

DATA RADIO MODULE

CYC-RF447D Ver 1.1

USER'S GUIDE



Table of Contents

1. Revision History.....	2
2. Introduction.....	3
3. Electrical Specifications.....	4
4. Dimension.....	5
5. Pin Assignment.....	6
6. Operating Instruction.....	7
6-1. LED Operation.....	7
6-2. Normal Mode.....	7
6-3. 1:N & N:1 통신.....	8
6-4. Repeater Mode.....	9
6-5. Digital IO.....	10
6-6. Set Command.....	11
6-6. Frequency Table.....	12
6-7. Power Table.....	13
6-8. UART Baud Rate Table.....	13
6-9. Mode Table.....	13
7. Terminal Tool.....	14
8. 전원 및 RS232 Interface 회로도.....	16
9. 전원 및 RS485 Interface 회로도.....	17

1. Revision History

DATA	REVISION	DESCRIPTION
2012/05/25	Rev 1.1	First Release

2. Introduction

CYC-RF447D 모듈은 반이중 통신(Half Duplex)방식의 모듈이다. 국내 특정 소출력 무선기기의 기술기준에 적합한 성능을 가지고 있으며, 447대역 데이터 전송용 11개 채널을 지원한다. 또한 간편한 설정기능을 내장하고 있으며, 사용자는 자사에서 제공하는 전용 터미널 Tool을 이용하여 간단하게 설정 확인 및 변경을 할 수 있다. 설정한 값은 Flash memory에 저장되어 전원이 OFF되더라도 값을 유지할 수 있다.



◆ 특징

- ✓ compact size (Dimension 참조)
- ✓ SMA connector 적용
- ✓ 편리한 사용 방법
- ✓ 전용 터미널 Tool을 통한 간편한 설정 확인 및 변경
- ✓ Uart Interface (TTL level)
- ✓ RS 485 Interface
- ✓ 1 : 1 & 1 : 多 & 多 : 1 통신 지원
- ✓ 중계 기능 내장
- ✓ GFSK Modulation
- ✓ 낮은 소비전류
- ✓ TX and RX 64 byte FIFOs
- ✓ Digital IO

3. Electrical Specifications

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
General					
Supply voltage	VCC 3.3V 권장.	2.8	3.3	3.6	V
Serial Baud Rate	9600bps (초기값), Set Command 참조.	1200	-	115200	bps
Frequency Range	447MHz 대역, Set Command 참조.		447		MHz
Channel Step			12.5		KHz
RF Data Rate	2400bps		2400		bps
Modulation	GFSK				
RF Impedance			50		Ω
Temperature Range	Operating Temperature Range	-40	-	+80	$^{\circ}\text{C}$
Transmitter					
RF Tx Power	10dBm (초기값), Set Command 참조.	-8	-	13	dBm
OBW	<8.5KHz 적합.	6.5	-	7.5	KHz
ACP	<-40 dB 적합	-46	-	-49	dB
Consumption Current	30mA @ +13dBm transmit		30		mA
Receiver					
Sensitivity	BER < 1%	-110	-115	-120	dBm
Consumption Current	18.5mA receive		18.5		mA

4. Dimension

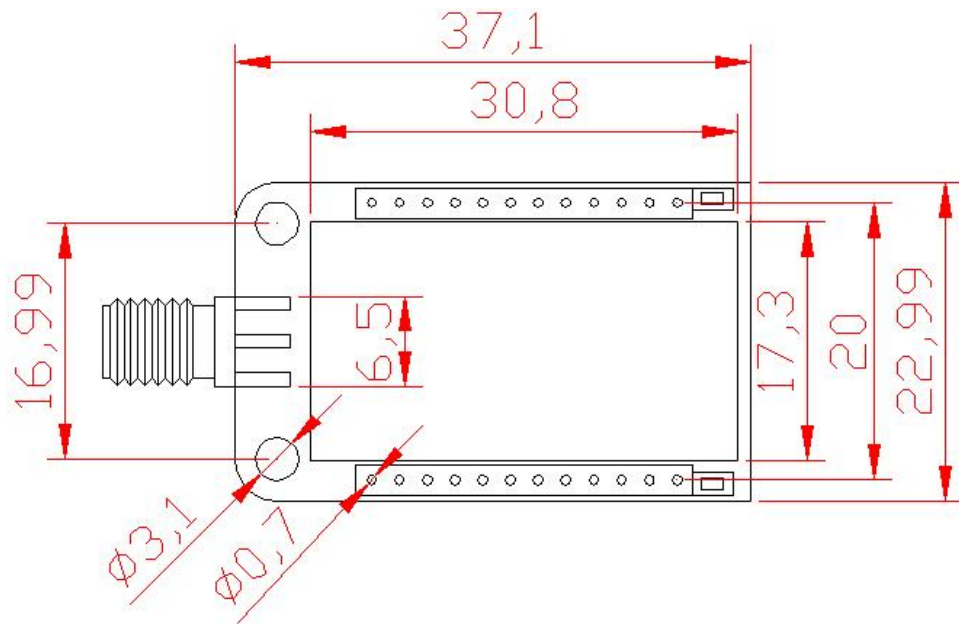


그림 5-1. Top View (단위:mm)

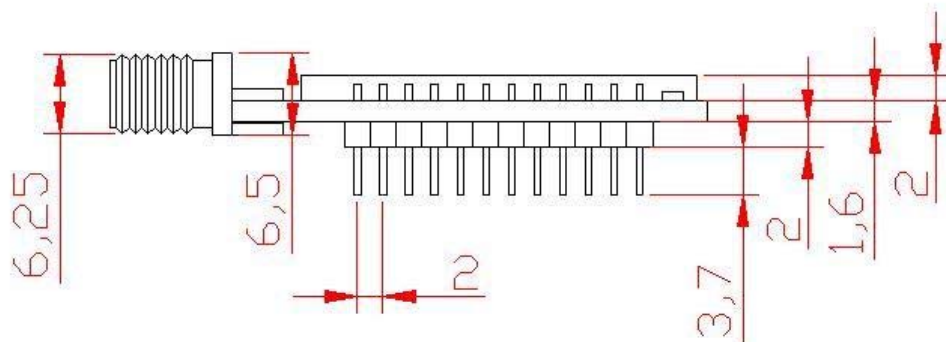


그림 5-2. Side View (단위:mm)

5. Pin Assignment

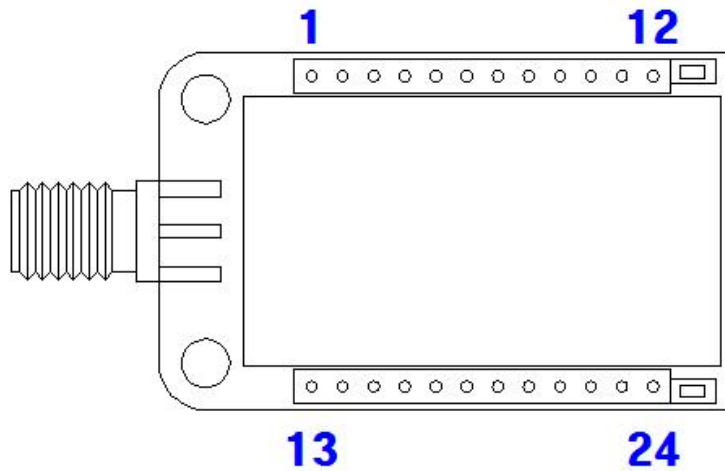


그림 6-1. Top View

Name	Pin Num	Type	Description
TX LED	1	P Out	Green LED (Low Active)
RX LED	2	P Out	Red LED (Low Active)
485_CS	3		485 chip /RE, DE핀에 연결
NC	4		Not Connect => 테스트 용
Digital Output1	5	P Out	초기값 => Low
Digital Output2	6	P Out	초기값 => Low
GND	7, 8, 9, 12	G	Ground
DEBUG_C2CK	10	D I/O	Reset 회로 구성 용
NC	11	D I/O	Not Connect => Debugger 용
NC	13		Not Connect => 테스트 용
NC	14		Not Connect => 테스트 용
NC	15		Not Connect => 테스트 용
NC	16		Not Connect => 테스트 용
NC	17		Not Connect => 테스트 용
NC	18		Not Connect => 테스트 용
USRT_RX	19	D In	UART RX PIN
USRT_TX	20	D Out	UART TX PIN
Digital Input1	21	D In	DIGITAL INPUT PIN1
Digital Input2	22	D In	DIGITAL INPUT PIN2
NC	23		Not Connect => 테스트 용
VCC	24	P In	VCC (3.3V)

6. Operating Instruction

6-1. LED Operation

Mode	Green LED	Red LED
Normal	OFF	OFF
TX	ON	OFF
RX	OFF	ON
Set Up Mode	ON	ON

6-2. Normal Mode

CYC- RF447D 모듈은 공장 출하 시 Normal Mode로 출하된다. 초기 설정 값 그대로 Uart Interface를 이용하여 MCU 또는 컴퓨터의 시리얼 포트, 485 통신기기에 연결하여 사용할 수 있다.

모듈의 RX & TX핀은 TTL레벨로 PC의 시리얼 포트나 485 통신기기와 연결 시 별도의 RS233회로 또는 RS485회로를 구성해주어야 한다.

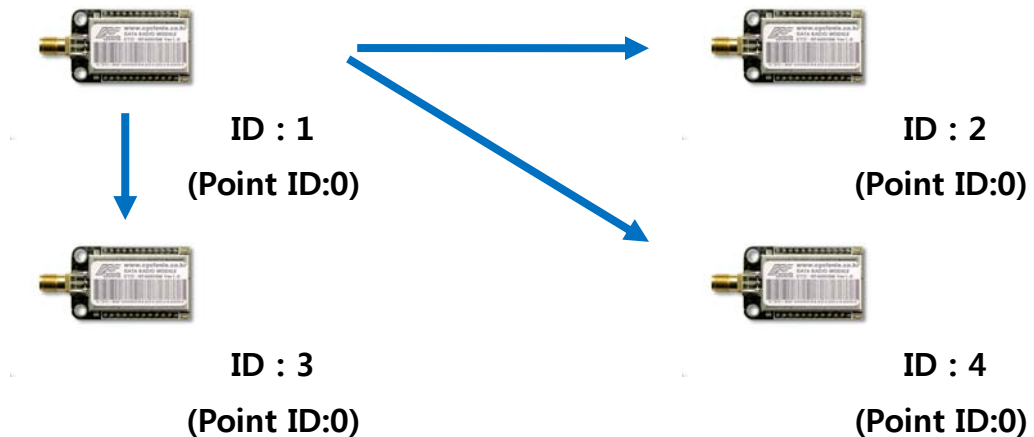
- 8. 전원 및 RS232 Interface 회로도 참조
- 9. 전원 및 RS485 Interface 회로도 참조

Normal Mode는 공장 출하 초기 설정 값이며, ID 및 Point ID가 0인 상태이다. 일반적으로 사용하는 모드로써 통달범위 안에 있는 모든 모듈이 서로 통신을 할 수 있다.

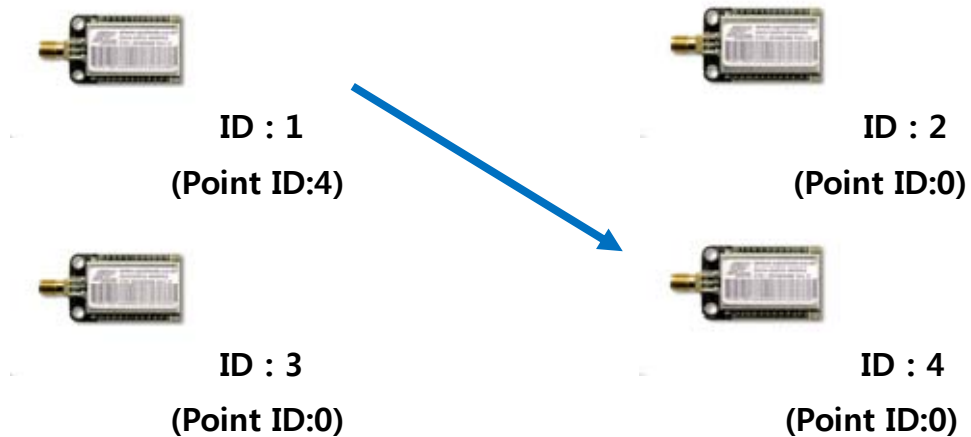
- 자사 고유 프로토콜을 사용하여 자사 모듈끼리만 통신이 가능함.

6-3. 1:N & N:1 통신

CYC- RF447D 모듈은 ID와 Point ID를 이용하여 원하는 ID의 모듈로만 데이터를 전송할 수 있다. 사용자는 이러한 기능을 이용하여 다양한 네트워크 구성이 가능하다.






- ✓ 위와 같이 ID가 설정이 되어 있고, 모듈 4개의 Point ID는 0(초기값)이다.
- ✓ 4개의 모듈 중 어떠한 모듈이 송신을 하더라도 나머지 3개의 모듈은 전부 수신을 한다. (Normal Mode와 동일)



- ✓ 위의 구성도에서 ID 1번인 모듈이 ID 4번인 모듈에만 데이터를 송신하기를 원한다면, ID 1번인 모듈의 Point ID를 보내고 싶은 모듈에 ID 값과 동일하게 설정한다. ID 1번인 모듈이 데이터를 송신하면 ID 4번인 모듈만 데이터를 수신하고 나머지 모듈들은 수신하지 않는다.
- ✓ 이와 같이 ID와 Point ID를 사용하여 지정 송신 방식을 이용하면 1:N & N:1 통신 구현 가능하다.

6-4. Repeater Mode

모듈 1	모듈 2	모듈 3
		
ID : 0	ID : 2	ID : 3
Point ID : 2	Point ID : 3	Point ID : 0
Mode : 2 Repeater Slave Mode	Mode : 1 Repeater Master Mode	Mode : 0 Normal Mode
송신	중계	수신



- ✓ 위의 표를 보면 모듈 1~3이 있다.
- ✓ 모듈1 => 송신 (모듈1과 모듈2는 통달 거리 안에 있음.)
- ✓ 모듈2 => 중계 (모듈2는 모듈1과 모듈3 모두 통달 거리 안에 있음.)
- ✓ 모듈3 => 수신 (모듈3은 모듈2와 통달 거리 안에 있음.)
- ✓ 모듈1과 모듈3은 통달 거리 밖에 위치한다.
- ✓ 위와 같이 모듈 모듈1과 3사이의 거리가 멀어 통신이 되지 않을 경우 모듈2와 같이 모듈을 중계모드로 사용 가능하다.
- ✓ Repeater Master Mode : 중계를 담당하는 모듈의 모드이다.
- ✓ Repeater Slave Mode : 송신을 하는 모듈의 모드이다.
 - ⇒ Repeater Slave Mode로 설정하지 않고 Normal Mode로 설정을 하면 모듈1이 데이터 송신 시 모듈2는 데이터를 수신하여 그대로 데이터를 송신하게 되는데 이 때 모듈1은 자기가 보낸 데이터를 그대로 다시 수신하게 된다.
 - (모듈2는 모듈1과 모듈3 모두 통달 거리 안에 있기 때문임.)
- ✓ 송신 => 중계 . . . 중계 => 수신 구성 가능하다.
- ✓ ID와 Point ID를 이용하면 1:중계:N & N:중계:1 등 구성 가능하다.

6-5. Digital IO

Digital IO 기능은 사용자가 간편하게 Port를 제어 할 수 있도록 해준다. CYC- RF447D 모듈은 Digital Input 포트 2개와 Digital Output 포트 2개를 가지고 있다. 이 기능을 사용하기 위해서는 Set Command를 이용하여 Digital IO 사용여부를 설정해 주어야 한다. (6-6. Set Command 참조)

■ 동작 설명 1



Digital Input Port에 의한 Digital Output Port 제어

모듈 1		모듈 2
		
Digital Input 1 : High	→	Digital Output 1 : High
Digital Input 1 : Low	→	Digital Output 1 : Low
Digital Input 2 : High	→	Digital Output 2 : High
Digital Input 2 : Low	→	Digital Output 2 : Low
Digital Output 1 : High	←	Digital Input 1 : High
Digital Output 1 : Low	←	Digital Input 1 : Low
Digital Output 2 : High	←	Digital Input 2 : High
Digital Output 2 : Low	←	Digital Input 2 : Low

- ✓ 모듈1의 Input Port는 모듈2의 Output Port를 제어한다.
- ✓ 각 모듈의 Input Port는 1과 2가 있으며, Output Port 역시 1과 2가 있다.
- ✓ 모듈1의 Input Port 1에 High or Low값을 인가하면, 모듈2의 Output Port 1 또한 같은 값을 출력한다.
(High => High, Low => Low)
- ✓ 모듈2의 Input Port에 값을 인가하면, 모듈1의 Output Port 또한 같은 값을 출력한다.

■ 동작 설명 2

특정 Data 전송에 의한 Digital Output Port 제어

모듈 1		모듈 2
		
<set_io_11>	→	Digital Output 1 : High
<set_io_10>	→	Digital Output 1 : Low
<set_io_21>	→	Digital Output 2 : High
<set_io_20>	→	Digital Output 2 : Low
Digital Output 1 : High	←	<set_io_11>
Digital Output 1 : Low	←	<set_io_10>
Digital Output 2 : High	←	<set_io_21>
Digital Output 2 : Low	←	<set_io_20>

- ✓ UART 통신을 이용하여 위의 데이터를 전송함으로써, Digital Output Port 제어.
- ✓ Data 형식 : <set_io_XY>
- ✓ X : Digital Output Port Number (1 or 2)
- ✓ Y : Digital Output Value (0 => Low(GND), or 1 : High(VCC))
- ✓ 모듈1에서 모듈2의 Output Port2 출력 값을 High로 하려면, Data 형식은 <set_io_21>이 된다.
- ✓ 모듈의 Digital Output 초기값 => Low
- 최초 전원 ON 시 Digital Input 1 & 2 값을 자동 전송함.
- 그 이후부터는 Digital Input 1 & 2 값이 변화될 시 자동 전송함.
- Digital IO 또한 ID와 Point ID를 이용하여 원하는 모듈만 Digital Output 제어 가능.
- **Digital Input Port로 제어 시 High값은 VCC(3.3V)이며, Low값은 GND(0V)임. (전압 값을 잘못 인가 시 포트 고장의 원인이 됨.)**

6-6. Set Command

Set Command	Description
!setup	Set Up Mode 진입
<set_e>	Set Up Mode 설정 완료 후 Save & Exit
<set_d>	All Setting Value Display
<set_v>	Version Display
<set_r>	Rssi Display
<set_f?>	현재 설정된 Channel(Frequency)값 확인
<set_f=설정값>	Channel(Frequency)값 변경 (초기값 => 채널0) => 6-6. Frequency Table 참조
<set_p?>	현재 설정된 Power값 확인
<set_p=설정값>	Power값 변경 (초기값 => 10dBm) => 6-7. Power Table 참조
<set_b?>	현재 설정된 UART Baud Rate값 확인
<set_b=설정값>	UART Baud Rate값 변경 (초기값 => 9600bps) => 6-8. UART Baud Rate Table 참조
<set_o?>	현재 설정된 Mode값 확인
<set_o=설정값>	Mode값 변경 (초기값 => Normal Mode) => 6-9. Mode Table 참조
<set_id?>	현재 설정된 ID값 확인
<set_id=설정값>	ID값 변경 (0~254)
<set_pi?>	현재 설정된 Point ID 값 확인
<set_pi=설정값>	Point ID값 변경 (0~254)
<set_dg?>	현재 설정된 Digital IO 사용여부 확인
<set_dg=설정값>	Digital IO 사용여부 설정 (초기값 => Disable) 설정 값 0 => Disable, 1 => Enable

6-7. Frequency Table

[illegible]

6-8. Power Table

설정 값	Power	단위
0	-8	dBm
1	-5	dBm
2	-2	dBm
3	1	dBm
4	4	dBm
5	7	dBm
6	10	dBm
7	13	dBm

6-9. UART Baud Rate Table

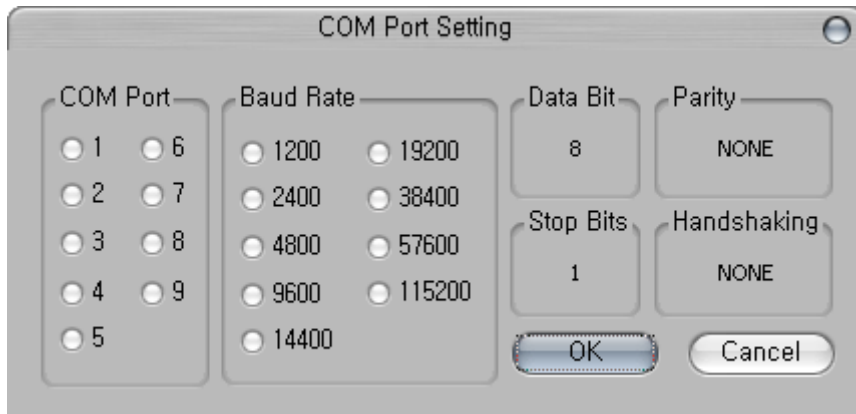
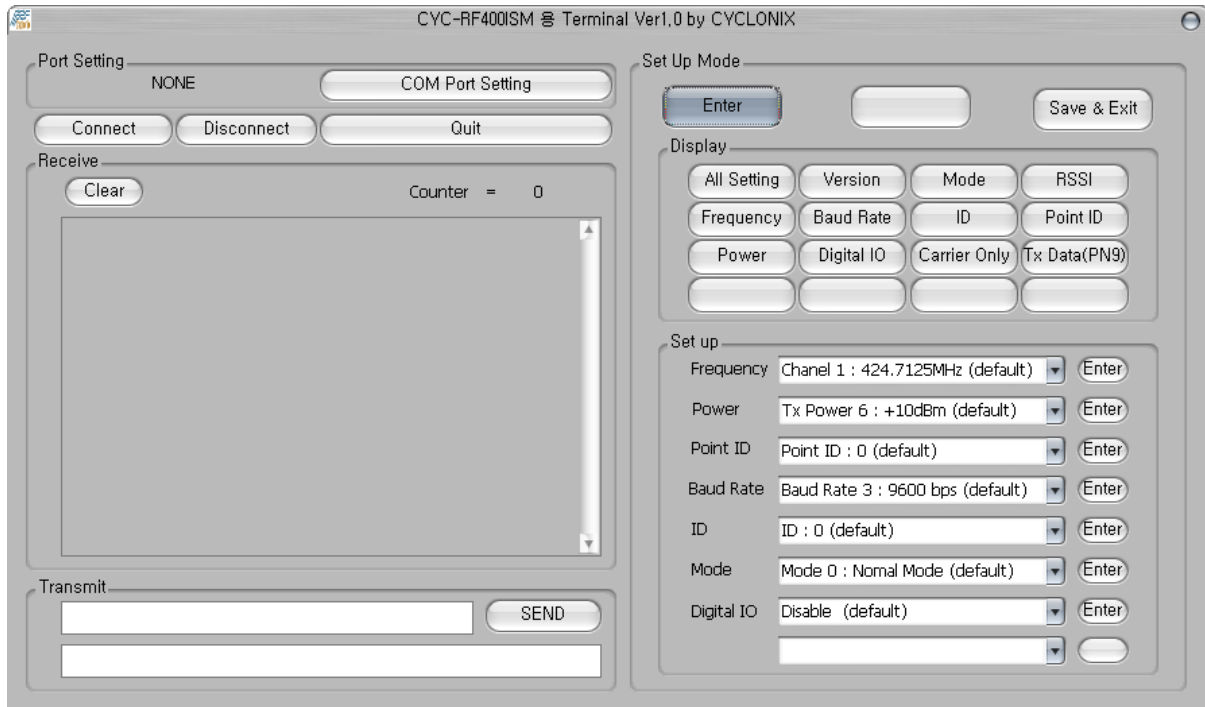
설정 값	UART Baud Rate	단위
0	1200	bps
1	2400	bps
2	4800	bps
3	9600	bps
4	14400	bps
5	19200	bps
6	28800	bps
7	38400	bps
8	57600	Bps
9	115200	bps

6-10. Mode Table

설정 값	Mode
0	Normal Mode
1	Repeater Master Mode
2	Repeater Slave Mode

7. Terminal Tool

자사에서 제공하는 CYC-RF모듈 시리즈 전용 Terminal Tool로서 모듈의 설정 확인 및 변경을 쉽고 빠르게 할 수 있도록 기능을 제공함.



- ✓ Port Setting : COM Port 설정 및 Baud Rate 설정
- ✓ Set Up Mode 설정 부분 (설정 모드 진입 시 송수신 안됨.)
 - ⇒ Enter : 설정 모드 진입
 - ⇒ Save & Exit : 설정 완료 & 저장 후 설정 모드 나옴
 - ⇒ Display : 설정 값 확인 기능 (6-5. Set Command 참고)

⇒ Set up : 설정 값 변경 기능 (6-5. Set Command 참고)

원하는 설정 값을 선택 후 옆에 Enter버튼 클릭해야만 설정 값이 변경됨. => Flash Memory에 저장 안됨.

⇒ 설정 값 변경 후 저장 => 모든 설정 완료 후 Save & Exit 해야만 변경된 설정 값 Flash Memory에 저장 됨.

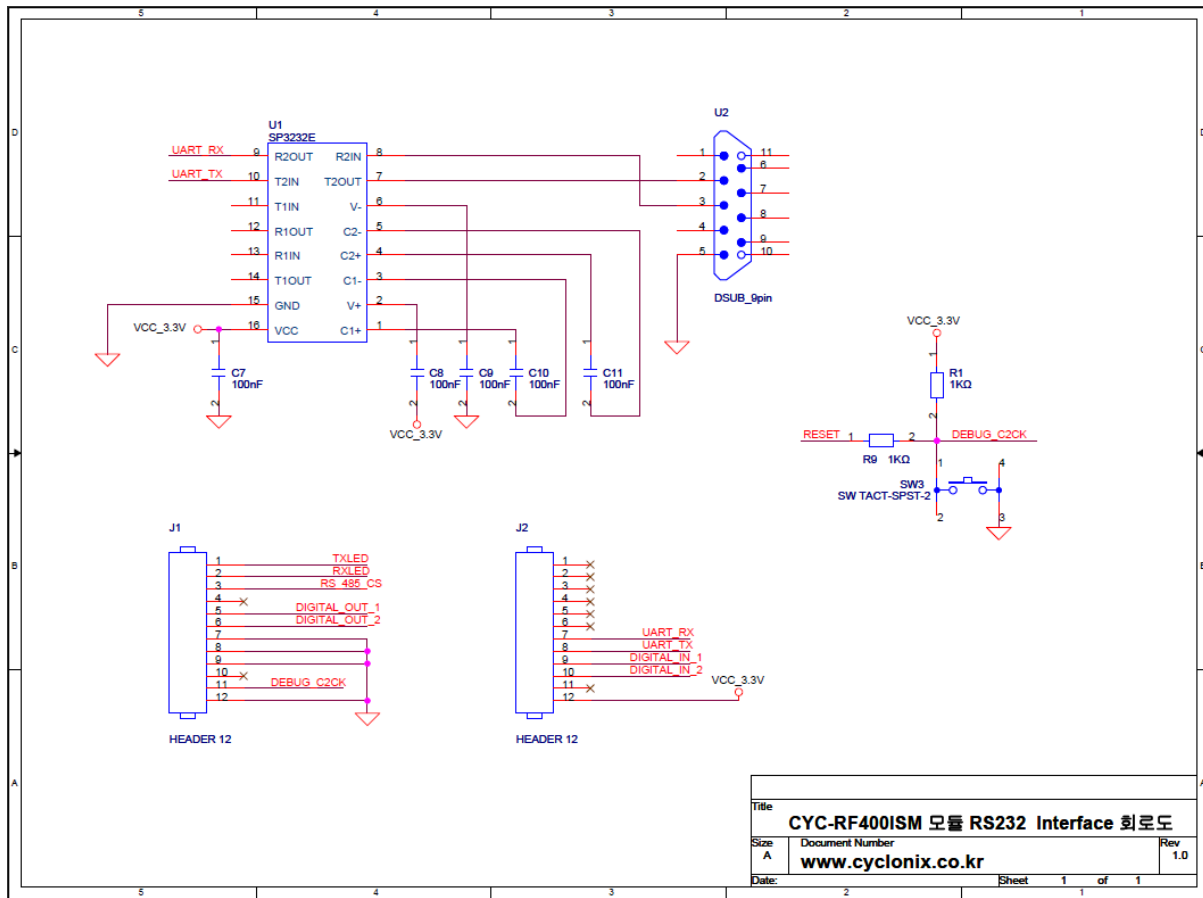
✓ 사용예

1. Terminal Tool 실행
2. 모듈 전원 ON
3. COM Port Setting으로 원하는 COM Port와 Baud Rate로 설정
4. 설정 완료 후 OK 클릭
5. Port Setting에서 COM Port 및 Baud Rate 설정 값 확인 가능
6. Connect 클릭
7. Connect 메시지 확인
8. 설정 모드 진입 (Enter 클릭)
9. 모듈 적색 및 녹색 LED ON
10. All Setting 클릭
11. Receive 창으로 모듈 기본 설정 값 확인
12. 설정 변경에서 원하는 주파수 선택 후 바로 옆 Enter 클릭
13. 변경 내용에 대한 정보 Receive 창으로 확인
14. 원하는 모든 설정 완료 후 Save & Exit 클릭
 - ⇒ Save & Exit를 해야 변경된 설정 값이 Flash Memory에 저장되어 모듈에 전원이 OFF되어도 설정 값을 유지 할 수 있음

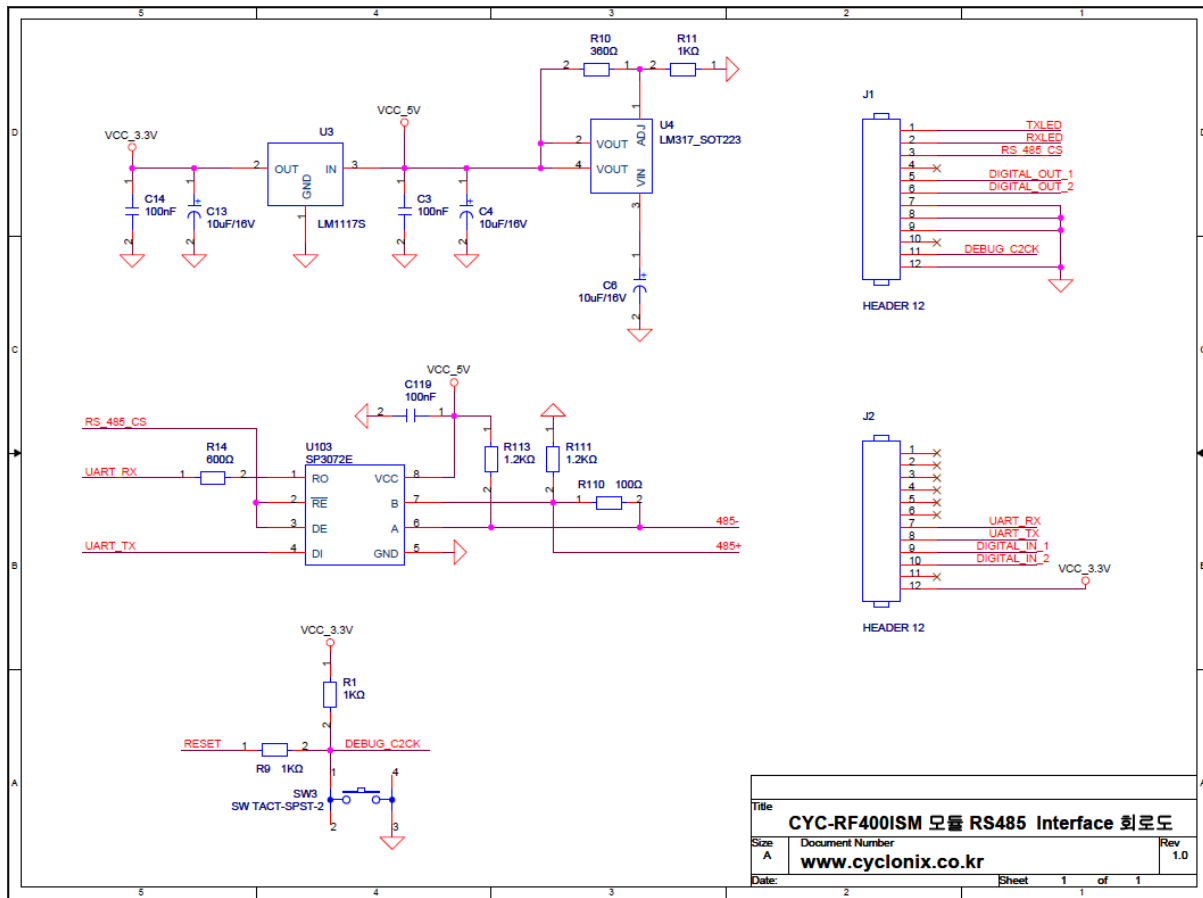
- ✓ Terminal Tool은 CYC-RF모듈 모든 시리즈가 같이 사용을 하므로 Set up 부분에 주파수 설정부분은 모델 별로 사용 가능한 채널까지 설정 가능함. 모델 별로 채널 0번부터 사용하면 됨. (Frequency Table 참조)

- 전용 Terminal Tool은 싸이클로닉스 홈페이지에서 다운 가능
싸이클로닉스 주소 <http://www.cyclonix.co.kr>

8. 전원 및 RS232 Interface 회로도



9. 전원 및 RS485 Interface 회로도



- 제품에 대한 문의는 싸이크로닉스 홈페이지 Q&A 게시판을 이용해 주시면 됩니다.

싸이크로닉스 주소 <http://www.cyclonix.co.kr>