59 | 10.804 | 1.81 | 9.372 | 2.03 | 8.299 | 2.25 | 7.460 | 2.47 | 6.783 | 2.69 | 6.223 | 2.91 | 5.751 | 3.13 | 5.348 | 3.35 | | |
| 22.607 | 1.16 | 15.936 | 1.38 | 12.736 | 1.60 | 10.729 | 1.82 | 9.317 | 2.04 | 8.257 | 2.26 | 7.426 | 2.48 | 6.755 | 2.70 | 6.200 | 2.92 | 5.732 | 3.14 | 5.331 | 3.36 | | |
| 22.120 | 1.17 | 15.747 | 1.39 | 12.625 | 1.61 | 10.654 | 1.83 | 9.262 | 2.05 | 8.215 | 2.27 | 7.393 | 2.49 | 6.728 | 2.71 | 6.177 | 2.93 | 5.712 | 3.15 | 5.315 | 3.37 | | |
| 21.664 | 1.18 | 15.563 | 1.40 | 12.518 | 1.62 | 10.581 | 1.84 | 9.208 | 2.06 | 8.173 | 2.28 | 7.360 | 2.50 | 6.700 | 2.72 | 6.154 | 2.94 | 5.693 | 3.16 | 5.298 | 3.38 | | |
| 21.234 | 1.19 | 15.385 | 1.41 | 12.412 | 1.63 | 10.509 | 1.85 | 9.155 | 2.07 | 8.138 | 2.29 | 7.327 | 2.51 | 6.673 | 2.73 | 6.131 | 2.95 | 5.674 | 3.17 | 5.281 | 3.39 | | |
| 20.828 | 1.20 | 15.211 | 1.42 | 12.308 | 1.64 | 10.437 | 1.86 | 9.103 | 2.08 | 8.091 | 2.30 | 7.294 | 2.52 | 6.646 | 2.74 | 6.109 | 2.96 | 5.654 | 3.18 | 5.265 | 3.40 | | |
| 20.443 | 1.21 | 15.043 | 1.43 | 12.207 | 1.65 | 10.367 | 1.87 | 9.051 | 2.09 | 8.051 | 2.31 | 7.262 | 2.53 | 6.620 | 2.75 | 6.086 | 2.97 | 5.635 | 3.19 | 5.248 | 3.41 | | |
| 20.079 | 1.22 | 14.879 | 1.44 | 12.107 | 1.66 | 10.298 | 1.88 | 8.999 | 2.10 | 8.011 | 2.32 | 7.230 | 2.54 | 6.594 | 2.76 | 6.064 | 2.98 | 5.617 | 3.20 | 5.232 | 3.42 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 \sim

dBm – Watts 변환

| dBm | Po | dBm | Po | dBm | Po | dBm | Po | dBm | Po | dBm | Po |
|-----|--------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|------|---------|------|----------------|
| +53 | 200W | +19 | 80 mW | -13 | | -45 | | -77 | | -109 | |
| +50 | 100W | +18 | 64 mW | -14 | | -46 | | -78 | | -110 | .01 pW |
| +49 | 80W | +17 | 50 mW | -13 | | -47 | | -79 | | -109 | |
| +48 | 64W | +16 | 40 mW | -16 | | -48 | | -80 | .01 nW | -112 | |
| +47 | 50W | +15 | 32 mW | -17 | | -49 | | -81 | | -113 | |
| +46 | 40W | +14 | 25 mW | -18 | | -50 | .01 µW | -82 | | -114 | |
| +45 | 32W | +13 | 20 mW | -19 | | -51 | | -83 | | -115 | |
| +44 | 25W | +12 | 16 mW | -20 | .01 mW | -52 | | -84 | | -116 | |
| +43 | 20W | +11 | 12.5 mW | -21 | | -53 | | -85 | | -117 | |
| +42 | 16W | +10 | 10 mW | -22 | | -54 | | -86 | | -118 | |
| +41 | 12.5W | +9 | 8 mW | -23 | | -55 | | -87 | | -119 | |
| +40 | 10W | +8 | 6.4 mW | -24 | | -56 | | -88 | | -120 | .001 pW |
| +39 | 8W | +7 | 5 mW | -25 | | -57 | | -89 | | -121 | |
| +38 | 6.4W | +6 | 4 mW | -26 | | -58 | | -90 | .001 nW | -122 | |
| +37 | 5W | +5 | 3.2 mW | -27 | | -59 | | -91 | | -123 | |
| +36 | 4W | +4 | 2.5 mW | -28 | | -60 | .001 μW | -92 | | -124 | |
| +35 | 3.2W | +3 | 2.0 mW | -29 | | -61 | | -93 | | -125 | |
| +34 | 2.5W | +2 | 1.6 mW | -30 | .001mW | -62 | | -94 | | -126 | |
| +33 | 2W | +1 | 1.25 mW | -31 | | -63 | | -95 | | -127 | |
| +32 | 1.6W | 0 | 1.0 mW | -32 | | -64 | | -96 | | -128 | |
| +31 | 1.25W | -1 | .80 mW | -33 | | -65 | | -97 | | -129 | .1 <i>f</i> W |
| +30 | 1.0W | -2 | .64 mW | -34 | | -66 | | -98 | | -130 | |
| +29 | 800 mW | -3 | .50 mW | -35 | | -67 | | -99 | | -131 | |
| +28 | 640 mW | -4 | .40 mW | -36 | | -68 | | -100 | .1 pW | -132 | |
| +27 | 500 mW | -5 | .32 mW | -37 | | -69 | | -101 | | -133 | |
| +26 | 400 mW | -6 | .25 mW | -38 | | -70 | .1nW | -102 | | -134 | |
| +25 | 320 mW | -7 | .20 mW | -39 | | -71 | | -103 | | -135 | |
| +24 | 250 mW | -8 | .16 mW | -40 | .1μW | -72 | | -104 | | -136 | |
| +23 | 200 mW | -9 | .125 mW | -41 | | -73 | | -105 | | -137 | |
| +22 | 160 mW | -10 | .10 mW | -42 | | -74 | | -106 | | -138 | |
| +21 | 125 mW | -11 | | -43 | | -/5 | | -107 | | -139 | |
| +20 | 100 mW | -12 | | -44 | | -/6 | | -108 | | -140 | .01 <i>f</i> W |

-~//\

/V /

DCS 및 LTE 주파수 분배표



| 기지국 수신 주파수 |
|------------|
|------------|

| FA 번호 | AMPS 채널번호 | 중심주파수 MHz |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1011 | 824.64 |
| 2 | 29 | 825.87 |
| 3 | 70 | 827.10 |
| 4 | 111 | 828.33 |
| 5 | 152 | 829.56 |
| 6 | 193 | 830.79 |
| 7 | 234 | 832.02 |
| SKT LTE | 20600 | 836.5 |
| LG U+ LTE | 20525 | 844 |

기지국 송신 주파수

| FA 번호 | AMPS 채널번호 | 중심주파수 MHz |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1011 | 869.64 |
| 2 | 29 | 870.87 |
| 3 | 70 | 872.10 |
| 4 | 111 | 873.33 |
| 5 | 152 | 874.56 |
| 6 | 193 | 875.79 |
| 7 | 234 | 877.02 |
| SKT LTE | 2525 | 881.5 |
| LG U+ LTE | 2600 | 889 |

 \sim

PCS 주파수 분배표 (KT)



기지국 수신 주파수

| FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 MHz | FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 MHz |
|----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|
| 1 | 25 | 1751.25 | 8 | 225 | 1761.25 |
| 2 | 50 | 1752.50 | 9 | 250 | 1762.50 |
| 3 | 75 | 1753.75 | 10 | 275 | 1763.75 |
| 4 | 100 | 1755.00 | 11 | 300 | 1765.00 |
| 5 | 125 | 1756.25 | 12 | 325 | 1766.25 |
| 6 | 150 | 1757.50 | 13 | 350 | 1767.50 |
| 7 | 175 | 1758.75 | 14 | 375 | 1768.75 |

| FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 MHz | FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 MHz |
|----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|
| 1 | 25 | 1841.25 | 8 | 225 | 1851.25 |
| 2 | 50 | 1842.50 | 9 | 250 | 1852.50 |
| 3 | 75 | 1843.75 | 10 | 275 | 1853.75 |
| 4 | 100 | 1845.00 | 11 | 300 | 1855.00 |
| 5 | 125 | 1846.25 | 12 | 325 | 1856.25 |
| 6 | 150 | 1847.50 | 13 | 350 | 1857.50 |
| 7 | 175 | 1848.75 | 14 | 375 | 1858.75 |

기지국 송신 주파수

 \sim



기지국 수신 주파수

기지국 송신 주피수

| FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 (MHz) | | | |
|-------|-------|-------------|--|--|--|
| 1 | 425 | 1771.25 | | | |
| 2 | 450 | 1772.50 | | | |
| 3 | 475 | 1773.75 | | | |
| 4 | 500 | 1775.00 | | | |
| 5 | 525 | 1776.25 | | | |
| 6 | 550 | 1777.50 | | | |
| 7 | 575 | 1778.75 | | | |

| FA 번호 | CH 번호 | 중심주파수 (MHz) | | | |
|-------|---------------|-------------|--|--|--|
| 1 | 425 | 1861.25 | | | |
| 2 | 450 | 1862.50 | | | |
| 3 | 475 | 1863.75 | | | |
| 4 | 500 | 1865.00 | | | |
| 5 | 525 | 1866.25 | | | |
| 6 | 550 | 1867.50 | | | |
| 7 | 7 575 1868.75 | | | | |

VV

WCDMA 주파수 분배표 (SKT)



WCDMA 주파수 분배표 (KT)



WiBro 주파수 분배표



| 사업자 | FA 번호 | 중심주파수(MHz) | 사업자 | FA 번호 | 중심주파수(MHz) | 사업자 | FA 번호 | 중심주파수(MHz) |
|-----|-------|------------|-----|-------|------------|-----|-------|------------|
| SKT | 1 | 2304.5 | КТ | 1 | 2335 | | 1 | 2367.5 |
| | 2 | 2313.5 | | 2 | 2345 | | 2 | 2376.5 |
| | 3 | 2322.5 | | 3 | 2355 | | 3 | 2385.5 |

 \sim

WiBro 구조 (8.75MHz)



WiBro 구조 (10MHz)





153-791 서울시 금천구 기산동 60-44 이앤씨 드림티워7차 14충

대표전화 Tel: O2 6676 7099 Fax: O2 6676 7040 고객지원 Tel: O2 6676 7O91 Fax: O2 6676 7O3O 영업 Tel: O2 6676 7O75 Fax: O2 6676 7O4O

