

Wireless LTE SLM750-Z/LM60 SW Manual

Rev1.3



본 문서의 무단 복사 및 배포를 금지합니다.

Copyright Statement

This document and the use of any information contained therein, is subject to the acceptance of the M2Mnet terms and conditions. M2Mnet makes no warranties based on the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice. M2Mnet reserves all rights to this document and the information contained herein.

Copyright © 2009, M2Mnet

Change history

Rev	Issued Date	Reason for Change	Page	Remark
1.0	2022-08-05	1'st Released		
1.1	2023-02-07	2'nd Released		Typo fix
1.2	2024-09-25	3'rd Released	23	
1.3	2024-12-12	4'rd Released	15	Add Voice setting

Applicable product

Product	Product type	Specification
LM60	Semi External Modem	M2Mnet
SLM750-Z	Internal Module	Plug Info



LM60



SLM750-Z

목차

1. 구성	7
1.1. 문서목적	7
1.2. 지원관련	7
1.3. 문서규칙	7
1.4. 관련문서	7
2. AT Command	8
2.1. AT Command rules	8
2.1.1. Abbreviations	8
2.1.2. Definitions	9
2.1.3. AT command 응답 규칙	9
3. Power control	10
3.1. Power on/off 시나리오	10
3.2. Reset	10
4. USB Driver 설치	11
5. Multi port	13
6. 주의 사항	14
6.1. 초기화 과정	14
6.2. 음성 사용 시 초기화 추가 과정	15
6.3. 망 상태 점검 과정	16
7. 개통 모드(OTA mode)	17
7.1. USIM 개통	17
7.1.1. SKTelecom 기준	18
8. Engineer mode	21
8.1. Display debug screen	21
8.2. Display TX power and SINR	22
8.3. Cell 고정	23
9. SMS	24
9.1. SMS Send/Receive(PDU Mode/English and Number)	24
9.2. SMS Send/Receive(Text Mode, 영문/특수기호)	26
9.3. SMS Send(Text Mode, 한글)	27
9.4. +CMS error code	28
10. Voice Call	30
10.1. 전화 걸기	30
10.2. 전화 받기	31
11. TCP/IP	32
11.1. TCP/IP send / receive (TEXT MODE)	32

11.2. TCP/IP send / receive (HEX MODE)	33
11.3. TCP/IP send / receive (HEX Buffer MODE).....	34
12. SSD(SMS + TCP or RAS)	36
12.1. SMS + TCP	36
13. 기타 기능	37
13.1. 시간 확인	37

1. 구성

1.1. 문서목적

본 문서의 목적은 SLM750-Z 모듈을 이용한 개발에 필요한 유용한 정보를 포함하고 있다. 또한, SLM750-Z 모듈을 사용한 LM60 모뎀의 기능 구현과 통합이 필요한 고객들을 위한 안내 문서입니다.

1.2. 지원관련

기술지원, 매뉴얼 배포 및 문서오류 등에 대한 문의 사항이 있으신 고객께서는 하기 연락처로 연락하시면 담당자가 회신 드립니다.

M2Mnet.NET

Phone : 031-387-3311

E-Mail : sales@m2mnet.net

1.3. 문서규칙

[위험] : 제품에 위해를 줄 수 있는 사항 표시

[주의] : 제품 자체 및 품질에 영향을 줄 수 있는 사항 표시

[참고] : 제품 성능 및 기능에 대한 안내 및 주의 사항 표시

1.4. 관련문서

- MeiG_SLM750-R2.0 M2Mnet_AT_Commands_Manual
- MeiG_SLM750-R2.0 M2Mnet_TCPIP_AT Commands Manual
- SLM750 Module Sleep Wake-up User Manual
- LM60_User Guide

2. AT Command

[참고] AT command 사용법은 아래의 문서 참조.

- MeiG_SLM750-R2.0 M2Mnet_AT_Commands_Manual
- MeiG_SLM750-R2.0 M2Mnet_TCPIP_AT Commands Manual

2.1. AT Command rules

2.1.1. Abbreviations

Abbreviations	Description
AT	TE 에서 TA 로 보내는 모든 command line 은 AT 로 시작한다.
ME	Mobile Equipment
MT	Mobile Termination
SIM	Subscriber identity Module
TA	Terminal Adapter
TE	Terminal Equipment
USIM	Universal Subscriber Identity Module

2.1.2. Definitions

Definitions	Description
<CR>	Carriage return character, is the command line and result code terminator character
<LF>	Linefeed character, is the character recognized as line feed character
<...>	Name enclosed in angle brackets is a syntactical element. They do not appear in the command line
[...]	Optional subparameter of a command or an optional part of TA information response is enclosed in square brackets. Brackets themselves do not appear in the command line. When subparameter is not given in AT commands which have a Read command, new value equals to its previous value. In AT commands which do not store the values of any of their subparameters, and so have not a Read command, which are called action type commands, action should be done on the basis of the recommended default setting of the subparameter

2.1.3. AT command 응답 규칙

rule	Description
:(Colon)	Colon 다음에는 반드시 Space(공백)가 있어야 한다
,(Comma)	Comma 다음에는 반드시 Space(공백)가 없어야 한다
FRC(Final Result Code) (ex. OK, ERROR ..)	<CR> <LF> <FRC> <CR> <LF>
IRC(Intermediate Result Code) (ex. CONNECT ..)	<CR> <LF> <IRC> <CR> <LF>
URC(Unsolicited Result Code) (ex. RING ..)	<CR> <LF> <URC> <CR> <LF>
INF(Information Response)	<CR> <LF> <INF> <CR> <LF>

3. Power control

3.1. Power on/off 시나리오

<ON>

전원이 켜지고 약 12 초 이내에 AT 명령을 실행할 수 있습니다.

<OFF>

Power 키를 3 초 이상 누르면 전원이 OFF 되고 2 초 뒤에 망에 전원 OFF 보고를 수행한다.

일반적으로 5 초 정도 소요되며 망 상태에서 따라 10 초 이상 걸릴 수 있다.

[주의] Power off 는 반드시 연결된 모든 데이터 콜을 종료하고 실행해야 한다.

[참고] Power on/off timing sequence 등 자세한 내용은 LM60_User Guide 참조

3.2. Reset

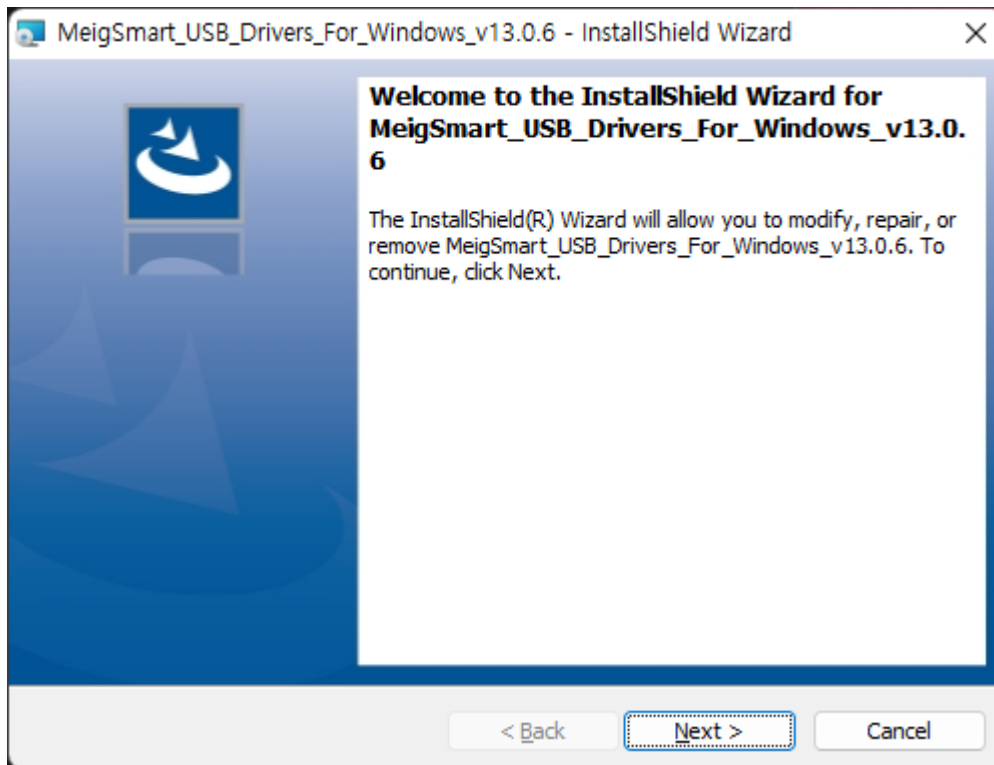
Module 에서 입력 Command 에 대하여 일정 시간 동안 응답이 없거나 정상적인 동작을 하지 않을 경우 아래의 커맨드를 사용하여 Module 을 Reset 시킨다.

만약 AT Command 로 Module 의 Reset 이 불가능할 경우 H/W Reset PIN 을 사용하여 Reset 을 진행하여야 한다.(LM60_User Guide 문서 참조)

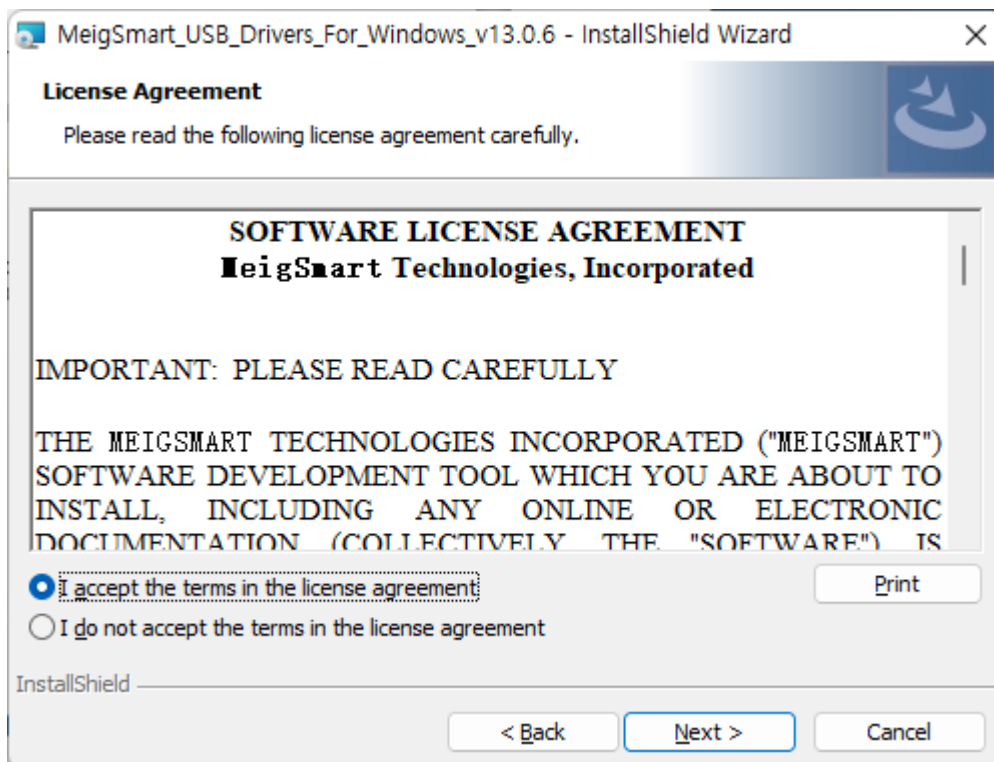
- AT+CFUN=1,1
 - 단말기 전원 OFF 까지 3 초가 소요되며 다시 전원 ON 되기까지 12 초가 소요.
 - 약 15 초 정도가 소요됨.

4. USB Driver 설치

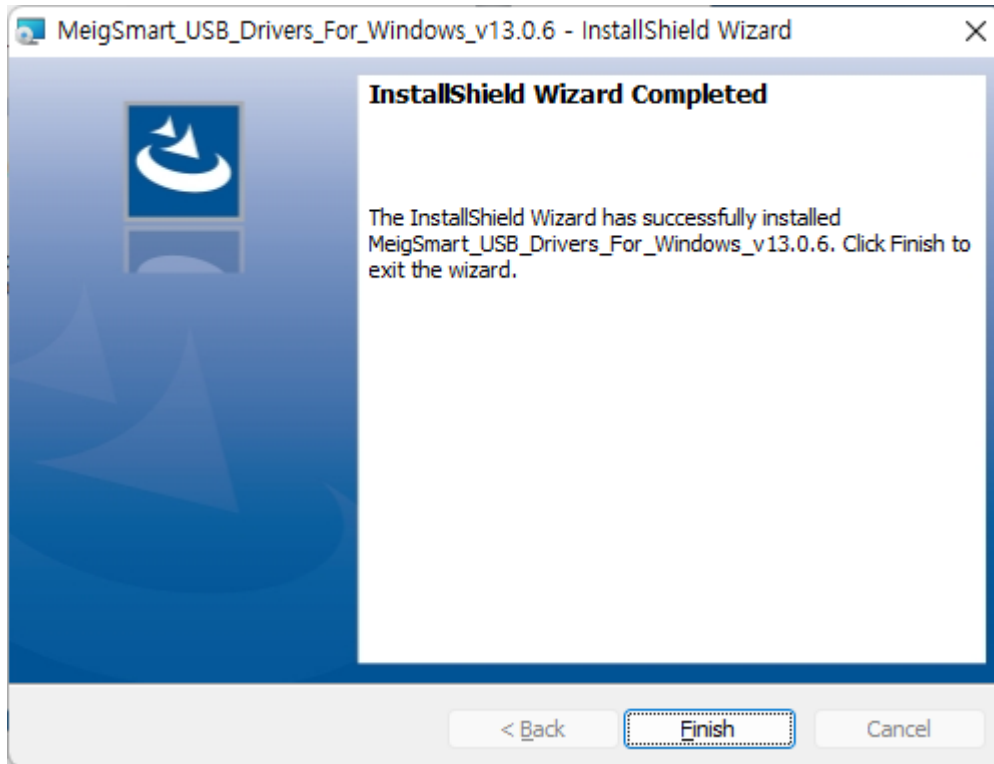
1) 전달받은 드라이버 설치 파일을 실행 한 다음.



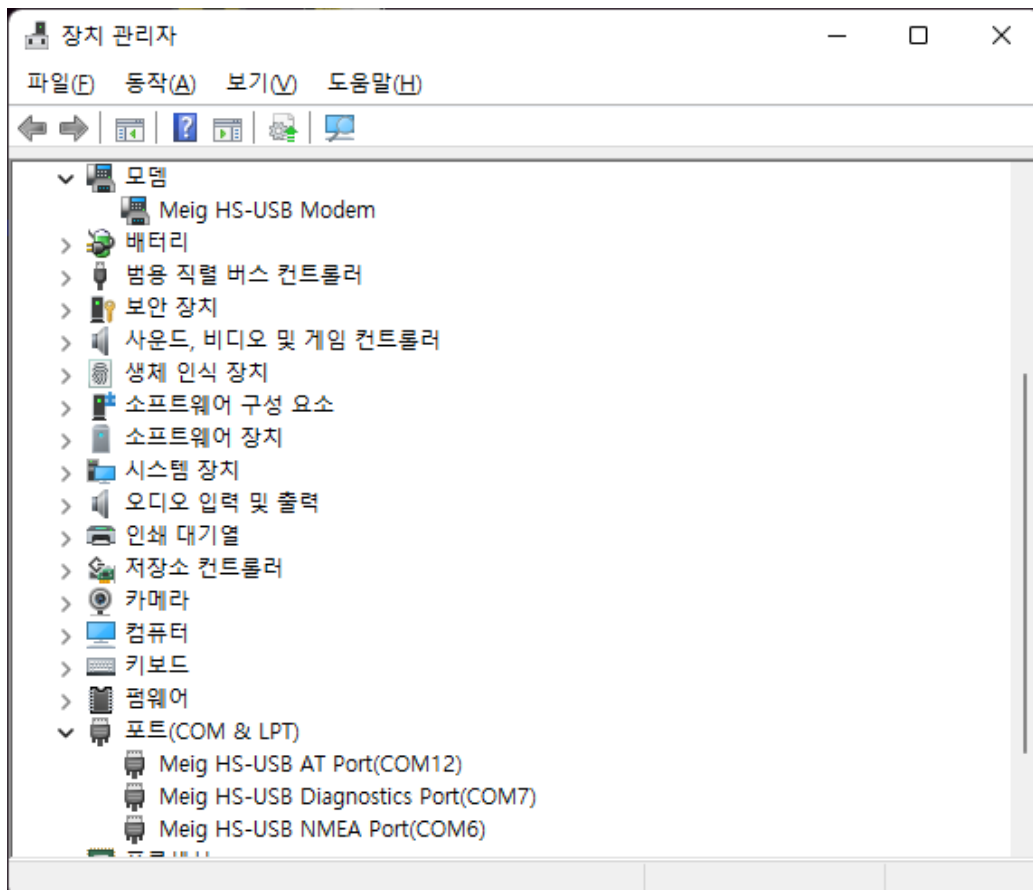
2) 다음 화면에서 License 관련 항목에 대해서 동의한 뒤 진행



3) USB Driver 설치 완료.



4) 아래와 같이 모뎀 1 개, USB 3 개 Port 가 설치되면 정상적으로 설치 완료.



5. Multi port

UART 와 USB 의 동시 사용을 지원한다. 기본 규칙은 FRC, IRC 는 Command 를 입력한 포트에 응답이 오고 URC 는 연결되어 있는 모든 포트에 응답이 온다.

예) UART 에서 AT+CNUM 입력 응답은 UART 로만 표출

USB 에서 AT+CGDCONT? 입력 응답은 USB 로만 표출.

모뎀으로 SMS 가 들어오면 UART, USB 두 포트 모두 +CMTI 표출.

모뎀으로 전화가 들어오면 UART, USB 두 포트 모두 RING 표출

COM2 : UART / COM12 : USB AT

```

COM2 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
AT+CNUM
+CNUM: "01220112485",129
OK
+CMTI: "ME",0
+CMTI: "ME",1
RING
□

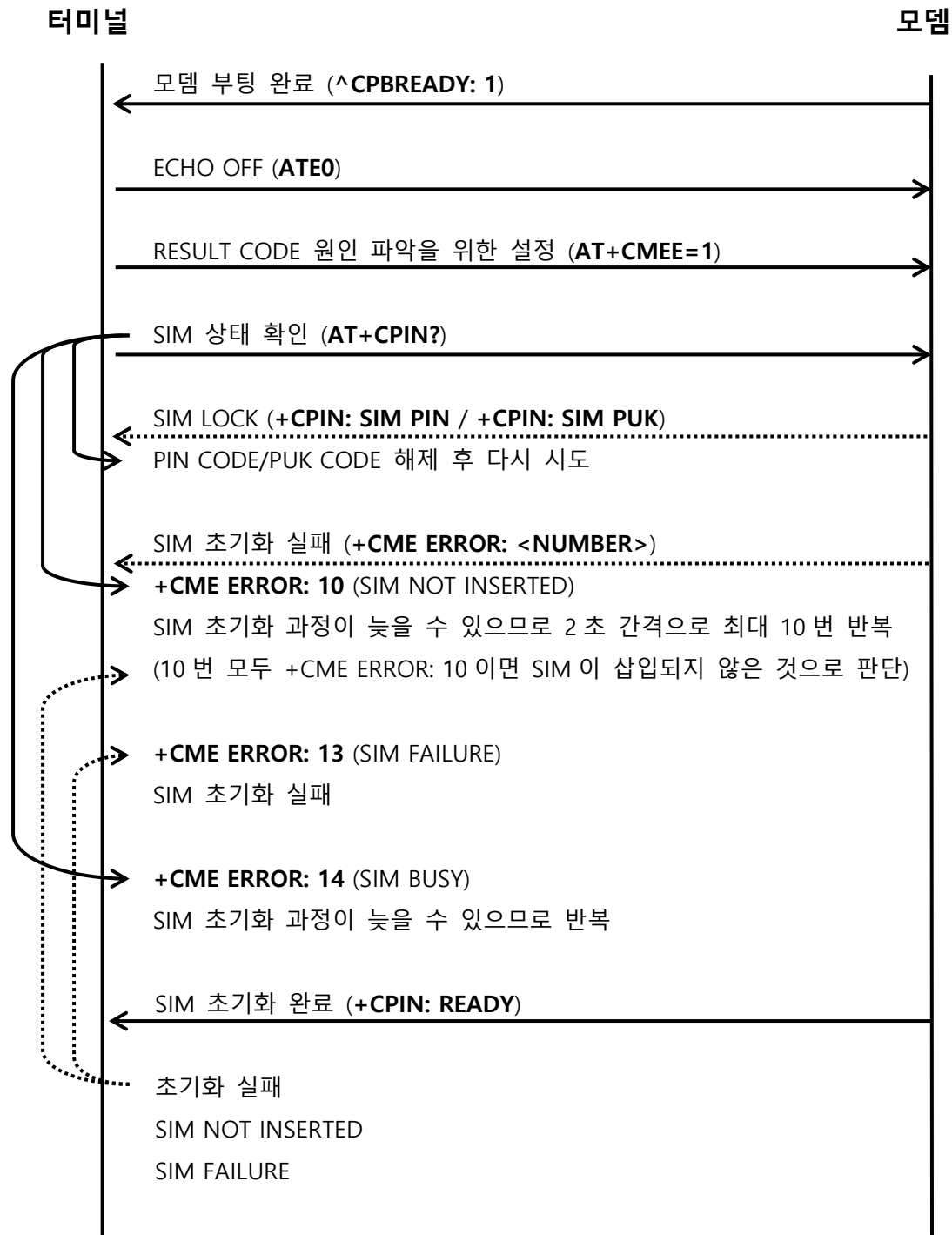
COM12 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","lte-internet.
sktelecom.com","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 16,"IPV4V6","lte-internet
sktelecom.com","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims","0.0.0.0
.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 3,"IPV4V6","","0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 4,"IPV4V6","SOS","0.0.0.0
.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,1
OK
+CMTI: "ME",0
+CMTI: "ME",1
RING
□
  
```

6. 주의 사항

6.1. 초기화 과정

아래와 같은 초기화 과정으로 USIM 인식 및 상태를 점검한 뒤 동작을 진행하여야 한다.

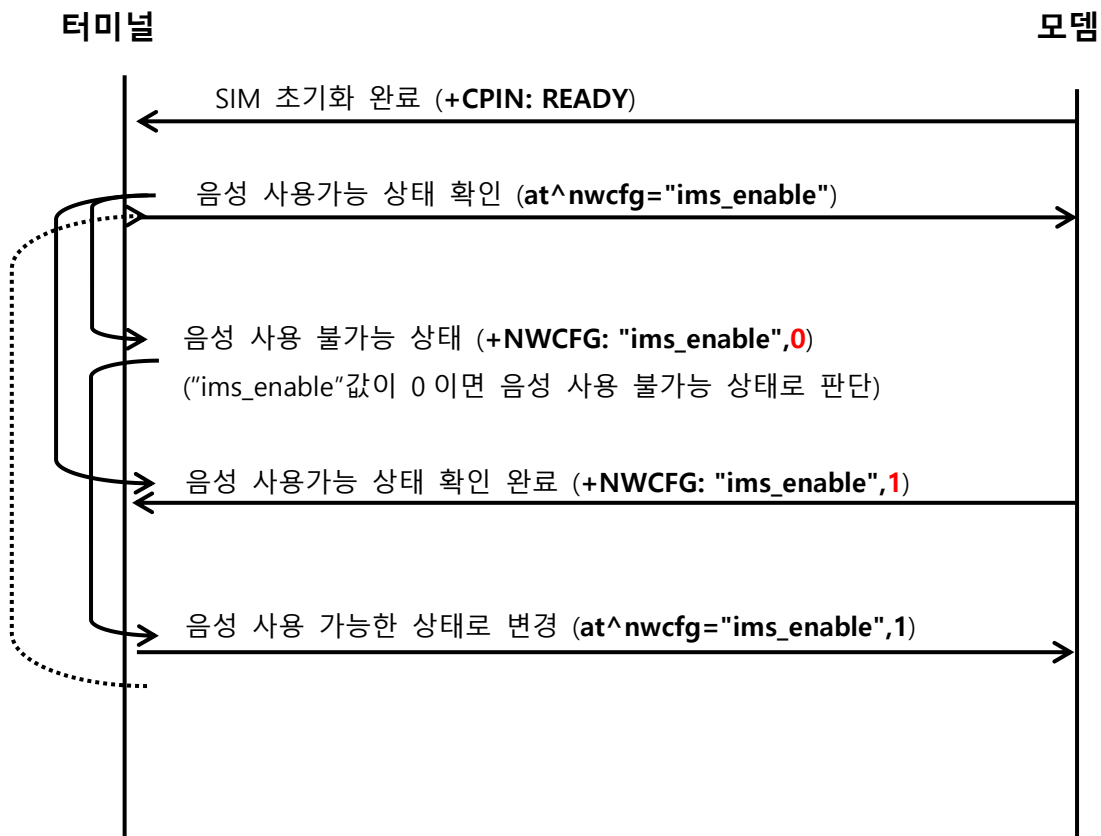
[주의] 부팅 시마다 확인하는 과정을 추가하시기 바랍니다.



6.2. 음성 사용 시 초기화 추가 과정

음성을 사용하는 경우에는 “6.1 초기화 과정” 이후에 아래의 초기화 과정을 추가해주시기 바랍니다.

[주의] 음성 사용 시에는 아래의 확인 과정에 대해서 부팅 시마다 확인하는 과정을 추가하시기 바랍니다.



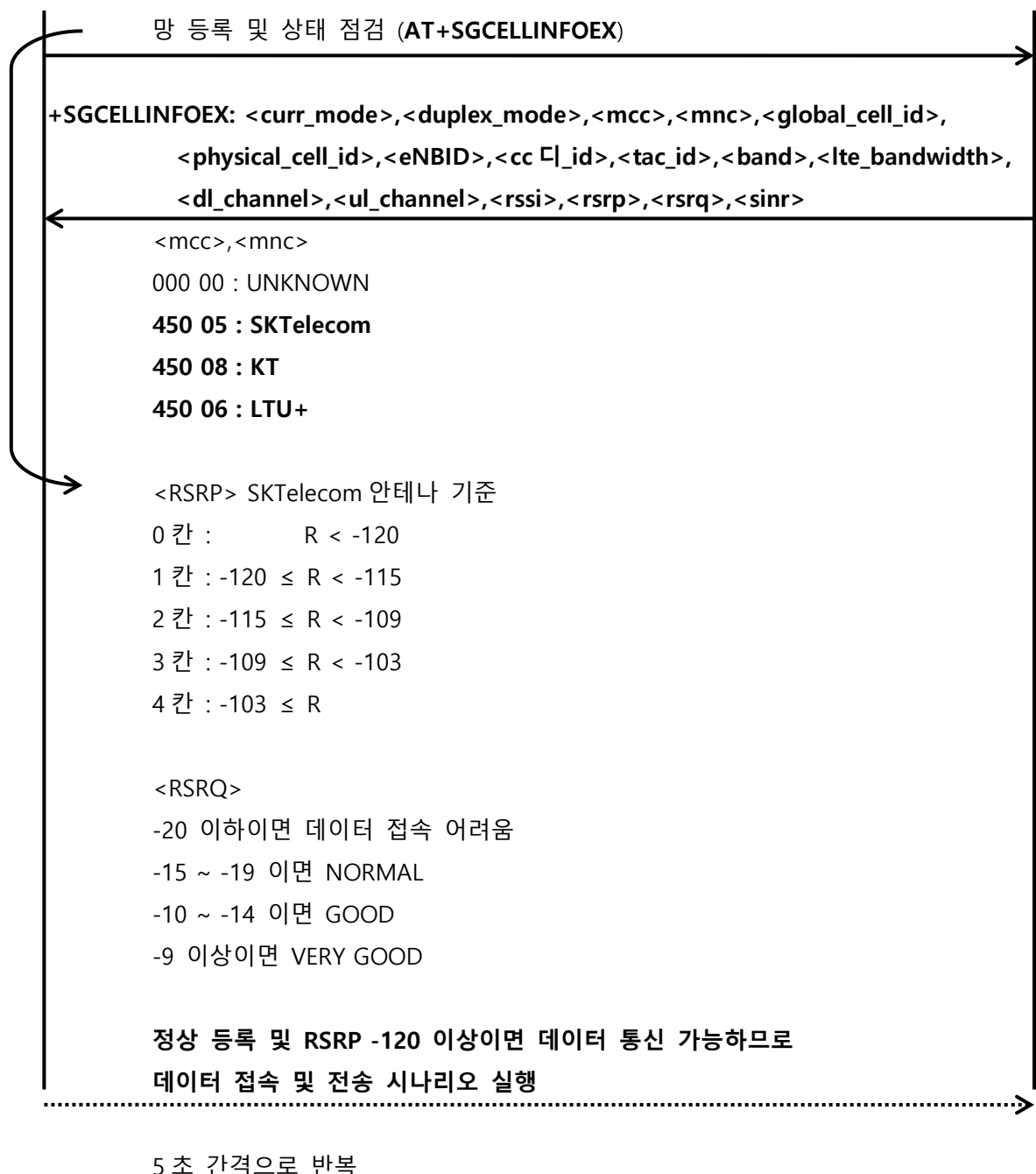
6.3. 망 상태 점검 과정

아래와 같이 AT+SGCELLINFOEX 커맨드를 사용하여 주기적으로 망 등록 및 상태를 점검하여야 한다.

[주의] 초기 부팅한 다음 <PLMN>을 점검하는 경우 환경에 따라서 "정상등록"을 표현하기까지 일정 시간이 소요될 가능성이 있습니다.

터미널

모뎀



7. 개통 모드(OTA mode)

단말기와 같이 전달되는 USIM 은 개통이 되지 않은 상태로 출시됩니다. 이 경우 무선통신을 사용하기 위해서 아래에서 설명하는 개통모드를 수행하여야 합니다. 개통모드는 단말기 개통을 무선으로 수행하는 명령으로서 해당 절차를 진행해야만 통신을 이용하실 수 있습니다.

7.1. USIM 개통

USIM 개통을 위해서는 AT Command 명령으로 USIM 개통을 아래와 같은 시나리오로 진행한다.
(단, SKT와 KT의 개통 방법이 상이하므로 각 통신사에 맞게 AT Command 를 사용하여야 한다.)

7.1.1. SKTelecom 기준

```

AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com",
0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0,0,0,0,0
+CGDCONT: 16,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com",
"0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 3,"IPV4V6","", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.
0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 4,"IPV4V6","SOS","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0",0,0,0,1
OK
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6"
OK
AT^UIMOTA?
^UIMOTA: 0,0
OK
AT^UIMOTA=1
OK
^SIMST: 1,0
^SRVST: 0
^SRVST: 1
^SRVST: 2
^MODE: 9,71
+APREADY
^CPBREADY: 1
^UIMOTA: 2
^SRVST: 0
^MODE: 0,0
^SRVST: 1
^SIMST: 1,0
^SRVST: 0
^SRVST: 1
^SRVST: 2
^MODE: 9,71
+APREADY

```

- ```
AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.",0,0,0,0
+CGDCONT: 16,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.",0,0,0,0
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.",0,0,0,0
+CGDCONT: 3,"IPV4V6","", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.",0,0,0,0
+CGDCONT: 4,"IPV4V6","SOS", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.",0,0,0,1
OK
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com"
OK
AT+CFUN=1,1
OK
^SRVST: 0
^MODE: 0,0
^SIMST: 1,0
^SRVST: 0
^SRVST: 1
^SRVST: 2
^MODE: 9,71
+APREADY
^CPBREADY: 1
AT+SGCELLINFOEX
+SGCELLINFOEX:LTE,FDD,LTE,450,05,4068359,379,15892,7,4101,5,50,2500,20500,-55,-86,-15,123,4,1,255,-,-,3,-,1,-,0,0,0
OK
```

- [참고] 정상 개통일 경우 개통 모드 진입 후 약 1분 뒤에 ^UIMOTA: 2 응답이 오게 되며, 개통 작업이 모두 끝난 후 자동으로 개통 모드가 비활성화 진행되나 APN을 변경해야 하기에 APN 변경 Reset하여 정상 APN으로 부팅 후 모델 사용이 가능하다..

```

AT+CGDCONT?
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com","
0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 16,"IPV4V6","lte-internet.sktelecom.com",
"0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 3,"IPV4V6","", "0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.
0.0.0.0",0,0,0,0
+CGDCONT: 4,"IPV4V6","SOS","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0
.0.0.0.0",0,0,0,1

OK
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6"
OK
AT^UIMOTA=1
OK

^SIMST: 1,0
^SRVST: 0
^SRVST: 1
+APREADY
^CPBREADY: 1
^REJINFO: 00000,3,8,2,0
^UIMOTA: 3
^SIMST: 1,0
^SRVST: 0
^SRVST: 1
^SRVST: 2
^MODE: 9,71
+APREADY
^CPBREADY: 1

```

[참고] 개통 실패일 경우 개통 성공과는 다르게 3분 ~ 5분의 시간 뒤에 ^UIMOTA: 3이 출력되는 경우 실패로 처리한다. 개통 실패 처리시에도 개통 성공과 동일하게 APN 변경 및 개통모드 비활성화 이후 Reset하여야 한다.

## 8. Engineer mode

### 8.1. Display debug screen

```
AT+SGCELLINFOEX
+SGCELLINFOEX:LTE,FDD,LTE,450,05,4061999,87,15867,47,4101,3,100,1350,19350,-56,-91,-17,97,0,1,255,-,-,2,-,1,-,0,0,0
OK
[]
```

- AT+SGCELLINFOEX -> 현재 모듈이 접속 되어있는 망의 정보를 표시
- +SGCELLINFOEX:LTE,FDD LTE,450,05,4061999,87,15867,47,4101,3,100,1350,19350,-56,-91,-17,97,0,1,255,-,-,2,-,1,-,0,0,0
  - LTE -> LTE 를 표현
  - FDD LTE -> LTE 방식을 표현
  - 450 -> 450(MCC : Mobile Country Code)
  - 05 -> 05(MNC : Mobile Network Code)
  - 4061999 -> Global Cell ID
  - 87 -> Physical Cell ID)
  - 15867 -> eNBID
  - 47 -> Cell ID
  - 4101 -> TAC ID
  - 3 -> Band 3 를 표현
  - 100 -> Band Width 20MHz 를 표현
  - 1350 -> Downlink Channel
  - 19350 -> Uplink Channel
  - -56 -> RSSI(Received Signal Strength Indication, dBm)
  - -91-> RSRP(The current Reference Signal Receive Power in dBm as measured by L1)
  - -17> RSRQ(The current Reference Signal Receive Quality as measured by L1)
  - 97> SINR
  - 0 -> SNR
  - 1 -> UE Category
  - 255 -> Path loss
  - - -> CQI
  - - -> TX Power
  - 2 -> TM
  - 1 -> VoLTE Support 을 표현

## 8.2. Display TX power and SINR

단말이 통신 중일 때만 전송 출력(TX Power)과 신호대비잡음간섭비율(SINR)을 표시한다.

```
AT+SGCELLINFOEX
+SGCELLINFOEX:LTE,FDD LTE,450,05,4061922,97,15867,47,4101,3,10
0,1350,19350,-56,-92,-18,89,-2,1,255,-,20,3,-,1,-,0,0,0
OK
```

- AT+SGCELLINFOEX -> 값 중에서 SINR 과 TX Power 값 추출
  - 89 -> SINR(Signal to interface plus noise ratio of LTE)
  - 20 -> TX Power level for the UE(dBm)

## 8.3. Cell 고정

현재 단말기가 주변 네트워크를 검색하고 검색된 주파수 중에서 테스트 등의 용도로 주파수를 강제로 고정할 때 사용한다.

**[주의]** 해당 기능은 테스트 용도로만 사용하시기 바랍니다. 실제 제품 설치 시 주변 네트워크를 검색하고 사용한다고 하여도 주변 네트워크는 통신사 사정에 따라서 변경되므로 변경 시 통신을 못하는 상황이 발생할 수 있습니다.

```
AT^NETSCAN=3
^NETSCAN: 1550,350,11589123,-78,45008:45030
^NETSCAN: 1350,379,4068399,-,45005:45012:45030
^NETSCAN: 1350,87,4061999,-,45005:45012:45030
^NETSCAN: 1694,160,11589911,-,45008
^NETSCAN: 2600,7,14878739,-72,45006
^NETSCAN: 2500,379,4068359,-,45005:45012:45030
OK
AT^CELLLOCK=1,"03",1,2500,379
OK
AT+SGCELLINFOEX
+SGCELLINFOEX:LTE,FDD,LTE,450,05,4068359,379,15892,7,4101,5,50
,2500,20500,-53,-81,-14,113,2,1,255,-,-,2,-,1,-,0,0,0
OK
□
```

- AT^NETSCAN=3 -> 주변 네트워크 확인
- ^NETSCAN: 1350,379,4068399,-,45005:40512:45030
  - 1350 -> 주파수 포인트
  - 379 -> Physical Cell ID (PCI)
  - 4068399 -> Global Cell ID
  - - -> RSRP
  - 45005:45012:45030 -> PLMN
- AT^CELLLOCK=1,"03",1,2500,379 -> Cell Lock Mode On
  - 1 -> Enable Cell Lock Function
  - "03" -> LTE
  - 1 -> Lock onto Cell
  - 2500 -> 주파수 포인트
  - 379 -> Physical Cell ID (PCI)

**[참고]** CAT M1 모듈/모뎀이므로 SKTelecom 기준으로 PLMN 이 45012 인 Cell 만 고정할 때 선택해야 합니다. 45005 기 포함되지 않은 주파수 포인트를 선택할 경우 네트워크 망을 잡을 수 없어 통신이 불가합니다.

## 9. SMS

SMS 송수신으로 PDU모드를 권장하고 Text 모드는 영문과 특수기호만 지원되며 한글은 발신만 지원됩니다. PDU encode / decode 알고리즘은 엠투엠넷에서 지원가능합니다.

[주의] 수신 시의 Buffer를 160Byte 이상으로 설정하시기 바랍니다.

[주의] SMS 최대 저장 공간은 255개까지 가능하며, 255개 이후 수신 문자는 SMS 저장 공간을 비우지 않으면 수신은 되나 저장되지 않습니다.

[주의] SMS 발신 시 1최 최대 문자 내용은 140byte까지만 가능합니다.

### 9.1. SMS Send/Receive(PDU Mode/English and Number)

```
AT+CMGF=0
OK
AT+CMGS=22
> 0001FF0BA11022102184F500000A61F1985C369F63B219
+CMGS: 7
OK
+CMTI: "ME",0
AT+CMGR=0
+CMGR: 0,,40
0791280102194123440BA11022102184F5000022808011114363170A22080B811022102184F5088BC7E4B2F91C93CD00
OK
```

- AT+CMGF=0 -> PDU 모드
- AT+CMGS=22 -> 문자 발신(22 는 (PDU 길이/2)-1), PDU 길이 이하이면 전송 가능
- 0001FF0BA11022102184F500000A61F1985C369F63B219-> 보낸 문자의 내용
  - 0001FF0BA1 -> 헤더
  - 1022102184F5 -> 수신번호. 01220112485F 를 두 자리씩 자리바꿈
  - 00 -> TP-PID
  - 00 -> DCS 7bit
  - 0A -> TP-UDL
  - 61F1985C369F63B219 -> 문자 내용. abcdefg123(7bit)
- Ctrl+Z(0X1A) : PDU 모드에서 문자메세지 입력 종료
- +CMGS: 7 -> 발신에 성공. 7 은 발신문자 카운트 값
- +CMTI: "ME",0 -> 모듈 저장공간("ME")에 인덱스 0 번으로 새 메시지 도착
- AT+CMGR=0 -> 0 번 인덱스의 메시지 읽음
  - +CMGR: 0,,40 -> 0(안읽은 메시지), 40(메시지 길이)
  - 0791280102194123440BA11022102184F5000022808011114363170A22080B811022102184F5088BC7E4B2F91C93CD00 -> 메시지 읽기 **파란색이 메시지 내용**

[참고] 특수기호 중에서 ! # \$ % & \* ( ) ; ' , . / - = + \_ : " < > ? 만 지원 가능합니다. 여기에 포함되지 않은 @ ^ [ ] { } \ ` ~ 등은 추후 추가 예정입니다.

```

AT+CMGF=0
OK
AT+CMGS=33
> 0001FF0BA11022102184F500081400610062006300640065006600670031
00320033
+CMGS: 8
OK
+CMTI: "ME",0
AT+CMGR=0
+CMGR: 0,,40
0791280102194123440BA11022102184F5008422808011714163150A22080B
811022102184F561626364656667313233
OK

```

- AT+CMGF=0 -> PDU 모드
- AT+CMGS=33 -> 문자 발신(33 는 (PDU 길이/2)-1), PDU 길이 이하이면 전송 가능
- 0001FF0BA11022102184F50008140061006200630064006500660067003100320033-> 보낸 문자의 내용
  - 0001FF0BA1 -> 헤더
  - 1022102184F5 -> 수신번호. 01220112485F 를 두 자리씩 자리바꿈
  - 00 -> TP-PID
  - 08 -> DCS UCS2
  - 14 -> TP-UDL
  - 0061006200630064006500660067003100320033 -> 문자 내용. abcdefg123(UCS2)
- Ctrl+Z(0X1A) : PDU 모드에서 문자메세지 입력 종료
- +CMGS: 8 -> 발신에 성공. 8 은 발신문자 카운트 값
- +CMTI: "ME",0 -> 모듈 저장공간("ME")에 인덱스 0 번으로 새 메시지 도착
- AT+CMGR=0 -> 0 번 인덱스의 메시지 읽음
  - +CMGR: 0,,40 -> 0(안읽은 메시지), 40(메시지 길이)
  - 0791280102194123440BA11022102184F5008422808011714163150A22080B811022102184F561626364656667313233 -> 메시지 읽기 **파란색이 메시지 내용**

## 9.2. SMS Send/Receive(Text Mode, 영문/특수기호)

```

AT+CMGF=1
OK
AT+CMGS="01220112485"
> abcdefg12345!#$%&*();',./-=_:"<>?
+CMGS: 23
OK
+CMTI: "ME",0
AT+CMGR=0
+CMGR: "REC UNREAD","01220112485",,"22/08/08,11:34:56+36",161,
68,0,0,"+821020911432",145,34
abcdefg12345!#$%&*();',./-=_:"<>?
OK

```

- AT+CMGF=1 -> TEXT 모드 전환
- AT+CMGS="01220112485" -> 문자 발신("01220112485"는 상대방 번호)
- abcdefg12345!#\$%&\*();',./-=\_:"<>? -> 보낸 문자의 내용
- Ctrl+Z(0X1A) -> 문자메세지 입력 종료  
+CMGS: 23 -> 발신에 성공. 23 은 발신문자 카운트 값
- +CMTI: "ME",0 -> 모듈 저장공간("ME")에 인덱스 0 번으로 새 메시지 도착
- AT+CMGR=0 -> 0 번 인덱스 메시지 읽기
- +CMGR: "REC UNREAD","01220112485",,"22/08/08,11:34:56+36",-> 메시지 정보  
abcdefg12345!#\$%&\*();',./-=\_:"<>? -> 메시지 내용

[참고] 특수기호 중에서 ! # \$ % & \* ( ) ; ' , . / - = + \_ : " < > ? 만 지원 가능합니다. 여기에 포함되지 않은 @ ^ [ ] { } \ ` ~ 등은 추후 추가 예정입니다.

### 9.3. SMS Send(Text Mode, 한글)

```

AT+CMGF=1
OK
AT+CSCS="UCS2"
OK
AT+CSMP=,,8
OK
AT+CMGS="00300031003200320030003100310032003400380035"
> AC00B098B2E4D558

+CMGS: 29
OK
+CMTI: "ME",4
AT+CMGR=4
+CMGR: "REC UNREAD","00300031003200320030003100310032003400380035",
"22/08/08,14:06:02+36"
00B000A100B300AA00B400D900C700CF
OK
AT+CMGF=0
OK
AT+CMGR=4
+CMGR: 1,,38
0791280102194123440BA11022102184F5008422808041602063130A22080B
811022102184F5B0A1B3AAB4D9C7CF
OK

```

- AT+CMGF=1 -> TEXT 모드 전환
- AT+CSCS="UCS2" -> SMS String 방식을 UCS2 로 변경
- AT+CSMP=,,,8 -> 데이터 코딩 방식을 8(유니코드)로 설정
- AT+CMGS=" 00300031003200320030003100310032003400380035 "
  - > "00300031003200320030003100310032003400380035 "는 "01220112485"의 유니코드로 변환한 상대방 번호
- AC00B098B2E4D558 -> "가나다하"를 유니코드로 변환한 문자의 내용
- Ctrl+Z(0X1A) -> 문자메세지 입력 종료
- +CMTI: "ME",4 -> 모듈 저장공간("ME")에 인덱스 4 번으로 새 메시지 도착
- AT+CMGR=4 -> 4 번 인덱스 메시지 읽기
- +CMGR: "REC UNREAD","00300031003200320030003100310032003400380035" -> 메시지 정보, 발신번호가 유니코드로 표시됨
  - 00B000A100B300AA00B400D900C700CF -> 메시지 내용은 EUC-KR 코드로 표시됨 (B0A1B3AAB4D9C7CF) -> 가나다하
- AT+CMGF=0 -> PDU 모드 전환
- AT+CGMR=4 -> 4 번 인덱스 메시지 읽기
- +CMGR: 1,,38
  - 0791280102194123440BA11022102184F5008422808041602063130A22080B811022102184F5B0A1B3AAB4D9C7CF -> 메시지 읽기 붉은색은 메시지 형식이 KSC5601 임을 나타냄 파란색이 메시지 내용

[주의] 위와 같이 Text모드에서의 한글 발신은 지원하나 한글로 수신된 SMS는 TEXT모드에서는 SMS String 방식이 "UCS2"일 경우에만 UNICODE로 표시됩니다. 또는 PDU모드로 확인 진행하셔야 합니다.

## 9.4. +CMS error code

| +CMS error code | Meaning                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 300             | Mobile equipment (ME) failure. Mobile equipment refers to the mobile device that communicates with the wireless network. Usually it is a mobile phone or GSM/GPRS modem. The SIM card is defined as a separate entity and is not part of mobile equipment. |
| 301             | SMS service of mobile equipment (ME) is reserved. See +CMS error code 300 for the meaning of mobile equipment.                                                                                                                                             |
| 302             | The operation to be done by the AT command is not allowed.                                                                                                                                                                                                 |
| 303             | The operation to be done by the AT command is not supported.                                                                                                                                                                                               |
| 304             | <u>One or more parameter values assigned to the AT command are invalid.</u><br>(For PDU mode)                                                                                                                                                              |
| 305             | <u>One or more parameter values assigned to the AT command are invalid.</u><br>(For Text mode)                                                                                                                                                             |
| 310             | There is no SIM card.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 311             | The SIM card requires a PIN to operate. The AT command +CPIN (command name in text: Enter PIN) can be used to send the PIN to the SIM card.                                                                                                                |
| 312             | The SIM card requires a PH-SIM PIN to operate. The AT command +CPIN (command name in text: Enter PIN) can be used to send the PH-SIM PIN to the SIM card.                                                                                                  |

|     |                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 313 | SIM card failure.                                                                                                                           |
| 314 | The SIM card is busy.                                                                                                                       |
| 315 | The SIM card is wrong.                                                                                                                      |
| 316 | The SIM card requires a PUK to operate. The AT command +CPIN (command name in text: Enter PIN) can be used to send the PUK to the SIM card. |
| 320 | Memory/message storage failure.                                                                                                             |
| 321 | The memory/message storage index assigned to the AT command is invalid.                                                                     |
| 322 | The memory/message storage is out of space.                                                                                                 |
| 330 | The SMS center (SMSC) address is unknown.                                                                                                   |
| 331 | No network service is available.                                                                                                            |
| 331 | No network service is available.                                                                                                            |
| 332 | Network timeout occurred.                                                                                                                   |
| 340 | There is no need to send message acknowledgement by the AT command +CNMA (command name in text: New Message Acknowledgement to ME/TA).      |
| 500 | An unknown error occurred.                                                                                                                  |

### Description

SMS AT 커맨드에서 발생하는 +CMS error code 가 나타내는 의미

## 10. Voice Call

### 10.1. 전화 걸기

```
AT^DSCI=1
OK
ATD07073339365;
OK
^DSCI: 3,0,2,0,07073339365,0
^DSCI: 3,0,3,0,07073339365,0
^DSCI: 3,0,6,0,07073339365,0
NO CARRIER
```

- AT^DSCI=1 -> Call Status Indication On
  - 0 : Call Status Indication Off
  - 1 : Call Status Indication On
- ATD07073339365; -> 07073339365 으로 음성전화 발신 시도  
[주의] 음성전화 시도 시 번호 뒤에 ";" 없으면 데이터 콜로 인식
- ^DSCI: 3,0,2,0,07073339365,0
- ^DSCI: 3,0,3,0,07073339365,0
- ^DSCI: 3,0,6,0,07073339365,0
  - 2 -> 음성 발신
  - 3 -> 상대방과 음성 연결
  - 6 -> 음성 종료
- NO CARRIER -> 상대방이 음성 종료

## 10.2. 전화 받기

```
AT^DSCI=1
OK
AT+CLIP=1
OK

RING

+CLIP: "07075359565",128,"",0,,0
^DSCI: 3,1,4,0,07075359565,0

RING

+CLIP: "07075359565",128,"",0,,0
ATA
OK

^DSCI: 3,1,3,0,07075359565,0
AT+CHUP
OK

^DSCI: 3,1,6,0,07074339665,0
```

- AT^DSCI? -> Call Status Indication Check
- AT+CLIP=1 -> 발신번호 표시 활성화
- RING -> 음성전화 수신
- +CLIP: "07075359565",128,"",0,,0 -> 07075359565 번으로 음성 수신(발신번호표시 서비스)
  - 발신번호표시 서비스 -> 발신자의 전화번호를 표시하는 부가서비스(무료)
  - 발신번호표시 서비스 미가입 시 발신번호 표시 불가
- ^DSCI: 3,1,4,0,07075359565,0
  - 4 -> 음성 수신
- ATA -> 수신 전화 연결
- ^DSCI: 3,1,3,0,07075359565,0
  - 3 -> 상대방과 음성 연결
- AT+CHUP -> 음성 종료
- ^DSCI: 3,1,6,0,07074339665,0
  - 6 -> 음성 종료

## 11. TCP/IP

### 11.1. TCP/IP send / receive (TEXT MODE)

```

AT+MIPCALL=1
+MIPCALL: 1,27.172.12.175

OK
AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0
+MIOPEN: 1,1

OK
AT+MIPSEND=1,"ABCDEF"
+MIPSEND: 1,0

OK
+MIPRTCP: 1,6,34296,ABCDEF

OK
AT+MIPRD=1
+MIPRD: 1,0

OK
AT+MIPCLOSE=1
OK
+MIPCLOSE: 1,6,6,0
AT+MIPCALL=0
OK

```

- AT+MIPCALL=1 -> PPP 연결  
+MIPCALL: 1, 27.172.12.175 -> PPP 연결된 IP 주소
- AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0 -> 1 번 소켓을 사용하여 서버에 TCP 연결  
+MIOPEN: 1,1 -> 1 번 소켓으로 서버 접속 성공
- AT+MISEND=1,"ABCDEF" -> 1 번 소켓으로 "ABCDEF" 데이터를 전송  
+MIPSEND: 1,0 -> 1 번 소켓으로 전송완료, Direct 전송모드이므로 Data length 는 0 표시
- +MIPRTCP: 1,6,34296,ABCDEF -> 1 번 소켓으로 6 length 데이터 "ABCDEF" 수신
- AT+MIPRD=1 -> 1 번 소켓의 수신데이터 확인  
+MIPRD: 1,0 -> +MIPRTCP 에서 데이터를 표시하여 0 표시
- AT+MIPCLOSE=1 -> 연결된 1 번 소켓 서버 접속해제  
+MIPCLOSE: 1,6,6,0 -> 1 번 소켓으로 6Byte 데이터 전송, 6Byte 데이터 수신
- AT+MIPCALL=0 -> PPP 연결해제

## 11.2. TCP/IP send / receive (HEX MODE)

```

AT+MIPHEX=1
+MIPHEX: 1

OK
AT+MIPCALL=1
+MIPCALL: 1,27.172.12.175

OK
AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0
+MIOPEN: 1,1

OK
AT+MIPSEND=1,"41424344"
+MIPSEND: 1,0

OK
+MIPRTCP: 1,8,34492,41424344

OK
AT+MIPRD=1
+MIPRD: 1,0

OK
AT+MIPCLOSE=1
OK
+MIPCLOSE: 1,4,4,0
AT+MIPCALL=0
OK

```

- AT+MIPHEX=1 -> HEX Mode 로 변경
- AT+MIPCALL=1 -> PPP 연결  
+MIPCALL: 1, 27.172.12.175 -> PPP 연결된 IP 주소
- AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0 -> 1 번 소켓을 사용하여 서버에 TCP 연결  
+MIOPEN: 1,1 -> 1 번 소켓으로 서버 접속 성공
- AT+MISEND=1,"41424344" -> 1 번 소켓으로 HEX 값으로 "ABCD" 데이터를 전송  
+MIPSEND: 1,0 -> 1 번 소켓으로 전송완료, Direct 전송모드이므로 Data length 는 0 표시
- +MIPRTCP: 1,8,34292,41424344 -> 1 번 소켓으로 8 length HEX 데이터 "ABCD" 수신
- AT+MIPRD=1 -> 1 번 소켓의 수신데이터 확인  
+MIPRD: 1,0 -> +MIPRTCP 에서 데이터를 표시하여 0 표시
- AT+MIPCLOSE=1 -> 연결된 1 번 소켓 서버 접속해제  
+MIPCLOSE: 1,4,4,0 -> 1 번 소켓으로 4Byte 데이터 전송, 4Byte 데이터 수신
- AT+MIPCALL=0 -> PPP 연결해제

### 11.3. TCP/IP send / receive (HEX Buffer MODE)

```
AT+MIPHEX=1
+MIPHEX: 1

OK
AT+MIPCALL=1
+MIPCALL: 1,27.172.12.175

OK
AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0,1
+MIOPEN: 1,1

OK
AT+MIPSEND=1,"41424344"
+MIPSEND: 1,1496

OK
AT+MIPSEND=1,"454647"
+MIPSEND: 1,1493

OK
AT+MIPPUSH=1
OK
+MIPRTCP: "recv",1

OK
AT+MIPRD?
+MIPRD: 1,14

OK
AT+MIPRD=1,14
+MIPRD: 1,14,41424344454647

OK
AT+MIPCLOSE=1
OK
+MIPCLOSE: 1,7,7,0
AT+MIPCALL=0
OK
```

- AT+MIPHEX=1 -> HEX Mode 로 변경
- AT+MIPCALL=1 -> PPP 연결  
+MIPCALL: 1, 27.172.12.175 -> PPP 연결된 IP 주소
- AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0,1 -> 1 번 소켓을 사용하여 서버에 TCP Buffer Mode 로연결  
+MIOPEN: 1,1 -> 1 번 소켓으로 서버 접속 성공
- AT+MISEND=1,"41424344" -> 1 번 소켓으로 HEX 값으로 "ABCD" 데이터를 전송  
+MIPSEND: 1,1496 -> 1 번 소켓의 Buffer 에 저장, 1496 Buffer Size 남음
- AT+MISEND=1,"454647" -> 1 번 소켓으로 HEX 값으로 "ABCD" 데이터를 전송  
+MIPSEND: 1,1493 -> 1 번 소켓의 Buffer 에 저장, 1493 Buffer Size 남음

- AT+MIPPPUSH=1 -> Buffer 저장된 데이터 전송
- +MIPRTCP: "recv",1 -> 1 번 소켓으로 데이터 수신
- AT+MIPRD? -> 수신 데이터 확인  
+MIPRD: 1,14 -> 1 번 소켓에 14 length 의 데이터 수신
- AT+MIPRD=1,14 -> 1 번 소켓의 14 length 수신데이터 확인  
+MIPRD: 1,14,41424344454647 -> 1 번 소켓의 14 length "41424344454647" 데이터 표시
- AT+MIPCLOSE=1 -> 연결된 1 번 소켓 서버 접속해제  
+MIPCLOSE: 1,7,7,0 -> 1 번 소켓으로 7Byte 데이터 전송, 7Byte 데이터 수신
- AT+MIPCALL=0 -> PPP 연결해제

[참고] HEX 모드일 경우 수신 데이터에 대해서 +MIPRTCP, +MIPRD 에서는 Length 로 표시되고 데이터 전송 시의 +MIPSEND 에서의 1500Byte 에서 감소하는 Buffer Size 와 서버 접속 해제 시 표시되는 +MIPCLOSE 에서는 Byte 로 표시되는 것에 대해서 구분하시기 바랍니다

## 12.SSD(SMS + TCP or RAS)

### 12.1. SMS + TCP

SMS와 TCP 데이터를 동시에 수행하는SSD(Simultaneously SMS and Data)기능은 하나의 UART port를 이용하여 사용할 수 있다.

```

AT+MIPCALL=1
+MIPCALL: 1,2001:2d8:65a1:2f34::152d:e655
OK
AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0
+MIOPEN: 1,1
OK
AT+CMGS=26
> 0001FF0BA11022575960F000000EE139791C93CD6835DB0D
978301
+CMGS: 124
OK
+CMTI: "ME",0
AT+MIPSEND=1,"1234"
+MIPSEND: 1,0
OK
+MIPRTCP: 1,4,1559,1234
OK
AT+MIPCLOSE=1
OK
+MIPCLOSE: 1,4,4,0
AT+MIPCALL=0
OK
AT+CMGR=0
+CMGR: 0,43
0791280102195181440BA11022575960F00000228061512561
631B0A22080B811022575960F008CFC9E3986C46ABD96EB81C
0C
OK

```

- AT+MIPCALL=1 -> PPP 연결
- AT+MIOPEN=1,0,"119.207.134.52",20000,0,0 -> 1 번 소켓으로 서버에 TCP 연결
- +MIOPEN: 1,1 -> 1 번 소켓으로 서버 접속 성공
- AT+CMGS=26 -> 문자 발신(26 는 (PDU 길이/2)-1)
- > 0001FF0BA11022575960F000000EE139791C93CD6835DB0D978301 -> 보낸 문자의 내용

- 0001FF0BA1 -> 헤더
- 1022575960F0 -> 수신번호. 01227595060F 를 두 자리씩 자리바꿈
- 00 -> TP-PID
- 00 -> DCS 7bit
- 0E -> TP-UDL
- E139791C93CD6835DB0D978301 -> 문자 내용. Asdc1234567890
- +CMGS: 124 -> 발신에 성공. 124 는 발신문자 카운트 값
- +CMTI: "ME",0 -> 모듈 저장공간("ME")에 인덱스 0 번으로 새 메시지 도착
- AT+MIPSEND=1,"1234" -> 1 번 소켓으로 "1234" 데이터를 전송
- +MIPSEND: 1,0 -> 1 번 소켓으로 전송완료, Direct 전송모드이므로 Data length 는 0 표시
- +MIPRTCP: 1,4,1559,1234 -> 1 번 소켓으로 4 length 데이터 "1234" 수신
- AT+MIPCLOSE=1 -> 연결된 1 번 소켓 서버 접속해제
- +MIPCLOSE: 1,4,4,0 -> 1 번 소켓으로 4Byte 데이터 전송, 4Byte 데이터 수신
- AT+MIPCALL=0 -> PPP 연결해제
- AT+CMGR=0 -> 0 번 인덱스의 메시지 읽음
- +CMGR: 0,,43 -> 0(안읽은 메시지), 43(메시지 길이)
- 0791280102195181440BA11022575960F00000228061512561631B0A22080B811022575960F008CFC9E3986C46ABD96EB81C0C -> 메시지 읽기 **파란색이 메시지 내용**

## 13. 기타 기능

### 13.1. 시간 확인

```
AT+CCLK?
+CCLK: "22/08/16,06:48:48"
OK
```

- AT+CCLK? -> 현재 시간 확인(Global Time)
- +CCLK: "22/08/16,06:48:48"
- > 2022 년 8 월 16 일 06 시 48 분 48 초(Global Time)
- > 2019 년 6 월 11 일 15 시 49 분 48 초(Local Time)

[참고] Global Time 이 표시되므로 해당 시간에 9 시간을 더해 Local Time 을 표현할 수 있습니다.