## TC-2300B DAB/DMB Tester

사용자 설명서

R80213

## Contents

## I. 시작하며

1-1. 품질 보증	1-6
1-2. 일반적인 주의사항	1-7
1-3. 제품에 관한 문의 및 기술지원	1-8
1-4. 제품 설명 및 특징	1-9
1-5. 제품 사양	1-9
1-6. 외관 및 악세서리 검사	1-11
1-7. 전원공급	
1-8. 동작환경 및 보관	1-12
<b>1-9</b> . 운반 손잡이 조정	1-12
1-10. Firmware 업그레이드	1-13

### II. 사용법

2-1.	. 시작화면	2-2
2-2.	. 디스플레이 밝기 조정	2-2
2-3.	. 전면 패널 설명	2-3
2-4.	. 뒷면 패널 설명	2-5
2-5.	기본 동작	2-6
	2-5-1. 테스트 화면 선택	2-6
	2-5-2. 조정 노브	2-6
	2-5-3. 데이터의 입력 및 변경	2-7
	2-5-4. 소프트 키	2-7
	2-5-4. 사용자 메뉴 화면	2-7
2-6.	메뉴 구조	2-{ <sub>목차</sub>
2-7.	디스플레이 화면 설명	2-9
2-8.	기본 파라미터 및 시스템 설정2·	-10

2-8-1. BASIC (Band, Frequency, Power)	2-10
2-8-2. Configuration	2-11
2-8-3. File	2-12
2-9. 앙상블 (Ensemble) 구성	2-13
2-9-1. Ensemble	2-14
2-9-2. Service	2-14
2-9-3. Service Component	2-15
2-10. SI (Service Information) 설정	2-19
2-9-1. Reconfiguration	2-19
2-9-2. Announcement	2-21
2-9-3. TII (Transmitter Identification Information)	2-23
2-9-4. TIME	2-23
2-11. 오디오 성능 측정	2-24
2-12. FM/OFDM 변조 신호 발생기 기능	2-28
2-13. 필드 구성 값의 저장 및 호출	2-29
2-14. TC-2300B를 이용한 DAB/DMB 신호 전송	2-30
<b>2-14-1</b> . 데이터 전송	2-30
2–14–2. 내부 메모리 오디오/비디오 소스 저장 및 데이터 전송	2-30
2-14-3. 외부 오디오/비디오 소스 데이터 전송	2-31
2-15. 응용 프로그램	
	2-32
2-15-1. Configuration	2-32 2-32
2-15-1. Configuration 2-15-2. Audio/Video Transmission	2-32 2-32 2-33
2-15-1. Configuration 2-15-2. Audio/Video Transmission 2-15-3. Upgrade	2-32 2-32 2-33 2-34
2-15-1. Configuration 2-15-2. Audio/Video Transmission 2-15-3. Upgrade 2-15-4. MP2 Encoder	2-32 2-32 2-33 2-34 2-34
2-15-1. Configuration 2-15-2. Audio/Video Transmission 2-15-3. Upgrade 2-15-4. MP2 Encoder 2-15-5. TS->RS	2-32 2-32 2-33 2-34 2-34 2-35

## Ⅲ. 사용자 기기 진단

3-1.	일반정보	-2
3-2.	Signal Generator	-3
	3-2-1. Frequency Accuracy	-3
	3-2-2. Output Power Accuracy	-4
	3-2-2-1. CW Mode Power Accuracy	-4
	3-2-2-2. OFDM Mode Power Accuracy	-7
	3-2-3. Spectral Purity	-9
	3-2-3-1. In-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious	-9
	3-2-3-2. Out-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious	11
	3-2-3-3. Residual FM3-1	13
	3-2-3-4. Residual AM3-1	15
	3-2-3-5 OFDM Spectrum MASK3-1	17
	3-2-4. Output VSWR	19
3-3.	Audio Analyzer	20
	3-3-1. Audio Characteristics	20

### Ⅳ. 프로그래밍 가이드

4-1. 개요	4-2
4-2. 명령어	4-2
4-3. RS-232C 인터페이스	4-4
4-4. GPIB 인터페이스	4-6
4-5. 명령어 목록	4-7

## Appendices

1. TC-2300B FIG 정보	A-1
2. TC-2300B Service 정보	A-2
3. TC-2300B Service Component 정보	A-3

4.UEP의 설정 가능 상태A-4
5.BPS와 Mode에 따른 설정 가능 상태A-5
6. TC-2300B의 Language 정보A-6
7. 지역별 주파수 테이블A-8
8. Country Id A-10
9. Character set A-14
10. 국내 지상파 DMB Service Component 파라미터A-15
11. BER Test Solutions A-16
12. 패킷 모드 시험A-21
13. DAB+ Test A-26
11. ETI Test Solutions A-29

# 시작 하며

본 장에서는 제품 사양, 특징, 보증 등 기기에 대한 일반인 정보들과 TC-2300B 의 설치와 보관, 업그레이드에 관한 내용을 포함하고 있다.

- 1-1 품질 보증
- 1-2 일반적인 주의사항
- 1-3 제품에 관한 문의 및 기술 지원
- 1-4 제품 설명 및 특징
- 1-5 제품 사양
- 1-6 외관 및 악세서리 검사
- 1-7 전원 공급
- 1-8 동작 환경 및 보관
- 1-9 운반 손잡이 조정
- 1-10 Firmware 업그레이드

I

## 품질 보증

본 제품의 품질 보증 기간은 1 년 입니다. 이 기간 동안 제품의 결함이 발생할 경우 당사의 결정에 따라 무 상으로 수리 또는 교환하여 드립니다. 사용상 부 주의나 기타 보증 외의 원인에 의하여 발생한 고장은 기술 서비스료와 부품비를 실비로 받으며, 제품의 수리는 반드시 지정된 서비스 센터에서 이루어져야 합니다. TESCOM은 다음과 같은 경우 품질 보증 서비스를 제공할 책임을 지지 않습니다.

- 1) 사용자 부 주의 또는 과실에 의한 고장
- 2) TESCOM 직원 이외의 사람이 수리, 정비한 결과로 발생한 고장
- 3) 비호환성 장비와 함께 사용하거나 개조에 의해 발생된 고장
- 4) 화재, 수해 등 천재지변에 의한 기기의 손상

본 보증서에 명시 되어 있는 사항 이외의 것에 대해서 TESCOM 은 어떠한 종류의 보증도 하지 않습니다. TESCOM 은 본 품질보증과 관련하여 제품의 수리 또는 교환의 책임만을 유일하게 부담 합니다. 어떠한 경 우이든 간접적, 우연적, 특수하거나 연속적인 손상에 대해 TESCOM 은 책임을 지지 않습니다.

### 일반적인 주의 사항

아래의 주의사항은 제품의 올바른 사용과 부주의로 인하여 발생 할 수 있는 사고를 미연에 방지하기 위한 기본적인 수칙 입니다. 본 제품과 그 곳에 연결된 장비의 파손을 막고 사용자의 안전과 위험요소 제거를 위해 항상 지시 내용에 맞게 사용 하십시오.

- 올바른 전원 코드 사용 : 화재의 위험을 방지하기 위해 본 제품용으로 명시 되어있는 전원 코드만을 사용한다.
- 연결 및 분리 : 전원이 연결되어 있는 동안에는 본 제품에서 프루브나 리드 선을 연결 또는 분리 하지 않는다.
- 제품의 접지 : 본 제품은 전원 코드의 접지 도선을 통하여 접지 되어 있다. 제품의 입력 또는 출력터미 널에 연결하기 전에 제품이 제대로 접지되었는지 반드시 확인한다.
- 설치 환경: 습하거나 폭발성 또는 화재의 위험이 있는 장소를 피하고 통풍이 잘 되는 곳에 설치한다.
   직사광선, 급격한 온도 변화, 먼지, 자성체 물질을 피한다.
- **정격 표시** : 화재 또는 감전을 피하려면 제품에 부착된 정격표시 및 표시사항을 준수한다.
- 기타 : 커버나 패널을 열어 놓은 상태에서 제품의 작동을 금하고, 고장으로 의심이 될 경우 동작 시키지 않는다.

## 안전 수칙 용어 및 기호

지침서의 용어.

- WARNING: 경고문은 신체 상해 혹은 생명을 잃게 되는 결과를 초래할 수 있는 조건 또는 행동에 대한 설 명으로 경고 표시된 상태를 완전히 숙지하고 그 조건을 충족 시키기 전에는 동작을 진행 시키 지 않도록 한다.
- CAUTION: 주의 문은 본 제품 자체나 그 밖의 재산상의 손해를 초래할 수 있는 상황과 환경을 표시한다. 주의 표시된 상태를 완전히 숙지하고 그 조건을 충족 시키기 전에는 동작을 진행 시키지 않도 록 한다.

제품상의 용어 및 안전 심볼

 DANGER : 즉시 발생할 수 있는 상해의 위험 표시

 WARNING : 즉시 발생하지는 않겠지만 상해의 위험이 있는 경우 표시

 CAUTION : 제품을 포함한 재산상의 피해가 발생 할 수 있는 위험 표시









Power ON

Power OFF

WARRING / CAUTION

Indicates earth (ground) terminal

### 제품에 관한 문의 및 기술지원

본 제품 사용 시 발생한 문제점이나 의문 사항은 다음을 참고 하여 연락 하시기 바랍니다.

전화 번호 : 031-920-6600 팩스 번호 : 031-920-6607 전자 우편 : tescom-sales@tescom.org 홈페이지 : <u>http://www.tescom.co.kr</u>

주소 : 경기도 고양시 일산동구 백석동 1141-2 유니테크빌 927호 [410-722]

### 제품 설명 및 특징

#### 제품 설명

TC-2300B DAB/DMB Tester 는 각종 DAB/DMB 의 개발, 생산, 서비스 등 여러 분야에 사용하기에 알맞 게 설계된 다기능 측정 장비이며, 경량이고 모든 AC 전원에서 작동한다. TC-2300B DAB/DMB Tester 는 Eureka-147 시스템을 지원하며 프로토콜과 관련된 모든 파라미터들을 자유롭게 변경 할 수 있고 Band II, III, L의 주파수대를 지원하는 RF 업 컨버터 기능이 포함되어 별도의 RF 업 컨버터 없이 바로 단말기 에 방송 신호를 송출 할 수 있어 측정 시스템 구성이 간편하고 측정이 빠르고 정확하다. 또한 TC-2300B 는 수신기 스피커나 이어폰에서 나오는 신호를 분석하는 오디오 분석 기능이 포함되어 오디오 성능이나 수신감도를 확인할 수 있다. TC-2300B 는 DAB/DMB 에 관련한 제품의 다양한 검사를 하는데 이상적인 솔루션을 제공한다.

#### 제품 특징

- 통합형 전용 측정 장비 (OFDM 변조기, RF 업 컨버터, 앙상블 멀티플랙서)
- BAND Ⅱ, Ⅲ, L 지원 (87.5MHz ~ 108MHz, 174MHz ~ 250MHz, 1452MHz ~ 1492MHz)
- 0dBm ~ -120dBm 의 RF 출력
- I-Q 출력 포트 지원
- 비디오 또는 오디오 데이터 저장을 위한 512Mbyte 메모리 내장(최대 1072Kbps지원)
- 오디오 분석기를 통해 SINAD, Distortion, Frequency, Level 측정
- 디지털 오디오 분석에 적합한 오디오 단절음 측정
- FM 변조 지원
- Reconfiguration, Announcement, TII 지원
- 플래쉬 메모리 사용으로 인한 쉬운 업그레이드
- 외부 오디오 또는 비디오 신호 사용을 위한 고속 데이터 포트 (최대 600Kbps지원)
- 사용자 정의 메뉴 스크린
- GPIB 또는 RS-232C를 이용한 원격 제어
- CE 인증 : EN 61010-1:2001, EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003, EN 61000-3-2:2000, EN 61000-3-3:1995+A1:2001

### 제품 사양

#### Frequency

- Range: BAND || , ||| , L (87.5MHz ~ 108MHz, 174MHz ~ 250MHz, 1452MHz ~ 1492MHz)
- Resolution: 1Hz
- Accuracy: ± 1ppm/year @ operating temperature

#### Output Level

- Range: 0dBm ~ -120dBm
- Resolution: 0.1dB
- Accuracy: ± 1dB
- Impedance: 50ohm

#### VSWR: Better than 1:1.5

#### Modulation

- OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex)
- D-QPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying)
- FM

#### Frequency Reference

- Internal Reference & Stability: 10 MHz, ± 1ppm/year @ operating temperature
- External Reference: 10MHz (0dBm ~ +20dBm MAX)

#### Audio Analyzer

- Input Impedance : High
- Input Range: 100mVpp ~ 5Vpp
- Test Parameters: SINAD, Distortion, Level, Frequency, Audio discontinuation

#### I-Q out port

• Output voltage : ± 1Vpp

#### DAB/DMB Protocol Testing

- Fully supports Eureka-147
- Most Protocol Parameters can be edited
- Transmission mode |, ||, ||| and |V
- Support 6 Services with two fully editable Services
- Support 10 Services Components with two fully editable Service Components
- Support TII (Transmitter Identification Information)
- Support Multiplex Re-configuration Test
- Support Announcement Test
- All Labels are editable (Ensemble, Service, Service Component)
- DLS (Dynamic Label Segment) is editable
- Built-in MPEG encoder (MPEG-1, MPEG-2) to generate Audio Signal Test Tone
  - Audio Frequency, Audio Bit Rate are editable
  - Support Stereo/Joint/Dual/Mono mode

#### **Remote Programming Ports**

- GPIB
- RS-232C

### Miscellaneous

- Operating temperature: 5 ~ 40 ℃
- Line Voltage: 100 to 240 VAC, 50/60Hz
- Dimension: 375(w) x 432(d) x 183(h) mm
- Weight: 9.5 Kg

## 외관 및 악세서리 검사

TC-2300B 가 배달되면 먼저 운송과정 중 발생 할 수 있는 기기의 외부 손상을 자세히 살펴보고 다음 표에 있는 악세서리들이 모두 있는지 검사한다.

NO.	품목 코드	품명	사양	수량
1	3407-0004	Adaptor	N(m) to BNC(f)	1
2	3806-0002	PC Application program	CD	1
3	4003-0044A	Cable	USB to RS-232C, 2m	1
4	4006-0004	RF Cable	RG400S, N(m) to N(m), 1m	1
5	4007-0001	RF Cable	RG58, BNC(m) to BNC(m), 1m	4
6	TC-92080A	Antenna	Helical, 174 ~ 250MHz	1
7	C2300B-9001	Operating Manual		1
8		Power Cord	2m	1

WARNING: 제품 외부 손상이 발견 됐을 경우에는 안전을 위해 사용을 중지 하도록 한다.

## 전원 공급

구분	사양
제조사	Mean Well Enterprise Co., Ltd.
모델명	T-40C
입력 전압	100 VAC - 240 VAC
입력 전류	1.2A
주파수	50/60 Hz
소비전력	<b>40 watt</b> 이하

**CAUTION**: 정격을 벗어난 전원을 사용하면 기기의 치명적인 손상을 초래 할 수 있으므로 항상 전원의 안전성을 먼저 검사한다.

1-8 동작 환경 및 보관

### 동작 환경 및 보관

진동이 심한 곳, 폭발성 위험이 있는 곳 및 직사광선을 피하고 5 ℃ 이상 40 ℃ 이하, 습도 85%이하에서 기기를 작동 시킨다.

장기간 사용하지 않을 때는 -20 ℃ 이상 70 ℃ 이하의 직사광선이 없는 건조한 곳에 안전하게 포장하여 보관한다.

## 운반용 손잡이 조정

핸들 위치를 조정하려면 핸들의 양 옆을 안쪽으로 누른 후 원하는 위치로 핸들을 돌린다







벤치 탑 계측 위치

운반 위치

## Firmware 업그레이드

TC-2300B는 Flash ROM 을 채택 하였기 때문에 ROM 을 교체하지 않아도 PC를 이용하여 쉽게 업그레이 드 할 수 있다. 업그레이드는 TC-2300B 의 통합 응용프로그램인 TC-2300B Application 프로그램을 사용 한다. 프로그램은 제품 구입 시 제공되며 업그레이드 데이터는 TESCOM 의 Website 에서 다운 로드 하거 나 우편을 통해 무료로 제공 받을 수 있다. 업그레이드에 관한 정보는 전자우편이나 일반우편을 통해 사 용자에게 지속적으로 제공된다.

## TC-2300B Firmware 업그레이드 절차

- 1) TC-2300B 뒷면 패널의 "DOWNLOAD" 스위치를 찾아 DOWNLOAD 위치가 되도록 한다.
- 2) USB to RS-232C 케이블로 PC 의 USB 포트와 TC-2300B VIDEO/AUDIO 포트를 연결하고 TC-2300B 전원을 ON 시킨다. TC-2300B 에 업그레이드 화면이 표시된다.
- 3) PC 에서 TC-2300B Application 프로그램을 실행한다.
- 4) Firmware Upgrade 탭을 선택하고 "Open" 버튼을 클릭하여 Firmware Data File 을 선택 한 다음 "Upgrade" 버튼을 클릭하여 업그레이드를 시작한다. 업그레이드 진행 상태는 하단에 표시된다.



5) 업그레이드 되는 동안 TC-2300B GUI에 다음과 같이 진행 과정이 표시된다.





- 6) 다운로드가 완료되면 TC-2300B 의 전원을 OFF 하고 "DOWNLOAD" 스위치를 NORMAL 위치로 변경한다.
- 7) 케이블을 제거하고 TC-2300B 의 전원을 ON 하면 시작화면에 새로운 Firmware 버전과 날짜가 표시된다.

■ **주의**: 만약 다운로드를 실패했을 경우 반드시 TC-2300B를 재 시동하고 다운로드 과정을 처음부터 다시 시작해야 한다.

사용법

TC-2300B 를 사용하는데 가장 우선적인 것은 전면 패널의 사용에 익숙해 지는 것과 메뉴의 구조를 파악하는 것이다. 이 장에서는 TC-2300B 의 사용을 위한 기본적인 사항 들과 자세한 정보를 포함하고 있다.

- 2-1 시작 화면
  2-2 디스플레이 밝기 조정
  2-3 전면 패널 설명
  2-4 뒷면 패널 설명
  2-5 기본 사용법
  2-6 메뉴 구조
  2-7 디스플레이 화면 설명
  2-8 기본 파라미터 및 시스템 설정
  2-9 앙상블 (Ensemble) 구성
  2-10 SI(Service Information) 설정
  2-11 오디오 성능 측정
  2-12 FM 변조 신호 발생기 기능
  2-13 필드 구성 값 저장 및 호출
  2-14 TC-2300B 를 이용한 DAB/DMB 신호 전송
- 2-15 응용 프로그램



## 시작 화면

전면 패널의 "LINE" 스위치를 "ON" 시키면 전원이 공급 된다. 전원을 ON 시키면 다음과 같이 초기 화면이 나타나는데 모델명, 버전 등이 표시된다. 10 초 정도 후에 Setup 화면이 표시된다.



## 디스플레이 밝기 조정

LCD 화면의 밝기를 조정 하려면 LCD 화면을 정면에서 보며 뒷면 패널의 "LCD ADJ."라고 쓰여있는 조절 스위치를 드라이버를 사용하여 좌우로 적당히 돌린다.

## 전면 패널 설명



TC-2300B 전면 패널

- 1. LCD 디스플레이.
- 2. F1 ~ F5 : 소프트키 (단축 키)
- 3. Setup : 채널 (주파수), 출력 레벨 등의 기본 설정 화면 선택
- 4. MCI : 앙상블 (Ensemble) 구성 파라미터 화면 선택
- 5. SI : Reconfiguration, Announcement, TII (Transmitter Identification Information), Time 관련 파라미터 설정
- 6. TESTS : 오디오 분석기, FM 신호발생기, 오디오 측정 파라미터 설정, 오디오 측정 양불 판정 화면 선택
- 7. **USER MENU** : 자주 쓰는 메뉴 화면
- 8. INPUT TYPE : 문자 입력 모드, 주파수 Table Type 설정 (대문자, 소문자, 숫자)
- 9. Recall : 필드 구성 값 호출
- 10. ENTER : 데이터의 입력, 입력모드 전환
- 11. ① ₽ ₽ ₽ : 커서 이동, 데이터 값 변경
- 12. ← : Back Space



- 13. ESC : 입력 취소, 팝업 창 해제
- 14. 조정 노브 : 커서의 이동, ENT 와 동일한 기능, 데이터 입력 모드에서 값의 변화
- 15. FCN : 각 키의 2 차 기능 선택 시 사용
- 16. RF 출력 커넥터
- 17. 오디오 신호 입력 커넥터
- 18. 전원 스위치

### 2 차 기능 선택 (파란색 라벨, FCN 키와 함께 사용)

- FCN + Recall (= SAVE): 필드 구성 값 저장
- FCN + USER MENU (= SELECT): 자주 사용하는 메뉴 등록

### 뒷면 패널 설명



TC-2300B 뒷면 패널

- 1. MUX CTRL : Distributor 제어
- 2. REF IN 10MHz : External reference oscillator 입력
- 3. DATA IN : BER 측정 용 인터페이스
- 4. 38.912 MHz IF IN : IF 입력
- 5. LCD ADJ: LCD 밝기 조절용 스위치
- 6. NORMAL/DOWNLOAD: ROM 업그레이드 데이터 다운로드 스위치
- 7. 38.912 MHz IF OUT : IF 출력
- 8. I-OUT : In-phase 출력
- 9. Q-OUT : Quadrature 출력
- 10. VIDEO/AUDIO : Video (RS data) 또는 Audio 데이터 입력, Firmware 업그레이드
- 11. **RS-232C** : **RS-232C** 인터페이스.
- 12. GPIB : GPIB 인터페이스
- 13. AC 전원 입력

## 기본 동작

### 테스트 화면 선택

TC-2300B DAB/DMB Tester 는 트리 구조 형태의 메뉴 구조를 가지고 있으며 각각의 주요 파라미터 설정 화면은 MAIN FUNCTION 키를 눌러 편리하게 선택할 수 있다. 다음 표는 각 테스트 화면에 대 한 설명과 키를 포함하고 있다.

주요 화면	설명	바로 가기
Setup	신호의 주파수 밴드, 채널, 출력 레벨과 장비 구성 파라 미터 변경,Video/Audio 파일 다운로드를 할 수 있다.	Setup
<b>MCI</b> (Multiplex Configuration Information)	앙상블 관련 파라미터를 설정 또는 변경한다. MCI	
<b>SI</b> (Service Information)	Reconfiguration, Announcement, TII, Time 와 관련된 파라 SI 미터를 설정한다.	
TESTS	Audio Analyzer 를 이용한 오디오 측정, 오디오 측정과 관 련된 파라미터 변경, Distributor 를 이용하여 여러 개 DUT 를 동시 측정 할 경우 양불 판정 화면 보기 등을 할 수 있다.	
	SG 모드를 사용하여 일반 Signal Generator 로 사용할 수 있다.	
USER MENU	미리 등록된 자주 사용하는 메뉴 보기	USER MENU

### 조정 노브 (Rotary Knob)

조정 노브는 모든 테스트 화면에서 커서의 이동, 필드 선택, 필드 값의 변경등에 사용 된다. 조정 노 브를 돌려 커서를 원하는 필드 앞에 위치시키고 누르면 입력 모드로 전환되고, 다시 조정 노브를 돌 리면 필드 값을 변경 시킬 수 있다. 필드 값을 변경한 후에 조정 노브를 누르면 값이 입력된다.

#### 데이터의 입력 과 변경

- 1. 조정 노브, 화살표 키, 소프트 키 등을 이용하여 변경하고자 하는 필드로 커서를 이동 시킨다.
- 조정 노브나 . ENT 를 눌러 입력 모드가 되면 조정 노브나 화살표키로 값을 변경하거나 직접 숫자 키를 눌러 원하는 값을 입력한다. 변경 할 수 있는 값이 두개뿐인 경우에는 조정 노브나 ENT 키를 누를 때마다 값이 전환된다. 일부 필드는 선택이 되면 팝업 메뉴가 화면에 표시되며 그 중에서 값을 선택한다.
- 3. 필드 값의 입력이 끝나면 조정 노브나 ENT 키를 눌러 입력을 완료한다.
- 4. 입력도중 ESC 이나 ← 키를 누르면 입력을 취소하거나 편집할 수 있다.

#### 소프트 키

소프트 키는 일종의 단축 키로서 필드를 선택할 때 조정 노브나 화살표 키의 조작 없이 바로 원하는 필드로 커서를 이동 시킬 수 있게 한다. 소프트 키는 **F1** 부터 **F5** 까지 모두 5 개이며 각 필드에 해당하는 키를 누르면 된다.

#### 사용자 메뉴 화면

자주 쓰는 파라미터는 다음과 같이 사용자 메뉴 화면에 등록 시켜 놓으면 보다 편리하게 사용할 수 있다.

- 1. 등록을 원하는 파라미터에 커서를 옮긴다.
- 2. FCN + USER MENU 를 눌러 체크 박스를 체크 상태로 만든다.
- 3. USER MENU 키를 눌러 사용자 화면으로 전환하고 파라미터가 등록 되었는지 확인한다.
- 4. F1 ~ F3 (DEL, UP, DOWN)을 이용하여 USER MENU 의 순서를 변경한다.

#### 문자 입력 방법

Ensemble Label, Service Label, Service Component Label, DLS 등 문자를 입력할 때 각 파라미터에 커서를 위치 시키고 INPUT TYPE 키를 누르면 "HEX" 또는 "UP"으로 변경 할 수 있다. "HEX"는 기본으로 되어 있는 영문 입력 이외의 다른 형태의 언어를 Hex 형태로 입력할 수 있도록 한다. "UP"은 영문 대문자 입력 모드로 실제 파라미터를 선택하여 입력 모드 화면이 표시되었을 때 다시 INPUT TYPE 키를 누르면 "LOW" (소문자) 또는 "NUM"(숫자) 입력 모드로 변환 할 수 있다.



메뉴 구조





## 디스플레이 화면 설명



## 기본 파라미터 및 시스템 설정

송신 신호의 주파수, 출력 레벨 등을 설정할 수 있는 화면으로 Setup 키를 누르면 전환 된다.

IF 입출력, 원격 제어 등 시스템 관련 설정을 위해서는 F2 를 눌러 [CONFIG] 메뉴 화면으로 전환하면 된다.

TC-2300B 내부 메모리에 동영상이나 오디오 파일을 저장 하거나 상태를 확인 하기 위해서는 F3 를 눌러 [FILE] 메뉴로 전환 한다.

#### [Basic]

파라미터	입력 범위	기본값	설명
BAND	Band 2, Band 3 Band L	Band 3	송신 신호의 Band를 설정한다.
CHANNEL	5A ~ 13F	5A	송신 채널 선택, 채널을 선택하면 주파수 가 채널에 맞게 자동으로 변경된다. Band 2를 선택하면 이 메뉴가 표시되지 않는 다. Band 3에서는 기본적으로 Korea Table 로 설정 되어 있으며 Europe Table 이나 China Table로 변경 하려면 INPUT TYPE 키를 누르면 된다. Band L 에서 는 Europe Table 과 CANADA Table을 선 택할 수 있다.
FREQUENCY	Band 2 : 87.5 MHz ~108 MHz Band 3 : 165 MHz ~ 250 MHz Band L : 1452 MHz ~ 1492 MHz	205.280 MHz	송신 신호 주파수 설정
POWER	(-120dBm-Path Loss) ~ (0 dBm–Path Loss)	0 dBm	송신 출력 파워 설정.
PWR_STEP	0.1 ~ 100.0 dB	1	POWER 설정 시 ▲ 또는 ↓ 키를 한 번 눌렀을 때 증가 또는 감소분
PATH LOSS	0 ~ 50 dB	0 dB	TC-2300B 에서 DUT까지의 Path Loss 값 입력. Path Loss 값을 입력하면 TC- 2300B는 수신기가 [Power]에서 설정한 값을 수신 할 수 있도록 [설정된 Power + Path Loss] 만큼의 신호를 출력한다.
RF OUT	ON, OFF	ON	출력 신호 ON/OFF 결정

■ 주의 : PATH LOSS 를 설정하면 TC-2300B 는 실제로 [설정된 Power + Path Loss] 만큼의 신호를 출력 하지만 TC-2300B 의 최대 출력 파워는 0 dBm 이므로 POWER 나 PATH LOSS 값을 입력할 때 이 두 값의 합이 0 dBm 을 넘지 않도록 한다.

[Configuration]			
파라이터	입력 범위	기본값	설명
IF OUT	ENABLE, DISABLE	DISABLE	IF 출력 포트를 사용할 것인지 선택
EXT IF IN	CW, OFDM, DISABLE	DISABLE	외부 IF 입력을 받을 것인지 선택
RMT CTRL	GPIB or RS-232C	GPIB	원격 제어 포트 선택
GPIB ADDR	0 ~ 31	10	GPIB 주소 설정, [RMT CTRL] 을 GPIB로 선택할 경우에 표시된다.
BPS	600, 1200, 1800, 2400,4800, 9600, 19200,38400, 57600, 115200, 230400	115200	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
DATA BITS	5-bit, 6-bit, 7-bit, 8-bit	8-bit	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
PARITY	Off, Even, Odd	off	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
STOP BIT	1-bit, 2-bit	1-bit	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.

■ 주의 : IF OUT 이 ENABLE 인 경우, RF 신호는 출력 되지 않으며 [BASIC]화면에서 RF OUT 은 OFF 로 변경된다. RF OUT 을 다시 ON 시키려면 먼저 IF OUT 을 DISABLE 로 설정해야 한다. IF OUT 이 ENABLE 인 상태에서는 RF OUT 설정을 변경할 수 없다.

■ 주의 : PATH LOSS 를 설정하면 TC-2300B 는 실제로 [설정된 Power + Path Loss] 만큼의 신호를 출력 하지만 TC-2300B 의 최대 출력 파워는 0 dBm 이므로 POWER 나 PATH LOSS 값을 입력할 때 이 두 값의 합이 0 dBm 을 넘지 않도록 한다.

[Configuration]			
파라이터	입력 범위	기본값	설명
IF OUT	ENABLE, DISABLE	DISABLE	IF 출력 포트를 사용할 것인지 선택
EXT IF IN	CW, OFDM, DISABLE	DISABLE	외부 IF 입력을 받을 것인지 선택
RMT CTRL	GPIB or RS-232C	GPIB	원격 제어 포트 선택
GPIB ADDR	0 ~ 31	10	GPIB 주소 설정, [RMT CTRL] 을 GPIB로 선택할 경우에 표시된다.
BPS	600, 1200, 1800, 2400,4800, 9600, 19200,38400, 57600, 115200, 230400	115200	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
DATA BITS	5-bit, 6-bit, 7-bit, 8-bit	8-bit	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
PARITY	Off, Even, Odd	off	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.
STOP BIT	1-bit, 2-bit	1-bit	RS-232C 통신 설정, [RMT CTRL] 을 RS- 232C 로 선택할 경우에 표시된다.

■ 주의 : IF OUT 이 ENABLE 인 경우, RF 신호는 출력 되지 않으며 [BASIC]화면에서 RF OUT 은 OFF 로 변경된다. RF OUT 을 다시 ON 시키려면 먼저 IF OUT 을 DISABLE 로 설정해야 한다. IF OUT 이 ENABLE 인 상태에서는 RF OUT 설정을 변경할 수 없다.

## 앙상블 (Ensemble) 구성

TC-2300B 는 Eureka-147 프로토콜에 완전히 부합되는 1 개의 앙상블 (Ensemble)을 내장하여 사용자가 관련 파라미터를 자유롭게 수정 할 수 있다. 앙상블 구조는 아래 그림과 같이 6 개의 서비스를 가지고 있고 그 중 2 개는 구조를 변경할 수 있다. 그 아래에 고정된 8 개의 서비스 컴포넌트와 파라미터를 수정할 수 있는 2 개의 서비스 컴포넌트로 구성되어 있다. Service1 과 Service2 는 10 개의 서비스 컴포넌트를 Primary 와 Secondary 로 연결하여 다양한 구조의 앙상블을 구성할 수 있다. 이때 각 서비스의 Primary 컴포넌트는 1만 설정해야 하며 나머지 컴포넌트는 Secondary 로 연결한다.



- 주의
- 1. Bit Rate 설정: 데이터 송신 속도 (BIT RATE)를 설정할 경우 Eureka-147 프로토콜에 정의 되어 있는 송신 대역폭을 고려 하여야 한다. TC-2300B는 각 Service Component 의 Error Protection Level, Bit Rate 를 계산하여 대역폭을 초과 할 경우 Bit Rate 가 입력 되지 않는다. 이 경우 나머지 Service Component 의 대역폭을 적절히 낮추고 다시 입력하면 된다.
- 2. Bit Rate 가 전송되는 Data 의 값과 일치하는지 확인한다. Bit Rate 가 맞지 않으면 수신기가 동영상을 제대로 시연하지 못한다.
- 3. SC1 과 SC2 의 SOURCE 를 동시에 EXTERNAL 로 설정 할 수 없다.
- 4. SC1 과 SC2 의 TYPE 을 변경하면 SOURCE 와 PROTECT 가 다음 기본 값으로 자동 변경된다.

	AUDIO	DATA
SOURCE	INTERNAL	INTERNAL
PROTECT	UEP	EEP

[ENSBLE]			
파라이터	입력 범위	기본값	설명
ETI	ON, OFF	OFF	ETI ON/OFF (A-16 페이지 참조)
TX MODE	1 ~ 4	1	Transmission Mode, 설정
REFERENCE	0 ~ 1,048,575	0	Reference 번호 입력
COUNTRY	0 ~ 15	EH	국가 코드 설정
ECC	0 ~ 255	F1H	Extended Country Code
LABEL	최대 영문 <b>16</b> 자	TESCOM	앙상블 라벨 입력
CHAR FLAG	0x0 ~ 0xFFFF	ff00H	앙상블 라벨의 Character Flag
CHAR SET	0x0 ~ 0xF	ОН	앙상블 라벨의 Character Set
SVC1 ~ SVC2	ON, OFF	ON	서비스 ON/OFF
SVC3 ~ SVC6	ON, OFF	OFF	서비스 ON/OFF

■ 참고: EID(16-bit) = Country ID (4bit) + Ensemble reference(12bit)로 구성

## [SVC 1 / SVC 2]

파라미터	입력 범위	기본값	설명
REFERENCE	0 ~ 1,048,575	0	서비스 Reference 번호 SVC1과 SVC2를 같은 값으로 설정불가
SC1	OFF, PRIMARY, SECOND	PRIMARY (SVC2-OFF)	서비스 컴포넌트 연결 여부 결정
SC2	OFF, PRIMARY, SECOND	OFF (SVC2-PRIMARY)	서비스 컴포넌트 연결 여부 결정
SC3 ~ SC10	OFF, PRIMARY, SECOND	OFF	서비스 컴포넌트 연결 여부 결정
LABEL	영문 16자	SERVICE 1	서비스 라벨 입력
CHAR FLAG	0x0 ~ 0xFFFF	ff00H	서비스 라벨 Character Flag
CHAR SET	0x0 ~ 0xF	ОН	서비스 라벨 Character Set
PRG. TYPE		None	프로그램 형태 (교통, 뉴스, 교육)



<ul> <li>■ 참고: SID 는 P/D 값에 따라 두 종류가 있다.</li> <li>PD=0 인 경우: SID(16-bit) = Country ID (4bit) + Service reference(12bit)</li> <li>PD=1 인 경우: SID(32-bit) = ECC(8bit) + Country ID (4bit) + Service reference(20bit)</li> </ul>					
[SC1]의 기본	ISC1]의 기본 타입 - DATA				
[SC2], [SC3~S	[SC2], [SC3~SC10]의 기본 타입 – AUDIO				
[SC 1/2 ; DATA	TYPE]				
파라미터	입력 범위	기본값	설명		
TYPE	AUDIO,DATA, PACKET	DATA	서비스 컴포넌트의 형태를 오디오, 데이터 (비디오) 또는 패킷에서 선택		
SOURCE	INTERNAL, EXTERNAL, VIDEO 1~3	VIDEO 3	데이터 소스가 장비 내부, 내부 메모리, 또 는 외부 입력 인지 설정		
PROTECT	UEP (Unequal Error Protection), EEP (Equal Error Protection)	EEP	Error Protection 종류 선택, 선택에 따라 Protection Level이 달라 진다.		
PRT LEVEL	UEP : 1 ~ 5 EEP : 1~4-A, 1~4-B	3-A	Protection Level 설정		
BIT RATE	8 ~ 1072	544	데이터 전송 속도 설정, PROTECT 종류에 따라 범위와 기본 설정 값이 달라진다.		
PATTERN	10101010 11110000 11111111 00000000 RS_ALL_0 RS_ALL_1	10101010	전송되는 데이터의 형태 선택, 소스를 Internal로 설정 했을 때만 메뉴가 표시됨 RS_ALL_0의 경우는 187-byte의 all 0 pattern 데이터에 MPEG-TS Sync byte인 0 ×47를 추가하고 RS encoding 과 convolution Interleaver를 통과 시켜서 전송 함.		
LABEL	English 16 Character	Service comp. 1	서비스 컴포넌트 라벨 입력		
CHAR FLAG	0h ~ FF00h	ff00H	서비스 컴포넌트 라벨 Character Flag		
CHAR SET	0h ~ Fh	ОН	서비스 컴포넌트 라벨 Character Set		
LANGUAGE	0 ~ 255	9	서비스 컴포넌트 라벨 language 입력		
SubChld	0 ~ 54, 63	01	서브 채널 아이디 설정		
DSCTY	0 ~ 63	24	데이터 서비스 컴포넌트 타입 설정. 한국 DMB에서는 24로 설정한다.		
АррТуре	0 ~ 2047	9	패킷 모드 어플리케이션 타입 설정		
AppData	0 ~ 255	1	패킷 모드 어플리케이션 데이터 설정		
CA_FLAG	ON/OFF	OFF	Conditional access flag setting for CAS test CAS 테스트를 위한 컨디션널 엑세스 플레 그 설정		

### [SC 1/2 ; AUDIO TYPE]

파라미터	입력 범위	기본값	설명
TYPE	AUDIO, DATA, PACKET	AUDIO	서비스 컴포넌트의 형태를 오디오, 데이터 (비디오) 또는 패킷에서 선택
SOURCE	INTERNAL, EXTERNAL, AUDIO 1~3	AUDIO3	오디오 소스가 장비 내부, 내부 메모리, 외부 입력 인지 설정
PROTECT	UEP, EEP	UEP	Error Protection 종류 선택, 선택에 따라 Protection Level이 달라 진다. 오디오에서는 UEP를 주로 사용한다.
PRT LEVEL	UEP : 1 ~ 5 EEP : 1~4-A, 1~4-B	3	Protection Level 설정
BIT RATE	32KBPS, 48KBPS, 56KBPS, 64KBPS, 80KBPS, 96KBPS, 112KBPS, 128 KBPS, 160KBPS, 192KBPS, 224KBPS, 256KBPS, 320KBPS, 384KBPS	192KBPS	데이터 전송 속도 설정, PROTECT 종류에 따라 범위와 기본 설정 값이 달라진다. 오디 오 일 경우 SOURCE를 MEMORY로 설정하 면 Bit Rate는 자동설정 되므로 이 파라미터 는 표시되지 않는다.
VERSION	MPEG-1, MPEG-2	MPEG-1	오디오 압축 코덱 버전 설정
MODE	STEREO, JOINT, DUAL, MONO	STEREO	오디오 모드 설정, 소스를 Internal로 설정 했 을 때만 메뉴가 표시됨
FREQ R	0 ~24000 Hz (125 Hz step)	1000 Hz	오디오 주파수 설정, 소스를 Internal로 설정 했을 때 만 메뉴가 표시됨. 스테레오에서 오 른쪽 부분 오디오 주파수.
LEVEL R	3dBm0 ~ - 70dBm0	3 dBm0	오디오 레벨 설정, 소스를 Internal로 설정 했 을 때만 메뉴가 표시됨. 오른쪽 부분 오디오 레벨
FREQ L	0 ~ 24000 Hz (125 Hz step)	1000 Hz	오디오 주파수 설정, 소스를 Internal로 설정 했을 때 만 메뉴가 표시됨. 스테레오에서 왼 쪽 부분 오디오 주파수.
LEVEL L	3dBm0 ~ -70dBm0	3 dBm0	오디오 레벨 설정, 소스를 Internal로 설정 했 을 때만 메뉴가 표시됨. 왼쪽부분 오디오 레 벨
DLS_ON	ON, OFF	ON	인터넷 DLS 모드 설정
DLS	MAX. 128 characters	Dynamic Label Test	PAD (Programme Associated Data) 입력, 최 대 128자 까지 입력할 수 있다.
DLS SET	0h ~ Fh	ОН	DLS Character Set 형태 입력

LABEL	English 16 Characters	Service comp.2	서비스 컴포넌트 라벨 입력
CHAR FLAG	0h ~ FF00h	ff00H	서비스 컴포넌트 라벨 Character Flag
CHAR SET	0h ~ Fh	ОН	서비스 컴포넌트 라벨 Character Set
LANGUAGE	0 ~ 255	9	서비스 컴포넌트 language 입력
SubChId	0 ~ 54, 63	1	서브 채널 아이디 설정
ASCTY	0~63	0	오디오 서비스 컴포넌트 타입 입력
CA_FLAG	ON/OFF	OFF	CAS 테스트를 위한 컨디션널 엑세스 플레그 설정

### [SC 1/2 : PACKET TYPE]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
TYPE	AUDIO, DATA, PACKET	PACKET	서비스 컴포넌트의 형태를 오디오, 데이 터 (비디오) 또는 패킷에서 선택
SOURCE	INTERNAL, EXTERNAL, AUDIO 1~3	INTERNAL	오디오 소스가 장비 내부, 내부 메모리, 외부 입력 인지 설정
PROTECT	UEP, EEP	EEP	Error Protection 종류 선택, 선택에 따라 Protection Level이 달라 진다. 오디오에 서는 UEP를 주로 사용한다.
PRT LEVEL	UEP : 1 ~ 5 EEP : 1~4-A, 1~4-B	3-A	Protection Level 설정
BIT RATE	32KBPS, 48KBPS, 56KBPS, 64KBPS, 80KBPS, 96KBPS, 112KBPS, 128 KBPS, 160KBPS, 192KBPS, 224KBPS, 256KBPS, 320KBPS, 384KBPS	192KBPS	데이터 전송 속도 설정, PROTECT 종류 에 따라 범위 와 기본 설정 값이 달라진 다. 오디오 일 경우 SOURCE를 MEMORY로 설정하면 Bit Rate는 자동 설정 되므로 이 파라미터는 표시되지 않 는다.
PATTERN	10101010 11110000 11111111 00000000 RS_ALL_0 RS_ALL_1	10101010	전송되는 데이터의 형태 선택, 소스를 Internal로 설정 했을 때만 메뉴가 표시 됨 RS_ALL_0의 경우는 187-byte의 all 0 pattern 데이터에 MPEG-TS Sync byte인 0 x 47를 추가하고 RS encoding 과 convolution Interleaver를 통과 시켜서 전송함.

LABEL	English 16 Characters	Service comp.2	서비스 컴포넌트 라벨 입력
CHAR FLAG	0h ~ FF00h	ff00H	서비스 컴포넌트 라벨 Character Flag
CHAR SET	0h ~ Fh	ОН	서비스 컴포넌트 라벨 Character Set
LANGUAGE	0 ~ 255	9	서비스 컴포넌트 language 입력
SubChId	0 ~ 54, 63	1	서브 채널 아이디 설정
ADDRESS	1 ~ 1023	2	패킷 모드 어드레스 설정
DG	ON, OFF	OFF	데이터 그룹 ON/OFF 설정
DSCTY	0 ~ 63	24	Data Service Component Type 설정. 한 국 DMB에서는 24로 설정한다.
АррТуре	0 ~ 2047	9	패킷 모드 어플리케이션 타입 설정
AppData	0 ~ 255	1	패킷 모드 어플리케이션 데이터 설정
FEC	ON, OFF	OFF	Forward Error Correction ON/OFF 설정
CA_FLAG	ON, OFF	OFF	CAS 테스트를 위한 컨디션널 엑세스 플레그 설정

## SI (Service Information) 설정

Reconfiguration, Announcement, TII (Transmitter Identification Information), Time 등을 이 화면에서 설정할 수 있다. SI 키를 누르면 선택된다.

### **Reconfiguration**

Reconfiguration 를 시작하면 전송되는 신호에 새로 전환될 앙상블 구조에 대한 MCI 정보들이 추가되어 기존의 MCI 정보와 같이 전송되다가 INTERVAL 에서 설정한 시간 후에 기존의 정보들은 전송 되지 않고 새로운 정보들만 전송된다. Reconfiguration 은 실제 방송국에서 앙상블의 구조를 변경할 때 사용되며 수신기들은 방송 수신 중 구조가 변경되더라도 중단 없이 수신해야 한다.

F1키를 눌러 [Reconfiguration] 화면으로 전환한 다음 변경될 앙상블 구조에 대한 정보와INTERVAL 값을 입력하고 RECONFIG 를 ON 시키면 Reconfiguration 이 진행 된다. RECONFIG 를다시 OFF 시키면 원래 MCI 에서 설정한 앙상블 정보가 다시 전송된다.

■ 주의

- 1. Reconfiguration 을 수신기에서 지원 하지 않는 경우 RECONFIG 를 ON 시키면 수신기에서 신 호를 수신하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.
- 2. MCI/SC1, MCI/SC2 에 있는 SOURCE 의 설정 상태에 따라 Reconfiguration 의 SOURCE 설정이 다음과 같이 제한된다.

MCI/SC 의 SOURCE 설정	Reconfiguration의 가능한 SOURCE 설정
INTERNAL	INTERNAL
EXTERNAL	INTERNAL, EXTERNAL
MEMORY	INTERNAL, MEMORY

### [Reconfiguration]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
RECONFIG	ON, OFF	OFF	Reconfiguration ON / OFF
INTERVAL	Max. 6 second	62 FR	Reconfiguration 이 실행되는 Interval Time 설정.Transmission Mode 1 인 경우 1Frame 은 96ms 이며 최대 6초까지 입력할 수 있 다.
TYPE	SVC1, SVC2, SC1, SC2	SVC1	새로 변경될 (Reconfiguration) 서비스와 서 비스 컴포넌트를 설정한다.
------------	-----------------------------------	---------	---
SubChId	0 ~ 54, 63	1	서브 채널 아이디 설정
SC1	OFF, PRIMARY, SECOND	PRIMARY	TYPE 을 SVC1 또는 SVC2로 했을 경우 표시됨. 서비스 컴포넌트 연결 여부 결정.
SC2	OFF, PRIMARY, SECOND	OFF	TYPE 을 SVC1 또는 SVC2로 했을 경우 표시됨. 서비스 컴포넌트 연결 여부 결정.
SC3 ~ SC10	OFF, PRIMARY, SECOND	OFF	TYPE 을 SVC1 또는 SVC2로 했을 경우 표시됨. 서비스 컴포넌트 연결 여부 결정.
SOURCE	INTERNAL, EXTERNAL MERORY		TYPE 을 SC1 또는 SC2로 했을 경우 표시 됨. 신호 소스 선택.
PROTECT	UEP, EEP	EEP	TYPE 을 SC1 또는 SC2로 했을 경우 표시 됨. Error Protection 종류 선택.
PRT LEVEL	UEP : 1 ~ 5 EEP : 1~4-A, 1~4-B	3-A	TYPE 을 SC1 또는 SC2로 했을 경우 표시 됨. Error Protection Level 선택
BIT RATE	8 ~ 1072	128	TYPE 을 SC1 또는 SC2로 했을 경우 표시 됨.Bit Rate 설정
RESET			Reconfiguration 화면에 있는 모든 파라미터 를 MCI에서 설정된 값과 동일하게 변경 시 킨다.



#### Announcement

Announcement 기능은 필요한 경우 방송국에서 수신기가 방송 수신 중 특정 서비스 컴포넌트로 자동 전환 되도록 하는 것으로 긴급경보, 뉴스속보, 교통속보, 날씨, 이벤트 등의 비 정규적인 정보를 수신기의 선택에 영향 받지 않고 전달하기 위해 사용된다. 수신기 쪽에서는 방송국에서 제공하는 여러 가지 Announcement 정보들 중에서 미리 수신 여부를 설정하는 기능을 제공 할 수도 있다.

**F2** 키를 눌러 [Announcement] 화면으로 전환 한 다음 각 Announcement 종류 별로 지원 여부를 결정하고 SWITCHING 을 ON 시키면 SC 에서 설정된 서비스 컴포넌트로 이동 된다.

각 종류 별 설정에서 ASU는 Announcement Support Flag 로서 송신 측에서 이 서비스를 지원한다는 것을 표시하는 것이고 ASU ASW는 ASU Switching 으로 Announcement 실행 시 실제로 전송된다는 것을 의미한다. 즉 수신기 쪽에서는 Announcement 실행 전에는 ASU 로 설정된 Announcement 서비스들이 지원 된다는 것만 표시 되고 있다가 실행에 들어가면 ASU ASW 로 설정된 서비스가 해당 서비스 컴포넌트에서 자동으로 수신된다.

TC-2300B는 ASU로 설정된 서비스정보를 추가로 전송하다가 SWITCHING 이 ON 되는 순간 SC에서 설정한 서비스 컴포넌트로 ASUASW로 설정된 Announcement Message 를 전송한다.

■ 주의: ASU ASW 로 설정된 Announcement 서비스가 하나도 없거나 2 개 이상의 Announcement 서비스에서 선택할 경우 SWITCHING 이 ON 되지 않는다.

#### [Announcement]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
SWITCHING	ON, OFF	OFF	Announcement 시작 또는 중지
ASW	ALARM, TRAFFIC, TRAVEL, WARNING, NEWS, WEATHER, EVENT, SPECIAL, RAD_INFO, SPROTS, FINANCE	ALARM	Select Announcement Switching type
SC	SC1 ~ SC8	SC7	Announcement 가 나오게 될 서비스 컴포넌트
CLUSTER	1 ~ 255	1	Cluster의 수 설정
ALARM	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정

TRAFFIC	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
TRAVEL	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
WARNING	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
NEWS	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
WEATHER	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
EVENT	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
SPECIAL	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
RAD_INFO	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
SPORTS	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정
FINANCE	ON, OFF	OFF	서비스 지원 여부 설정



### Tll (Transmitter Identification Information)

TII (Transmitter Identification Information) 는 기지국 같은 송신소의 정보를 전송할 때 이용되며 TII 가 ON 되면 Null Symbol 구간에 TII 정보가 전송된다.

#### [TII (Transmitter Identification Information)]

파라미터	입력 범위	기본값	설명
ТІІ	ON, OFF	OFF	TII 설정 ON / OFF
MAIN_ID	0 ~ 69	0	MAIN_ID
SUB_ID	0 ~ 23	0	SUB_ID

### <u>TIME</u>

[TIME] 화면에서는 수신기에 표시되는 시간을 설정 할 수 있다. LTO 는 Local Time Offset 으로 그리니치 표준 시간 (GMT)와의 차를 입력하는 것이다. LTO 값 1 은 30 분을 의미한다.

#### [TIME]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
YEAR	1900 ~ 2200	2005	년도 설정
MONTH	1 ~ 12	1	월 설정
DAY	1 ~ 31	1	날짜 설정
HOUR	0 ~ 23	0	시간 설정
MINUTE	0 ~ 59	0	분 설정
LTO	-24 ~ 24	0	Local Time Offset. GMT 시간 입력 1 = 30 분



# 오디오 성능 측정

TC-2300B는 DUT의 오디오 출력 신호를 전면 패널의 "AUDIO IN" 포트를 통해 입력 받아 오디오 신호의 SINAD, Distortion 등의 오디오 특성을 측정할 수 있다. 또한 아래 구성과 같이 TC-94006A Distributor 를 이용하면 동시에 여러 개의 DUT 를 측정 할 수 있다.

TC-2300B 는 RF Divider 를 통해 각 차폐 상자에 Audio Tone 신호를 보내고 단말기들의 스피커로부 터 오디오 신호를 Distributor 를 통해 받아 단말기의 수신 성능과 감도를 측정한다.

TC-94006A 는 TC-2300B 뒷면 패널의 MUX CTRL 포트를 통해 제어된다. Distributor 는 포트를 6 개 가지고 있어 동시에 6개의 DUT 를 측정 할 수 있다.

오디오 측정 화면은 TESTS 키를 누르면 전환되며 Configuration (F3) 화면에서 Pass 와 Fail 의 경계 값을 설정할 수 있다. 실제 측정 데이터는 Audio (F1) 화면에 표시되고 각 DUT 의 양불 판정 은 TEST (F2) 화면에서 확인 할 수 있다.





#### [Audio/ Continuous 모드]

Audio Analyzer 는 측정값을 계산하는 동안에는 신호를 측정하지 않기 때문에 이 시간 동안 신호에 문제가 있어도 전체적인 측정 값에는 포함되지 않는다. 이것은 아날로그 보다는 디지털 신호에서 문제가 될 수 있는데 이것을 보완하기 위해 TC-2300B 에서는 일정 시간 동안 신호를 계속해서 측정하여 Single Tone 신호의 전체 개수 중에서 정상 신호 개수를 퍼센트로 표시하는 Continuous 모드를 제공한다.



P<sub>1</sub>~Pn: 정상적인 톤 신호 F<sub>1</sub>~Fm: 잘못된 톤 신호

RESULT(%) =	<u>n</u> ×100
	n+m

파라미터	입력 범위	기본값	설명
MODE	ANALYZER, CONTIN.	CONTIN.	오디오 측정 모드 선택
REPEAT	ON, OFF	ON	반복해서 계속 측정할 것인지 설정
INTERVAL	1 ~ 20	1	측정 시간 설정
RESULT			측정 결과 값 표시

#### [Audio/ ANALYZER 모드]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
MODE	ANALYZER, CONTIN.	ANALYZER	오디오 측정 모드 선택
SINAD			DUT 오디오 신호의 SINAD 측정 값
DISTN			DUT 오디오 신호의 Distortion 측정 값
FREQ			DUT 오디오 신호의 Frequency 측정 값
LEVEL			DUT 오디오 신호의 Level 측정 값
REF FREQ	100HZ, 400Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz	1kHz	측정을 위한 기준 주파수 설정. TC-2300B 의 Audio Analyzer는 이 값을 기준으로 AUDIO IN 포트를 통해 입력된 신호를 분 석한다.
CHANNEL	1~6	1	TC-94006A를 사용할 경우 MUX의 포트 번호, 포트를 변경하며 각 DUT의 특성을 측정 할 수 있다.
AVERAGE	1 ~ 10	1	신호 측정 시 측정 값 계산에서 Average 를 어느 정도 취할 것인지 결정.

#### [TEST]

**ENTER** 키를 누르면 TC-94006A 의 포트가 자동으로 변경되며 [Configuration] 에서 설정된 임계 값에 따라 Pass 와 Fail 이 표시된다.

CHANNEL	1	2	3	4	5	6
SINAD						
DISTN						
FREQ						
LEVEL						

■ 주의: Audio MODE 가 "CONTIN." 일 경우에는 실행되지 않고, Analyzer mode 로 설정해야 한다.

### [Configuration]

파라이터	입력 범위	기본값	설명
PORT NUM	1 ~ 6	1	Distributor에서 사용할 포트 수
SET TIME	1 ~ 60	3	측정 시작 버튼을 누른 후 실제 측정이 시작 될 때까지의 시간. DUT가 송신 신 호의 동기를 잡을 수 있도록 일정시간 여 유를 두는데 이용된다.
SINAD TH	0 ~ 40.0 dB	30 dB	SINAD Threshold, 양불 판정을 위한 SINAD 임계 값
DISTN TH	0 ~ 100%	5.0%	Distortion Threshold, 양불 판정을 위한 Distortion 임계 값
FREQ_H_TH	100 ~ 10,000 Hz	1100.0 Hz	Frequency High Threshold, 양불 판정을 위한 주파수 임계 값
FREQ_L_TH	100 ~ 10,000 Hz	900 Hz	Frequency Low Threshold, 양불 판정을 위한 주파수 임계 값
LEVEL_H_TH	10 ~ 2,000 mV	510.0 mV	Level High Threshold, 양불 판정을 위한 레벨 임계 값
LEVEL_L_TH	10 ~ 2,000 mV	490.0 mV	Level Low Threshold, 양불 판정을 위한 레벨 임계 값

# FM / OFDM 변조 신호 발생기 기능

TC-2300B 는 일반적인 FM 또는 OFDM 변조 신호 발생기 기능을 내장하고 있다. SG MODE 를 FM또는 OFDM 로 선택하면 DAB/DMB 신호 송신이 중단되고 FM 변조 신호 또는 Null Symbol 이 없는OFDM 변조 신호가 송신된다.TESTS → F4를 누르면 설정 화면으로 전환된다.

■ 주의: SG MODE 가 FM 이나 OFDM으로 설정되면 DAB/DMB 방송은 중단된다.

#### [Signal Gennerator]

파라미터	입력 범위	기본값	설명
MODE	OFF, FM, OFDM	OFF	SG 기능 사용 여부 선택
BAND	Band 2, Band 3 Band L	Band 3	송신 주파수 밴드 설정
FREQUENCY	Band 2 : 87.5 MHz ~108 MHz Band 3 : 165 MHz ~ 250 MHz Band L : 1452 MHz ~ 1492 MHz	205.280 MHz	송신 주파수 설정
POWER	-120 ~ 0 dBm	0 dBm	송신 출력 설정
PWR_STEP	0.1 ~ 100.0 dB	1 dB	POWER 설정 시 <u>↑</u> 또는 <b>↓</b> 키를 한번 눌렀을 때 증가 또는 감소분
PATH LOSS	0 ~ 50 dB	0 dB	SETUP → BASIC→ PATH LOSS 와 동일
RF OUT	ON, OFF	ON	SETUP → BASIC→ RF OUT 와 동일
TONE FRQ	0 ~ 100KHz	0 KHz	Single Tone 주파수 설정, FM일 경우
TONE DEV	0 ~ 500KHz	0 KHz	FM Deviation 설정, FM일 경우

# 필드 구성 값의 저장 및 호출

이 기능은 현재 설정된 필드 값을 일괄적으로 하나의 버퍼에 저장 했다가 필요시 다시 불러내 사용하는 기능으로 23개 까지 저장할 수 있다. 이 기능을 이용하면 반복되는 측정에서 매번 많은 필드 값을 다시 입력할 필요가 없으므로 편리하다. 저장과 호출은 다음과 같다.

- SAVE: 1) 필요한 필드 값을 입력하여 구성을 완료한다.
  - 2) FCN + Recall 누른다.
  - 저장할 번호를 선택한 후 키패드를 이용하여 이름을 입력하고 ENTER 키를 누른다.
- Recall: 1) Recall 키를 누른다.
  2) 키패드를 이용하여 호출할 데이터의 번호를 입력 하거나 조정 노브나 화살표 키를 이용하여 선택한다.

■ 주의: 장비를 재 시동 하면 항상 마지막에 저장된 구성 값으로 설정 된다.

# TC-2300B 를 이용한 DAB/DMB 신호 전송

#### 내부 오디오 / 비디오 소스 데이터 전송

서비스 컴포넌트의 오디오 또는 데이터 소스를 장비 내부에 내장되어 있는 것을 사용할 경우의 측정 순서는 다음과 같다.

- 1. Setup → F1 을 눌러 주파수, 채널, 파워 등 기본 정보를 설정한다.
- MCI 키를 눌러 앙상블 구조를 설정한다. 기본 설정 값은 서비스 1 번이 서비스 컴포 넌트 1 번을 Primary 로 사용하고 서비스 2 번이 서비스 컴포넌트 2 번을 Primary 로 사 용한다. 나머지 서비스 컴포넌트는 OFF 되어 있다.
- 3. SC1(F4) 또는 SC2(F5) 설정에서 SOURCE 를 "INTERNAL"로 설정한다.
- 4. TYPE 이 Audio 일 경우 내부 오디오 톤의 주파수, 레벨, Bit Rate 를 입력한다.
- 5. TYPE 이 Data 일 경우 Bit Rate, Data Pattern 을 선택한다.
- 6. 수신기로 수신되는 앙상블 구조와 오디오 톤 또는 데이터를 확인한다.

#### 데이터 전송

- 1. Setup → F1 을 눌러 주파수, 채널, 레벨 등 기본 정보를 설정하고 RF OUT 을 ON 시킨다.
- MCI 키를 눌러 앙상블 구조를 설정한다. 기본 설정 값은 서비스 1 번이 서비스 컴포넌트 1 번을 Primary 로 사용하고 서비스 2 번이 서비스 컴포넌트 2 번을 Primary 로 사용한다. 나머지 서비스 컴 포넌트는 OFF 되어 있다.
- 3. SC1(F4) 또는 SC2(F5) 설정에서 SOURCE 를 "MEMORY1~3" 중에서 설정한다.
- 4. 메모리에 저장되어 있는 파일에 맞게 Bit Rate 를 입력한다. Audio 일 경우에는 자동으로 설정되고 파 라미터는 표시되지 않는다.
- 5. 수신기로 수신되는 영상 또는 오디오를 확인한다.

#### <u>외부 오디오/비디오 소스 데이터 전송</u>

외부 오디오 또는 비디오 데이터 소스를 사용하려면 메모리에 다운로드 하는 방법과 같이 USB to RS-232C 케이블로 TC-2300B 뒷면 패널의 VIDEO/AUDIO 포트와 PC 의 USB 포트를 연결하고 다음 과 같 이 진행한다. 데이터 소스는 오디오의 경우 MP2 형태 이어야 하고 비디오 데이터는 RS Coding 및 Convolution Interleaving 이 완료된 파일 이어야 한다.

- 1. PC 와 TC-2300B의 DATA IN 포트를 USB to RS-232C 케이블을 이용하여 연결한다.
- 2. Setup → F1 을 눌러 주파수, 채널, 레벨 등 기본 정보를 설정한다.
- MCI 키를 눌러 앙상블 구조를 설정한다. 기본 설정 값은 서비스 1 번이 서비스 컴포넌트 1 번을 Primary 로 사용하고 서비스 2 번이 서비스 컴포넌트 2 번을 Primary 로 사용한다. 나 머지 서비스 컴포넌트는 OFF 되어 있다.
- 4. SC1(F4) 또는 SC2 (F5) 설정에서 SOURCE 를 "EXTERNAL"로 설정하고 전송할 파일에 맞게 BIT RATE"를 정확히 입력한다.
- 5. PC 에서 TC-2300B Application 프로그램을 실행 시킨다.
- 6. Audio/Video Transmission 탭을 선택하고 "Add" 아이콘을 클릭하여 전송하고자 하는 파일들 을 리스트에 추가한다.
- 7. 리스트 된 파일들 중 원하는 파일명 앞의 체크 박스를 체크하고 "Transfer" 버튼을 눌러 전 송을 시작한다. 전송 시 하단에 전송 진행 상태가 표시된다.
- 8. TC-2300B 에서 아래 그림과 같이 데이터 전송이 성공적인지를 확인한다.

SETUP \ BASIC	RASIC	외부	
PARAMETER	BASIC	<b>P</b> : P	
₩ BAND CHANNE	BAND_3 5A	CONFIG	F: F N: N Exte
FREQUENCY POWER	174.928000 MHz -120.0 dBm	FILE	
☐ P_STEP ☐ PATH LOSS ☐ RF OUT	0.5 dB 0.0 dB ON		
165MHz ~ 250MH			

외부 데이터 전송 상태 표시 P: Pass, 전송 성공 F: Fail, 전송 실패 N: No Connection, SOURCE 가 External 로 선택되지 않은 경우

 데이터 전송이 성공이면 수신기로 확인하고 전송이 실패한 것으로 표시되면 케이블을 다 시 연결해 보거나 전송 프로그램을 다시 실행시켜 반복해 본다.



### 응용 프로그램

TC-2300B Application 프로그램은 동영상 또는 오디오 파일을 PC 에서 TC-2300B 로 전송하거나 Firm Ware 를 업그레이드 할 때 사용된다. TC-2300B 와 PC 간의 통신은 제품과 함께 제공된 USB to RS-232C 케이블을 사용한다.

■ 주의: TC-2300B 와 PC 간의 통신을 위해서는 USB to RS-232C 케이블의 드라이버가 PC 에 정상 적으로 설치되어 있어야 한다.

#### <u>준비물</u>

IBM PC 또는 호환기종 (펜티엄급 이상, Windows 98 / 2000 / XP) TC-2300B Application Program

#### <u>설치</u>

- 1) 시스템을 시작한다.
- 2) 2300\_App\_Vxxx.MSI 파일을 실행 시킨다.
- 3) 화면에 표시되는 안내에 따라 "Next" 버튼을 눌러 설치를 진행한다.
- 4) 설치완료 화면이 나오면 "Finish" 버튼을 누르고 설치를 마친다.

#### **Configuration**

- 프로그램이 설치된 컴퓨터의 RS232C 포트 번호를 설정하는 것이며, 설정 방법은 다음과 같다.
- 1) 시작 → 프로그램 → TC2300\_App → TC2300\_App 를 실행 시킨다.
- 2) USB to RS-232C 케이블이 설치된 통신 포트를 제어판 → 시스템 → 장치관리자 에서 확인하고 프로그램의 Configuration 탭에서 "Port"를 설정한다.
- 3) TC-2300B 와 USB to RS-232C 케이블로 제대로 연결 되었는지 확인한다.



#### Audio/Video Transmission

이 기능은 내부 메모리에 오디오 또는 비디오 데이터 소스를 저장하기 위해 사용되며, USB to RS-232C 케이블로 TC-2300B 뒷면 패널의 VIDEO/AUDIO 포트와 PC 의 USB 포트를 연결하고 다음과 같이 진행한다.

데이터 소스는 오디오의 경우 MP2 형태 이어야 하고 비디오 데이터는 RS Coding 및 Convolution Interleaving 이 완료된 파일 이어야 한다.

#### <u> 파일 저장</u>

- 1. PC 와 TC-2300B의 DATAIN 포트를 USB to RS-232C 케이블을 이용하여 연결한다.
- 2. Setup → F3 을 눌러 [FILE] 메뉴로 이동한다.
- 3. 저장할 파일의 종류와 위치에 따라 TYPE 을 VIEDO1 ~ 3, AUDIO1 ~ 3 에서 선택한다.
- 4. DOWNLOAD 를 ON 시킨다. 이때 다른 키는 모두 동작 하지 않는다.
- 5. PC 에서 TC-2300B Application 프로그램을 실행 시킨다.
- 6. Audio/Video Transmission 탭을 선택하고 "Add" 아이콘을 클릭하여 전송하고자 하는 파 일들을 리스트에 추가한다.
- 7. 리스트 된 파일들 중 원하는 파일명 앞의 체크 박스를 체크하고 "Transfer" 버튼을 눌 러 전송을 시작한다. 전송 시 하단에 전송 진행 상태가 표시된다.

#### ■ 주의

- 1. 파일 다운로드가 시작되면 기존에 메모리에 있던 파일은 삭제된다.
- 2. 각 메모리 영역의 크기는 다음과 같다.

- VIDEO1: 230M	AUDIO1: 30M
- VIDEO2: 100M	AUDIO2: 30M
- VIDEO3: 70M	AUDIO3: 30M



- 8. 전송이 시작되면 TC-2300B 의 GUI 화면에서 SIZE 와 SENDING 에 저장된 파일의 사이즈 가 실시간으로 표시된다.
- 9. 데이터 전송이 끝나면 TC-2300B 에서 DOWNLOAD 를 OFF 시킨다.
- 10. 필요한 경우 MEMO 를 선택하여 저장한 파일에 대한 간단한 설명을 넣는다.

※ Packet Mode 에 사용되는 파일일 경우는 반드시 "Packet" 버튼을 선택해야 하고, Packet Mode Option 의 BPS 를 파일의 BPS 와 일치하도록 설정해야 한다.

※ 파일 다운로드 시 문제가 발생하면 DOWLOAD 를 OFF 할 때 TC-2300 화면에 에러 메시지 가 출력된다. 이 경우 RS-232C 케이블 상태를 점검하고 다시 시작한다.

#### **Upgrade**

1-10 의 ROM 업그레이드를 참조한다.

#### MP2 Encoder

이 기능은 Wave 음악 파일을 MP2 형태로 압축하는데 사용된다.

🐌 TC-2300 Application	n Program v1.80_070813	
Configure Audio/Video T Wave File Information D:\project\TC2300A\vide	ransmission Upgrade MP2Encoder TS->I eo_audio\audio\윤도현\12-Track-12.wav	RS BatchSet
Mode Sampling rate	Stereo 44.1kHz	Encoding
MP2 Encoder Uption	-	
Sampling rate	Stereo 💌	
Sampingrate	48 kHz	
Bitrates	128 💌	
Message		

- 1. "Open" 아이콘을 누르고 원하는 Wave 파일을 선택한다. 파일이 선택되면 Wave File Information 창에 파일에 관한 정보가 표시된다.
- 2. MP2 Encoder Option 창에서 원하는 MP2 파일의 옵션을 선택한다.
- 3. "Encoding" 아이콘을 누르면 Wave 파일이 MP2 파일로 변환된다. 파일 이름은 wave 파일



이름과 동일하게 저장되면 확장자만 \*.mp2로 된다.



### <u>TS->RS</u>

🐞 TC-2300 Applicatio	on Program v1.80_070813	
Configure Audio/Video	Transmission Upgrade MP2 Encoder	TS->RS BatchSet
Message		•

이 기능은 MPEG-TS 형태로 저장된 파일 에 RS coding 과 Convolutional interleaving 를 하여 T-DMB 에서 사용되는 RS 형태로 변환하는 기능을 제공한다.

- "Convert" 아이콘을 누르고 변환을 원하는 \*.TS 파일을 선택한다.
- 파일이 선택되면 자동으로
  \*.RS 파일로 변환이 되면 파 일이름은 동일하게 저장된다.

#### **BatchSet**

이 기능은 TC-2300 의 여러 가지 설정 상

태를 Save 기능을 이용하여 미리 저장할 때 사용되는 기능이다. 이렇게 저장된 설정은 Recall 을 이용 하여 원하는 설정으로 TC2300을 맞추고 사용할 수 있다.

TC-2300 Application Program v1.80_070813	
Configure   Audio/Video Transmission   Upgrade   MP2 Encoder   TS->F Batch File D:\project\TC2300A\upgrade\dmb.set Information	RS BatchSet

2-15 응용 프로그램

- 1. PC 와 TC-2300B의 RS232C 포트를 RS-232C 케이블을 이용하여 연결한다.
- 2. Setup → F2 을 눌러 [CONFIG] 메뉴로 이동한다.
- 3. "RMT CTRL"을 RS232C 로 설정하고 RS232C 관련 파라미터를 다음과 같이 설정한다.
  - A. BPS: 38400
  - B. DATA BITS: 8-bit
  - C. PARITY: Off



- D. STOP BIT: 1-bit
- 4. "Open" 아이콘을 누르고 테스콤에서 제공되는 \*.set 파일을 선택한다.
- 5. "Start Batch" 아이콘을 누르면 리모트 컨트롤 기능을 이용하여 자동으로 set 파일의 내용들 이 TC-2300B 로 전송되고 저장되어 진다.
- 6. set 파일은 Text Editor 를 이용하여 원하는 변수 값으로 변경가능하며 변경 후 위와 같은 절 차로 다시 하면 된다.

# 사용자 기기 진단

- 3-1 일반 정보
- 3-2 Signal Generator
  - 3-2-1 Frequency Accuracy
  - 3-2-2 Output Power Accuracy
    - 3-2-2-1 CW Mode Power Accuracy
    - 3-2-2-2 OFDM Mode Power Accuracy
  - 3-2-3 Spectral Purity
    - 3-2-3-1 In-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious
    - 3-2-2-2 Out-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious

Π

- 3-2-2-3 Residual FM
- 3-2-2-4 Residual AM
- 3-2-2-5 OFDM Spectrum MASK
- 3-2-4 Output VSWR
- 3-3 Audio Analyzer
  - 3.3.1 Audio Characteristics

### 일반 정보

이 장에서는 TC-2300B를 항상 최적의 상태에서 사용할 수 있도록 기기의 전체적인 상태를 점검하는 방법을 설명한다. 각 측정 절차를 통해 사용자가 기기가 정상적으로 동작하는지 판단 할 수 있다.

각 측정항목을 제대로 실행하기 위해서는 TC-2300B의 기능, 전면 패널, 각 GUI 화면 등 기본 동작 법에 대한 이해가 필요하다.

#### 측정 기기

측정에 필요한 장비는 중요 사항만 만족하면 다른 장비로 대치가 가능하며, 다만 측정 절차는 대치 장 비에 따라 변경이 필요할 수도 있다.

측정 기기	최소 사양	모델명
Power Meter	-20 to 27dBm, 100 kHz to 4 GHz	HP-8482A
Spectrum Analyzer	100 kHz to 6.5 GHz, up to -120 dBm	HP-8561E
Measuring Receiver	0.15 to 1300 MHz, 0 to -130dBm, Freq Counter	HP-8902A
Signal Generator	100kHz ~ 3 GHz, +/- 0.5dB, +20 ~ -120dBm	HP-8648C
Frequency Counter	+/- 0.1 ppm, 10Hz ~ 2GHz, 9 digit	HP-53181A
Network Analyzer	30kHz to 6 GHz	HP-8753D
Function Generator	1Hz to 15 MHz	HP-33120A
Down Converter	VSWR <= 1.5, IP1dB >=+5dBm	HP-11793A

■ Note: 측정을 시작하기 전 2시간 정도의 장비 예열 시간을 갖는다.



#### TC-2300B 초기 설정

■ Note : 측정을 시작 하기 전 다음 절차에 따라 TC-2300B를 설정한다. Signal Generator 모드에서 케이블 손실은 없는 것으로 간주한다. (Path Loss = 0).

- 1) 전원을 ON 시킨다.
- 2) 2시간 정도의 예열 시간을 갖는다.
- 3) Recall 키를 누르고 0번 "RESET" 을 선택하여 장비를 초기화 시킨다.
- 4) TESTS → F4 키를 눌러 화면을 전환 한다.

## **Signal Generator**

#### **Frequency Accuracy**

측정 기준: 100MHz ±1ppm

측정 기기: Frequency Counter (HP53181A)

#### **1.** 측정구성



#### Carrier frequency accuracy test

#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE: FM
- BAND: BAND\_2
- FREQUENCY: 100.000000 MHz
- POWER: 0 dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- TONE FRQ: 0.000 kHz
- TONE DEV: 0.000 kHz
- RF OUT: ON

#### 3. Frequency Counter 를 이용하여 주파수를 측정하고 기록한다.



#### **Output Power Accuracy**

#### <u>CW Mode Power Accuracy</u>

- *측정 기준: ±*1dB
- 측정 기기: Measuring receiver(HP-8902A), Power meter(HP-8482A), Signal Generator(HP-8648C), Down converter

1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- MODE: SG\_FM
- BAND: BAND\_2
- FREQUENCY: 87.500000MHz
- POWER: 0dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- RF OUT: ON
- PATH LOSS: 0.0 dB
- TONE FRQ: 0.000kHz
- TONE DEV: 0.000kHz

3. Power Sensor를 TC-2300B의 RF OUT 포트에 연결한다.

4. TC-2300B 의 주파수와 파워를 아래 표에 따라 바꾸어 가며 Power Meter의 측정 값을 읽어 기록한다.

#### BAND\_2

Frequency Level	87.5MHz	97.75MHz	108MHz
0dBm			
-10dBm			

BAND\_3

Frequency Level	165MHz	212MHz	250MHz
0dBm			
-10dBm			

BAND\_L

Frequency Level	1452MHz	1472MHz	1492MHz
0dBm			
-10dBm			

5. 파워 센서를 제거하고 TC-2300B를 Measuring Receiver에 연결한다.

6. Measuring Receiver 는 RF 모드에서 교정되어 있는 장비여야 하고 각 측정 주파수에 대해 교정 Factor 가 변경되어야 한다.

7.TC-2300B 의 주파수와 파워를 다음과 같이 설정하고 측정 값을 기록한다.

BAND\_2

Frequency Level	87.5MHz	97.75MHz	108MHz
-10dBm			
-20dBm			
-30dBm			
-40dBm			
-50dBm			
-60dBm			
-70dBm			
-80dBm			
-90dBm			
-100dBm			
-110dBm			
-120dBm			



#### BAND\_3

Frequency Level	165MHz	212MHz	250MHz
-10dBm			
-20dBm			
-30dBm			
-40dBm			
-50dBm			
-60dBm			
-70dBm			
-80dBm			
-90dBm			
-100dBm			
-110dBm			
-120dBm			

8. TC-2300B의 주파수와 파워를 다음과 같이 설정하고 측정 값을 기록한다. HP 8648C의 RF 주파수는 TC-2300B의 주파수에 97.75MHz를 더하여 설정한다. 이때 모든 측정 주파수에 대하여 Mixer의 Path loss를 더해 준다. (Mixer의 Path loss는 RF입력이 -20dBm에서 측정한다, IP1dB고려 )

BAND\_L

Frequency Level	1452MHz	1472MHz	1492MHz
-10dBm			
-20dBm			
-30dBm			
-40dBm			
-50dBm			
-60dBm			
-70dBm			
-80dBm			
-90dBm			
-100dBm			
-110dBm			
-120dBm			

#### OFDM Mode Power Accuracy

*측정 기준: ±1dB* 

측정 기기: Measuring receiver(HP-8902A), Power meter(HP-8482A)

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE : OFDM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 87.500000MHz
- POWER : 0dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON

3. 파워 센서를 TC-2300B RF OUT에 연결한다.

4. TC-2300B의 주파수와 파워를 다음과 같이 각각 설정하고 Power Meter를 이용하여 값을 측정하여 기록 한다.

BAND\_2

Frequency Level	87.5MHz	97.75MHz	108MHz
0dBm			
-10dBm			
-20dBm			



#### BAND\_3

Frequency Level	165MHz	212MHz	250MHz
0dBm			
-10dBm			
-20dBm			

#### BAND\_L

Frequency Level	1452MHz	1472MHz	1492MHz
0dBm			
-10dBm			
-20dBm			



#### **Spectral Purity**

#### In-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious

#### *측정 기준: -40dBc*

측정 기기: Spectrum analyzer (HP-8561E)

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE : FM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 87.500000MHz
- POWER : 0dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON
- TONE FRQ : 0.000kHz
- TONE DEV : 0.000kHz

3. TC-2300B RF OUT 포트와 Spectrum Analyzer를 연결한다.

4. Spectrum Analyzer의 PRESET 키를 누르고 각 Band에 따라 다음과 같이 설정한다.

BAND\_2:

- Center Frequency: 100MHz
- SPAN: 40MHz
- REF LINE: 0dBm
- PEAK SEARCH 키를 눌러 MARKER∆ 를 설정한다.

BAND\_3:

- Center Frequency: 210MHz
- SPAN: 100MHz
- REF LINE: 0dBm
- **PEAK SEARCH** 키를 눌러 MARKER △ 를 설정한다.

BAND\_L:

- Center Frequency: 1470MHz
- SPAN: 50MHz
- REF LINE: 0dBm
- **PEAK SEARCH** 키를 눌러 MARKER △ 를 설정한다.

5. TC-2300B의 주파수와 파워를 다음 표와 같이 설정하고 Spectrum Analyzer에서 NEXT PEAK를 사용하 여 In-Band의 spurious를 측정한다. TC-2300B의 주파수를 변화시키면 다시 위의 3번 과정에서 MARKER Δ를 다시 설정한다.

BAND\_2

Frequency Level	87.5MHz	97.75MHz	108MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]

BAND\_3

Frequency Level	165MHz	212MHz	250MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]

BAND\_L

Frequency Level	1452MHz	1472MHz	1492MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]

#### Out-Band Harmonics/Non-Harmonics spurious

- *측정 기준*: -30dBc
- 측정 기기: Spectrum analyzer (HP-8561E)
- 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE : FM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 87.500000MHz
- POWER : 0dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON
- TONE FRQ : 0.000kHz
- TONE DEV : 0.000kHz

3. TC-2300B RF OUT을 Spectrum Analyzer에 연결하고 Spectrum Analyzer를 다음과 같이 설정한다.

- **PRESET** 키를 누른다.
- SPAN: FULL SPAN
- REF LINE: 0dBm
- **PEAK SEARCH** 키를 눌러 MARKER △ 를 설정한다.

4. TC-2300B의 주파수를 다음 표와 같이 설정하고 Spectrum Analyzer의 NEXT PEAK를 이용하여 In-Band의 spurious를 측정한다. TC-2300B의 주파수를 변화시키면 다시 위의 3번 과정에서 MARKER A를 다시 설정한다.

BAND\_2

Frequency Level	87.5MHz	97.75MHz	108MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]



### BAND\_3

Frequency Level	165MHz	212MHz	250MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]

#### BAND\_L

Frequency Level	1452MHz	1472MHz	1492MHz
NEXT PEAK	[dBc]	[dBc]	[dBc]



#### Residual FM

측정 기준: <=40Hz (Band II, III), <=80Hz (Band L) 측정 기기: Measuring Receiver(HP-8902A), Signal Generator(HP-8648C), Down converter

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE : FM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 97.750000MHz
- POWER :-10dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON
- TONE FRQ : 0.000kHz
- TONE DEV : 0.000kHz



### 3. Measuring Receiver를 다음과 같이 설정한다.

- **BLUE** 를 누르고 **PRESET** 키를 누른다.
- FM 키를 누른다.
- HP Filter를 300Hz로 설정한다.
- LP Filter를 15kHz로 설정한다.
- DETECTOR를 RMS로 설정하고 BLUE 와 AVG키를 누른다.

4. TC-2300B을 Measuring Receiver에 연결한다. BAND\_L의 주파수를 측정할 경우는 Down converter를 사용한다.

5. TC-2300B 의 주파수를 다음 표와 같이 설정하고 각각에 대한 측정 값을 기록한다.

Frequency			
Residual	97.75MHz	212MHz	1472MHz
FM			
RMS	[Hz]	[Hz]	[Hz]



#### Residual AM

*측정 기준:* <=0.5%

측정 기기: Measuring receiver(HP-8902A), Signal Generator(HP-8648C), Down converter

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정:

- SG\_MODE : FM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 97.750000MHz
- POWER :-10dBm
- P STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON
- TONE FRQ : 0.000kHz
- TONE DEV : 0.000kHz

#### 3. Measuring Receiver를 다음과 같이 설정한다.

- **BLUE** 를 누르고 **PRESET** 키를 누른다.
- AM 키를 누른다.
- HP Filter를 300Hz로 설정한다.
- LP Filter를 15kHz로 설정한다.
- DETECTOR를 RMS로 설정하고 BLUE 와 AVG키를 누른다.

4. TC-2300B을 Measuring Receiver에 연결한다. BAND\_L의 주파수를 측정할 경우는 Down converter를 사용한다.

5. TC-2300B 의 주파수를 다음 표와 같이 설정하고 각각에 대한 측정 값을 기록한다.

Frequency			
Residual	97.75MHz	212MHz	1472MHz
AM			
RMS	[%]	[%]	[%]



#### OFDM Spectrum MASK

*측정 기준: -35dBc* @ ±1MHz offset, ±1dBc @ ±720kHz offset

측정 기기: Spectrum analyzer (HP-8561E)

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정

- SG\_MODE : OFDM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 97.750000MHz
- POWER :-10dBm
- P\_STEP: 1.0 dB
- PATH LOSS: 0.0 dB
- RF OUT: ON
- 3. TC-2300B RF OUT을 Spectrum Analyzer에 연결하고 각 주파수 밴드에 따라 다음과 같이 설정한다. PRESET 키를 누른다.

#### BAND\_2

- Center Frequency: 97.75MHz
- SPAN: 3MHz
- RBW: 30KHz, VBW: 10Hz
- REF LINE: -10dBm
- PEAK SEARCH 키를 눌러 MARKER∆ 를 설정한다.

#### BAND\_3

- Center Frequency: 212MHz
- SPAN: 3MHz
- RBW: 30KHz, VBW: 10Hz
- REF LINE: -10dBm
- **PEAK SEARCH** 키를 눌러 MARKER∆ 를 설정한다.


#### BAND\_L

- Center Frequency: 1472MHz
- SPAN: 3MHz
- RBW: 30kHz, VBW: 10Hz
- REF LINE: -10dBm
- **PEAK SEARCH** 키를 눌러 MARKER △ 를 설정한다.

4. TC-2300B 주파수를 다음 표와 같이 설정하고 각각에 대한 측정 값을 기록한다. TC-2300B의 주파수를 바꿀 때마다 위의 3번 과정에서 MARKER Δ 를 다시 설정한다.

BAND\_2

MARKER				
Frequency	-1MHz	-720kHz	+720kHz	+1MHz
Level				
	[dBc]	[dBc]	[dBc]	[dBc]

#### BAND\_3

MARKER Frequency	-1MHz	-720kHz	+720kHz	+1MHz
Level				
	[dBc]	[dBc]	[dBc]	[dBc]

#### BAND\_L

MARKER				
Frequency	-1MHz	-720kHz	+720kHz	+1MHz
Level				
	[dBc]	[dBc]	[dBc]	[dBc]



#### **Output VSWR**

*측정 기준:* <1.5

측정 기기: Network analyzer (HP-8753D),

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정

- SG\_MODE: FM
- BAND : BAND\_2
- FREQUENCY : 97.750000MHz
- POWER : 0dBm
- P\_STEP: 1.0dB
- PATH LOSS: 0.0dB
- RF OUT: ON
- TONE FRQ: 0.000 KHz
- TONE DEV: 0.000 KHz
- SETUP 키를 누르고 F2 키를 눌러 [CONFIG] 화면을 선택한다.
- "IF OUT"을 ENABLE 시킨다.

#### 3. Network Analyzer를 다음과 같이 설정한다.

Network Analyzer를 "S11" 모드로 전환한다.

- START를 눌러 50MHz를 선택한다.
- STOP 키를 눌러 1500MHz를 선택한다.
- FORMAT 키를 눌러 "SWR"을 선택한다.

#### 4. Network Analyzer의 PORT1을 TC-2300B RF OUT에 연결한다.

5. TC-2300B의 주파수를 다음 표와 같이 변경하고 각각에 대한 측정 값을 기록한다.

Frequency Level	97.75MHz	212MHz	1472MHz
VSWR			

# TESCOM

# **Audio Analyzer**

#### Audio characteristics

측정 기준: 기록 표에 표시 측정 기기: Function Generator (HP33120A)

#### 1. 측정 구성



#### 2. TC-2300B 설정

- TESTS 키를 누르고 F1 키를 눌러 Audio Analyzer 화면을 선택한다.
- "MODE"를 ANALYZER로 설정한다.

#### 3. Function Generator 설정

- WAVEFORM : SIN
- FREQUENCY : 1000Hz
- AMP: 1Vpp
- 4. Function Generator 를 TC-2300B AUDIO IN 포트에 연결한다.

5. Function Generator의 AMP를 다음 표와 같이 설정하고 각각에 대한 TC-2300B의 측정 값을 기록한다.

Amp Parameter	1Vpp	0.2Vpp
SINAD		
DISTN		
FREQ		
LEVEL		

# 프로그래밍 가이드

TC-2300B 는 RS-232C 또는 GPIB 인터페이스를 통해 원격으로 제어할 수 있다. 이 장에서는 TC-2300B 의 원격 제어에 관한 정보를 제공한다

- 4-1 개요
- 4-2 명령어
- 4-3 RS-232C 인터페이스
- 4-4 GPIB 인터페이스
- 4-5 명령어 목록



## 개요

TC-2300B는 원격제어를 위해 뒷면 패널에 RS-232C 와 GPIB 인터페이스를 모두 제공한다. GPIB 인터 페이스는 고속 데이터 전송속도와 다중 장비 제어가 가능한 8 비트의 병렬 버스를 제공하고 반면 RS-232C는 단일 장비 제어용 저속 직렬 버스를 제공하지만 사용하기 편하고 비용이 적게 든다는 장점이 있다.

## 명령어

명령어 구조



- 하위 레벨의 명령어를 사용하기 위해서는 위의 그림과 같이 최상위 명령어부터 차례로 경로를 따라 입력해야 한다. 예를 들면 GG 명령어를 사용하기 위해서는 AA:BB:GG 를 입력한다.
- 명령어는 크게 기기의 상태를 설정하거나 동작을 하게하는 Set commands 와 현재 상태에 대한 데이터와 정보를 되돌려 주게 하는 Query commands 로 구성되어 있다. 몇몇 명령어를 제외한 대부분의 명령어는 이 두 가지 형태를 모두 가지고 있다. 다만 Query commands 는 명령어 끝 에 물음표가 붙는다. 예를 들어 Set command 가 CONF:SETUP:BASIC:POWER -95 이면 Query command 는 READ:SETUP:BASIC:POWER? 로 표현 한다.
- 각 명령어는 사이에 콜론을 사용하여 구분한다. 콜론은 현재 보다 한단계 하위레벨로 내려 간다
  는 것을 의미한다.
- Space 는 명령어로부터 파라미터 를 구분할 때 사용한다. AA:BB:FF 20





■ Note: RS-232C 를 사용할 경우 모든 명령어는 LF (Line Feed, Chr(10)) 로 끝나야 한다.

#### 명령어 파라미터의 형태

- 숫자형 파라미터 : CONF:SETUP:BASIC:POWER <Value> <LF>
- 선택형 파라미터 : CONF:SETUP:BASIC:RF {ON | OFF} <LF>

#### Query 에 대한 응답

- 숫자 형: 0, 100, 256, -230 등의 값을 돌려준다.
- 선택 형: 선택된 값을 돌려준다.

Command & Query	Response
READ:SETUP:BASIC:POWER?	-10
READ:SETUP:BASIC:RF?	ON

■ Note: RS-232C 를 사용할 경우 모든 쿼리 응답 신호는 LF (Line Feed, Chr(10))로 끝나는 데이 터나 메시지로 되어 있다.

## RS-232C 인터페이스

#### RS-232C 연결

시리얼 포트(RS-232C)로 사용되는 커넥터는 9핀과 25핀이 있으며 본 기기는 9핀 커넥터를 제공하고 있 다. 만약 25핀의 RS-232C 사용자라면 9핀-25핀 변환 커넥터를 사용하거나 다음의 핀 배열을 이용하면 쉽게 접속할 수 있다.



#### TC-2300B 설정

RS-232C를 사용하기 위해 다음 순서에 따라 TC-2300B의 관련 파라미터를 설정한다.

- 1. Setup 키를 누르고 F2 키를 눌러 [CONFIG]화면으로 전환한다.
- 2. RMT CTRL을 "RS232C"로 선택한다.
- 3. BPS, DATA BITS, PARITY, STOP BIT를 설정한다.

Parameter	Range	Description
BPS	600, 1200, 1800, 2400,4800, 9600, 19200,38400, 57600, 115200, 230400	데이터 전송속도 설정
DTA BITS	5-bit, 6-bit, 7-bit, 8-bit	데이터 비트의 길이
PARITY	Off, Even, Odd	에러 체크 비트
STOP BIT	1-bit, 2-bit	각 Character 뒤에 보내지는 Stop bit 의 개수

# **TESCOM**

#### 윈도우 환경에서 RS-232C를 이용한 제어 프로그램 작성 방법

#### 1. 프로그램 작업순서

- 포트(COM1-COM4)를 설정 한다.
- Baud Rate(9600 bps), Parity Bit(None), Data Bit(8 bit), Stop Bit(1 bit)를 설정한다.
- 설정된 포트(COM1-COM4)를 연다.
- RS-232C 명령어를 시리얼 포트에 전송한다.
- TC-2300B 화면에서 명령어 실행 상태를 확인한다.
- 명령어 실행이 되면 다음 신호를 전송한다.
  확인하기 어려운 경우, 전송 후 일정한 지연시간 후에 다음 명령어를 보낸다.

#### 2. 프로그램 작업 시 참고사항

- 명령어 사이에는 콜론을 사용한다.
- 파라미터 값을 입력할 때를 제외하고는 스페이스를 허용하지 않는다.
- 명령어 전송 시, 각 명령어마다 명령어와 함께 LF (Line Feed, Chr(10))을 보낸다.

# 

### GPIB 인터페이스

GPIB 인터페이스 사용 시에는 다음 사항을 주의 한다.

- 1. GPIB 에 연결된 장치에는 각각 고유의 주소를 부여해야 한다. 한 개의 주소를 두 개 이상의 장치가 공유하지 않도록 한다.
- 2. 한 개의 버스에 15개 이상의 장치를 연결하지 않는다.
- 3. 장치 연결을 위해 20m 이상의 케이블을 사용하지 않는다.
- 4. GPIB 네트워크를 사용할 때는 최소 2/3 이상의 장치가 Turn On 되어 있어야 한다.
- 5. 장치를 네트워크에 연결할 경우에는 Star 방식이나 Linear 방식으로 연결한다. Loop 나 Parallel 방식 은 사용하지 않는다.



**Typical GPIB network configuration** 

#### TC-2300B 설정

GPIB 인터페이스를 사용하기 위해 다음 순서에 따라 TC-2300B의 관련 파라미터를 설정한다.

- 1. Setup 키를 누르고 F2 키를 눌러 [CONFIG]화면으로 전환한다.
- 2. RMT CTRL을 "GPIB"로 선택한다.
- 3. GPIB ADDR을 선택하고 다른 장비와 중복되지 않는 고유의 주소를 설정한다.

# 명령어 목록 (Command Tables)

READ:PRD\_SN? : Serial Number query

### **GPIB Common Commands (IEEE 488.2)**

명령어	범위	설명	
*IDN?	n/a	Identification query	
*CLS	n/a	Clear status command	
*RST	n/a	Full preset command	
*ESR?	n/a	Standard event status register query	
*ESE	n/a	Standard event status enable command	
*ESE?	n/a	Standard event status enable query	
*SRE	n/a	Service request enable command	
*SRE?	n/a	Service request enable query	
*STB?	n/a	Read status byte query	
*OPC	n/a	Operation complete command	
*OPC?	n/a	Operation complete query	

### System Command

명령어	범위	설명
READ:EXT_REF?	Query only	State of external reference
EXEC:REMOTE:DISP:ON	n/a	Display remote command on screen
EXEC:REMOTE:DISP:OFF	n/a	Don't remote command on screen
EXEC:REMOTE:EXIT	n/a	Exit from remote mode
CONF:SAVE	1~23	Save all configuration
CONF:RECALL	1~23	Recall saved configuration

### Setup → BASIC

명령어	범위	설명
READ:SETUP:BASIC:FREQ?	Query only	Frequency query
CONF:SETUP:BASIC:FREQ	87.5 ~ 108 (Band II) 165 ~ 250 (Band III) 1452 ~ 1492 (Band L)	Frequency
READ:SETUP:BASIC:POWER?	Query only	Power query
CONF:SETUP:BASIC:POWER	-120.0 ~ 0.0	Power
READ:SETUP:BASIC:PATH_LOSS?	Query only	Path Loss query
CONF:SETUP:BASIC:PATH_LOSS	0.0 ~ 50.0	Path Loss
READ:SETUP:BASIC:RF?	Query only	RF ON/OFF query
CONF:SETUP:BASIC:RF	ON, OFF	RF ON/OFF

### $\mathsf{Setup} \to \mathsf{CONFIG}$

명령어	범위	설명
READ:SETUP:CONFIG:IF_OUT?	Query only	IF OUT status query
CONF:SETUP:CONFIG:IF_OUT	ENABLE, DISABLE	IF OUT enable or disable
READ:SETUP:CONFIG:EXT_IF_IN?	Query only	External IF status query
CONF:SETUP:CONFIG:EXT_IF_IN	ENABLE, DISABLE	External IF enable or disable

### $\mathsf{Setup} \to \mathsf{FILE}$

명령어	범위	설명
CONF:SETUP:FILE:RESTART	n/a	Restart downloaded files to play from begining

### MCI → ENSMBL (Ensemble)

명령어	범위	설명
READ:MCI:ENSEMBLE:ETI?	Query only	ETI function ON/OFF query?
CONF:MCI:ENSEMBLE:ETI	ON, OFF	ETI function ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:TXMODE?	Query only	Transmission Mode query
CONF:MCI:ENSEMBLE:TXMODE	1 ~ 4	Transmission Mode
READ:MCI:ENSEMBLE:COUNTRY?	Query only	Country Code query
CONF:MCI:ENSEMBLE:COUNTRY	0 ~15	Country Code
READ:MCI:ENSEMBLE:REF?	Query only	Reference query
CONF:MCI:ENSEMBLE:REF	0 ~ 1048575	Reference
READ:MCI:ENSEMBLE:ECC?	Query only	Enhanced Country Code query
CONF:MCI:ENSEMBLE:ECC	0 ~ 255	Enhanced Country Code
READ:MCI:ENSEMBLE:LABEL?	Query only	Label query
CONF:MCI:ENSEMBLE:LABEL	Max16 characters	Label
READ:MCI:ENSEMBLE:CHARFLAG?	Query only	Character Flag query
CONF:MCI:ENSEMBLE:CHARFLAG	0x0 ~ 0xFF00	Character Flag
READ:MCI:ENSEMBLE:CHARSET?	Query only	Character Set query
CONF:MCI:ENSEMBLE:CHARSET	0x0 ~ 0xF	Character Set
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC1?	Query only	Service1 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC1	ON, OFF	Service1 ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC2?	Query only	Service2 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC2	ON, OFF	Service2 ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC3?	Query only	Service3 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC3	ON, OFF	Service3 ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC4?	Query only	Service4 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC4	ON, OFF	Service4 ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC5?	Query only	Service5 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC5	ON, OFF	Service5 ON/OFF
READ:MCI:ENSEMBLE:SVC6?	Query only	Service6 status query
CONF:MCI:ENSEMBLE:SVC6	ON, OFF	Service6 ON/OFF

### MCI → SVC1 (Service 1)

명령어	범위	설명
READ:MCI:SVC1:REF?	Query only	Reference query
CONF:MCI:SVC1:REF	0 ~ 1048575	Reference
READ:MCI:SVC1:SC1?	Query only	Service Component 1 status query
CONF:MCI:SVC1:SC1	ON, OFF	Service Component 1 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC2?	Query only	Service Component 2 status query
CONF:MCI:SVC1:SC2	ON, OFF	Service Component 2 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC3?	Query only	Service Component 3 status query
CONF:MCI:SVC1:SC3	ON, OFF	Service Component 3 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC4?	Query only	Service Component 4 status query
CONF:MCI:SVC1:SC4	ON, OFF	Service Component 4 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC5?	Query only	Service Component 5 status query
CONF:MCI:SVC1:SC5	ON, OFF	Service Component 5 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC6?	Query only	Service Component 6 status query
CONF:MCI:SVC1:SC6	ON, OFF	Service Component 6 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC7?	Query only	Service Component 7 status query
CONF:MCI:SVC1:SC7	ON, OFF	Service Component 7 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC8?	Query only	Service Component 8 status query
CONF:MCI:SVC1:SC8	ON, OFF	Service Component 8 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC9?	Query only	Service Component 9 status query
CONF:MCI:SVC1:SC9	ON, OFF	Service Component 9 ON/OFF
READ:MCI:SVC1:SC10?	Query only	Service Component 10 status query
CONF:MCI:SVC1:SC10	ON, OFF	Service Component 10 ON/OFF

READ:MCI:SVC1:LABEL?	Query only	Label query
CONF:MCI:SVC1:LABEL	Max 16 characters	Label
READ:MCI:SVC1:CHARFLAG?	Query only	Character Flag query
CONF:MCI:SVC1:CHARFLAG	0x0 ~ 0xFF00	Character Flag
READ:MCI:SVC1:CHARSET?	Query only	Character Set query
CONF:MCI:SVC1:CHARSET	0x0 ~ 0xF	Character Set
READ:MCI:SVC1:PROGRAM?	Query only	Program Type query
CONF:MCI:SVC1:PROGRAM	Refer to TC-2300B GUI	Program Type
READ:MCI:SC1:LEVEL_R?	Query only	Level (right) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_R	3 ~ -70	Level (right)
READ:MCI:SC1:LEVEL_L?	Query only	Level (left) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_L	3 ~ -70	Level(left)
READ:MCI:SC1:SubChld?	Query only	Subchannel identification Query
CONF:MCI:SC1:SubChld	0 ~ 54, 63	Subchannel identification
READ:MCI:SC1:PktAddr?	Query only	Packet Address Query
CONF:MCI:SC1:PktAddr	1 ~ 1023	Packet Address identification
READ:MCI:SC1:DG?	Query only	Data group flag Query
CONF:MCI:SC1:DG	ON, OFF	Data Group flag
READ:MCI:SC1:AppType?	Query only	Packet Application Type Query
CONF:MCI:SC1:AppType	0 ~ 2047	Packet Application Type
READ:MCI:SC1:AppData?	Query only	Packet Application Data Query
CONF:MCI:SC1:AppData	0 ~ 255	Packet Application Data
READ:MCI:SC1:FEC?	Query only	Forward Error Correction state
CONF:MCI:SC1:FEC	ON, OFF	Forward Error Correction state

### MCI $\rightarrow$ SVC2 (Service 2)

명령어	범위	설명
READ:MCI:SVC2:REF?	Query only	Reference query
CONF:MCI:SVC2:REF	0 ~ 1048575	Reference
READ:MCI:SVC2:SC1?	Query only	Service Component 1 status query
CONF:MCI:SVC2:SC1	ON, OFF	Service Component 1 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC2?	Query only	Service Component 2 status query
CONF:MCI:SVC2:SC2	ON, OFF	Service Component 2 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC3?	Query only	Service Component 3 status query
CONF:MCI:SVC2:SC3	ON, OFF	Service Component 3 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC4?	Query only	Service Component 4 status query
CONF:MCI:SVC2:SC4	ON, OFF	Service Component 4 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC5?	Query only	Service Component 5 status query
CONF:MCI:SVC2:SC5	ON, OFF	Service Component 5 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC6?	Query only	Service Component 6 status query
CONF:MCI:SVC2:SC6	ON, OFF	Service Component 6 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC7?	Query only	Service Component 7 status query
CONF:MCI:SVC2:SC7	ON, OFF	Service Component 7 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC8?	Query only	Service Component 8 status query
CONF:MCI:SVC2:SC8	ON, OFF	Service Component 8 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC9?	Query only	Service Component 9 status query
CONF:MCI:SVC2:SC9	ON, OFF	Service Component 9 ON/OFF
READ:MCI:SVC2:SC10?	Query only	Service Component 10 status query
CONF:MCI:SVC2:SC10	ON, OFF	Service Component 10 ON/OFF



READ:MCI:SVC2:LABEL?	Query only	Label query
CONF:MCI:SVC2:LABEL	Max 16 characters	Label
READ:MCI:SVC2:CHARFLAG?	Query only	Character Flag query
CONF:MCI:SVC2:CHARFLAG	0x0 ~ 0xFF00	Character Flag
READ:MCI:SVC2:CHARSET?	Query only	Character Set query
CONF:MCI:SVC2:CHARSET	0x0 ~ 0xF	Character Set
READ:MCI:SVC2:PROGRAM?	Query only	Program Type query
CONF:MCI:SVC2:PROGRAM	Refer to TC-2300B GUI	Program Type
READ:MCI:SC1:LEVEL_R?	Query only	Level (right) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_R	3 ~ -70	Level (right)
READ:MCI:SC1:LEVEL_L?	Query only	Level (left) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_L	3 ~ -70	Level(left)
READ:MCI:SC1:SubChld?	Query only	Subchannel identification Query
CONF:MCI:SC1:SubChId	0 ~ 54, 63	Subchannel identification
READ:MCI:SC1:PktAddr?	Query only	Packet Address Query
CONF:MCI:SC1:PktAddr	1 ~ 1023	Packet Address identification
READ:MCI:SC1:DG?	Query only	Data group flag Query
CONF:MCI:SC1:DG	ON, OFF	Data Group flag
READ:MCI:SC1:AppType?	Query only	Packet Application Type Query
CONF:MCI:SC1:AppType	0 ~ 2047	Packet Application Type
READ:MCI:SC1:AppData?	Query only	Packet Application Data Query
CONF:MCI:SC1:AppData	0 ~ 255	Packet Application Data
READ:MCI:SC1:FEC?	Query only	Forward Error Correction Query
CONF:MCI:SC1:FEC	ON, OFF	Forward Error Correction state

### MCI $\rightarrow$ SC1 (Service Component 1)

명령어	범위	설명
READ:MCI:SC1:PROTECT?	Query only	Protect Type query
CONF:MCI:SC1:PROTECT	EEP, UEP	Protect Type
READ:MCI:SC1:UEP_LEVEL?	Query only	UEP Level query
CONF:MCI:SC1:UEP_LEVEL	1 ~ 5	UEP Level
READ:MCI:SC1:UEP_BPS?	Query only	Bit Rate query (UEP)
CONF:MCI:SC1:UEP_BPS	32 kBPS, 48 kBPS, 56 kBPS, 64 kBPS, 80 kBPS, 96 kBPS, 112 kBPS, 128 kBPS, 160 kBPS, 192 kBPS, 224 kBPS, 256 kBPS, 320 kBPS, 384 kBPS	Bit Rate (UEP)
READ:MCI:SC1:EEP_LEVEL?	Query only	EEP Level query
CONF:MCI:SC1:EEP_LEVEL	1-A ~ 4-A, 1-B ~ 4-B	EEP Level
READ:MCI:SC1:EEP_BPS?	Query only	Bit Rate query (EEP)
CONF:MCI:SC1:EEP_BPS	8 ~ 1072	Bit Rate (EEP)
READ:MCI:SC1:SOURCE?	Query only	Signal Source status query
CONF:MCI:SC1:SOURCE	INTERNAL, EXTERNAL MEMORY1 ~ 3	Signal Source
READ:MCI:SC1:TYPE?	Query only	SC 1 Type query
CONF:MCI:SC1:TYPE	AUDIO, DATA	SC 1 Type
READ:MCI:SC1:FREQ_R?	Query only	Tone Frequency (Right) query
CONF:MCI:SC1:FREQ_R	0 ~ 240000	Tone Frequency (Right)
READ:MCI:SC1:FREQ_L?	Query only	Tone Frequency (Left) query
CONF:MCI:SC1:FREQ_L	0 ~ 240000	Tone Frequency (Left)
READ:MCI:SC1:VERSION?	Query only	MPEG Version query
CONF:MCI:SC1:VERSION	MPEG-1, MPEG-2	MPEG Version
READ:MCI:SC1:MODE?	Query only	Audio Mode query
CONF:MCI:SC1:MODE	STERO, JOINT, DUAL, MONO	Audio Mode
READ:MCI:SC1:DLS?	Query only	DLS query
CONF:MCI:SC1:DLS	Max 128 Characters	DLS
READ:MCI:SC1:DLS_CHARSET?	Query only	DLS Character Set query

CONF:MCI:SC1:DLS_CHARSET	0x0 ~ 0xF	DLS Character Set
READ:MCI:SC1:PATTERN?	Query only	Data Pattern query
CONF:MCI:SC1:PATTERN	10101010, 11110000 11111111, 00000000 RS_ALL_0, RS_ALL_1	Data Pattern
READ:MCI:SC1:DSCTY?	Query only	DSCTY query
CONF:MCI:SC1:DSCTY	0 ~ 63	DSCTY
READ:MCI:SC1:LABEL?	Query only	Label query
CONF:MCI:SC1:LABEL	Max 16 Characters	Label
READ:MCI:SC1:CHARFLAG?	Query only	Character Flag query
CONF:MCI:SC1:CHARFLAG	0x0 ~ 0xFF00	Character Flag
READ:MCI:SC1:CHARSET?	Query only	Character Set query
CONF:MCI:SC1:CHARSET	0x0 ~ 0xF	Character Set
READ:MCI:SC1:LANGUAGE?	Querly only	Language query?
CONF:MCI:SC1:LANGUAGE	1 ~ 255	Language
READ:MCI:SC1:LEVEL_R?	Query only	Level (right) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_R	3 ~ -70	Level (right)
READ:MCI:SC1:LEVEL_L?	Query only	Level (left) Query
CONF:MCI:SC1:LEVEL_L	3 ~ -70	Level(left)
READ:MCI:SC1:SubChId?	Query only	Subchannel identification Query
CONF:MCI:SC1:SubChId	0 ~ 54, 63	Subchannel identification
READ:MCI:SC1:PktAddr?	Query only	Packet Address Query
CONF:MCI:SC1:PktAddr	1 ~ 1023	Packet Address identification
READ:MCI:SC1:DG?	Query only	Data group flag Query
CONF:MCI:SC1:DG	ON, OFF	Data Group flag
READ:MCI:SC1:AppType?	Query only	Packet Application Type Query
CONF:MCI:SC1:AppType	0 ~ 2047	Packet Application Type
READ:MCI:SC1:AppData?	Query only	Packet Application Data Query

# 

CONF:MCI:SC1:AppData	0 ~ 255	Packet Application Data
READ:MCI:SC1:FEC?	Query only	Forward Error Correction Query
CONF:MCI:SC1:FEC	ON, OFF	Forward Error Correction
READ:MCI:SC1:ASCTY?	Query only	Audio Service component type Query
CONF:MCI:SC1:ASCTY	0~63	Audio Service component type
READ:MCI:SC1:CA_FLAG?	Query only	Conditional access flag query
CONF:MCI:SC1:CA_FLAG	ON, OFF	Conditional access flag

# MCI $\rightarrow$ SC2 (Service Component 2)

명령어	범위	설명
READ:MCI:SC2:PROTECT?	Query only	Protect Type query
CONF:MCI:SC2:PROTECT	EEP, UEP	Protect Type
READ:MCI:SC2:UEP_LEVEL?	Query only	UEP Level query
CONF:MCI:SC2:UEP_LEVEL	1 ~ 5	UEP Level
READ:MCI:SC2:UEP_BPS?	Query only	Bit Rate query (UEP)
CONF:MCI:SC2:UEP_BPS	32kBPS, 48 kBPS, 56 kBPS, 64 kBPS, 80 kBPS, 96 kBPS, 112 kBPS, 128 kBPS, 160 kBPS, 192 kBPS, 224 kBPS, 256 kBPS, 320 kBPS, 384 kBPS	Bit Rate (UEP)
READ:MCI:SC2:EEP_LEVEL?	Query only	EEP Level query
CONF:MCI:SC2:EEP_LEVEL	1-A ~ 4-A, 1-B ~ 4-B	EEP Level
READ:MCI:SC2:EEP_BPS?	Query only	Bit Rate query (EEP)
CONF:MCI:SC2:EEP_BPS	8 ~ 1072	Bit Rate (EEP)
READ:MCI:SC2:SOURCE?	Query only	Signal Source status query
CONF:MCI:SC2:SOURCE	INTERNAL, EXTENAL MEMORY1 ~ 3	Signal Source
READ:MCI:SC2:TYPE?	Query only	SC 2 Type query
CONF:MCI:SC2:TYPE	AUDIO, DATA	SC 2 Type
READ:MCI:SC2:FREQ_R?	Query only	Tone Frequency (Right) query
CONF:MCI:SC2:FREQ_R	0 ~ 240000	Tone Frequency (Right)

# **TESCOM**

READ:MCI:SC2:FREQ_L?	Query only	Tone Frequency (Left) query
CONF:MCI:SC2:FREQ_L	0 ~ 240000	Tone Frequency (Left)
READ:MCI:SC2:VERSION?	Query only	MPEG Version query
CONF:MCI:SC2:VERSION	MPEG-1, MPEG-2	MPEG Version
READ:MCI:SC2:MODE?	Query only	Audio Mode query
CONF:MCI:SC2:MODE	STERO, JOINT, DUAL, MONO	Audio Mode
READ:MCI:SC2:DLS?	Query only	DLS query
CONF:MCI:SC2:DLS	Max 128 Characters	DLS
READ:MCI:SC2:DLS_CHARSET?	Query only	DLS Character Set query
CONF:MCI:SC2:DLS_CHARSET	0x0 ~ 0xF	DLS Character Set
READ:MCI:SC2:PATTERN?	Query only	Data Pattern query
CONF:MCI:SC2:PATTERN	10101010, 11110000 11111111, 00000000 RS_ALL_0, RS_ALL_1	Data Pattern
READ:MCI:SC2:DSCTY?	Query only	DSCTY query
CONF:MCI:SC2:DSCTY	0 ~ 63	DSCTY
READ:MCI:SC2:LABEL?	Query only	Label query
CONF:MCI:SC2:LABEL	Max 16 Characters	Label
READ:MCI:SC2:CHARFLAG?	Query only	Character Flag query
CONF:MCI:SC2:CHARFLAG	0x0 ~ 0xFF00	Character Flag
READ:MCI:SC2:CHARSET?	Query only	Character Set query
CONF:MCI:SC2:CHARSET	0x0 ~ 0xF	Character Set
READ:MCI;SC2;LANGUAGE?	Querly only	Language query?
CONF;MCI;SC2;LANGUAGE	1 ~ 255	Language
READ:MCI:SC2:LEVEL_R?	Query only	Level (right) Query
CONF:MCI:SC2:LEVEL_R	3 ~ -70	Level (right)
READ:MCI:SC2:LEVEL_L?	Query only	Level (left) Query
CONF:MCI:SC2:LEVEL_L	3 ~ -70	Level(left)
READ:MCI:SC2:SubChId?	Query only	Subchannel identification Query
CONF:MCI:SC2:SubChId	0 ~ 54, 63	Subchannel identification
READ:MCI:SC2:PktAddr?	Query only	Packet Address Query

# 

CONF:MCI:SC2:PktAddr	1 ~ 1023	Packet Address identification
READ:MCI:SC2:DG?	Query only	Data group flag Query
CONF:MCI:SC2:DG	ON, OFF	Data Group flag
READ:MCI:SC2:AppType?	Query only	Packet Application Type Query
CONF:MCI:SC2:AppType	0 ~ 2047	Packet Application Type
READ:MCI:SC2:AppData?	Query only	Packet Application Data Query
CONF:MCI:SC2:AppData	0 ~ 255	Packet Application Data
READ:MCI:SC2:FEC?	Query only	Forward Error Correction Query
CONF:MCI:SC2:FEC	ON, OFF	Forward Error Correction
READ:MCI:SC2:ASCTY?	Query only	Audio Service component type Query
CONF:MCI:SC2:ASCTY	0~63	Audio Service component type
READ:MCI:SC2:CA_FLAG?	Query only	Conditional access flag query
CONF:MCI:SC2:CA_FLAG	ON, OFF	Conditional access flag

### ${\rm SI} \rightarrow {\rm TII}$

명령어	범위	설명
READ:SI:TII:SUB_ID?	Query only	SUB_ID query
CONF:SI:TII:SUB_ID	0 ~ 23	SUB_ID
READ:SI:TII:MAIN_ID?	Query only	MAIN_ID query
CONF:SI:TII:MAIN_ID	0 ~ 69	MAIN_ID
READ:SI:TII:TII?	Query only	TII status query
CONF:SI:TII:TII	ON, OFF	TII ON/OFF

### $SI \rightarrow TIME$

명령어	범위	설명
READ:SI:TIME:YEAR?	Query only	Year query
CONF:SI:TIME:YEAR	1900 ~ 2200	Year
READ:SI:TIME:MONTH?	Query only	Month query

# 

CONF:SI:TIME:MONTH	1 ~ 12	Month
READ:SI:TIME:DAY?	Query only	Day query
CONF:SI:TIME:DAY	1 ~ 31	Day
READ:SI:TIME:HOUR?	Query only	Hour query
CONF:SI:TIME:HOUR	0 ~ 23	Hour
READ:SI:TIME:MINUTE?	Query only	Minute query
CONF:SI:TIME:MINUTE	0 ~ 59	Minute
READ:SI:TIME:LTO?	Query only	LTO (Local Time Offset) query
CONF:SI:TIME:LTO	-24 ~ 24	LTO (Local Time Offset)

### TESTS → AUDIO

명령어	범위	설명
READ:TESTS:AUDIO:SINAD?	Query only	SINAD query
READ:TESTS:AUDIO:DISTN?	Query only	Distortion query
READ:TESTS:AUDIO:FREQ?	Query only	Frequency query
READ:TESTS:AUDIO:LEVEL?	Query only	Level query
READ:TESTS:AUDIO:MODE?	Query only	Audio Test Mode query
CONF:TESTS:AUDIO:MODE	ANALYZER, CONTIN.	Audio Test Mode
READ:TESTS:AUDIO:REF_FREQ?	Query only	Reference Frequency query
CONF:TESTS:AUDIO:REF_FREQ	100Hz, 400Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz	Reference Frequency
READ:TESTS:AUDIO:CHANNEL?	Query only	Audio MUX Channel query
CONF:TESTS:AUDIO:CHANNEL	1 ~ 6	Audio MUX Channel
READ:TESTS:AUDIO:AVERAGE?	Query only	Average query

CONF:TESTS:AUDIO:AVERAGE	1 ~10	Average
READ:TESTS:AUDIO:REPEAT?	Query only	Repeat status query
CONF:TESTS:AUDIO:REPEAT	ON, OFF	Repeat
READ:TESTS:AUDIO:INTERVAL?	Query only	Interval query
CONF:TESTS:AUDIO:INTERVAL	1 ~ 20	Interval
READ:TESTS:AUDIO:RESULT?	Query only	Result query

#### TESTS $\rightarrow$ SG

명령어	범위	설명
READ:TESTS:SG:MODE?	Query only	SG Mode query
CONF:TESTS:SG:MODE	OFF, FM, OFDM	SG Mode
READ:TESTS:SG:TONE_FRQ?	Query only	Tone Frequency query
CONF:TESTS:SG:TONE_FRQ	0 ~ 100	Tone Frequency
READ:TESTS:SG:TONE_DEV?	Query only	FM Deviation query
CONF:TESTS:SG:TONE_DEV	0 ~ 500	FM Deviation

# Appendices

- 1. TC-2300B FIG 정보
- 2. TC-2300B Service 구성 정보
- 3. TC-2300B Service Component 구성정보
- 4. UEP 의 설정 가능 상태
- 5. BPS 와 mode 에 따른 설정 가능 상태
- 6. TC-2300B의 Language 정보
- 7. 지역별 주파수 테이블
- 8. Country Id
- 9. Character Set
- 10.국내 지상파 DMB Service Component 파라미터
- **11.BER Test Solutions**
- 12.패킷 모드 시험
- 13.DAB+ 테스트
- 14. ETI Test Solutions

# TC-2300B FIG 정보

다음 표는 TC-2300B 에서 전송되는 FIG 종류들이다.

FIG type	FIG Application	Description
FIG0/0	Ensemble information	Ensemble ID와 CIF Count 정보
FIG0/1	Sub channel organization	Sub channel의 크기 및 개수에 대한 정보. TC-2300B는 10개의 Sub channel로 구성
FIG0/2	Basic Service and Service Component	Service의 개수 특성 및 그에 해당하는 Service Component에 대한 정보. TC-2300B는 최대 6개의 Service와 최대 10개의 Service Component를 제공
FIG0/5	Service Component language	Service Component의 language에 대한 정보 전달
FIG0/8	Service Component global definition	다른 Ensemble에서도 사용할 수 있도록 Service Component를 global로 선언
FIG0/9	Country, LTO and International table	시간 관련 정보 전달
FIG0/10	Data and Time	시간 관련 정보 전달
FIG0/17	Program Type	Service의 Program type에 대한 정보. Ex) new, weather, music etc
FIG0/18	Announcement Support	지원되는 Announcement 종류에 대한 정보 전달
FIG0/19	Announcement switching	Announcement가 발생할 경우 단말기에 알리기 위한 FIG
FIG1/0	Ensemble Label	Ensemble Label
FIG1/1	Service Label	Audio type Service Label
FIG1/2	Program Type Download	Dynamically define the meaning of a Pty coarse code or a Pty fine code
FIG1/4	Service Component Label	Service Component Label
FIG1/5	Service Label	Data type Service Label



# TC-2300B Service 구성 정보

TC-2300B 는 6 개의 Service 중 4 개(SVC3 ~ SVC6)는 고정된 파라미터 값을 가지고 있고 나머지 2 개의 Service(SVC1 ~ SVC2)에 대한 파라미터를 수정할 수 있다. 다음 표는 각 Service 에 대한 기본값을 보여준다.

	SVC1	SVC2	SVC3	SVC4	SVC5	SVC6
SC1	Primary	Off	Off	Off	Off	Off
SC2	Off	Primary	Off	Off	Off	Off
SC3	Off	Off	Off	Off	Off	Off
SC4	Off	Off	Primary	Off	Off	Off
SC5	Off	Off	Off	Off	Off	Off
SC6	Off	Off	Off	Primary	Off	Off
SC7	Off	Off	Off	Off	Off	Off
SC8	Off	Off	Off	Off	Primary	Off
SC9	Off	Off	Off	Off	Off	Off

# TC-2300B Service Component 구성 정보

TC-2300B 는 10 개의 Service Component 중 8 개(SC3 ~ SC10)는 고정된 파라미터 값을 가지고 있고 나머지 2 개(SC1, SC2)의 Service Component 에 대한 파라미터를 수정할 수 있다. 다음 표는 각 Service Component 에 대한 구성을 보여준다.

	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8	SC9	SC10
SOURCE	MEMORY3	MEMORY3	Internal							
PROTECT	EEP	UEP	UEP	UEP	UEP	UEP	UEP	UEP	UEP	UEP
PRT LEVEL	3-A	3	2	2	2	2	2	2	2	2
BIT RATE (kbps)	544	128	32	32	32	32	32	32	32	32
TYPE	DATA	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO	AUDIO
FREQ R (Hz)	-	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
FREQ L (Hz)	-	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
VERSION	-	MPEG-1	MPEG- 1							
MODE	-	Stereo	MONO							

# UEP의 설정 가능 상태

다음표는 Service Component가 Audio 이고, Protection type이 UEP일 경우 BPS와 Protection Level에 따른 설정가능 상태를 나타낸다.

BPS(kbps) Protection	1	2	3	4	5
32	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0
56	×	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0
80	$\bigcirc$	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0
112	×	0	0	0	0
128	0	0	0	0	0
160	$\bigcirc$	0	0	0	0
192	0	0	0	0	0
224	$\bigcirc$	0	0	0	0
256	0	0	0	0	0
320	×	0	×	0	0
384	0	×	0	×	0

# BPS와 mode에 따른 설정 가능 상태

다음표는 Service Component 가 Audio 이고 Version 이 MPEG-1 일 경우 BPS 와 Audio Mode 에 따른 설정가능 상태를 나타낸다.

BPS(kbps) Mode	stereo	joint	dual	single
32	×	×	×	0
48	×	×	×	0
56	×	×	×	0
64	0	0	0	0
80	×	×	×	0
96	0	0	0	0
112	0	0	0	0
128	0	0	0	0
160	0	0	0	0
192	0	0	0	0
224	0	0	0	×
256	0	0	0	×
320	0	0	0	×
384	0	0	0	×

Service component 가 Audio 이고 Version 이 MPEG-2 일 경우, 설정 가능한 BPS(kbps)는 다음과 같다. 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160

# TC-2300B의 Language 정보

아래 테이블은 DAB/DMB 서비스에서 사용되는 language 파라미터에 대한 정보이다.

#### [European languages]

Language	Code(hex)	Language	Code(hex)
Unknown/not applicable	00	Luxembourgian	19
Albanian	01	Lithuanian	1A
Breton	02	Hungarian	1B
Catalan	03	Maltese	1C
Croatian	04	Dutch	1D
Welsh	05	Norwegian	1E
Czech	06	Occitan	1F
Danish	07	Polish	20
German	08	Portuguese	21
English	09	Romanian	22
Spanish	0A	Romansh	23
Esperanto	0B	Serbian	24
Estonian	0C	Slovak	25
Basque	0D	Slovene	26
Faroese	0E	Finnish	27
French	0F	Swedish	28
Frisian	10	Turkish	29
Irish	11	Flemish	2A
Gaelic	12	Walloon	2B
Galician	13	rfu	2C
Icelandic	14	_rfu	2D
Italian	15	_rfu	2E
Lappish	16	rfu	2F
Latin	17	Reserved for national assigment	30-3F
Latvian	18		

# **TESCOM**

#### [Other language]

Language	Code (hex)
Amharic	7F
Arabic	7E
Armenian	7D
Assamese	7C
Azerbijani	7B
Bambora	7A
Belorussian	79
Bengali	78
Bulgarian	77
Burmese	76
Chinese	75
Churash	74
Dari	73
Fulani	72
Georgian	71
Greek	70
Gujurati	6F
Gurani	6E
Hausa	6D
Hebrew	6C
Hindi	6B
Indonesian	6A
Japanese	69
Kannada	68
Kazakh	67
Khmer	66
Korean	65
Laotian	64
Macedonian	63
Malagasay	62
Malaysian	61
Moldavian	60

-

Language	Code (hex)
Marathi	5F
Ndebele	5E
Nepali	5D
Oriya	5C
Papamiento	5B
Persian	5A
Puniabi	59
Pushtu	58
Quechua	57
Russian	56
Ruthenian	55
Serbo-Croat	54
Shona	53
Sinhalese	52
Somali	51
Sranan Tongo	50
Swahili	4F
Tadzhik	4E
Tamil	4D
Tatar	4C
Telugu	4B
Thai	4A
Ukranian	49
Urdu	48
Uzbek	47
Vietnamese	46
Zulu	45
ruf	44
ruf	43
ruf	42
ruf	41
Background sound/clean feed	40



# 지역별 주파수 테이블

DAB/DMB 서비스에서 사용되는 지역별 주파수 테이블에 관한 정보이다.

#### 1. BAND-III

EU Band – III (MHz)		
5A	174.928	
5B	176.640	
5C	178.352	
5D	180.064	
6A	181.936	
6B	183.648	
6C	185.360	
6D	187.072	
7A	188.928	
7B	190.640	
7C	192.352	
7D	194.064	
8A	195.936	
8B	197.648	
8C	199.360	
8D	201.072	
9A	202.928	
9B	204.640	
9C	206.352	
9D	208.064	
10A	209.936	
10N	210.096	
10B	211.648	
10C	213.360	
10D	215.072	
10	210.096	
11A	216.928	
11B	218.640	
11C	220.352	
11D	222.064	
11	217.088	
12A	223.936	
12B	225.648	
12C	227.360	
12D	229.072	
12	224.096	
13A	230.784	
13B	232.496	
13C	234.208	
13D	235.776	
13E	237.488	
13F	239.200	

Korea Band – III (MHz)		
ROK 7A	175.280	
ROK 7B	177.008	
ROK 7C	178.736	
ROK 8A	181.280	
ROK 8B	183.008	
ROK 8C	184.736	
ROK 9A	187.280	
ROK 9B	189.008	
ROK 9C	190.736	
ROK 10A	193.280	
ROK 10B	195.008	
ROK 10C	196.736	
ROK 11A	199.280	
ROK 11B	201.008	
ROK 11C	202.736	
ROK 12A	205.280	
ROK 12B	207.008	
ROK 12C	208.736	
ROK 13A	211.280	
ROK 13B	213.008	
ROK 13C	214,736	

China Band - III (MHz)		
CN 6A	168.160	
CN 6B	169.872	
CN 6C	171.584	
CN 6D	173.296	
CN 6N	175.008	
CN 7A	176.720	
CN 7B	178.432	
CN 7C	180.144	
CN 7D	181.856	
CN 8A	184.160	
CN 8B	185.872	
CN 8C	187.584	
CN 8D	189.296	
CN 8N	191.008	
CN 9A	192.720	
CN 9B	194.432	
CN 9C	196.144	
CN 9D	197.856	
CN 10A	200.160	
CN 10B	201.872	
CN 10C	203.584	
CN 10D	205.296	
CN 10N	207.008	
CN 11A	208.720	
CN 11B	210.432	
CN 11C	212.144	
CN 11D	213.856	
CN 12A	216.432	
CN 12B	218.144	
CN 12C	219.856	
CN 12D	221.568	

Beijing


## 2. Band L

Canada L – Band (MHz)		
L1	1452.816	
L2	1454.560	
L3	1456.304	
L4	1458.048	
L5	1459.729	
L6	1461.536	
L7	1463.280	
L8	1465.024	
L9	1466.768	
L10	1468.512	
L11	1470.256	
L12	1472.000	
L13	1473.744	
L14	1475.488	
L15	1477.232	
L16	1478.976	
L17	1480.720	
L18	1482.464	
L19	1484.280	
L20	1485.952	
L21	1487.696	
L22	1489.440	
L23	1491.184	

L-Band(T-DAB) (MHz)		
LA	1452.960	
LB	1454.672	
LC	1456.384	
LD	1458.096	
LE	1459.808	
LF	1461.520	
LG	1463.232	
LH	1464.944	
LI	1466.656	
LJ	1468.368	
LK	1470.080	
LL	1471.792	
LN	1473.504	
LM	1475.216	
LO	1476.928	
LP	1478.640	
L-Ban	d (S-DAB)	
LQ	148.352	
LR	1482.064	
LS	1483.776	
LT	1485.488	
LU	1487.200	
LV	1488.912	
LW	1490.624	

Band- I : 47~68MHz (DRM+) Band- II : 8735~108MHz (FM, DRM+) Band- III : 174~230MHz (DAB, DVB-T) Band- IV/ V : 470~862MHz (DVB-T/H) Band-L : 1452~1490MHz(DAB, Satellite Radio)

T-DMB(Korea) : H.264 @30fps (320 × 240), BSAC T-DMB(China) : H.264 @30fps (320 × 240), AAC+/BSAC



# **Country Id**

# 1. ITU 지역 1 (유럽 방송 지역)

Country	ITU code	ECC	Country Id
Albania	ALB	E0	9
Algeria	ALG	E0	2
Andorra	AND	E0	3
Austria	AUT	E0	А
Azores (Portugal)	AZR	E0	8
Belgium	BEL	E0	6
Belarus (ex USSR)	BLR	E3	F
Bosnia i Hercegovina	bih	E4	F
Bulgaria	BUL	E1	8
Canaries (Spain)	CNR	E0	E
Croatia	HRV	E3	С
Cyprus	CYP	E1	2
Czech Republic	czr	E2	2
Denmark	DNK	E1	9
Egypt	EGY	E0	F
Estonia (ex USSR)	EST	E4	2
Faroe (Eenmark)	DNK	E1	9
Finland	FNL	E1	6
France	F	E1	F
Germany	D	E0	D
		E0	1
Gibralatar (UK)	GIB	E1	А
Greece	GRC	E1	1
Hungary	HNG	E0	В
Iceland	ISL	E2	А
Iraq	IRQ	E1	В
Ireland	IRL	E3	2
Israel	ISR	E0	4
Italy	1	E0	5
Jordan	JOR	E1	5
Latvia (ex USSR)	LVA	E3	9

Country	ITU code	ECC	Country Id
Lebanon	LBN	E3	А
Libya	LBY	E1	D
Leichtenstein	LIE	E2	9
Lithuania (ex USSR)	LTU	E2	С
Luxembourg	LUX	E1	7
Macedonia	mkd	E4	3
Madeira	MDR	E2	8
Malta	MLT	E0	С
Marocco	MRC	E2	1
Moldova	MDA	E4	1
Monaco	MCO	E2	В
Montenegro	men	E3	1
Netherlands	HOL	E3	8
Norway	NOR	E2	F
Poland	POL	E2	3
Portugal	POR	E4	8
Roumania	ROU	E1	E
Russian Federation	RUS	E0	7
San Marino	SM	E1	3
Serbia	srb	E2	D
Slovenia	SVN	E4	9
Slovak Replublic	slr	E2	5
Spain	Е	E2	E
Sweden	S	E3	E
Switzerland	SUI	E1	4
Syria	SYR	E2	6
Tunisia	TUN	E2	7
Turkey	TUR	E3	3
Ukraine	UKR	E4	6
United Kingdom	G	E1	С
Vatican	CVA	E2	4





# 2. ITU 지역 1 (아프리카 방송 지역)

Country	ITU code	ECC	Country Id
Ascension island	ASC	D1	А
Angola	AGL	D0	6
Algeria	ALG	E0	2
Burindi	BDI	D1	9
Benin	BEN	D0	E
Burkina Faso	BFA	D0	В
Botswana	BOT	D1	В
Cabinda	cba	D3	4
Cameroon	CME	D0	1
Canary Islands	CNR	E0	E
Central African Republic	CAF	D0	2
Chad	TCD	D2	9
Congo	COG	D0	С
Comoros	COM	D1	С
Cape Verde	CPV	D1	6
Cote d'Ivoire	CTI	D2	С
Djibouti	DJI	D0	3
Egypt	EGY	EO	F
Ethiopia	ETH	D1	E
Gabon	GAB	D0	8
Ghana	GHA	D1	3
Gambia	GMB	D1	8
Guinea-Bissau	GNB	D2	А
Equatorial Guinea	GNE	D0	7
Republic of Guinea	GUI	D0	9
Kenya	KEN	D2	6
Liberia	LBR	D1	2
Libya	LBY	E1	D
Lesotho	LSO	D3	6

Country	ITU code	ECC	Country Id
Mauritius	MAU	D3	А
Madagascar	MDG	D0	4
Malawi	MWI	D0	F
Mali	MLI	D0	5
Marocco	MRC	E2	1
Mauritania	MIN	D1	4
Mozambique	MOZ	D2	3
Niger	NGR	D2	8
Nigeria	NIG	D1	F
Namibia	NMB	D1	1
Rwanda	RRW	D3	5
Sao Tome & Principe	STP	D1	5
Seychelles	SEY	D3	8
Senegal	SEN	D1	7
Sierra Leone	SRI	D2	1
Somalia	SOM	D2	7
South Africa	AFS	D0	А
Sudan	SDN	D3	С
Swaziland	SWZ	D2	5
Togo	TGO	D0	D
Tunisia	TUN	E2	7
Tanzania	TZA	D1	D
Uganda	UGA	D2	4
Western Sahara	AOE	D3	3
Zaire	ZAI	D2	В
Zambia	ZMB	D2	E
Zanzibar	ZAN	D2	D
Zimbabwe	ZWE	D2	2

# 3. ITU 지역 1 (구 소련 방송 지역)

Country	ITU code	ECC	Country Id
Armenia	ARM	E4	А
Azerbaijan	AZE	E3	В
Belarus	BLR	E3	F
Estonia	EST	E4	2
Georgia	GEO	E4	С
Kazakhstan	KAZ	E3	D
Kyrghyzstan	KGZ	E4	3
Latvia	LVA	E3	9

Country	ITU code	ECC	Country Id
Llthuania	LTU	E2	С
Moldova	MDA	E4	1
Russian Federation	RUS	E0	7
Tajikistan	TJK	E3	5
Turkmenistan	ТКМ	E4	E
Ukraine	UKR	E4	6
Uzbekistan	UZB	E4	В



# 4. ITU 지역 2 (아메리카 방송 지역)

Country	ITU code	ECC	Country Id
Anguilla	AIA	A2	1
Antigua & Barbuda	ATG	A2	2
Argentina	ARG	A2	А
Aruba	ABW	A4	3
Bahamas	BAH	A2	F
Barbados	BRB	A2	5
Belize	BLZ	A2	6
Bermuda	BER	A2	С
Bolivia	BOL	A3	1
Brazil	В	A2	В
Canada	CAN	A1	С
Cayman Islands	CYM	A2	7
Chile	CHL	A3	С
Colombia	CLM	A3	2
Costa Rica	CTR	A2	8
Cuba	CUB	A2	9
Dominica	DMA	A3	А
Dominican Republic	DOM	A3	В
Equador	EQA	A2	3
El Salvador	SLV	A4	С
Falkland Islands	FLK	A2	4
Greenland	GRL	A1	F
Grenada	GRD	A3	D
Guadeloupe	GDL	A2	E
Guatemala	GTM	A4	1

Country	ITU	500	Country Id
Country	code	ECC	Country la
Guyana	GUY	A3	F
Haiti	HTI	A4	D
Honduras	HND	A4	2
Jamaica	JMC	A3	3
Martinique	MRT	A3	4
Mexico	MEX	A4	F
Montserrat	MSR	A4	5
Netherlands Antilles	ATN	A2	D
Nicaragua	NCG	A3	7
Panama	PNR	A3	9
Paraguay	PRG	A3	6
Peru	PRU	A4	7
Puerto Rico	PTR	A3	8
St. Kltts	SCN	A4	А
St. Lucia	LCA	A4	В
St. Pierre & Michelon	SPM	A6	F
St. Vincent	VCT	A5	С
Surinam	SUR	A4	8
Trinidad & Tobago	TRD	A4	6
Turks & Caicos islands	TCA	A3	E
United States of America	USA	A0	19,
			A, B, D, E
Uruguay	URG	A4	9
Venezuela	VEN	A4	E
Virgin islands (British)	VRG	A5	F
Virgin islands (USA)	VIR	A5	F



# 5. ITU 지역 3 (아시아 태평양 방송 지역)

Country	ITU code	ECC	Country Id
Afganistan	AFG	F0	А
Saudi Arabia	ARS	F0	9
Australia:			
Capital Territory	act	F0	1
New South Wales	ans	F0	2
Victoria	avi	F0	3
Queensland	aqu	F0	4
South Australia	asa	F0	5
Western Australia	awa	F0	6
Tasmania	ata	F0	7
Northern Territory	ant	F0	8
Bangladesh	BGD	F1	3
Bahrain	BHR	F0	E
Myanmar (Burma)	BRM	F0	В
Brunei Darussalam	BRU	F1	В
Bhutan	BTN	F1	2
Cambodia	CBG	F2	3
China	CHN	F0	С
Sri Lanka	CLN	F1	С
Fiji	FJI	F1	5
Hong Kong	HKG	F1	F
India	IND	F2	5
Indonesia	INS	F2	С
Iran	IRN	F0	8
Iraq	IRQ	E1	В
Japan	J	F2	9
Kiribati	KIR	F1	1

Country	ITU code	ECC	Country Id
Korea(South)	KOR	F1	E
Korea(North)	KRE	F0	D
Kuwait	KWT	F2	1
Laos	LAO	F3	1
Macau	MAC	F2	6
Malaysia	MLA	F0	F
Maldives	MLD	F2	В
Micronesia	mic	F3	E
Mongolia	MNG	F3	F
Nepal	NPL	F2	E
Nauru	NRU	F1	7
New Zealand	NZL	F1	9
Oman	OMA	F1	6
Pakistan	PAK	F1	4
Philippines	PHL	F2	8
Papua New Guinea	PNG	F3	9
Qatar	QAT	F2	2
Solomon Island	SLM	F1	А
Western Samoa	SMO	F2	4
Singapore	SNG	F2	А
Taiwan	twn	F1	D
Thailand	THA	F3	2
Tonga	TON	F3	3
United Arab Emirates	UAE	F2	D
Vietnam	VTN	F2	7
Vanuatu	VUT	F2	F
Yeman	YEM	F3	В



9. Character set

# **Character set**

- 0 : complete EBU Latin based repertoire
- 1 : EBU Latin based common core, Cyrillic, Greek
- 2 : EBU Latin based core, Arabic, Hebrew, Cyrillic and Greek
- 3 : ISO Latin Alphabet No 2
- 15 : ISO 10646-1 using UTF-8 transformation format

나머지 번호는 아직 미지정이다.



# 국내 T-DMB Service Component 파라미터

측정일자 : 2006. 05. 12.

국내 T-DMB Service Component 파라미터들은 방송국 사정에 의하여 변경될 수 있습니다.

	Ensemble	Service		Component	t	Sub- channel	Transport Mode	Bit Rate	Protection Type_Level
8A	U1 DMB	U1	0×1f1e0	U1	0×0(P)	0×01	DATA	512kbps	EEP-A3
	[0×e005]	KBS HEART	0×2f1e0	KBS HEART	0×0(P)	0×02	DATA	544kbps	EEP_A3
		BWS	0×3f1e0	BWS	0×3(P)	0×03	PACKET	88	EEP_A3
8B	YTN DMB	Satio Hits	0×e011	Satio Hits	0×0(P)	0×0b	AUDIO	160	UEP3
	[0×2323]	TBN	0×e012	TBN	0×0(P)	0×0c	AUDIO	160	UEP3
		mYTN	0×1f1e0	mYTN	0×0(P)	0×01	DATA	512	EEP_A3
		NBEEN BWS	0×2f1e0	NBEEN BWS	0×2(P)	0×02	PACKET	256	EEP_A3
		NBEEN TTIETRI	0×3f1e0	NBEEN TTIETRI	0×0(P)	0×03	DATA	64	EEP_A3
8C	1to1	1to1-TV	0×1f1e0	1to1-TV	0×0(P)	0×01	DATA	544	EEP_A3
	[0×2082]	1to1-Data	0×2f1e0	1to1-Data	0×4(P)	0×04	PACKET	256	EEP_A3
12A	MBC DMB	MBN	0×e001	MBN	0×0(P)	0×03	AUDIO	128	UEP3
	[0×1122]	MBC FM	0×e002	MBC FM	0×0(P)	0×02	AUDIO	160	UEP3
		Arirang	0×e003	Arirang	0×0(P)	0×04	AUDIO	128	UEP3
		My mbc	0×1f1e0	My mbc	0×0(P)	0×01	DATA	544	EEP_A3
		My TPEG	0×2f1e0	My TPEG	0×5(P)	0×05	PACKET	128	EEP_A3
		MBC BWS	0×3f1e0	MBC BWS	0×6(P)	0×06	PACKET	48	EEP_A3
12B	U-KBS	KBS	0×e003	KBS	0×0(P)	0×03	AUDIO	160	UEP3
	[0×e001]	MUSIC		MUSIC					
		U1. Radio	0×e011	U1. Radio	0×0(P)	0×0b	AUDIO	128	UEP3
		OZIC	0×e012	OZIC	0×0(P)	0×0c	AUDIO	128	UEP3
		KBS- STAR	0×1f1e0	KBS- STAR	0×0(P)	0×00	DATA	544	EEP_A3
		UKBS-TTI	0×6f1e0	UKBS-TTI	0×6(P)	0×06	PACKET	96	EEP_A3
		UKBS- BWS	0×7f1e0	UKBS- BWS	0×7(P)	0×07	PACKET	96	EEP_A3
12C	SBS(u)	SBS	0×e000	SBS	0×0(P)	0×01	AUDIO	160	UEP3
	[0×1123]	u Radio		u Radio	. ,				
	_	tbs	0×e006	tbs	0×0(P)	0×06	AUDIO	160	UEP3
		SBS u TT	0×f1e0	SBS u TTI	0×1(P)	0×03	PACKET	16	EEP_A3
		SBS u TV	0×1f1e0	SBS u TV	0×1(P)	0×00	DATA	512	EEP_A3
		LGT	0x2f1e0	LGT	0x3(P)	0×04	PACKET	96	EEP_A3



# **BER Test Solutions**

(S/W 버전 1.400 이상 사용자)

#### 1. 개요

DAB/DMB 단말기의 품질을 평가하는 방법으로 수신감도, 주파수 선택도 등 여러 가지 측정항목이 있 다. BER은 위와 같은 측정항목을 실행하는데 있어서 단말기의 정상적인 수신 상태를 판단하는 기준이 된 다. 따라서 BER를 정확하고 효율적으로 측정하는 것이 단말기 품질 검사에 있어서 매우 중요하다. BER를 측정하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있는데, 본 문서에서는 미리 약속된 데이터 패턴을 이용하여 BER 를 측정하는 방법과 TC-2300A/B의 오디오 분석 기능을 이용하여 측정하는 방법 두 가지에 대해서 설명하 기로 한다.

DAB 시스템은 여러 가지 방송을 동시에 전송할 수 있도록 설계되어 있다. 다음 그림은 DAB 전송 시 스템의 블록도이다. 가능한 방송의 종류를 보면 한국에서 새로 추가한 동영상 서비스 채널, 데이터 서비 스를 위한 채널, 오디오 방송을 위한 채널 등이 있다. 하지만 DAB 시스템 내부에서 처리되는 과정을 보 면 모든 채널이 동일한 과정을 거치게 됩니다. 따라서 여러 채널 중 임의의 한 채널을 이용하여 BER를 측정하면 다른 채널에도 동일한 BER값을 갖고 있다고 판단할 수 있다. DMB의 경우 BER 값에 영향을 주 는 RS encoder와 Convolutional Interleaver 블록이 추가 되어 있으므로 이 블록들을 고려하여 BER을 측정 해야 한다.



그림 1. DAB/DMB Transmitter Block diagram



#### 2. 스트림 모드에서 고정 데이터 패턴을 이용한 BER 테스트

본 절에서 제안하는 방법은 스트림 모드 데이터 채널을 이용한 BER측정 방법이다. 스트림 모드 데이 터를 미리 약속된 패턴을 사용하여 단말기에서 BER를 측정하도록 한다. 그림1의 블록도를 보면 입력된 데이터는 Energy Dispersal Scrambler를 통과하게 된다. 이 블록은 입력 데이터를 PRBS generator를 이 용하여 random화 하는 것으로, 비록 입력 데이터가 모두 '0'이거나, 모두 '1'이거나, 또는 어떠한 일정한 패턴을 가지고 있더라도 블록의 출력 데이터는 PRBS Random 데이터가 되며, 따라서 RF 블록을 통과 하는 데이터는 PRBS Random 데이터 형태를 갖는다.

이 방법으로 BER를 측정하기 위해서는 그림 2 또는 그림 3의 블록도 같이 단말기 내부에 BER를 측 정할 수 있는 테스트 프로그램 (BER Meter)을 추가해야 한다. BER Meter는 TC-2300A/B에서 전송되는 스 트림 모드 데이터 채널을 수신하여 디코딩 한 후 TC-2300A/B에서 보내는 데이터와 차이를 분석하여 BER를 자체 계산하는 블록이다.

고정된 데이터 패턴을 이용한 BER 측정을 실행하기 위한 장비 설정 방법은 표 1과 같다. 표 1의 설 정은 장비를 리셋한 상태에서 변경되는 파라미터를 기준으로 작성한 것이다. 리셋은 Recall 키를 누른 후 팝업 메뉴 리스트에서 Reset를 선택하면 된다.

#### 2.1 기본 설정

BER측정을 위해서는 서비스 컴포넌트를 데이터 채널로 설정해야 한다. Main Function 키에서 MCI 키 를 누르고, F4 키를 눌러서 SC1 화면으로 이동하여 다음과 같이 파라미터를 설정한다.

파라이터	기본값	사용자 정의
SOURCE	INTERNAL	INTERNAL
PROTECT	UEP	EEP
PRT LEVEL	3-A	3-A (recommended)
BIT RATE	128K	576K (recommended)
TYPE	AUDIO	DATA
PATTERN	10101010	00000000 (for DAB), RS_ALL_0 (for DMB)

표 1. 고정 데이터 패턴을 이용한 BER test를 위한 TC-2300A/B 파라미터 셋팅

그림 2와 같이 DAB 단말기의 BER을 측정할 경우는 Pattern을 '0000000'으로 설정하고, DMB 단말 기의 BER을 측정할 경우는 그림 3과 같이 RS encoding과 convolution interleaver 블록이전 단계의 pattern 인 'RS\_ALL\_0'를 사용한다. PRT LEVEL를 3-A로 권장하는 이유는 한국의 DMB 방송에서 주로 3-A를 사 용하기 때문이다. PRT LEVEL을 바꾸면 BER값이 바뀌므로 처음에 항상 같은 값으로 설정한 후에 BER를 비교 평가해야 한다. 위와 같이 프로토콜 파라미터 설정이 끝나면 사용할 주파수와 파워를 설정한 후 단 말기와 연결한다. 이때 외부 신호의 간섭을 고려해야 한다. 만약 외부 신호(공중파)가 TC-2300A/B의 출력 신호와 비슷하거나 강하게 들어오면 BER 값이 영향을 받기 때문에, 실드룸이나 실드박스 등을 이용하여 외부 신호를 차폐한 후에 BER측정을 하는 것이 좋으며, 만약 실드룸이나 실드박스가 없을 경우는 간섭을 최소화 하기 위하여 공중파에서 사용하지 않는 채널을 사용하는 것이 좋다.

#### 2.2 BER 측정 시스템 구성도





그림 2. BER Test of DAB using Fixed Data Pattern



그림 3. BER Test of DMB using Fixed Data Pattern

### 2.3 BER 측정

BER은 단말기에서 측정되며, Error를 count해서 BER를 계산하는 프로그램을 단말기에 구현하여야 한다. 단말기의 DAB Decoder 칩을 이용하여, 2.1에서 설정한 서비스 컴포넌트를 수신하도록 설정한다. 대부분의 Decoder 칩은 그림 1에서의 송신 블록의 역순으로 신호를 처리한 후에 출력하므로, Decoder 칩의 출력 데이터는 TC-2300A/B에서 보내는 Pattern 데이터와 동일하게 된다. 만약 Pattern 데이터를 '00000000'로 설정하였다면, Decoder 칩의 descrambler 출력은 모두 '0'가 된다. 만약 Pattern 데이터를 'RS\_ALL\_0'로 설정하였다면 Decoder 칩의 RS decoder 출력은 모두 '0'가 된다. '1'로 수신되는 bit은 Error 로 판단한다.

신뢰성 있는 BER값을 구하기 위해서는 충분이 많은 Data를 수신하여 BER을 측정해야 한다. 본 문서 에 제안하는 방법을 사용할 경우 DAB 시스템의 'Energy Dispersal Scrambler' 때문에 PRBS와 같은 Random Data를 이용한 실험이 되므로, BER 측정의 신뢰도를 계산할 때 'Monte Carlo Sampling'이론을 적 용할 수 있다. 예를 들어 10E-4의 신뢰성 있는 BER를 측정하기 위해서는 약 100배인 1,000,000-bit 이상 을 측정해야 한다. 따라서 만약 576KBPS로 데이터 전송 속도을 설정하였을 경우는 약 2초 이상 수신된 데이터을 이용하여 측정해야 신뢰성 있는 측정값을 구할 수 있다.



#### 3. Audio Analyzer를 이용한 BER test

본 절에서 제안하는 BER 측정 방법은 Audio Analyzer를 이용하여 단말기의 오디오 품질을 측정함으 로써 BER를 간접 측정하는 방법으로, 2절에서 제안한 방법의 경우 단말기에 BER Meter 프로그램을 추가 해야만 가능한 반면, 본 절에서 설명하는 BER 측정 방법은 단말기에 별도로 추가되는 사항이 없는 것이 큰 강점이며, BER과 함께 단말기의 오디오 품질을 동시에 측정할 수 있다는 강점을 갖고 있다.

Audio Analyzer을 이용한 BER 측정방법의 기본 개념은 단말기가 TC-2300A/B에서 전송하는 DAB/DMB RF 신호를 정상적으로 수신할 경우 단말기의 스피커 또는 이어잭에서 나오는 오디오 신호도 정상적으로 출력될 것이고, RF 신호를 정상적으로 수신하지 못할 경우 단말기의 오디오 출력 신호도 왜곡 돼서 나오거나 안 나오게 된다. 따라서 Audio Analyzer를 이용하여 단말기의 오디오 출력 신호를 분석하면 단말기가 현재 RF 신호를 정상적으로 수신하고 있는지를 판단할 수 있는 기준이 된다.

#### 3.1 기본 설정

Audio Analyzer를 이용한 BER측정을 위해서는 TC-2300A/B의 서비스 컴포넌트를 오디오 채널로 설정 하고 오디오 신호를 1KHz 톤 신호로 설정한다. 이렇게 설정하면 단말기의 스피커 출력 신호는 1KHz 톤 신호가 되며, 이 출력 톤 신호의 품질을 측정하여 단말기의 수신상태를 확인한다. 본 테스트를 위해서는 다음과 같이 서비스 컴포넌트를 설정해야 하며, 서비스 컴포넌트 화면으로 이동하기 위해서는 Main Function 키에서 MCI 키를 누르고, F4 키를 눌러서 SC1 화면으로 이동하여 다음과 같이 파라미터를 설정한다.

파라이터	기본값	사용자 정의
SOURCE	INTERNAL	INTERNAL
PROTECT	UEP	UEP
PRT LEVEL	3-A	3 (recommended)
BIT RATE	128K	192K (recommended)
TYPE	AUDIO	AUDIO
FREQ R/L	1000Hz	1000Hz
VERSION	MPEG-1	MPEG-1 (recommended)
MODE	STEREO	STEREO (recommended)

표2. Audio Analyzer를 이용해서 BER 측정을 위한 TC-2300A/B 파라미터 설정

#### 3.2 Audio Analyzer를 이용한 BER 측정 시스템 구성도



그림 4. System Block Diagram for BER Test using Audio Analyzer



#### 3.3 BER 측정

그림 4의 시스템 구성도에서와 같이 단말기의 오디오 출력 신호를 TC-2300A/B의 Audio Analyzer input Port로 입력시키고, TC-2300A/B의 Audio Analyzer 화면으로 이동하여 단말기로부터 입력된 오디오 상 태를 측정한다. TC-2300A/B을 Audio Analyzer 화면으로 이동하기 위해서는 Main Function 키에서 TESTS 키를 누르고, F1 키를 눌러서 AUIDO를 선택한다. 오디오 측정 모드는 Analyzer 모드와 Continuous 모 드 2가지가 있으며, BER 측정을 위해서는 Continuous 모드 사용을 권장한다. 본 문서에서는 2가지 모드 에 대해서 다 설명을 한다.

#### 3.3.1 Analyzer Mode를 이용한 오디오 측정

Analyzer Mode로 설정하기 위해서는 오디오 화면에서 모드를 ANALYZER로 설정하면 된다. 이 모드 에서 측정되는 항목은 SINAD, DISTORTION, LEVEL, FREQ 이다. 만약 단말기의 스피커에서 출력되는 오 디오 신호의 품질이 양호할 경우 SINAD는 높은 값(예를 들어 35dB 이상)으로 측정되고, DISTORTION는 낮은 값(예를 들어 5%미만)으로 측정된다. 따라서 SINAD와 DISTORTION, LEVEL등을 이용하여 현재 단 말기가 RF 신호를 정상적으로 수신하고 있는지를 판단하면 된다.

#### 3.3.2 Continuous Mode를 이용한 오디오 측정

SINAD 또는 Distortion등의 측정 방법은 아날로그 방식의 시스템에 적합한 방법이다. DAB/DMB와 같 은 디지털 시스템에서는 오디오의 품질이 데이터 패킷의 수신 상태에 따라 좋을 때는 아주 깨끗한데, 좋 지 않을 때는 품질이 급격하게 떨어지는 특징이 있다. 따라서 3.3.1에서 제안한 SINAD또는 Distortion을 이용한 오디오 품질 측정을 방법을 사용할 경우 측정값이 패킷 수신 상태에 따라 크게 흔들리게 되면, 경 우에 따라서는 불량이 단말기의 오디오 출력신호를 양호한 부분만을 측정하여, 양품으로 판정하는 오류가 발생할 수 있다. 이와 같이 디지털 시스템의 경우 짧은 구간의 오디오 품질을 측정하는 것 보다는 일정 시간(예를 들어 3초) 동안 신호의 끊김이 있는지의 여부를 판단하는 방법이 더욱 효과적이다.

Audio Analyzer를 Continuous 모드로 설정하면 화면에 RESULT라는 측정 항목이 나타나며 측정결과 는 %로 측정된다. 측정 시간은 INTERVAL 값을 변경하여 설정한다. RESULT값의 의미는 만약 오디오 신 호가 INTERVAL구간 동안 전혀 끊김 없이 입력될 경우 측정값은 100%를 갖고, 끊김이 있을 경우 측정값 은 줄어든다.





# 패킷 모드 시험

(S/W 버전 1.400 이상 사용자)

#### 1. 개요

패킷 모드는 여러 가지 다른 종류의 service component들을 하나의 서브 채널에 실어서 보낼 수 있도 록 허용한다. 서브 채널의 데이터 전송 속도는 8kbit/s의 배수만이 허용된다. 데이터는 데이터 그룹([1], 5.3.3절 참조)에 실려 전송되거나, 패킷만을 이용하여 전송될 수 있다. DG 플래그 값([1], 6.3.2절 참조)을 보면 어떤 모드가 사용되는지 알 수 있다.



그림1. 데이터 그룹을 사용할 경우와 사용하지 않는 경우의 패킷 데이터.

아래 그림을 보면MSC 서브 채널 프레임에 다른 종류의 응용으로 생성되는 여러 개의 패킷이 동시에 전송 가능하다. 만약 서브 채널의 프레임에 패킷이 다 채워지지 않고 여유 공간이 있거나, 응용 데이터가 없을 경우 Padding packet이 삽입된다. 현재 TC-2300A/B는 service component당 하나의 응용데이터만 전 송할 수 있다.



패킷 모드에서 MSC 데이터 서비스의 전송속도는 8kbit/s의 배수만이 가능하다. 프레임은 24ms 주기로 전송되므로, 주어진 전송속도 BR(kbit/s단위)에 대한 서브 채널의 프레임 길이는 다음과 같이 구해진다.



$$FL = BR \times t = BR \left[\frac{kbit}{s}\right] \times t \left[\frac{s}{frame}\right] = BR \left[\frac{kbit}{s}\right] \times 0.024 \left[\frac{s}{frame}\right] = 3 \times BR \frac{bytes}{frame}$$

예를 들어, 전송속도가 32kbit/s이면 서브 채널의 프레임 길이는 3×32=96바이트이다. 24, 48, 72, 그리고 96 바이트의 4가지 패킷길이가 정의되어 있다. 따라서 위 예제의 서브 채널 프레임은 4개의 24바이트 길 의 패킷을 전송하거나, 또는 2개의 48바이트 길이의 패킷을 전송하거나, 또는 2개의 24바이트 길이의 패 킷과 1개의 48바이트 길이의 패킷을 전송할 수 있으며, 이외도 여러 가지 조합이 가능하다.

패킷의 시작부분은 반드시 MSC 서브 채널 프레임의 시작부분과 일치해야 한다. 패킷은 2개 또는 여러 개의 서브 채널의 프레임으로 분리되어 전송될 수 없다.

#### 2. 계측기 동작

패킷 모드를 테스트 하기 위해서는 패킷 모드 데이터 파일을 TC-2300A/B 내부 메모리에 다운로드해야 한다. 데이터 파일은 테스트 하고자 하는 목적(BWS, TPEG etc..)에 맞게 코딩 되어 있어야 하며, 테스콤 에서는 기본적인 샘플 파일들을 제공하고 있다. 다음 절에서는 파일을 TC-2300A/B에 다운로드 하는 방 법에 대해 설명한다.

#### 2.1 어플리케이션 프로그램 설정

패킷모드 파일을 다운로드 하기 위해서는 "Packet" 체크박스를 선택해야 한다. 만약 데이터 파일의 서 비스 데이터가 반복적으로 저장되어 있지 않을 경우 "Repeat" 체크박스도 선택하는 것이 좋다. 화면 아래쪽의 "Bitrates"은 service component와 같은 데이터 전송속도를 선택해야 한다.



그림3. 어플리케이션 프로그램 설정.

#### 2.2 계측기 설정

Service Component 1 (SC1) 또는 Service Component 2 (SC2) 화면에서 다음과 같이 변수를 설정하라.

- TYPE: PACKET.
- SOURCE: VIDEO\_1, VIDEO\_2 or VIDEO\_3
- BIT RATE: according to prepared file.



다른 변수들은 아래에 정의 되어 있다.

**DSCTy** (Data Service Component Type): 서비스의 종류를 나타낸다. [2]에 의해 다음과 같은 종류가 정의되어 있다.

Dec	DSCTy types
0	Unspecified data
1	Traffic message Channel (TMC)
2	Emergency Warning System (EWS)
3	Interactive Text Transmission System (ITTS)
4	Paging
5	Transparent Data Channel (TDC)
24	MPEG-2 Transport Stream, see [30]
59	Embedded IP packets
60	Multimedia Object Transfer (MOT)
61	Proprietary service: no DSCTy signalled
62	Not used
63	Not used

표 2: DSCTy types

NOTE: BWS의 DSCTy은 60 (MOT)이다.

ADDRESS: 패킷의 코딩에 사용될 주소 값이다.

DG.(Data group flag). ON이면 데이터 그룹이 사용된다. 사용자 파일의 설정과 반드시 일치해야 한다. AppType: 사용자 응용 종류([1]의 8.1.20절 참조). 현재 아래와 같은 설정이 정의되어 있다.

User Application Type (hexadecimal)	User Application	Reference
0x000	Reserved for future definition	
0x001	Not used	
0x002	MOT Slideshow	TS 101 499 [22]
0x003	MOT Broadcast Web Site	TS 101 498 [21]
0x004	TPEG	
0x005	DGPS	
0x006	TMC	TS 102 368 [23]
0x007	EPG	TS 102 818 [24]
0x008	DAB	Java TS 101 993 [25]
0x009	DMB	TS 102 428 [31]
0x00a to 0x3ff	Reserved for future definition	
0x400 to 0x449	Reserved for proprietary applications	
0x44a	Journaline®	Fraunhofer IIS
0x44b to 0x7ff	Reserved for proprietary applications	

표 2. User Application types

#### 3. BWS Test

BWS 데이터 파일을 위에서 설명한 방법에 따라 TC-2300A/B 내부 메모리에 다운로드 한 후Service Component 1 (SC1) 또는 Service Component 2 (SC2) 화면에서 다음과 같이 변수를 설정하라.

- TYPE: PACKET.
- SOURCE: VIDEO\_1, VIDEO\_2 or VIDEO\_3
- BIT RATE: according to prepared file. (32kbps for tescom BWS file)
- DSCTy: 60 (MOT)



- AppType: 3 (BWS)
- AppData: 1 (Basic Integrated Receiver)

※ AppData: 응용의 특정 정보를 전송하는데 사용된다. 이 영역의 해석은 사용자 응용에 따라 달라질 수 있다. 현재 TC-2300A/B는 오직 하나만 허용하며, 1바이트로 제한되어 있다.

For application type MOT BWS의 응용은 다음과 같은ProfileId([3])이 정의되어 있다:

ProfileId	Description	Specification reference
0x00	Reserved	
0x01	Basic Integrated Receiver	Profile see 7.2.1
0xFF	Unrestricted (PC)	Profile see 7.2.2
		<b>4</b> 1

 $\pm$ 3. Registered BWS profiles

다음 그림은 테스콤에서 제공하는 BWS 파일을 TC-2300A/B에 다운로드 한 후 전송했을 때 단말기에 표 시되는 BWS 화면이다.

Home	About	TC-2300A/B
🗘 🗘 🎯 🏠 🛛 DATA SERVICE 💦 - ×	🗘 🗘 🕲 🏠 🛛 DATA SERVICE 💦 – ×	🗘 🗘 🎯 🏠 🛛 DATA SERVICE 🛛 – ×
	Company info	TC-2300A DAB/DMB Tester
Tescom's BWS page       About       TC-2300A	TESCOM aims to be one of the world's leading wireless communications test equipment manufactures, base on a firm commitment to continuous technological innovation and excellent customer service.	Multiplexer Combination Tester
		Support BAND II, III, L Eureka-147 Protocol Encoder
		Built-in Audio Analyzer OdBm ~ -120dBm RF Output
		Now with packet data mode!

### 4. TPEG Test

TPEG 데이터 파일을 위에서 설명한 방법에 따라 TC-2300A/B 내부 메모리에 다운로드 한 후Service Component 1 (SC1) 또는 Service Component 2 (SC2) 화면에서 다음과 같이 변수를 설정하라.

- TYPE: PACKET.
- SOURCE: VIDEO\_1, VIDEO\_2 or VIDEO\_3
- BIT RATE: according to prepared file. (32kbps for tescom TPEG file)
- DSCTy: 60 (MOT)
- AppType: 4 (TPEG)

다른 변수들은 기본값으로 설정한다.

### References

 ETSI EN 300 401: "Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".

[2] ETSI TS 101 756: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables".



[3] ETSI TS 101 498-1: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Broadcast website; Part 1: User application specification".

# **TESCOM**

# **DAB+ TEST**

(S/W 버전 1.600 이상 사용자)

1. 개요

기존의 DAB 표준은 오디오 전송 방식으로 MPEG Layer 비로 압축 방식을 사용하였다. 하지만 MPEG Layer 비는 1990대 기술로 압축률과 음질이 최근 압축 기술들에 비해 떨어진다. 따라서 새로운 표준에서 는 MPEG 4 HE AAC v2 압축 방식으로 전송하는 오디오 서비스를 추가 정의한다.

MPEG Layer II 방식의 오디오 서비스에서는 샘플링 주파수를 48 kHz 와 24 kHz 두 가지만 사용되며. 각각의 오디오 프레임 길이는 24ms 와48ms 이다. 오디오 프레임은 하나 또는 두 개의 독립적인 DAB logical frame에 거쳐서 전송된다.

AAC 에서는 두 가지 변환이 규정되어 있는데, DAB에서는 48 kHz, 32 kHz, 24 kHz and 16 kHz. 샘플링 주파수에서 AU당 채널당 샘플수가 960개인 변환 만을 사용한다. 각각의 AU(audio frame)은 샘플링 주파 수에 따라서 20 ms, 30 ms, 40 ms 또는 60 ms의 길이를 갖는다.

DAB+ 표준에서는 MPEG Layer II 오디오와 유사한 블록도와 간단한 동기를 제공하기 위해서 AU들을 5개의 DAB logical frame 거쳐 전송할 수 있도록120ms의 오디오 수퍼 프레임을 구성한다. 추가적으로 에 러를 컨트롤 하기 위해, Reed Solomon coding, virtual interleaving이 적용된다. DAB+의 전송 구조는 그림 1 에 나타나있다.



그림1. Conceptual diagram of the outer coder and interleaver

TC-2300A/B는 그림 1에서 DAB main service channel multiplexer만을 지원한다. 따라서 DAB+ test를 위해서는 RS encoded와 인터리브된 AAC 오디오 파일이 TC-2300A/B의 내부 메모리에 저장되어야 한다. 다음 절들은 파일 다운로드방법과 TC-2300A/B의 설정에 관련된 자세한 정보이다.

### 2. 파일 다운로드

DAB+ test를 위해서는, AAC오디오가 TC-2300A/B의 내부 메모리에 저장되어 있어야 한다. 이번 절은 TC-2300A/B에 파일을 다운로드하는 방법을 설명한다.

### 2.1 파일 다운로드를 위한 TC-2300A/B 설정

SETUP/FILE 스크린으로 이동한다. AUDIO1, AUDIO2, AUDIO3중 원하는'TYPE'을 설정하고, 커서를 'DOWNLOAD' 파라미터로 이동시키고 엔터키를 눌러서 DOWNLOAD를 ON으로 설정한다.





그림2. 파일 다운로드를 위한 TC-2300A/B의 설정 화면

#### 2.2 PC 어플리케이션 프로그램 설정

"Packet" 체크 박스를 선택한다. 스크린의 밑부분에 drop-down list에서 서비스 컴포넌트에 적합한 데이 터 전송률을 선택한다. 만약 테스콤에서 제공하는 파일을 사용할 경우, 파일 이름으로부터 데이터 전송 정보를 얻을 수 있다. 예를 들어 'dap\_p\_96kbps.dat' 파일을 사용한다면, 데이터 전송 속도는 96kbps로 선 택해야 한다. TC-2300A/B tester 와 PC 어플리케이션 프로그램이 준비되었을 때, "Transfer"을 눌러 TC-2300A/B의 내부 메모리에 다운로드를 시작한다.

≱ TC-230	0 Application Program v1.70_070622	
Configure	Audio/Video Transmission Upgrade MP2 Encoder TS->RS Batc	hSet
✓ dab_p_	_96kbps.dat	ket
	П нер	eat
	Ad	
	Dele	te
	Trans	sfer
Packet M	Mode Option STO	
Bitrates	96 Sto	p
Message	8	

그림1. User application settings.

다운로드가 완료되면 TC-2300A/B의 엔터키를 눌러서 DOWNLOAD를 OFF로 설정하고 완료한다.

#### 3. Tester 설정

다음과 같이 Service Component 1 (SC1) 또는 Service Component 2 (SC2) MCI 화면의 변수들을 설정



한다.

- TYPE: AUDIO
- SOURCE: AUDIO 1
- PROTECT: EEP
- BIT RATE: according to prepared file.(96 kbps for this example)
- ASCTY: 63 (It means DAB+ service)

다른 변수들의 설정은 기본값을 사용한다.

### References

- [4] ETSI EN 300 401: "Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".
- [5] ETSI TS 101 756: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables".
- [6] ETSI TS 102 536: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Transport of Advanced Audio Coding (AAC) audio".



# **ETI Test Solutions**

(S/W 버전 2.00 이상 사용자)

1. 개요

ETI(Ensemble Transport Interface)란 방송국에서 각 송신탑으로 DAB/DMB source file을 전송할 때 ENSEMBLE/SERVICE name, TX mode, data rate, protection type, protection level 등 FIC에 해당하는 내용을 정해놓고 그 정보까지 파일에 실어서 보내는 방식이다. 송신탑은 파일을 열어 ETI정보를 분석하여 FIC와 MSC에 해당하는 정보를 뽑아내어 DAB protocol에 맞게 실어서 Energy dispersal, convolutional encoder, time interleaver(FIC제외)를 거쳐 OFDM 방식으로 전송하게 된다.

이러한 ETI file을 전송함으로써 얻을 수 있는 이점은 USER가 2300A/B를 사용하여 별다른 조작 없이 실제의 방송환경을 그대로 전송할 수 있다는 것이다. 또, 현재는 ETI file encoder도 제품으로 출시되어 있 어 원하는 나라에서 그 나라의 방송을 ETI file로 encoding하여 2300A/B로 ETI file을 전송함으로써 그 나 라의 방송환경을 그대로 재현할 수 있다.

다음 그림은 DAB 전송 시스템과 전체 시스템에서 ETI에 해당하는 부분에 대한 블록도이다.



Location of ETI



### 2. File 다운로드

우선 ETI test를 위해서는 ETI spec에 맞게 encoding된 source file을 TC-2300A/B 내부 메모리에 다운 로드 시켜야 한다.



## 2.1 TC-2300A/B 설정

- 2300A/B 전원을 켠 후 MCI button을 누른다.
- F1 button을 눌러 ENSMBL 화면으로 이동하고 커서를 ETI 변수에 위치시킨다.(이 때 VALUE 값은 OFF로 되어 있다.)

MCI\ENSMBL\E	ENSMBL	
PARAMETE	VALUE	
	OFF	SVC1
TX MODE	1	
REFERENCE	0	
COUNTRY	ef	SVC2
DECC	f1h	
DLABEL	TESCOM	SC1
CHAR FLAG	ffO	
		SC2
Toggle Menu	P F FLT	

■ ENTER key나 ROTARY key를 눌러서 ETI를 ON 시킨다. (※반드시 ETI를 ON 시킨 상태에서 파일을 전송하여야 한다.)

MCI\ENSMBL\E	ENSMBL	
PARAMETER		
	<u>ON</u>	SVC1
		SVC2
		SC1
Toggle Menu	P F FLT	SC2

- SETUP button을 누른 후 F3 button을 눌러 FILE download 화면으로 이동한다.
- TYPE을 VIDEO 1로 설정하고 DOWNLOAD를 ON시킨다.





## 2.2 PC Application Program 설정

- PC에서 TC-2300 Application Program v1.80\_070813을 실행시킨다.
- Audio/Video Transmission 탭을 선택한 후 보내고자 하는 파일명 앞에 box를 체크한 후 Transfer button을 눌러 ETI file을 전송한다.
- 파일 전송이 완료되면 2300A/B의 download항목을 OFF로 바꾼다.

揮 TC-2300 Application Program v1.80_070813	
Configure Audio/Video Transmission Upgrade MP2 Encoder TS->F	RS BatchSet
C <sup>12.eti</sup>	☐ Packet ☐ Repeat
	Add
	Delete
	Transfer
Packet Mode Option Bitrates 8 kbps	STOP Stop
Message	

### 3. ETI 테스트를 위한 Tester 설정

위 절차에 따라 ETI 파일을 다운로드 한 후에, 'MCI/ENSMBLE' 화면으로 이동하고 "ETI" 변수가 ON 으로 설정되어 있는지 확인한다. DAB/DMB 단말기로 해당 주파수채널을 검색하여 방송이 정상적으로 수 신되는지 확인한다.



## References

- ETSI EN 300 401: "Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".
- [2] ETS 300 799: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)".