

# AT Command 사용자 설명서

## LPWA UART Wireless Communication Module

**Model** : NMT-UM434R Series  
**Date** : May 18, 2020  
**Revision** : v3.5

Issued by	Checked by	Approved by

### Neo Mobile Technology, Inc.

#1205-1 Tower, Heungdeok IT Valley, 13 Heungdeok1-ro, Giheung-gu,  
Yongin-si, Gyeonggi-do, Korea, 16954

<http://www.neomobiletech.com>

## REVISION HISTORY

Revision	Date	Description	Remark
1.0	Oct 29, 2015	- 국문판 초판 발행	
1.1	Nov 03, 2015	- AJ03.0 기반 수정	
1.2	Nov 12, 2015	- 오류 수정 (기본값)	
1.3	Dec 28, 2015	- AT Command Mode 진입 방법 오류 수정	
1.4	Jan 05, 2016	- AT Command 추가 (BA05.0 기반)	
1.5	Jan 09, 2016	- Return Message 수정 (BA05.0 기반)	
1.6	Feb 13, 2016	- Return Message 수정 (BB13.0 기반) - 동시전달 주소 변경 (254 -> 255, BB13.0 이후 적용) - *AT Command Mode 진입 방법 변경 (BB13.0 이후 적용) - 기타 AT Command 변경 (PIO_MSG, ...)	
1.7	Mar 30, 2016	- AT Command 변경 (BC29.0 기반) ACL_EN 삭제 PWM_EN 삭제 : PWM0_V 의 값이 0이 아니면 PWM Enable. PWM TREAM_AT_CMD 삭제 및 메시지 변경 ADC_REF, ADC_INTV 추가 (PIO0 for ADC Input)	
1.8	Mar 31, 2016	- AT Command 추가 (BC31.0 기반) ADC_TNO 추가 (ADC 입력을 최대 4개까지 확장)	
1.9	Apr 18, 2016	- AT Command 추가 (BD18.0 기반) RNDCH 추가 (Pairing 시 Random RF CH. 설정)	
2.0	May 03, 2016	- AT Command 변경 (BE03.0 기반) PWM0_V 값 극성 및 기본값 변경 : 값이 255가 아니면 Enable	
2.1	Aug 22, 2016	- Pairing 관련 설명 추가 : Random RF Channel. - 공장 초기화 설명 추가 - PIO7 을 이용한 공장초기화 기능 추가 (BH22.0 기반) - AT Command 추가/변경 (BH22.0 기반) P6/P7 사전 저장 메시지 설정 Remote ACL 명령 삭제	
2.2	Oct 11, 2016	- Pairing 관련 설명 추가 : Broadcast Msg.. (BJ10.0 기반) - 시작 메시지 관련 설명 수정/추가 - AT Command 추가 및 설명 수정 BCST 추가 RST 설명 수정 - "OK" 응답 먼저 수행함. FRST 설명 수정 - Factory Reset 시 자동으로 Reset 수행 함.	



Revision	Date	Description	Remark
2.3	Feb 24, 2017	- AT Command 설명 오류 수정	
2.4	Jan 02, 2018	- UART Data Packet 예 추가 - AT Command 변경 (DA02.0 이후 적용) EDIT ID 삭제 Add Detail RF Channel List by RF Freq. Band	
2.5	Feb 26, 2018	- 목차 변경	
2.6	Jun 26, 2018	- AT Command 설명 오류 수정	
2.7	Jul 03, 2019	- AT Command 추가 Do Pairing on Data Stream Mode (ED05.0 이후 적용) - RF Air Rate 추가 : 900 bps (EF13.0 이후 적용)	
2.8	Nov 28, 2019	- Pairing 시행 방법 설명 추가 - RF Air Rate 0, 1 삭제 (EK14.0 이후 적용) - UART Baud Rate 0, 1, 2 삭제 (EK14.0 이후 적용) - RF Air Rate 6 에서의 Packet Length 변경부분 설명 추가 - Data 전송 예시 변경	
2.9	Dec 09, 2019	- Pairing 시행 방법 설명 변경 - Factory Reset 시행 방법 설명 변경 - 패킷 구조의 테일부분 설명 추가	
3.0	Dec 16, 2019	- RF Air Rate 6 에서의 패킷 길이 설명 수정 - Pairing 시행 방법 설명 추가 - PC Serial Tool 설정 예시 추가 - 사용 예시(PC Serial Tool 기준) 추가	
3.1	Jan 22, 2020	- AT Command 설명 보강 : Sleep 동작	
3.2	Mar 05, 2020	- ADC Interval 변경	
3.3	May 11, 2020	- Packet 구조 설명 추가 - Px_Msg. 설명 추가 - 사용 예시(PC Serial Tool 기준) 설명 변경, 추가	
3.4	Mar 14, 2020	- 사용 예시(PC Serial Tool 기준) 설명 변경, 추가	
3.5	Mar 18, 2020	- 사용 예시(PC Serial Tool 기준) 설명 변경, 추가	

## Table of Contents

<b>1. NMT-UM434R 시리즈의 초기 설정치 (공장출하 시 상태) .....</b>	<b>7</b>
A. 일반 설정 .....	7
B. 무선 설정 .....	7
C. UART 설정 .....	7
D. UART Mode .....	7
<b>2. UART IN/OUT 데이터 패킷 구조 .....</b>	<b>8</b>
A. 모드 0 (Null-Modem Mode, 1:1) .....	8
B. 모드 1, 2 (Star-Network Mode, 1:N) .....	8
C. Data 전송 예 .....	9
D. Serial Terminal Tool (PC 환경) 설정 예시 .....	9
<b>3. 페어링 (Pairing) .....</b>	<b>10</b>
A. 일반 설명 .....	10
B. 자동 페어링 .....	10
C. 수동 페어링 .....	11
<b>4. Factory Reset (공장 출하 상태로 초기화) .....</b>	<b>12</b>
A. 일반 설명 .....	12
<b>5. 사용 예시 .....</b>	<b>12</b>
A. PC Serial Terminal Tool (=Tera Term VT) 기준 .....	12
B. Docklight Scripting 기준 (from Init. to Data RTx for Star-Network Mode) .....	13
<b>6. AT 커맨드 리스트 및 설명 - AT Command Mode .....</b>	<b>14</b>
A. 시작 메시지 (Init. Welcome Msg.) .....	14
B. AT 커맨드 입력 규칙 .....	14
C. AT Command Mode 진입 요청 .....	14
D. Firmware Version .....	15



E. Software Reset.....	15
F. Factory Reset.....	15
G. UART Baud Rate.....	16
H. Sleep.....	16
I. Operation Mode (Modem Mode).....	16
J. Device ID (Hex).....	17
K. Group ID (Hex).....	17
L. Do Automatic Pairing.....	17
M. Enable Random RF Channel No. during Pairing.....	17
N. Enable Broadcast Msg. (@Star-Network Mode only, BJ10.0 이후 적용).....	18
O. Paired ID List (DA01.0 이후 EDIT_ID 삭제).....	18
P. Modem Address.....	19
Q. RF Frequency Band.....	20
R. RF Channel.....	20
S. RF Air Data Rate.....	20
T. RF Rx High Performance.....	21
U. RF Tx Power Level.....	21
V. Pre-Defined Message – P6 (BH01.0 이후부터 적용됨.).....	22
W. Pre-Defined Message – P7.....	22
X. PWM Duty Value.....	22
Y. ADC Reference Set.....	23
Z. ADC Report Interval Value.....	23
AA. Total No. of Active ADC Input.....	24
BB. Message ACK Enable.....	24
<b>7. AT 커맨드 리스트 및 설명 - Data Stream Mode.....</b>	<b>25</b>
A. 사용 목적 및 용도.....	25
B. AT 커맨드 입력 규칙.....	25



C. Remote Device Reset.....	25
D. Remote Device PWM Value.....	25
E. Do Automatic Pairing .....	26

# 1. NMT-UM434R 시리즈의 초기 설정치 (공장출하 시 상태)

## A. 일반 설정

- i. 모뎀모드 (무선동작 모드) : 0 (Null-Modem Mode, 1:1)
- ii. 그룹 ID : 00 00 00
- iii. 모뎀 주소 : 0
- iv. 슬립 동작 : 0 (비활성)
- v. ACK : 0 (비활성화)
- vi. Pre-Defined PIO Message (PIO6, PIO7) : 00 00 00
- vii. PWM 듀티값 : 255 (=PWM 비활성화, Output High)
- viii. 총 활성화될 ADC 입력 : 1 (1Channel, PIO0)
- ix. ADC 측정주기 : 0 (=ADC 비활성화)

## B. 무선 설정

- i. 무선 주파수 밴드 : 3
- ii. 무선 주파수 채널 번호 : 0
- iii. 무선 데이터 레이트 : 2 (9,600bps)<sup>1</sup>
- iv. 무선 수신기 고성능 모드 : 0 (비활성)<sup>2</sup>
- v. 무선 송신기 출력 레벨 : 0 (+10dBm)
- vi. Random RF Channel 설정 : 1 (Pairing 시 Random RF Channel 설정 활성화)
- vii. Broadcast Msg. : 0 (Start-Network 에서 Broadcast Msg. 기능 비 활성화)
- viii. Msg. ACK : 0 (비활성화)

## C. UART 설정

- i. Baud Rate : 3 (9,600 bps)
- ii. 포트설정<sup>3</sup>
  1. 데이터 비트수 : 8
  2. 패리티 비트 : 없음
  3. 스톱 비트 : 1
  4. 흐름제어 : 없음

## D. UART Mode

- i. Data Stream Mode<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 무선 데이터 레이트를 낮출수록 장거리 송수신 성능이 증가됨.

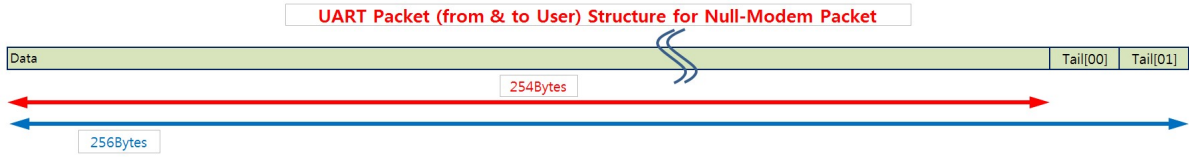
<sup>2</sup> 활성화 시 약간의 무선 감도 향상과 외부잡음 내성이 강화되나, 약 3mA 내외의 수신 대기전류가 증가됨. 상시전원사용의 경우와 장거리 송수신 성능향상의 목적에는 활성화를 적극 추천함.

<sup>3</sup> UART Port 설정 및 Data 구조를 나타낸 것으로 NMT-UM Series에서 변경할 수 없음

<sup>4</sup> NMT-UM434R 시리즈 제품에는 **Data Stream Mode**와 **AT Command Mode**의 동작 모드가 있으며, **Data Stream Mode**는 기본 동작 모드로서 무선 데이터 송/수신이 가능한 동작 상태이고, **AT Command Mode**는 각종 설정 값을 확인/설정/변경할 수 있는 동작 상태로 무선 송수신 동작을 위한 상태가 아님.

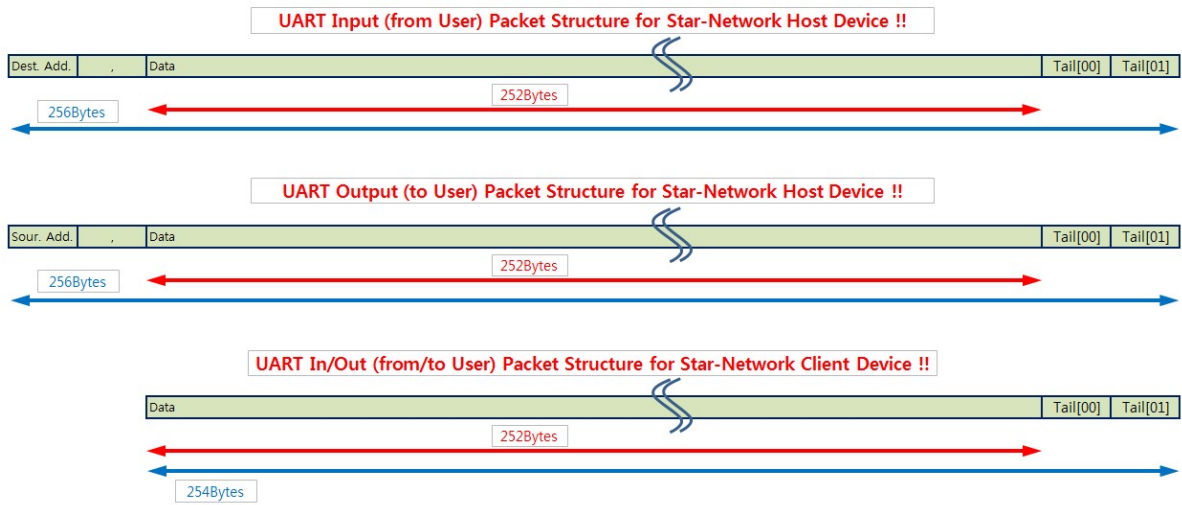
## 2. UART IN/OUT 데이터 패킷 구조

### A. 모드 0 (Null-Modem Mode, 1:1)



- i. 패킷 길이<sup>1</sup> : 최대 256바이트 (사용자 데이터 (254바이트) + 테일 (2바이트 (캐리지리턴))
- ii. 테일<sup>2,3</sup> ([00][01]) : 캐리지리턴, “ \r\n” (= 0x0D 0x0A)
  1. 데이터의 끝임을 지정하고 Msg. 전송을 수행함.

### B. 모드 1, 2 (Star-Network Mode, 1:N)



- i. 모드 1 : Star-Network Host Mode (모뎀주소는 “0”)
- ii. 모드 2 : Star-Network Client Mode
- iii. 패킷 길이<sup>1</sup> (모드 1 : 최대 256바이트, 모드 2 : 최대 254바이트)
  1. 모드 1 (256 Bytes) : 헤더(2바이트) + 사용자 데이터(최대252바이트) + 테일(2바이트)
  2. 모드 2 (254 Bytes) : 사용자 데이터(최대252바이트) + 테일(2바이트)
- iv. 헤더 [00][01]<sup>4</sup> : “목적지 모뎀 주소” + “,” (헤더는 Mode 1, 호스트 에서만 필요함)
  1. 목적지 주소 : 호스트에서 클라이언트 디바이스로 전달 시 목적지 지정을 위하여 사용
    - A. 개별 전달 : 전달하고자 하는 개별 클라이언트 디바이스의 주소 사용 ( 1, ... , 254)
    - B. 동시 전달 : 255 (Firmware Version BB13.0 이후부터 적용 됨. 이전 Version은 254 임)
- v. 테일 ([00][01]) : 캐리지리턴, “ \r\n” (= 0x0D 0x0A)
- vi. Host에서 UART 출력의 송신지 주소
  1. NMT-UM434R 시리즈 모뎀에서 자동으로 삽입하여 출력함

<sup>1</sup> RF Air Rate 6 에서는 모드에 관계없이 전체 100Bytes 로 제한됨. (헤더 및 테일 제외, EK14.0 이후 적용)

<sup>2</sup> 테일(<CR><LF> (= 0x0D 0x0A)) 을 정확히 추가하지 않거나 패킷 길이가 초과되면 Msg. 전송이 이루어지지 않으며 “PKT.ERR<CR><LF>” 출력됨.

<sup>3</sup> PC환경에서는 테일(<CR><LF> (= 0x0D 0x0A)) 부분은 사용자 입력 부분이 아니고 Enter 키 입력 시 PC(=Serial Terminal Tool)에서 자동 추가되며 이때, 사용하는 Serial Terminal Tool의 설정 확인에 특히 유의하여야 함. (Ex. Tera Term : 설정→터미널→줄바꿈 (송신CR→CR+LF))

<sup>4</sup> 헤더를 정확히 입력하지 않거나, 등록되지 않은 Client 주소를 입력하면 “DEST.ERR<CR><LF>” 출력되며 Msg. 전송이 이루어지지 않음.



### C. Data 전송 예

i. Mode 0 (Null-Modem Mode, 1:1) & Mode 2 (Star-Network Client Mode, 1:N Client)

1. 올바른 예

- A. A1BCD2abcd<CR><LF>
- B. 1aBcd0dedf<CR><LF>
- C. #432@3<CR><LF>

2. 잘못된 예

- A. A1BCD2abcd<CR> : 테일이 잘못됨 (<CR> => <CR><LF>), "PKT.ERR<CR><LF>" 출력됨.
- B. 124dx<LF> : 테일이 잘못됨 (<LF> => <CR><LF>), "PKT.ERR<CR><LF>" 출력됨.

ii. Mode 1 (Star-Network Host Mode, 1:N Host)

1. 올바른 예

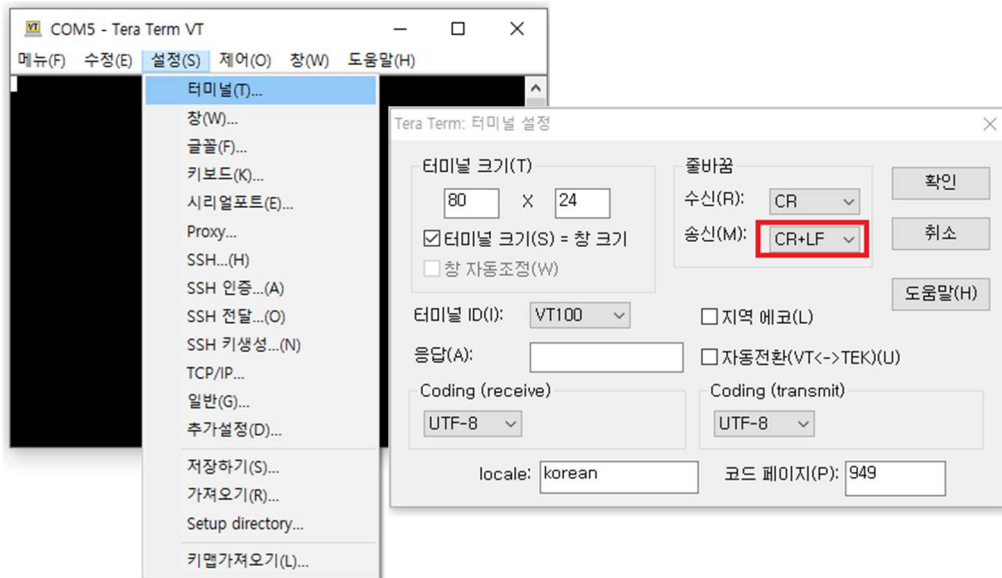
- A. 1,A1BCD2abcd<CR><LF>
- B. 49,1aBcd0dedf<CR><LF>
- C. 255,123456789ABCD<CR><LF> : (BCST Enable 경우에 한함)

2. 잘못된 예

- A. 1ABCD2abcd<CR><LF> : 헤더(목적지 주소)가 없음, "DEST.ERR<CR><LF>" 출력됨.
- B. 0,1aBcd0dedf<CR><LF> : 헤더(목적지 주소)가 설정이 잘못됨 (0, => 1, ~ 255), "DEST.ERR<CR><LF>" 출력됨.
- C. 1,123456789ABCD<CR> : 테일이 잘못됨 (<CR> => <CR><LF>), "PKT.ERR<CR><LF>" 출력됨.
- D. 255,123456789ABCD<CR><LF> : 헤더(목적지 주소)가 잘못됨(BCST Disable 경우에 한함), "DEST.ERR<CR><LF>" "BCST.DIS<CR><LF>" 출력됨

### D. Serial Terminal Tool (PC 환경) 설정 예시

i. Tera Term 기준 설정 예시



\* Star-Network 동작모드에서 각 클라이언트 디바이스 간의 무선통신은 허용되지 않고 있으며, 오직 호스트 디바이스와 클라이언트 디바이스 간의 무선통신만 이루어질 수 있음.

\*\* Msg. 송신 시 타기기에 의해 무선 송/수신이 이루어지고 있거나, 주변에서 Noise 등이 유기되는 경우에 의하여 무선채널이 사용중인 경우로 인식되어 송신명령 후 2초 이내에도 무선채널이 사용 가능하지 않을 경우, "TX.FAIL<CR><LF>" 메시지 출력 후, Msg. 송신이 취소함.

### 3. 페어링 (Pairing)

#### A. 일반 설명

- i. NMT-UM434R 시리즈 제품은 **페어링이 이루어진 제품 사이에서만 무선통신이 가능**하며, 페어링 되지 않은 제품은 무선구간에서 이루어지는 데이터 송/수신을 할 수 없음.
- ii. 페어링 방법은 자동/수동의 방법으로 수행이 가능하며, 자동 페어링 시에 RF Band와 RF Air Rate는 일치하여야 하며, 무선 동작 모드가 적절하게 설정이 되어야 페어링이 가능함. 이때, RF Channel 번호는 일치하지 않아도 수행이 가능함.
- iii. 자동 페어링이 완료되면 무선 주파수채널은 그룹ID를 생성하는 디바이스의 설정치를 기준으로 동기화가 이루어짐.

#### B. 자동 페어링

- i. 준비 사항
  1. 다음 항목이 적절히 설정되어야 자동 페어링이 수행됨.
    - A. 동작모드<sup>1,2,3</sup> : 1:1 (Mode 0 + Mode 0) or 1:N (Mode1 + Mode2)
    - B. RF Band
    - C. RF Air Rate
  2. 자동 페어링은 한번에 두개의 기기 사이에서만 수행하여야 함
- ii. 시행 방법 (다음 중 하나의 방법으로 시행)
  1. 방법 1 : PIO6을 2초 이상(4초이내) "Low" 상태를 유지.
  2. 방법 2 : AT Command Mode에서 "AT+PAIR=1<CR><LF>" 입력
  3. 방법 3 : Data Stream Mode에서 "AT+PAIR=1<CR><LF>" 입력 (ED05.0 이후 적용)
    - A. 페어링은 수행하려는 양측에서 동시에 수행하여야 함.
    - B. 각 방법은 혼용하여 사용이 가능함. (Ex. 기기1(방법1) + 기기2(방법2))
    - C. 페어링 완료 후에는 각종 설정치들이 자동 일치/저장됨.
    - D. 페어링 동작 수행 시, "GLED/RLED" Pin이 "High" 상태가 되며, 진행 상황에 따라 차례로 "Low" 상태로 변경됨.
    - E. 페어링 동작 수행 시, UART Port 로 다음과 같은 내용이 차례대로 출력됨.
      - i. 시작 시 : "REG.START<CR><LF>"
      - ii. 수행 중 : "TGT: ~ "
      - iii. 성공 시 : "REG.OK<CR><LF>"
      - iv. 실패 시 : "REG.FAIL<CR><LF>"
    - F. PIO6 와 Data Stream Mode 에서 페어링 수행 시, 수행 완료 후 즉시 무선통신이 가능하나, AT Command Mode 에서 페어링 수행 시 Data Stream Mode 로 복귀 후에(Reset 후에) 무선통신이 가능함.
  4. 페어링 동작 수행 시, 최대 10초간 페어링 동작을 시행함.
- iii. 동작 상세 및 유의 사항.
  1. Group ID
    - A. 자동 생성 후 상호 동기화됨. (1:N 모드는 Host 에서 생성(00 00 00 이 아닐 수 기존 정보 이용)하여 동기화됨)

<sup>1</sup> Star-Network Mode에서 Client Device 사이 간의 페어링은 이루어지지 않음

<sup>2</sup> 1:1(Null-Modem) Mode와 1:N (Star-Network) Mode의 페어링 정보는 공유되지 않으므로 각 Mode에서 별도로 페어링을 실시하여야 함.

<sup>3</sup> 1:N(Star-Network) Mode에서 페어링을 실시한 후, 1:1(Null-Modem) Mode에서 자동 페어링을 실시할 경우 Group ID가 변경될 수 있음. Mode 교차 사용이 필요할 경우 Mode 변경 시, 반드시 Pairing 정보를 재 확인하거나 Pairing을 재 시행하여야 함.

- B. 기본 Group ID(00 00 00) 과 특별 Group ID(FF FF FF)는 유효하지 않으며 페어링 시 자동생성 후 변경됨.
- 2. RF Channel No.
  - A. Random RF Channel 활성화(5.M 항목 참조) 시, 페어링 동작 시 자동생성 후 변경 일치화 됨.
  - B. 1:N 모드는 Host 에서 생성하여 전달하며, 초기치("0") 이 아니면 기존 정보 계속 사용하여 일치화 됨.
- 3. Modem Address
  - A. Null-Modem Mode (1:1 모드) : 모두 0 (사용하지 않음, Don't Care)
    - i. 각 기기의 Paired ID List "0"번지에 상대방 기기의 Modem ID가 저장됨.
  - B. Star-Network Mode (1:N 모드)
    - i. Host (Mode 1) : 0
      - 1. 페어링 시행하는 순서대로 Host에서 Client의 Address를 지정(1~254)하여 Client에 전달하며 Host의 Paired ID List의 해당 Address에 각 Client의 Modem ID를 저장함. (NMT-UM434R1 Series의 경우 1~49)
    - ii. Client (Mode 2) : Host에서 전달 받음
      - 1. Host에서 지정받은 Address를 저장/사용하며 모든 Client는 각 기기의 Paired ID List의 1번지에 Host의 Modem ID를 저장함.

### C. 수동 페어링

- i. 자동 페어링에 의하여 생성/저장되는 파라미터 등을 사용자가 AT Command를 통하여 직접 입력함.
- ii. 이 때 페어링 하려는 디바이스들 간의 데이터의 일치화에 특히 유의하여야 한다.
- iii. 입력이 필요한 파라미터
  - 1. Group ID : "00 00 00" 과 "FF FF FF" 를 제외한 값
  - 2. 상대방 Modem ID
    - A. 1:1 (Null Modem, Mode 0) Mode
      - i. 반드시 상대방 Modem ID를 "Paired ID List" 의 0번지에 입력하여야 함.
    - B. 1:N (Star-Network, Mode 1,2) Mode
      - i. Host Mode (Mode 1)
        - 1. 각 Client의 Modem ID를 "Paired ID List"의 1 ~ 254번지 사이의 해당 Address에 입력하여야 함.
          - A. NMT-UM434R1 시리즈 제품의 경우는 1 ~ 49
      - ii. Client Mode (Mode 2)
        - 1. Host의 Modem ID를 Client 의 "Paired ID List"의 1번지에 입력하여야 함.
  - 3. Modem Address
    - A. 1:1 (Null-Modem, Mode 0) Mode : 사용하지 않음 (Don't Care)
    - B. 1:N (Star-Network, Mode 1,2)
      - i. Host Mode (Mode 1, 호스트 디바이스) : "0"
      - ii. Client Mode (Mode 2, 클라이언트 디바이스) : Host Device의 "Paired ID List"에 각 Client의 Mdoem ID 를 저장한 주소
  - 4. Broadcast Msg. 설정 (Star-Network 모드에 한함)
  - 5. RF Band
  - 6. RF Channel No.
  - 7. RF Air Rate
  - 8. Msg. ACK 설정

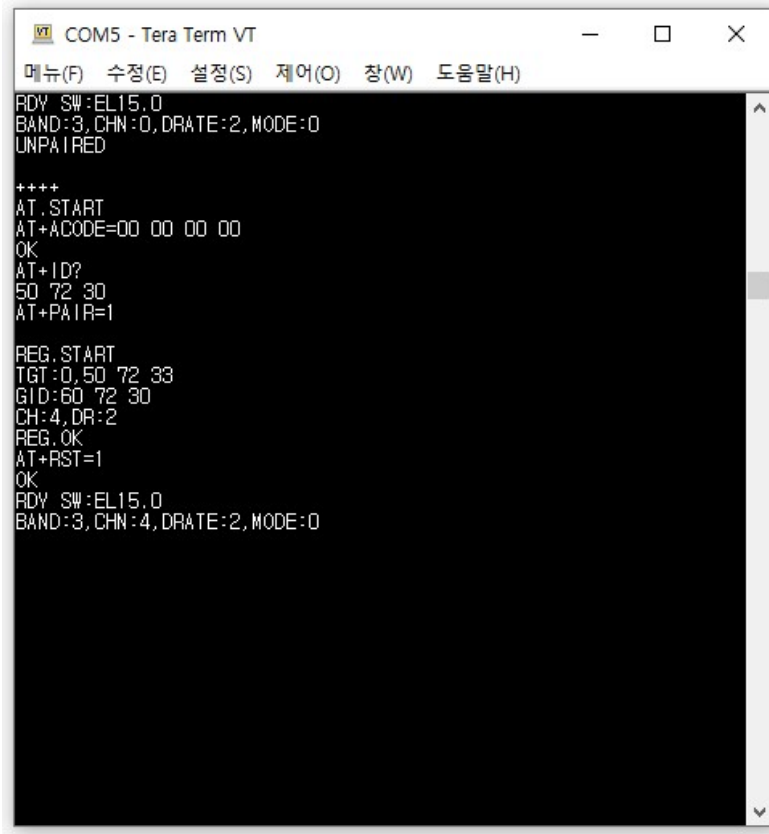
## 4. Factory Reset (공장 출하 상태로 초기화)

### A. 일반 설명

- i. 제품의 설정을 공장 출하상태로 초기화할 수 있음.
- ii. 시행 방법
  1. 방법 1 : AT Command Mode 에서 "AT+FRST=1<CR><LF>" 입력 - 항목 "5.F" 참조 (14페이지)
  2. 방법 2 : PIO7을 15초 이상 "Low" 상태를 유지
- iii. 시행 확인 및 결과
  1. GLED/RLED/BLED Pin이 "High" 상태가 되면서 공장 출하 상태로 초기화를 시행한다. 이때, UART Port를 통하여 "F.RST<CR><LF>" 메시지를 출력하게 된다.
  2. 초기화 동작 수행 이후 자동으로 Reset 동작을 수행함.

## 5. 사용 예시

### A. PC Serial Terminal Tool (=Tera Term VT) 기준<sup>1</sup>



```

COM5 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
RDY SW:EL15.0
BAND:3, CHN:0, DRATE:2, MODE:0
UNPAIRED

++++
AT.START
AT+ACODE=00 00 00 00
OK
AT+ID?
50 72 30
AT+PAIR=1

REG.START
TGT:0, 50 72 33
GID:60 72 30
CH:4, DR:2
REG.OK
AT+RST=1
OK
RDY SW:EL15.0
BAND:3, CHN:4, DRATE:2, MODE:0
    
```

<sup>1</sup> PC Serial Tool 특성상 Tail(<CR><LF> (=0x0D 0x0A)) 부분은 Enter입력 시 자동으로 추가되나 화면에 나타나지 않을 수 있음(2.D 항목 참조). Embedded 환경 사용 시에는 사용자가 Tail을 반드시 추가하여야 함.

## B. Docklight Scripting 기준 (from Init. to Data RTx for Star-Network Mode)<sup>1</sup>

### i. Star-Network Mode 예시

<pre> 18:05:30.490 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:37.920 [TX] - +++&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:37.929 [RX] - AT.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:38.635 [TX] - AT+ACODE=00 00 00 00&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:38.663 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:55.625 [TX] - AT+MMODE=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:55.640 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:56.085 [TX] - AT+MMODE?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:56.099 [RX] - MMODE:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:04.080 [TX] - AT+BCST=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:04.095 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:04.556 [TX] - AT+BCST?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:04.569 [RX] - BCST:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:55.987 [TX] - AT+RST=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:56.000 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:57.034 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:1,ADD:1,BCST:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:23.723 [TX] - AT+PAIR=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:23.738 [RX] - REG.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:26.946 [RX] - TGT:1,50 90 01&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; GID:61 9C BF&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; CH:8,DR:2,M.ADD:0,D.ADD:1,BCST:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; REG.OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:38.184 [TX] - 1,1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:41.978 [TX] - 255,1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:58.492 [RX] - 1,1ABCDEFGHI&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </pre> <p>[ Host Device ]</p>	<pre> 18:05:32.167 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:41.104 [TX] - +++&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:41.112 [RX] - AT.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:41.683 [TX] - AT+ACODE=00 00 00 00&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:05:41.711 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:35.125 [TX] - AT+MMODE=2&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:35.141 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:35.653 [TX] - AT+MMODE?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:35.667 [RX] - MMODE:2&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:44.549 [TX] - AT+BCST=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:44.563 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:45.686 [TX] - AT+BCST?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:45.699 [RX] - BCST:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:51.623 [TX] - AT+RST=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:51.636 [RX] - OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:06:52.655 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:2,ADD:1,BCST:1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:26.822 [TX] - AT+PAIR=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:26.837 [RX] - REG.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:26.950 [RX] - TGT:1,50 90 02&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; GID:61 9C BF&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; CH:8,DR:2,ADD:1,BCST:0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; REG.OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:38.238 [RX] - 1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:42.034 [RX] - 1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 18:07:58.432 [TX] - 1ABCDEFGHI&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </pre> <p>[ Client Device ]</p>
---	---

• Broadcast Msg. 기능 사용  
하지 않을 시에는 무시함.

### ii. Null-Modem Mode 예시

<pre> 13:47:38.183 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:48.333 [TX] - AT+PAIR=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:48.347 [RX] - REG.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:50.237 [RX] - TGT:0,50 90 01&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; GID:66 9C FF&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; CH:3,DR:2&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; REG.OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:55.283 [TX] - 1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:59.228 [RX] - 1ABCDEFGHI&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </pre>	<pre> 13:47:40.654 [RX] - RDY SW:FD09.0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; UNPAIRED&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:50.091 [TX] - AT+PAIR=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:50.106 [RX] - REG.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:50.235 [RX] - TGT:0,50 90 02&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; GID:66 9C FF&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; CH:3,DR:2&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; REG.OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:55.334 [RX] - 1ABCD&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; 13:47:59.167 [TX] - 1ABCDEFGHI&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </pre>
--	--

<sup>1</sup> PC Serial Tool 특성상 Tail(<CR><LF> (=0x0D 0x0A)) 부분이 표출됨.

## 6. AT 커맨드 리스트 및 설명 - AT Command Mode

### A. 시작 메시지 (Init. Welcome Msg.)

- i. "RDY SW:CCxx.x" : CCxx.x is the Software Version
- ii. "BAND:x,CHN:x,DRATE:x,MODE:x(,ADD:x,BCST:x)"
- iii. "UNPAIRED"
  - 1. 각 동작 모드에서 페어링된 상태라면 "UNPAIRED" 메시지는 출력되지 않음.
  - ex) 1. Null Modem Mode
 

```
"RDY SW:BJ10.0<CR><LF>"
                    "BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0<CR><LF>"
                    "UNPAIRED<CR><LF>"
                    "<CR><LF>"
```
  - 2. Star-Network Mode
 

```
"RDY SW:BJ10.0<CR><LF>"
                    "BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:2,ADD:1,BCST:0<CR><LF>"
                    "UNPAIRED<CR><LF>"
                    "<CR><LF>"
```

### B. AT 커맨드 입력 규칙

- i. 입력 순서 : "AT+" + "Command" + "Argument" + "<CR><LF>"
- ii. \*) "++++" + "<CR><LF>"
  - 1. AT Command 진입요청 방법 변경됨.
  - 2. Firmware Version BB13.0 부터 적용됨.
  - 3. Firmware Version BB13.0 이전은 "++++" 만으로 동작함.
- iii. "<CR><LF>" 은 캐리지 리턴을 의미하며 Hexa Decimal 값으로는 "0x0D 0x0A"임.
- iv. AT Command Mode 로의 진입은 "ACODE"까지 입력이 완료되어야 정상적으로 동작함
  - 1. "ACODE" 미 입력 시 각종 명령 입력에 "LOCKED<CR><LF>" 메시지 출력과 함께 입력되는 명령은 동작하지 않음.
  - 2. 이 때, "ACODE=00 00 00 00<CR><LF>"를 다시 입력하면 "OK<CR><LF>" Msg. 와 함께 정상 동작 가능함.
- v. 모든 설정치는 리셋 후 "Data Stream Mode"에서 정상 적용됨.

### C. AT Command Mode 진입 요청

Command	Arg./Res.	Description	Default
++++	NONE	AT Command Mode 진입 요청	
	"AT.START"		
ACODE	=xx xx xx xx	AT Command Mode 진입 재 확인 코드 입력	00 00 00 00
	"OK"	*ACODE 입력완료 전까지는 AT Command Mode에 진입은 하였으나 AT Command 가 잠겨 있음. => "LOCKED" 메시지 출력 시 ACODE 명령을 정상 입력하여야 다음 명령어가 수행될 수 있음. (Reset 명령 포함)	
← "++++<CR><LF>" → "AT.START<CR><LF>" ← "AT+ACODE=00 00 00 00<CR><LF>"			



→ "OK<CR><LF>"

\*) 비정상 동작 예시

← "++++<CR><LF>"

→ "AT.START<CR><LF>"

← "AT+FVER?<CR><LF>"

→ "LOCKED<CR><LF>"

#### D. Firmware Version

Command	Arg./Res.	Description	Default
FVER	?	Firmware 버전 확인 (Read Only Command)	
	"SW:CCxx.x"		
← "AT+FVER?<CR><LF>" → "SW:BJ10.0<CR><LF>" → "<CR><LF>"			

#### E. Software Reset

Command	Arg./Res.	Description	Default
RST	=1	리셋 수행 후 Data Stream Mode로 복귀	1
	None	* 각 모드에서 페어링이 완료된 상태이면 "UNPAIRED<CR><LF>" 메시지는 출력되지 않음.	
← "AT+RST=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>" → "RDY SW:BA05.0<CR><LF>" → "BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0<CR><LF>" → "UNPAIRED<CR><LF>" → "<CR><LF>"			

#### F. Factory Reset

Command	Arg./Res.	Description	Default
FRST	=1	공장 초기화 수행	1
	None	- 모든 설정치를 공장 출하상태로 변경. - BJ10.0 이후 버전부터는 초기화 수행 후, 즉시 시스템이 자동으로 Reset 수행함.	
← "AT+FRST=1<CR><LF>" → "FRST<CR><LF>" → "RDY SW:BJ10.0<CR><LF>" → "BAND:3,CHN:0,DRATE:2,MODE:0<CR><LF>" → "UNPAIRED<CR><LF>" → "<CR><LF>"			

## G. UART Baud Rate

Command	Arg./Res.	Description	Default
BRATE	?	UART Baud Rate 설정치 확인 (Index: 3, 4, 5, 6)	3
	"BRATE:x"	* EK14.0 이후 0, 1, 2 는 더 이상 지원하지 않음	
	=x	UART Baud Rate 설정	
	"OK"	3 : 9,600 bps 4 : 4,800 bps 5 : 2,400 bps 6 : 1,200 bps (* EK14.0 이후는 0, 1, 2 는 더 이상 지원되지 않음)	
← "AT+BRATE?<CR><LF>" → "BRATE:3<CR><LF>" ← "AT+BRATE=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## H. Sleep

Command	Arg./Res.	Description	Default
SLP	?	Sleep Mode 설정 상태 확인 (Index: 0, 1, 2)	0
	"x"		
	=x	Sleep Mode 설정	
	"OK"	0 : 비활성 1 : Normal Sleep (데이터 송신 후 3초 후 Sleep 진입) 2 : Fast-Sleep (데이터 송신 후 즉시 Sleep 진입) * Sleep Mode가 활성화되어 Sleep 상태로 진입하면 무선으로 데이터를 수신할 수 없음. ** Sleep 진입 후 UART Rx/D/PIO6/PIO7 의 상태변화로 즉시 Sleep 에서 깨어나고, 관련 동작 후 다시 Sleep 에 진입함.	
← "AT+SLP?<CR><LF>" → "0<CR><LF>" ← "AT+SLP=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## I. Operation Mode (Modem Mode)

Command	Arg./Res.	Description	Default
MMODE	?	Operation Mode 확인 (Index: 0, 1, 2)	0
	"MMODE:x"		
	=x	Operation Mode 설정	
	"OK"	0 : Null-Modem Mode 1 : Star-Network Host Mode 2 : Star-Network Client Mode	



```

← "AT+MMODE?<CR><LF>"
→ "MMODE:0<CR><LF>"
← "AT+MMODE=0<CR><LF>"
→ "OK<CR><LF>"
    
```

## J. Device ID (Hex)

Command	Arg./Res.	Description	Default
ID	?	모뎀 Device ID 확인 (Read Only Command)	
	"xx xx xx"	* 16진수 (0x 제외)	
<pre> ← "AT+ID?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" → "50 00 1F&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;"                     </pre>			

## K. Group ID (Hex)

Command	Arg./Res.	Description	Default
GRP_ID	?	Group ID 확인	00 00 00
	"xx xx xx"	* 16진수 (0x 제외)	
	=xx xx xx	Group ID 설정	
	"OK"	(기본 그룹ID(00 00 00)와 특별 그룹ID(FF FF FF)로는 무선통신이 이루어지지 않음.)	
<pre> ← "AT+GRP_ID?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" → "00 00 00&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" ← "AT+GRP_ID=01 23 45&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" → "OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;"                     </pre>			

## L. Do Automatic Pairing

Command	Arg./Res.	Description	Default
PAIR	=1	자동 페어링 수행	1
	"REG.START"	* Data Stream Mode에서 PIO6을 2초이상(4초이하) "Low" 상태로 유지 시 에도 동일하게 자동 페어링을 수행함. ** 페어링 동작 수행 시, "GLED/RLED" Pin이 "High" 상태가 되며, 진행 상황에 따라 단계적으로 "Low" 상태로 복귀함.	
<pre> ← "AT+PAIR=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" → "&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;" → "REG.START&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;"                     </pre>			

## M. Enable Random RF Channel No. during Pairing

Command	Arg./Res.	Description	Default
RNDCH	?	페어링 시 Random RF Channel 설정 활성화 설정 값 확인	1
	"RNDCH:x"		

	=x	페어링 시 Random RF Channel 설정	
	"OK"	0 : 비활성 1 : 활성 * 활성화 시 GID 생성 디바이스에서 GID 생성 시 함께 생성하여 상대방 디바이스에 전달하고 양측에 함께 저장됨. (1:N 모드에서 호스트에 GID가 이미 있는 경우에는 다시 생성하지 않고 기존 정보 전달됨)	
← "AT+RNDCH?<CR><LF>" → "RNDCH:1<CR><LF>" ← "AT+RNDCH=0<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

### N. Enable Broadcast Msg. (@Star-Network Mode only, BJ10.0 이후 적용)

Command	Arg./Res.	Description	Default
BCST	?	Star-Network 모드에서 Host에서 Client 모두에게 동시에 메시지 전송 기능 설정 값 확인	0
	"BCST:x"		
	=x	Broadcasting Msg. 활성화 여부 설정	
	"OK"	0 : 비활성 1 : 활성 * 활성화 시 Star-Network 모드에서 Host에서 Client 모두에게 동시에 메시지 전송 가능. (Host 와 Client 모두 설정하여야 메시지 동시전송 및 동시수신이 가능함) ** Star-Network 모드에서 자동 페어링 시 Host의 설정에 맞게 Client 에도 자동 설정됨. *** Star-Network 모드에서 BJ10.0 버전과 이전 버전의 자동 페어링을 위하여는 Broadcast Msg. 기능을 비 활성화 해야 함.	
← "AT+BCST?<CR><LF>" → "BCST:0<CR><LF>" ← "AT+BCST=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

### O. Paired ID List (DA01.0 이후 EDIT\_ID 삭제)

Command	Arg./Res.	Description	Default
LST_ID	?	페어링된 모뎀ID 리스트 확인 (어드레스: 0, 1, 2, ..., 255) (NMT-UM434R1 시리즈는 0 ~ 49)	
	"x,xx xx xx"	(Address(10진수),ID(16진수))	
LST_#ID	x	페어링 모뎀ID 리스트의 특정 어드레스 번지의 모뎀ID 확인	
	"x,xx xx xx"	(Address,ID)	
REG_ID	=xx xx xx	페어링 모뎀ID 리스트에 모뎀ID를 등록	
	"OK"	(Null Modem Mode(Mode 0)에서는 어드레스 0번지에 저장되며, 기존에 등록된 ID가 있어도 새로 덮어쓰게 됨. Star-	

		Network mode 에서는 어드레스 1번지부터 빈 어드레스에 차례대로 저장하게 됨. 어드레스 0번지에 저장된 모뎀ID는 오직 Null Modem Mode에서만 사용됨)	
REG_#ID	=x,xx xx xx	페어링 모뎀ID 리스트의 특정 어드레스 번지에 모뎀ID를 등록	
	"OK"		
DEL_ID	=x	페어링 모뎀ID 리스트의 특정 어드레스 번지의 모뎀ID를 삭제	
	"OK"		
DEL_AID	=1	페어링 모뎀ID 리스트 전체를 삭제 (어드레스 0번지 포함)	1
	"OK"		
← "AT+LST_ID?<CR><LF>" → "0,30 00 1F<CR><LF>" → "<CR><LF>"			
← "AT+LST_#ID=26<CR><LF>" → "26,50 00 CD<CR><LF>" → "<CR><LF>"			
← "AT+REG_ID=01 23 45<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			
← "AT+REG_#ID=2,01 23 45<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			
← "AT+DEL_ID=2<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			
← "AT+DEL_AID=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## P. Modem Address

Command	Arg./Res.	Description	Default
MADD	?	모뎀 어드레스 확인(십진수) (0, 1, ..., 255)	1
	"x"	* NMT-UM434R1 시리즈는 0 ~ 49	
	=x	모뎀 어드레스 설정(십진수)	
	"OK"	* Star-Network Host Mode(Mode1)에서 수동 설정 시 반드시 "0"을 설정하여야 함. ** 자동 페어링 수행 시에는 자동으로 "0"으로 설정됨.	
← "AT+MADD?<CR><LF>" → "1<CR><LF>" ← "AT+MADD=2<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## Q. RF Frequency Band

Command	Arg./Res.	Description	Default
FBND	?	무선 주파수 밴드 확인 (Index: 0, 1, 2, 3)	3
	"FBND:x"		
	=x	무선 주파수 밴드 설정 0: Band 0 (424MHz Band) 1: Band 1 (447MHz Band (I)) 2: Band 2 (447MHz Band (II)) 3: Band 3 (447MHz Band (III)) * 국내 전파법 규정에 따라 제품의 용도에 맞게 설정하여 사용하여야 함.	
	"OK"		
← "AT+FBND?<CR><LF>" → "FBND:3<CR><LF>" ← "AT+FBND=2<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## R. RF Channel

Command	Arg./Res.	Description	Default
CHN	?	무선 주파수 채널 번호 확인 (Index: 0, 1, ..., 24)	0
	"CHN:x"		
	=x	무선 주파수 채널 번호 설정 * Band 0 : 1 ~ 20, Band 1 : 0 ~ 24 ** Band 2 : 0 ~ 20, Band 3 : 0 ~ 10 *** 상세 정보 NMT-UM434R1-C Datashort 참고.	
	"OK"		
← "AT+CHN?<CR><LF>" → "CHN:0<CR><LF>" ← "AT+CHN=1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## S. RF Air Data Rate

Command	Arg./Res.	Description	Default
DRATE	?	무선 데이터 레이트 확인 (Index: 2, 3, 4, 5, 6) * EK14.0 이후 0, 1 지원하지 않음.	2
	"DRATE:x"		
	=x	무선 데이터 레이트 설정 2 : 9,600 bps 3 : 4,800 bps 4 : 2,400 bps 5 : 1,200 bps 6 : 900 bps (ED05.0 이후 적용) * EK14.0 이후 0, 1 지원하지 않음. ** RF Air Rate 6 에서의 패킷 길이는 100 Byte 로 제한됨 (헤더 및 테일 제외, EK14.0 이후적용)	
	"OK"		

← "AT+DRATE?<CR><LF>"  
 → "DRATE:2<CR><LF>"  
 ← "AT+DRATE=1<CR><LF>"  
 → "OK<CR><LF>"

## T. RF Rx High Performance

Command	Arg./Res.	Description	Default
HPERF	?	무선 수신기 고성능 모드 설정 확인 (Index: 0, 1)	0
	"HPERF:x"		
	=x	무선 수신기 고성능 모드 설정	
	"OK"	0 : 비활성 1 : 활성 * 무선 수신기 고성능 모드가 활성화되면 약간의 수신감도 향상과 외부잡음 내성이 강화되나 약 3mA 내외의 전류소모가 증가됨.	

← "AT+HPERF?<CR><LF>"  
 → "HPERF:0<CR><LF>"  
 ← "AT+HPERF=1<CR><LF>"  
 → "OK<CR><LF>"

## U. RF Tx Power Level

Command	Arg./Res.	Description	Default
TX_LVL	?	무선 송신기 출력 레벨 확인 (Index: 0, 1, 2, 3, 4)	0
	"TX_LVL:x"		
	=x	무선 송신기 출력 레벨 설정	
	"OK"	0 : +10 dBm 1 : +7 dBm 2 : +5 dBm 3 : 0 dBm 4 : -5 dBm * RF Frequency Band 2 로 설정 시, RF 최대 출력은 설정된 값에 관계없이 +5 dBm으로 제한됨. (전파법규 규제사항) ** Ex. 0, 1 로 설정 하여도 실제 출력은 2(+5dBm)으로 제한됨.	

← "AT+TX\_LVL?<CR><LF>"  
 → "TX\_LVL:0<CR><LF>"  
 ← "AT+TX\_LVL=1<CR><LF>"  
 → "OK<CR><LF>"

## V. Pre-Defined Message – P6 (BH01.0 이후부터 적용됨.)

Command	Arg./Res.	Description	Default
P6_MSG	?	사전 설정 메시지 확인 (16진수, 3바이트)	00 00 00
	"P6:xx xx xx"	* 0x 제외	
	=xx xx xx	사전 설정 메시지 설정 (16진수, 3Bytes)	
	"OK"	* 사전 설정 메시지의 전송을 위하여는 "Data Stream Mode"에서 PIO6을 약 100ms 동안 "Low" 상태로 유지하면 됨. ** Mode 1 (=Star-Host Mode)에서 Broadcast Disable 상태에서 PIO Msg. 전송 시도 시 "BCST.DIS<CR><LF>" 출력되고, Msg. 전송은 되지 않음.	
← "AT+P6_MSG?<CR><LF>" → "P6:00 00 00<CR><LF>" ← " AT+P6_MSG=12 34 EF<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## W. Pre-Defined Message – P7

Command	Arg./Res.	Description	Default
P7_MSG	?	사전 설정 메시지 확인 (16진수, 3바이트)	00 00 00
	"P7:xx xx xx"	* 0x 제외	
	=xx xx xx	사전 설정 메시지 설정 (16진수, 3Bytes)	
	"OK"	* 사전 설정 메시지의 전송을 위하여는 "Data Stream Mode"에서 PIO7을 약 100ms 동안 "Low" 상태로 유지하면 됨. ** Mode 1 (=Star-Host Mode)에서 Broadcast Disable 상태에서 PIO Msg. 전송 시도 시 "BCST.DIS<CR><LF>" 출력되고, Msg. 전송은 되지 않음.	
← "AT+P7_MSG?<CR><LF>" → "P7:00 00 00<CR><LF>" ← " AT+P7_MSG=12 34 EF<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

## X. PWM Duty Value

Command	Arg./Res.	Description	Default
PWM0_V	?	PWM0 출력 듀티값 확인 (0 ~ 255)	255
	"PWM0:x"	(0: 0%, 255: 100%)	
	=x	PWM0 출력 듀티값 설정 (0 ~ 255)	
	"OK"	*0: 0%, 255: 100%, 값이 '255'이 아니면 PWM 활성화됨 ** 활성화 시, PIO1에 PWM 파형이 출력됨. *** 활성화 시, Sleep 전류가 약 4mA 정도 증가됨. (Sleep 활성화 시)	

```

← "AT+PWM0_V?<CR><LF>"
→ "PWM0:255<CR><LF>"
← "AT+PWM0_V=128<CR><LF>"
→ "OK<CR><LF>"
    
```

## Y. ADC Reference Set

Command	Arg./Res.	Description	Default
ADC_REF	?	ADC Reference Voltage 설정 값 확인 (0 ~ 2)	0
	"ADC.REF:x"	(0:3.3V, 1:1.8V, 2:1.65V)	
	=x	ADC Reference Voltage 값 설정 (0 ~ 2)	
	"OK"		

```

← "AT+ADC_REF?<CR><LF>"
→ "ADC.REF:0<CR><LF>"
← "AT+ADC_REF=2<CR><LF>"
→ "OK<CR><LF>"
    
```

## Z. ADC Report Interval Value

Command	Arg./Res.	Description	Default
ADC_INTV	?	ADC Report 간격 설정 값 확인 (0 ~ 255)	0
	"ADC.INTV:x"		
	=x	ADC Report 간격 설정 (0 ~ 255)	
	"OK"	*0: ADC Disable ** Report 간격 계산 1. Non-Sleep a. RF Rate 2 : 설정값 x 200ms b. RF Rate 3 : 설정값 x 500ms c. RF Rate 4~5 : 설정값 x 1000ms 2. Sleep a. 설정값 x 1000ms	

---

\* FC05.0 이후 ADC Report 간격 변경됨

1. Non-Sleep
  - a. 설정값 x 2 sec
  - b. 최대간격 : 60 sec
  - c. 최대간격을 초과하게 설정하여도 최대간격까지만 동작함.
2. Sleep
  - a. 설정값 x 15 sec

```

← "AT+ADC_INTV?<CR><LF>"
→ "ADC.INTV:0<CR><LF>"
← "AT+ADC_INTV=128<CR><LF>"
→ "OK<CR><LF>"
    
```

### AA. Total No. of Active ADC Input

Command	Arg./Res.	Description	Default
ADC_TNO	?	활성화된 총 ADC Input 개수 값 확인 (1 ~ 4)	1
	"ADC.TNO:x"		
	=x	활성화될 총 ADC Input 개수 값 설정 (1 ~ 4) *ADC Input Channel 1: 1;PIO0 2: 1;PIO0, 2;PIO2 3: 1;PIO0, 2;PIO2, 3;PIO3 4: 1;PIO0, 2;PIO2, 3;PIO3, 4;PIO5	
	"OK"		
← "AT+ADC_TNO?<CR><LF>" → "ADC.TNO:1<CR><LF>" ← "AT+ ADC_TNO =4<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			

### BB. Message ACK Enable

Command	Arg./Res.	Description	Default
ACK_EN	?	메시지 전송에 따른 ACK 회신 설정 확인 (0: 비활성화, 1: 활성화)	0
	"ACK.EN:x"		
	=x	메시지 전송에 따른 ACK 회신 설정 (0: 비활성화, 1: 활성화)	
	"OK"		
← "AT+ACK_EN?<CR><LF>" → "ACK.EN:0<CR><LF>" ← "AT+ACK_EN =1<CR><LF>" → "OK<CR><LF>"			



## 7. AT 커맨드 리스트 및 설명 - Data Stream Mode

### A. 사용 목적 및 용도

- i. "Data Stream Mode"에서 사용 가능한 AT 커맨드는 아래의 리스트에 한정되며 무선구간으로 전송되어 상대측 설정/확인 등의 용도로 사용된다.
- ii. 추가 명령의 입력 없이 아래의 방법으로 사용한다.
- iii. Mode 1 (Star-Network Host Mode) 에서는 맨 앞에 목적지 주소를 추가하여야 한다.
- iv. Star-Network Mode의 경우 Client에서 Host로의 명령은 수행되지 않는다.

### B. AT 커맨드 입력 규칙

- i. Mode 0 (Null Modem Mode) : "AT+" + "Command" + "Argument" + "<CR><LF>"
- ii. Mode 1 (Star-Network Host Mode) : "목적지 어드레스" + ";" + "AT+" + "Command" + "Argument" + "<CR><LF>"
- iii. "<CR><LF>"은 캐리지 리턴을 의미하며 16진수 값으로 "0x0D 0x0A" 이다.
- iv. 7.E 항을 제외한 응답 메시지는 상대측 디바이스에서 전송된 메시지이다.

### C. Remote Device Reset

Command	Arg./Res.	Description	Default
RRST_EN	=1 "R.RST"	상대측 디바이스 리셋 수행	1
← "AT+RRST_EN=1<CR><LF>" → "R.RST<CR><LF>" ← "1,AT+RRST_EN=1<CR><LF>" → "1,R.RST<CR><LF>"			

### D. Remote Device PWM Value

Command	Arg./Res.	Description	Default
RPWM_V0	? "PWM0:x " =x "PWM0:x"	상대측 디바이스의 PWM0 듀티 설정값 확인 (0 ~ 255) (0: 0%, 255: 100%) 상대측 디바이스의 PWM0 듀티값 설정 (0 ~ 255) *0: 0%, 255: 100%, 값이 '255'이 아니면 PWM 활성화 됨 **활성화 시, PIO1 에 PWM 파형이 출력됨. ***활성화 시, Sleep 전류가 약 4mA 정도 증가됨. (Sleep 활성화 시)	255
← "AT+RPWM_V0?<CR><LF>" → "PWM0:255<CR><LF>" ← "1,AT+RPWM_V0?<CR><LF>" → "1,PWM0:255<CR><LF>" ← "AT+RPWM_V0=128<CR><LF>" → "PWM0:128<CR><LF>" ← "1,AT+RPWM_V0=128<CR><LF>"			

→ "1,PWM0:128<CR><LF>"

### E. Do Automatic Pairing

Command	Arg./Res.	Description	Default
PAIR	=1	자동 페어링 동작 수행 (EF13.0 이후 적용) * PIO6을 2초이상(4초이하) "Low" 상태로 유지 시 동일하게 자동 페어링 수행함. ** 페어링 동작 수행 시, "GLED/RLED" Pin 이 "High" 상태가 되며, 진행 상황에 따라 단계적으로 "Low" 상태로 복귀함.	1
	"REG.START"		

← "AT+PAIR=1<CR><LF>"

→ "REG.START<CR><LF>"

The Contents in this document is subject to change without notice.

Neo Mobile Technology assumes no responsibility for errors and omission and disclaims responsibility for any consequence resulting from the use of information included this document.