
발신자정보표시(CID)용 무선 송수신 모듈 구현

황인태* · 장태원* · 강민구** · 이효종***

The Implementation of Radio Transceiver Modules For CID

Intae Hwang* · Taewon Jang* · Mingoo Kang** · and Hyojong Lee***

요 약

발신자 정보표시 서비스가 전화번호를 표시하는 차원을 넘어 무선인터넷처럼 단문 메시지 서비스와 e-메일 등을 이용할 수 있는 데이터 송수신으로 자리잡게 될 것이다. 따라서 본 논문은 이러한 신규 서비스에 이용될 발신자 정보표시 기능의 데이터 처리과정상의 에러 발생요소를 분석하고, 기존의 CID시스템의 성능개선 방법을 채택한 무선 송수신 모듈을 구현하는 방법을 제안하고자 한다.

ABSTRACT

In this paper, a new CID (Caller ID) transceiver is introduced for SMS(Short Message Service) and e-mail services by the wire and digital cordless phones in 900MHz like as mobile phones. For this wireless digital CID phone, improved radio transceiver modules is proposed and implemented using the analysis of data processing errors. As a result, many wireless CID services can be popular without the kind of switching systems.

키워드

발신자정보표시(CID), SMS(Short Message Service), digital CID phone

I. 서 론

발신자 정보표시 서비스는 미국, 일본, 유럽 등의 선진국에서 선풍적인 인기를 끌었다. 또한 발신자 정보표시 부가서비스를 컴퓨터전화통합(CTI; Computer Telephony Integration)에 적용하여 콜센터를 구축할 경우 전화를 걸어온 고객정보를 자동적으로 자료화할 수 있다[2].

이러한 서비스를 위한 단말기는 이제 시작 단계에 있고 국내의 경우 수십 종의 교환기로 단말기로 보내지는 데이터가 규격을 벗어나는 경우도 있다. 따라서 본 논문은 데이터의 분석 처리하는 시간을 단축하는 방법과 규격을 벗어난 데이터가 입력되어도 에

러 없이 기능을 수행할 수 있도록 발신자 정보표시 기술을 구현한다.

II. 무선CID 구현과 개선방안

2.1 무선 CID 시스템 설계

본 논문에서는 서로 다른 기종 교환기(PSTN)에서 보내지는 발신자 정보표시 데이터의 차이를 분석하고, 데이터 처리속도의 단축을 실현 함으로서 에러 없이 기능이 정확하게 수행하고, 분석이 완료된 데이터를 본체에서 무선900MHz로 전송하여 LCD에 표

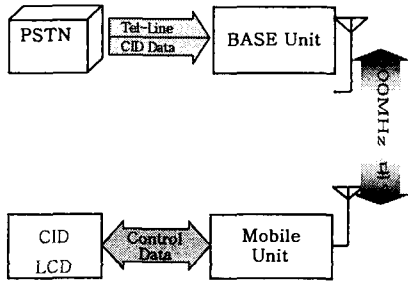
*연세대학교 전기전자공학과

*** (주)에이치씨 텔레콤 대표

**한신대 정보통신공학과

접수일자 : 2002. 9. 16

시하는 데이터 처리는 [그림1]과 같다.



[그림 1] CID 구성도

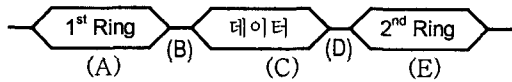
2.2 무선 CID 구현

2.2.1 CID 데이터형식과 신호 분석

본 절에서는 기존 유선 망에서의 CID의 구현과 달리 900MHz를 이용하는 무선 단말기에서 사용하는 CID 데이터 형식과 데이터를 전송하기 위한 신호를 분석한다.

1) Data Protocol의 종류 및 전송신호 분석[2]

① On-Hook 상태에서의 링 신호와 관련한 데이터 전송시 타이밍도



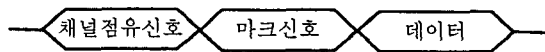
A, E : 1 sec, B : 500~700ms

C : 고정되어 있지 않음

D : 250ms 이상

[주] B+C+D=2sec

② On-Hook 상태에서의 링 신호와 무관한 데이터 전송시 타이밍도



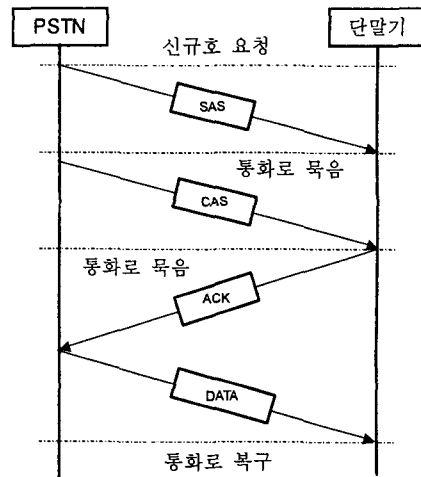
채널점유신호 분석

"0"과 "1" 반복되는 데이터로서 총300 bit이며 시 작은 "0" 끝은 "1"로 된다.

마크신호 정의

"1"이 180±25 bit로 구성

③ Off-Hook 시 데이터 프로토콜 분석



Subscriber Alerting Signal (SAS)

가입자인지신호로서 통화 중인 최초 상대통화자와 서비스가입자에게 신규신호가 대기중임을 알리는 신호

공칭 주파수	440Hz
주파수 허용오차	공칭주파수의 ±0.5%
공칭주파수 레벨	-15dBm (600ohm 종단)
레벨 허용오차	±1dB per Frequency
지속시간	350±50ms

Customer Premise Equipment (CPE)

가입자 표시단말장치

CPE Alerting Signal(CAS)

CPE 인지신호로서 전자교환기가 데이터 전송전 CPE로 송출하는 데이터 수신준비 요청신호

공칭 주파수	2130Hz와 2750Hz
주파수 허용오차	2130Hz와 2750Hz
공칭주파수 레벨	-15dBm(600ohm 종단)
레벨 허용오차	±1dB per Frequency
지속시간	80~85ms

Acknowledge (ACK)

전자교환기가 가입자표시단말장치 인지신호를 송출 후 확인응답으로 가입자표시단말장치로부터 수신하는 확인신호로서 지속시간이 60 ± 5ms인 DTMF 신호 "D"(1633Hz와 941Hz)

Mark신호 정의

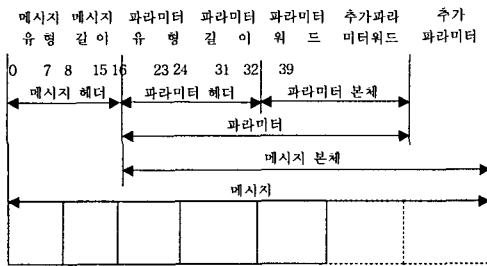
논리적 "1"로 설정된 비트, 1200 ± 12 Hz

Space신호 정의

논리적 "0"으로 설정된 비트, 2200 ± 22 Hz

2.2.2 FSK Data 메시지 형식 분석[2]

본 절에서는 무선전화기예선 사용하는 무선전송방식인 FSK변조에 의한 표준 데이터 프레임 분석한다.



- 1) CID 데이터 메시지 형식(CDMF)은 메시지 유형, 길이 및 한 개 이상의 파라미터로 구성.
- 2) 각 파라미터는 파라미터 유형, 길이 및 한 개 이상의 파라미터 워드로 구성.
- 3) 메시지 길이
파라미터유형 + 파라미터길이 + 파라미터 워드
- 4) 각 파라미터길이 워드는 해당 파라미터의 파라미터 데이터 워드의 합을 이진수 형태로 표시.
- 5) 메시지 유형
 - ① Multi 메시지 (전화번호/이름)
 - 80(H) : 호 설정을 위해 사용
 - 82(H), 84(H), 85(H), 86(H) : 예비
 - F1(H) ~ FF(H) : 망사업자 사용을 위한 예비
 - ② Single 메시지 (전화번호)
 - 04(H) : 호 설정을 위해 사용
 - 메시지 길이는 1F(H)로 고정

6) 파라미터 유형

- 시간 : 01(H), 8옥텟
 - 발신번호 : 02(H), Max.15옥텟
 - 발신번호 부재이유 : 04(H), 1옥텟
 - 발신가입자 이름 : 07(H), Max.30옥텟
 - 발신가입자 부재이유 : 08(H), 1옥텟
 - 망사업자 사용을 위한 확장 : E0(H), 4옥텟
- [주] 1옥텟 = 8bits

7) 파라미터 코딩

■ 시간 파라미터

시간 파라미터 유형, 01(H)	파라미터 길이, 08(H)	월	일	시	분
8bit	8bit	16bit	16bit	16bit	16bit

② 발신번호 파라미터

발신번호 유형, 02(H)	파라미터 길이	디지트 1	디지트 2	디지트 15
8bit	max, 15bit	8bit	8bit	8bit

[주] 월,일,시,분,디지트의 각 옥텟은 ASCⅡ 코드 체계에 의해 코딩, 문자 사이에는 space, - 등이 올 수 있다.

③ 발신번호 부재이유 파라미터

발신번호 부재이유 유형, 04(H)	파라미터 길이, 01(H)	부재이유
8bit	8bit	8bit

부재이유 : 발신번호 수집불가 4F(H)
발신번호 표시방지기능활성화 50(H)
공중전화 43(H)

④ 발신가입자 이름 파라미터

발신자 이름 유형, 04(H)	파라미터 길이, 최대30	첫번째 문자	두번째 문자	30번째 문자
8bit	8bit	8bit	8bit	8bit

[주] 발신자 이름 등은 한글은 KSC5601, 영문은 ASCⅡ 코드 체계를 따른다.

⑤ 발신가입자 이름 부재이유 파라미터

발신가입자 부재 이유 유형, 08(H)	파라미터 길이 01(H)	부재 이유
8bit	8bit	8bit

부재이유 : 발신가입자 이름 수집불가 4F(H)
발신정보표시 방지기능활성화 50(H)
공중전화 43(H)

⑥ Check Sum[1]

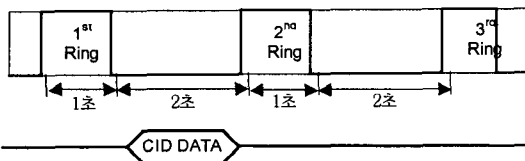
모든 CID DATA 메시지 프레임에서 마지막워드이다. Check Sum 워드는 나머지 워드의합의 이진값을 256으로 나눈 나머지(모듈로 256)의 2의 보수이다(메시지 유형, 메시지 길이, 모든 파라미터 유형 및 길이 워드).

2.2.3 기존 CID시스템 개선방안

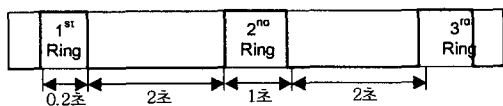
국내의 경우 수십 종의 교환기로 단말기로 보내지는 데이터가 규격을 벗어나는 경우, 데이터의 분석 처리하는 시간을 단축하는 방법과 규격을 벗어난 데이터가 입력되어도 에러 없이 기능을 수행할 수 있도록 기존의 CID 시스템의 성능개선 방법을 제안한다.

문제점1) 서비스별 Ring Pattern에 따른 Data인식 오류가 발생한다.

- ① 원인1: 정상적인Spec.(한국통신시스템인 경우)



- ② 원인1:비정상Mode(하나로통신시스템인 경우)



-1st Ring의 주기가 규격을 벗어나 짧게 입력되므로 Data를 인지 못하는 오류 발생한다.

개선방안 1

규격에 따른 1st Ring을 검출하지 않고 항상 Data의 입력을 감시하다가 Interrupt 발생시 CID Data로 간주 Check하는 방법으로 변경한다.

문제점 2) 교환대 기종의 Name Field Factor에 따른 Check Sum의 오류가 발생한다.

- ① 원인1: TDX 1B, TDX 100 교환대 등 Name Field Factor에 이름이 없을 경우 Name Factor를 삭제하고 Check Sum을 산출한다.
- ② 원인2: TDX 10 교환대 Name Field Factor에 이름이 없을 경우 Name Factor를 "00"으로 하여 Check Sum을 산출한다.

개선방안 2

단말기에서 Decoding시 Name Field에 "00"이 있고 없고 관계없이 Name이 실제 없는 경우 그 부분을 제외하고 복호한다.

문제점3) Type II에서 CAS신호와 가입자의 송신음이 Mix.됨으로 인한 복호오류가 발생한다.

개선방안 3

Type I 과 Type II가 상이한 Port로 입력되도록 하고 Type II입력 부분에 Band Pass Filter를 추가한다.

문제점 4) Data 무선 송출 시간의 단축방안 연구
기존의 Protocol은 교환대에서 전송된 CID Data를 Base Unit의 MPU에서 수신하여 Data 오류 판별 후 이상이 없을 경우 Mobile로 Data를 송출하기 때문에 Data 수신 및 송출 시 약 2초 정도(Data 길이에 따라 다소 차이가 있음) Mute가 된다..

개선방안 4

교환대에서 Data가 전송될 때 수신되는 대로 즉시 Mobile Unit로 송출하고 송출이 완료되면 Base 및 Mobile Unit에서 수신된Data를 분석하여 처리하도록 변경하여 Mute Time 을 약 2초에서 1.2초로 800ms 단축시킨다.

- 5) 교환대에서 가입자까지의 선로길이가 Long Loop 일 경우 Level 저하로 인한 Data Decoding

오류가 발생한다.

- 원인1: CID의 각 종 Data Level 규격은 600 종 단에서 15dBm으로 되어있으나 선로길이가 멀어 질 경우 즉, Long Loop의 경우 40dBm 이하로 저하되므로 CID Chip에서 인지 못한다.

개선방안 5

규격을 무시하고 H/W로 CID Chip 입력 단의 Gain을 올려 48dBm까지 검출되도록 회로를 수정한다.

2.2.4 무선 CID 기능정의 [2]

본 절에서는 무선 CID의 데이터 분석시간을 단축 하는 방법과 에러를 줄일 수 있도록 무선 CID를 구현하기 위한 무선 CID기능을 정의한다.

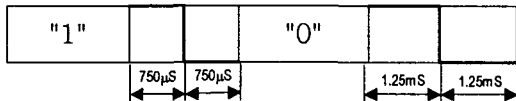
1) 900MHz 무선통신의 신호규격

① 40개 Multi Channel Access방식의 신호규격

- Hand TX : 914.0125~914.9875MHz
- Base TX : 959.0125~959.9875MHz
- Channel Space : 25KHz
- Modulation : FM

② 무선 CID 데이터형식

i. Bit의 정의



ii. Data Frame 구성

NULL	START	SPC	ID0	ID1	ID2	ID3	ID4	Hno. CH	CONT	STP
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(2-6)	(8)	(4)

- Null bit : 1111

PLL 안정을 위한 Code

- Start bit : Base 0110, Mobile 1010

Channel 교정을 위한 bit로서 각 채널 당 50mS씩 Scan을 하다가 Carrier가 존재하면 50ms를 연장하여 bit를 수신하고, Start bit가 검출되면 100ms를 연장하여 Data 판별.

- SPC(Special Code) bit : 4 bits

제품의 분류 bit

- ID(identification) bit : 20bits

국내 규격에 ID가 20bits이상이어야 하므로 Set 당 개별 부여함.

- HNO CH bit : 8 bits

Mobile Unit No.와 Channel No.

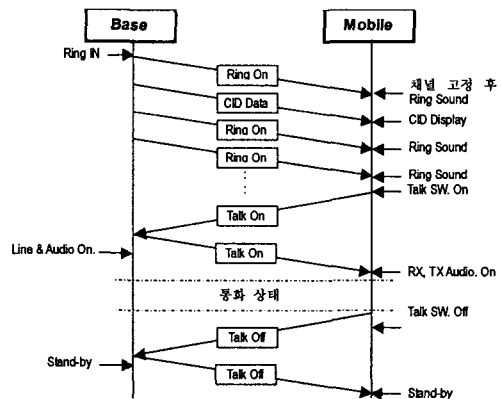
CONT bit : 4 bits

Control Data bit로서 아래와 같다.

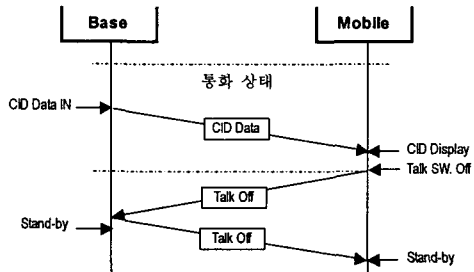
항 목	Hex Code	항 목	Hex Code
Call On	10H	Transfer 1	20H
Talk On	12H	Transfer 2	21H
ID 통신	13H	Transfer 3	22H
Ring On	14H	Call Off	35H
Flash	15H	CH. Change	3FH
Ring Off	16H	CID Data	80H
ST_BY	1FH		

③ 무선 CID의 송수신 Data Flow 정의

i. Rig Modem



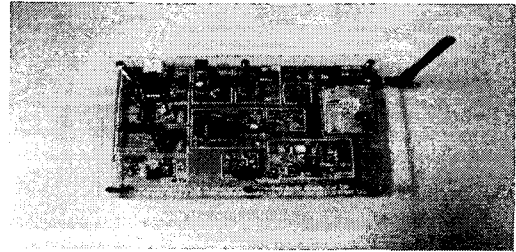
ii. Talk Mode



④ ID Matching

Base Unit와 Mobile Unit간의 ID를 일치시키는 방법으로

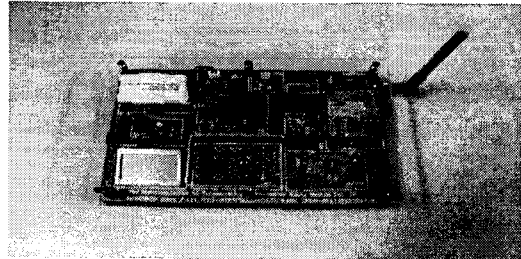
- i. Base Unit가 대기상태에서 Mobile Unit의 R/P 버튼을 3초간 누름.
- ii. 이때 Base Unit의 Registration 버튼을 2초 이상 누르면 Beep 소리와 함께 완료됨.



2) CID

- ① 반복 기능 : 이미 입력되어 있는 전화번호가 입력되면 날짜와 시간을 Update 해주고 "반복"이라고 표시.
- ② 발신자 정보 확인 : CID(보류) 버튼을 누르고 "*"와 "#" 버튼을 확인.
- ③ Call Back 기능 : CID(보류)버튼을 누른 후 "*"와 "#" 버튼을 이용하여 통화하고자 하는 번호를 선택한 후 Talk 버튼을 누름.
- ④ 발신자 정보 저장 기능 : CID(보류)버튼을 누른 후 "*"와 "#" 버튼을 이용하여 저장할 번호를 선택한 후 MEM(저장) 버튼을 누름. 최대 20개 까지 저장 가능.
- ⑤ 발신자 정보 삭제 기능 : CID(보류) 버튼을 누른 후 "*"와 "#" 버튼을 이용하여 삭제할 번호를 선택한 후 FLS(삭제) 버튼을 누름.
- ⑥ VIP 기능 : 설정된 전화번호가 입력 시 특정한 벨 소리로 울리게 하거나 묵음으로 하는 기능.
 - 특정한 벨 소리 : MEM(저장) 버튼을 누른 후, "*"버튼을 누르고 원하는 전화번호와 MEM(저장) 버튼을 누름.
 - 묵음 : MEM(저장) 버튼을 누른 후, "#"버튼을 누르고 원하는 전화번호와 MEM (저장) 버튼을 누름.

2) Mobile Unit



III. 결 론

유선 망에서 기본적인 데이터 통신에 불과한 발신자 정보는 무선기술의 진보로 900MHz 디지털 무선 전화기를 이용한 부가 서비스는 국내에 설치된 교환기 기종이 수십 가지로 인하여 각 교환기에서 보내주는 데이터 타이밍이 서로 차이가 있어 단말기에서는 정상적인 동작을 수행하지 못하고 있는 경우도 발생한다.

하지만, 본 논문에서는 이러한 기존의 문제점을 보완한 발신자 정보표시용 무선 CID 송수신 단말기를 구현하였다.

다음의 [결과사진1], [결과사진2] 및 [결과사진3]과 같은 구현된 송수신 모듈의 데이터형식 타이밍 파형을 디지털 오실로스코프에서 볼 수 있다. 또한, [결과4]는 실제 발신자정보를 입력하였을 경우 부호화되는 과정을 보여주고 있다.

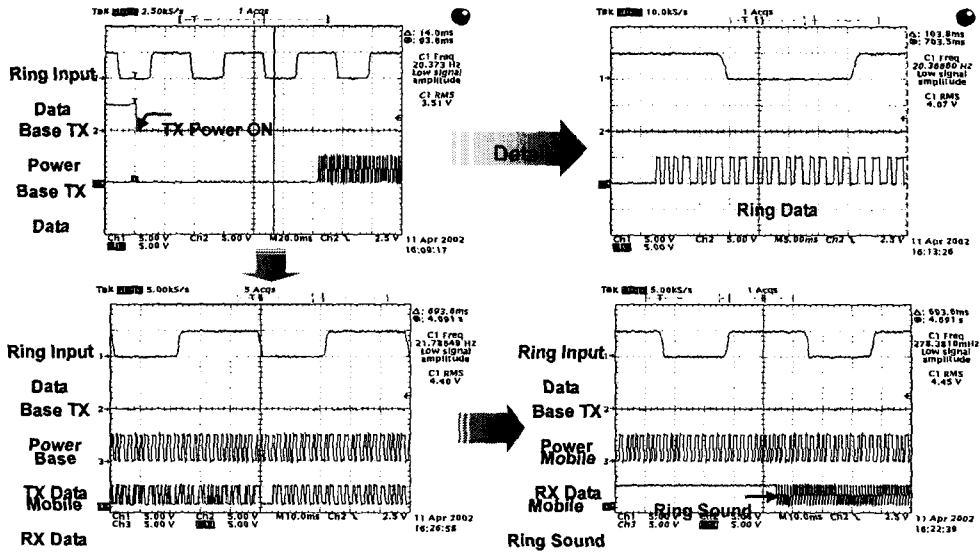
본 논문의 결과로 다양한 교환기의 기종에 관계없이 전송이 가능한 무선 CID 송수신 모듈을 설계 및 구현이 가능하게 되어 무선 CID에 의한 다양한 부가서비스가 가능해질 것이다.

2.2.5 무선 CID 구현결과 사진

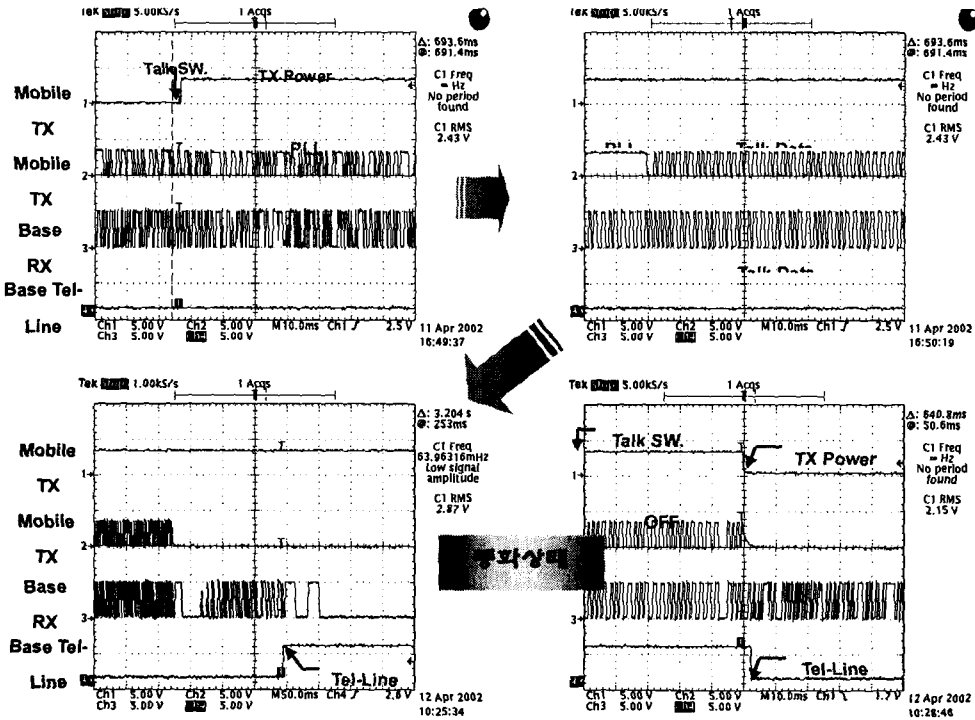
구현된 900MHz 대역의 무선 송수신 모듈의 결과 사진은 다음과 같다.

1) Base Unit

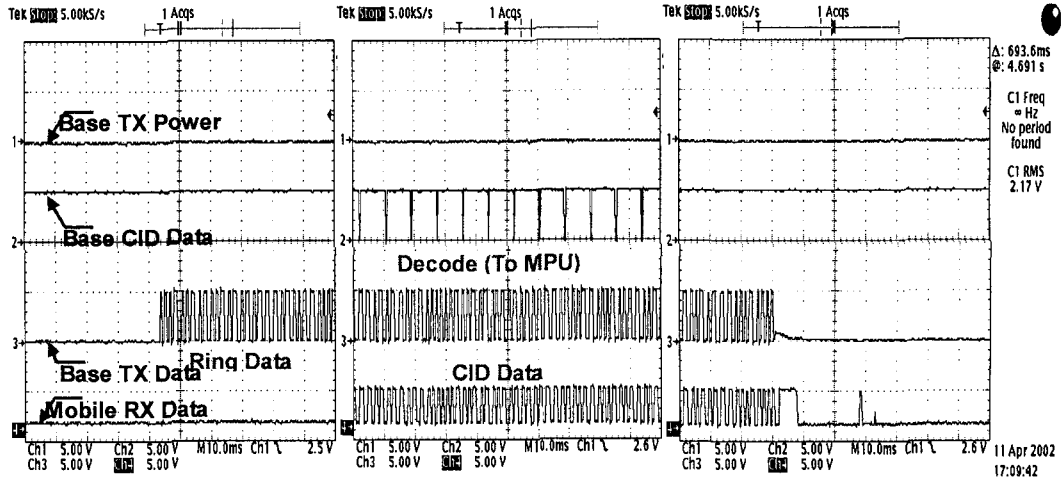
[부록1 : 결과사진1] 구현된 송수신 모듈의 RING 입력 시 DATA FORMAT의 타이밍 파형분석



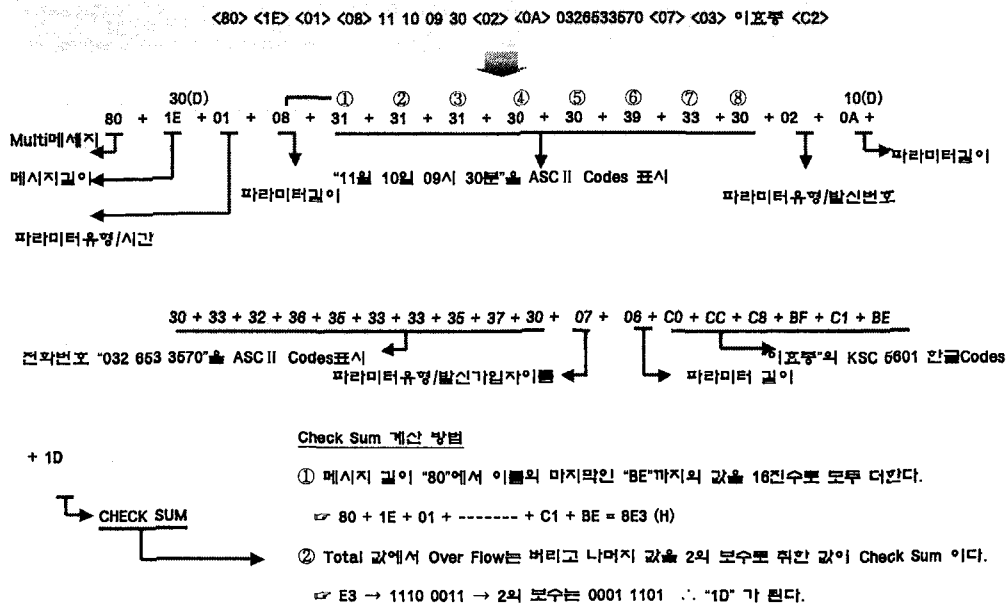
[부록2 : 결과사진2] 구현된 송수신 모듈의 TALK 시 DATA FORMAT의 타이밍 파형분석



[부록3 : 결과사진3] 구현된 송수신 모듈의 DATA 입력 시 DATA FORMAT 타이밍파형 분석



[부록4 : 프로토콜 결과분석] "11월 10일 오전 09시 30분 이효종, 032-653-4488" CID 내용



참고문헌

1. Sklar, "Digital Communications," 2nd , PH PTR, 2001
2. Bellcore, "Testing Guidelines for Analog Type1, 2, and 3 CPE as Described in SR-INS-002726", Jan. 1995
3. 4-Bit Microcontroller USER'S MANUAL Revision 1 , Samsung Electronics , 1999
4. J. S. Sadowsky, and V. Kafedziski, "On the Correlation and Scattering Functions of the WSSUS Channel for Mobile Communications," IEEE Trans. on Vehicular Tech., Vol. 47, No. 1, 1998.10
5. 강민구와 3. "Reduced Algorithm of Feedback Informations for An Adaptive Modulated Multi-carrier System in the Wideband Radio Channels," JC-SAT 2001(IEICE), Kyoto ATR, 2001. 10

저자소개



황인태(Int-ae Hwang)

1990년 전남대학교 전자공학과 (공학사)
 1990년~1992년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
 1999년~현재 연세대학교 전기전자공학과(박사과정수료)

1992년~현재 LG전자 책임 연구원

※ 관심분야: 이동통신시스템



장태원(Tae-won Jang)

1982년~1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
 1987년~1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
 1995년~현재 연세대학교 전자공학과(박사과정수료)

※ 관심분야: 통신시스템



강민구(Min-goo Kang)

1982년~1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
 1987년~1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
 1989년~1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)

1985년~1987년 삼성전자 연구원

1997년~1998년 일본 오사카 대학 객원연구원(Post Doc.)

1994년~2000년 호남대학교 정보통신공학부 조교수

2000년~현재 한신대학교 정보통신학과부 교수

※ 관심분야: 이동통신시스템, 무선인터넷 응용



이효종(Hyo-jong Lee)

1979년 인하공전

1999년~2002년 한신대학교 정보통신학과(이학사)

1983년~1990년 나우정밀(주) 선임연구원

1992년~1998년 (주)한창 수석

연구원

1998년~현재 (주)에이치씨 텔레콤 대표이사

※ 관심분야: 무선통신, 정보통신시스템