

# GSM 휴대폰 시험 · 인증 기술

김지명 / TTA 시험인증연구소 이동통신시험팀 선임연구원  
문형철 / TTA 시험인증연구소 이동통신시험팀 선임연구원



GSM 휴대폰 시험 · 인증 기술에 대한 시험 · 인증 규격은 3GPP에서 발행하고 있는 TS 51.010 참조규격이 존재하고 있으며 본 글에서는 GSM 휴대폰 시험 인증규격인 TS51.010에 대해 알아보고 그 중 한 분야인 RF 분야에 대해 알아보려고 한다.

## I. 3GPP TS 51.010

### 1. 개요

TS 51.010은 3GPP(The 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project)에 의해 만들어진 기술규격이다. 본 규격개발은 3GPP 산하의 WG3(Working Group3)에서 담당하고 있으며, WG3에서는 새로운 테스트 항목의 규격화를 포함함은 물론 문제사항에 대한 수정업무를 수행하고 있다. 본 문서는 유럽 ETSI Special Mobile Group(SMG)에 의해 표준화 되었으며, 400MHz, 700MHz, 850MHz, 900MHz, 1800MHz 및 1900MHz 주파수 밴드에서 동작하는 European Digital Cellular Telecommunications

System과 Personal Communication System (PCS) 단말기(MS)에 대한 테스트 방법 및 기술적 특성을 기술하고 있다. 특히 GSM Phase2, Phase2+, R96, R97, R98, R99, Release 4 및 Release 5 GSM/GPRS, EGPRS와 WCDMA 휴대폰에 대해 시험항목별 시험목적, 방법, 절차 및 판정기준을 규정한 휴대폰 시험규격이다.

시험항목의 일정부분은 GSM Common Technical Regulations(CTRs)에 참조가 되어 있으며, Telecommunications Terminal Equipment(TTE) Type Approval(EC Directive 91/263/EEC : “Terminal Directive” 또는 “Second Phase Directive”로 알려져 있음)을 위한 EEC 절차에 따라 강제적 적합성 테스트에 사용되며, 나머지 테스트는 EC Directive 91/263/EEC의 측면에서 “essential” 이라고 여겨지지 않는 요구 사항 즉 휴대폰의 GSM 핵심 기술규격 기반임을 증명하기 위한 고유 성능시험과 관련된 RF, 프로토콜, SIM toolkit 및 SIM Interface와 음향 성능시험의 적합성 시험항목들을 포함하고 있다.

이러한 TS 51.010은 상기 내용과 같이 GSM/GPRS, EGPRS 및 WCDMA 단말기 시험 기술규격으로 사용되고 있으며, GSM 표준에 따라 적합하게 단말기를 테스트하는 방법과 요구사항 등을 기재하고 있다. 따라서 본 글에서는 TS 51.010의 구성에 대해 간단히 알아보고 그 중 Part I인 Conformance Specification 중 RF Part에 대해 기술하고자 한다.

### 2. TS 51.010의 구성

TS 51.010 시험규격의 구성은 [표 1]에 나타나 있다. 이 중 Digital Cellular telecommunications system(GSM Phase2 또는 Phase2+, R96, R97, R98, R99, Release 4 및 Release 5)을 커버하는 적합성 시험규격은 Part I이며, 본 글에서는 Part I 중 RF 부분에 대해 집중적으로 거론코자 한다.

- a handheld station
- a vehicle mounted/portable station
- a vehicle mounted/handheld station

## II. RF 적합성 성능시험

TS 51.010에 열거되어있는 RF 적합성 시험에 대해 알아보기에 앞서 RF(Radio Frequency)에 대해 간단히 알아보코자 한다. RF는 우선 ‘무선(Wireless)통신 시스템’에 국한된 기술영역으로 분리된다.

RF의 ‘기술적 영역’은 [그림 1]에 표시된 바와 같이 무선 송수신부 전체를 의미하게 되는데, 신호를 고주파로 올려서 각종 증폭, 필터링 등의 과정을 거쳐 보내고 받는 정밀한 아날로그 회로단이다. 안테나와 그 안테나로 전파를 송수신하기 위한 각종 회로, 구조물, 주

[표 1] 3GPP 51.010 시험규격 구성

시험규격 구성	설명	비고
Part I	Conformance Specification	3GPP TS 51.010-1 참조
Part II	Protocol Implementation Conformance Statement(PICS) proforma specification	3GPP TS 51.010-2 참조
Part III	Layer3(L3) Abstract Test Suite(ATS)	3GPP TS 51.010-3 참조
Part IV	SIM Application Toolkit conformance specification	3GPP TS 51.010-4 참조
Part V	GERAN/UTRAN interaction Abstract Test Suite(ATS)	3GPP TS 51.010-5 참조

### 3. 적용범위

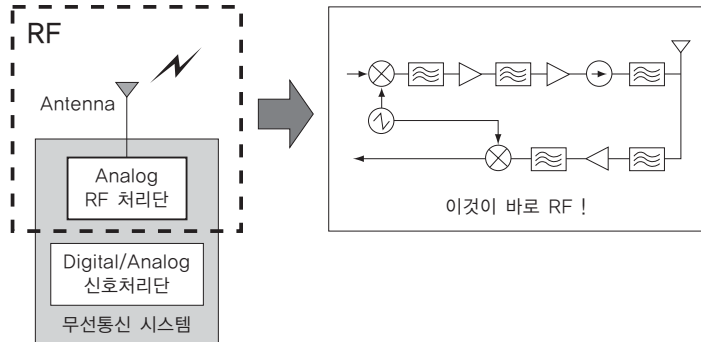
TS 51.010에서 적용되고 있는 단말기(MS)는 모든 무선통신 기기에 적용되는 범위가 아니라 하기와 같은 경우에 적용되는 규정이다.

- a vehicle mounted station
- a portable station

변장치 전반이 바로 RF라 불리우는 분야이다.

주의할 점은, 무선장치 전체를 RF라고 하지는 않는다는 것이다. 무선 송수신 장치에는 디지털부도 있고 논리처리부도 있다. 따라서, RF부는 그러한 데이터를 유선으로 보내지 않고 무선화해서 보내기 위해 존재하는 각종 아날로그 신호처리단을 말하게 된다.

TS 51.010에서 언급되고 있는 RF 적합성 테스트



[그림 1] 무선통신의 기본구조

분야는 상기에 명시되어 있는 휴대폰의 기본 특성 중 하드웨어적인 측면에서 여러 기능의 의미, 테스트하는 방법, 목적 및 규격 등을 언급하고 있다.

단말기의 세계화 추세에 발맞춰 최근 개발되고 있는 단말기는 기존의 듀얼밴드(GSM900, GSM1800)에서 Tri-band(Dual Band + PCS1900), Quad-band (Tri + GSM850)로 변모해가고 있는 추세이다.

### 1. 주파수 대역(Frequency Bandwidth)

GSM에서 사용되고 있는 주파수는 크게 GSM450, GSM480, GSM850, GSM900, GSM1800, PCS1900 등이 사용되고 있다. 이 중 가장 많이 사용되고 있는 주파수 대역인 GSM850, GSM900, GSM1800, PCS1900의 네 가지 대역의 주파수를 송신과 수신으로 나누어 간단히 살펴보도록 하자.

상기 4개 주파수 밴드에서 현재 GSM900, GSM1800은 주로 유럽 및 중국, 동남아시아 지역에서 주로 사용되고 있으며, GSM850, PCS1900은 주로 미주 지역에서 사용되고 있는 주파수 대역이다. 최근

### 2. RF 시험항목(RF Test Cases)

TS 51.010은 RF 적합성뿐만 아니라 프로토콜, SIM 등 다양한 테스트에 대한 정의, 종류, 방법 및 규격을 포함하고 있다. 여기서는 GSM 휴대폰의 RF 기본시험 항목에 대해 알아보려고 한다.

상기와 같이 GSM 단말기 RF 시험항목은 크게 Transceiver, Transmitter, Receiver, Radio link management로 나누어져 있으며, 테스트 항목은 GSM 단말기의 상호운용성을 국제적으로 보장하기 위해 GSM 사업자, 단말기 제조사, 장비 제조사, 시험소

[표 2] GSM850, GSM900, GSM1800, PCS1900 주파수

주파수 밴드(Frequency Band)	송신 주파수(Transmit Frequency)	수신 주파수(Receive Frequency)
GSM850	824MHz to 849MHz	869MHz to 894MHz
P-GSM900	890MHz to 915MHz	935MHz to 960MHz
E-GSM900	880MHz to 915MHz	925MHz to 960MHz
GSM1800	1710MHz to 1785MHz	1805MHz to 1880MHz
PCS1900	1850MHz to 1910MHz	1930MHz to 1990MHz

[표 3] GCF 권장 GSM 단말기 테스트 항목

GCF-CC TCs	Description	
12.1	Conducted Spurious Emission	Transceiver
12.2	Radiated Spurious Emission	
13.1	Transmitter-Frequency error and Phase error	Transmitter
13.2	Transmitter-Frequency error under multi-path and interference conditions	
13.3.4.1	Transmitter output power and burst timing-MS with permanent antenna connector	
13.4	Transmitter- Output RF Spectrum	
13.6	Transmitter- Frequency error and Phase error in HSCSD multi-slot configuration	
13.7.4.1	Transmitter output power and burst timing in HSCSD configuration- MS with permanent antenna connector	
13.8	Transmitter- Output RF Spectrum in HSCSD multi-slot configuration	
13.16.1	Frequency error and Phase error in GPRS multi-slot configuration	
13.16.2.4.1	Transmitter output power in GPRS multi-slot configuration- MS with permanent antenna connector	
13.16.3	Output RF spectrum in GPRS multi-slot configuration	
14.1	Receiver/Bad frame indication	
14.2	Receiver/Reference sensitivity	
14.3	Receiver/Usable receiver input level range	
14.4	Co-channel rejection	
14.5	Adjacent channel rejection	
14.6	Inter-modulation rejection	
14.7	Blocking and spurious response	
14.8	AM suppression	
14.16.1	Minimum input level for reference performance	
14.16.2.4.1	Co-channel rejection for packet channel	
21	Received signal measurements	Radio link management
22	Transmit power control timing confirmation	

등이 상호협력과 파트너십을 통해 형성한 GCF (Global Certification Forum)에서 기술적 요구사항에 부합하고 있는 시험항목이다.

상기 시험항목은 정상조건(normal condition)뿐만 아니라 극한조건(extreme condition) 상에서도 항목에 따라 시험이 시행되게 되는데, 이 극한조건은 온도(-10℃ to +55℃)와 전압(저전압, 고전압)을 변화해가

며 시험을 수행하게 되어 있다.

### 3. RF 시험항목 및 장비 유효성 검증

전 세계 GSM/GPRS 휴대폰에 대한 인증프로그램 개발은 유럽의 GCF(Global Certification Forum) 및 북미의 PTCRB(PCS Type Certification Review

Board)가 주도적으로 수행하고 있으며, CDMA 분야와는 달리 본 단체들이 상기 언급한 3GPP TS 51.010 기반의 시험항목에 대한 유효성 검증을 실시하고 있다. 특히 본 단체가 발행한 GCF-CC(Certification Criteria) 3.16.0 버전 및 NAPRD(North America Permanent Document) 03 버전 3.1.2 문서상에서 현재 검증이 완료된 시험항목 및 항목별 유효성이 검증된 상업용 제조업체 시험장비를 볼 수 있다. 본 시험 장비의 주요 제조사는 유럽의 Rohde & Schwarz, Anite 및 CETECOM사 등이 있으며 모든 공인 시험 기관은 유효성이 검증된 장비를 통해 인증시험 서비스를 제공해야 한다. 이러한 장비로는 하기의 [표4]와 같은 장비가 있다.

[표 4] GCF 및 PTCRB에서 Valid된 RF 장비

제조사	장비명
Rohde & Schwarz	TS8950G, TS8916B
Anite	RAMS
CETECOM	MINT

현재 TTA는 상기 테스트 장비 중 가장 많은 RF 테스트 항목에서 유효성이 검증된 Rohde & Schwarz사의 TS8950G 장비를 구매하여 시험서비스를 시행하고 있다.

### III. 결어

상기와 같이 GSM 휴대폰 인증시험 규격인 TS 51.010과 그 중 한 분야인 RF 적합성 시험에 대해 상세히 알아보았다. 특히 본 시험규격은 상당히 많은 시험항목을 포함하고 있으나, 시험장비의 부재로 인해 GCF 및 PTCRB가 유효화한 약 800여 개의 시험항목에 대해 시험기관에서 시험이 진행되고 있는 실정이다. 특히 지역별 시스템별 상이한 인증시험 운영에 따라 국내 제조업체의 어려움은 가중되고 있으나 최근 TTA 국제 공인 시험서비스의 시작으로 점차 빠르고 저렴한 TTA 시험서비스를 통해 국제경쟁력 확보는 물론 신규 시장창출이 가능할 것으로 예측되고 있다.

