

## 無線Handset양산용 calibration 및 Auto SW download에 對해

안 형 근

동명정보대학교 정보통신과

전화 : 051-610-8377/handphone : 018-338-5519

## About Calibration and Auto SW Download of Wireless Handset For Mass production

Hyeong-Keon, An

Dept. of Information and Telecommunication,  
Tong Myung University of Information Technology

Email: hkan@tit.ac.kr

### Abstract

This paper describes the differences between making handset sample and handset massproductions. To save time during mass production, Calibration should be automated and SW downloading also be automated and parallelly done. All this processes are described here. Especially Calibration are more detailly explained in this paper.

down 받으나 리하면 시간이 너무걸려 양산이 불가능해 진다. 이때 ROM writer를 이용 PC로 ROM (보통 flash memory)을 programming 한후 SMD 작업을 한다. 이리해 handset 量産時의 가장큰 bottle neck인 SW download와 calibration을 신속히 처리해야 handset 양산이 가능해진다. 당 논문에선 이 양산기술을 간단히 서술하고자 한다.

### I.서론

CDMA 및 GSM digital cellular phone 양산시는 sample phone 제작 및 설계시보다 훨씬 빠르고 정확한 품질관리 가능한 process가 필요하다. 특히 Calibration時 antenna matching circuit가 완전히 제거된 상황에서 calibration이 실시되므로 양산시는 RF switch를 사용한다.

또한 보통 sample phone 만들時 data card를 이용 PC와 phone을 연결 SW를

### II.Calibration

Board level Calibration은 우선 다음과 같은 목적에서 이루어진다.

1. Meet Specifications exactly
2. Ensure data Quality
3. Mass Production
4. Conserve Battery Power

Calibration엔 6point가 있는데 ,I/Q 및 Txpower, TCXO, AGC, RSSI 및 Battery Indicator등이다.

그림 1.에 이 6 point를 표시했다.

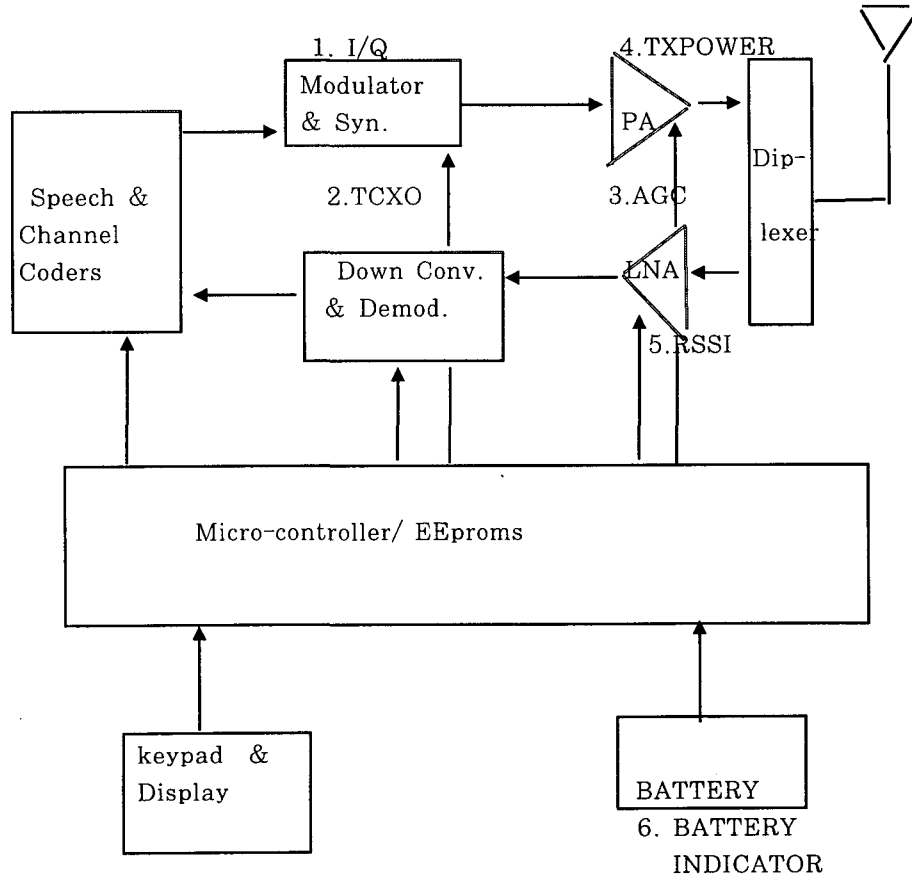


그림1. 6 Calibration Point

Calibration에서 가장 어려운점은 선형적이지 않고 Nonlinear한 경우 Curve fitting을 시도하고, 측정대비 보정값의 양태(Correction Factor Shape)를 알아야 한다는 점이다.

I/Q Modulator보정은 때때로 상당히 길어질수 있다.HP8960 Test장비로 시행한다. 또한 Spectrum Analyzer 사용한다. Frequency Correction은 정확한 Timing과 Channel Synthesizing에 필요하다.

이때 절대주파수(Absolute Frequency)와 주파수오차(Frequency Error)를 측정한다. Transmitt Power correction은 HP8960을 써서 Power Ramp 값을 측정한다. 이때 모든 power level과 많은 channel에 대해 측정한다.

Receive Power correction은 HP8960을 역시 사용하고 Testset(HP8960)에서 쓴 여러 power level을 phone이 받아 Test Bus에 기록한다.

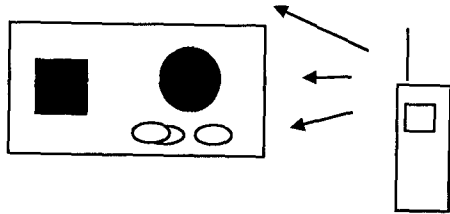


그림 2. Transmitt Power Correction

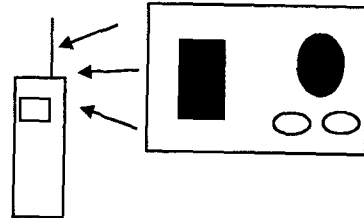


그림 3. Receive Power Correction

Calibration시 또다른 고려사항은 Battery Indicator이다. 여러 power level에 대해 phone은 Indicator level을 기록한다. 이 경우 ADC는 DC volt를 측정한다. 모든 correction후 Cal. 값은 Test Bus(data card上)를 통해 phone 내부의 EEPROM에 기록된다.

Test Tip과 Tric엔 1. 올바른 factor를 선택해야하고 2. Interpolation을 사용하며 3. Cal. Time을 적절히 정한다. (cal. Algorithm과 Test point숫자에 달림.) Cal. Time을 줄이기위해 양품 및 불량품을 가지고 여러번 Cal. process를 review 한다.

### III. SW Down load

Handset에 SW를 받을 때 보통 그림 4와 같은 ROM writer를 사용한다. 여기 ROM writer엔 보통 12개 정도의ROM이 setting 되고 PC에서 Cal. parameter file과 UI source code가 object code 화 해 ROM에 쓰여진다. 그후 SMT 에 의해 PCB에 ROM이 꽂힌다.

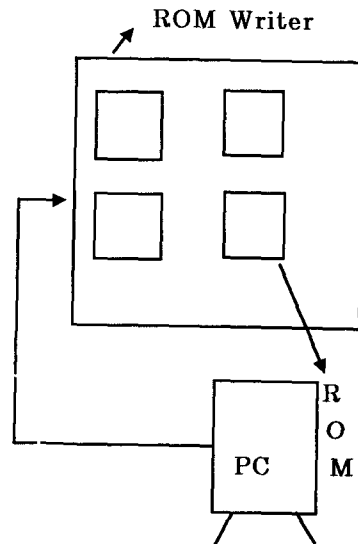


그림 4. ROM Writer

ROM writer를 쓰지않고 Data card를 phone에 연결해 SW를 PC에서 down 받으면 1개씩 하게 되므로 속력이 극히 느리다. 이리니으론 양산 불가능하다. 따라서 SW down은 양산시는 ROM writer를 쓸 수밖에 없다. 또한 calibration 도 마찬가지로 PC와 phone을 data card로 연결 HP8960도 연결 1개씩 Cal.을

시행시 역시 너무느려 양산이 불가능해진다. 따라서 RF SW를 이용 auto. Cal.을 진행한다. 이때 Antenna matching 회로를 manually 분리, 접속하는 불편함이 없어져 speedy한 cal.이 이뤄져 양산이 시행된다.

참고문헌

1. MTI 기술보고서
2. HP manual of Wireless - handset Manufacturing Solution. -2002. Taipei
3. 안형근, WMT Cal. manual
4. 대한전자 공학회 2001. 추계 학술대회 논문지, 129-131pp  
" Dual band GSM phone설계"
5. Wireless Personal Communication Systems, Addison - Wesley, 1999.