

RFID Reader

(1채널, RS-232, RS-485, 2세대)

사 용 설 명 서

CTS-RFID-LF21 Series (Ver 1.7)



2016. 02. 02

1. 개요

본 제품은 134.2KHz를 사용하는 ISO 11785 규격의 Transponder를 읽을 수 있는 RFID Reader입니다. 다양한 노이즈 환경에서 동작할 수 있도록 최적화된 제품이며, 반도체 라인의 물류 관리용으로 사용되고 있습니다.

본 제품은 아래 <그림 1>과 같은 리더와 안테나로 구성되어 있습니다. <그림 1-b>, <c>, <d>와 같은 형태의 다양한 안테나가 있으며 안테나에 따라 별도의 리더가 있습니다.

와 같은 특수형 안테나는 CTS-RFID-LF21-D를 사용해야 최적의 성능을 낼 수 있습니다.



(a) 리더



(b) Dual Head 안테나

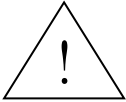


(c) Single Head 안테나



(d) 사각형 안테나

<그림 1> 리더와 안테나 모양

 주의	⚠ 리더 동작 중에는 안테나에 200V 이상의 고압이 발생합니다. 따라서, 안테나 부위의 선을 접촉할 경우 감전의 위험이 있으니 주의 바랍니다. 또한 케이스 내부의 부품도 접촉할 경우에도 감전에 위험이 있습니다. 절대 보드 내부의 부품을 접촉하지 마십시오. ⚠ 리더와 안테나는 당사 제품에 맞게 최적으로 조정된 상태입니다. 다른 제품을 사용할 경우 부품 파손의 원인이 될 수 있습니다. ⚠ 당사 안테나의 종류에 따라 리더의 설정치도 다르기 때문에 리더에 연결 가능한 안테나를 확인 후 사용하십시오. ⚠ 리더가 사용하는 주파수는 120~140KHz입니다. 최적의 상태에서 본 제품을 사용하려면 주변 기기나 설비에서 이 주파수대의 전파를 발생하지 않는 곳에 설치해 사용해 주십시오.
---	--

본 제품의 주요 사양 및 설치 환경은 아래 <표 1>과 같습니다.

<표 1> RFID 리더 및 안테나 주요 사양

구분	세부 항목	내 용
리더	주파수	134.2KHz
	Reading 시간 *1)	130ms / Page
	Writing 시간	390ms / Page
	최대 Reading 거리	140 ~ 220mm (안테나 종류에 따라 차이가 있음)
	최대 Writing 거리	70 ~ 110mm (안테나 종류에 따라 차이가 있음)
안테나 케이블	지름	3mm ~ 8mm
	Bending 지름	45mm
	길이	0.1M ~ 5M (선택 사양, 10cm 단위)
	재질	PVC
안테나 헤드부 (옵션, Length x Diameter)	기본형 1 (Stick)	62×13mm : 리딩 거리 160mm
	기본형 2 (Stick)	43×30.5×12mm : 리딩 거리 100mm
	특수형 1 (Stick)	헤드(62×13mm)가 2개 : 리딩 거리 130mm
	재질	Acetal, 검정색 또는 회색
	커넥터	5557-04R (MOLEX)
Tag 종류	RI-TRP-DR2B	17Page×64bit, Read/Write
통신 사양	RS-232C	1 CH, 1:1, Full Duplex
	RS-485	1 CH, 1:N(최대 31개), Half Duplex
	통신 프로토콜	1) Cantops Protocol I 2) Cantops Protocol II 3) OMRON 호환 프로토콜 4) BROOKS 호환 프로토콜
	통신 속도(bps)	4800, 9600, 19200, 38400, 57600
수동 조작부	LED 표시부	5개, 모드 및 동작 상태 표시
	7 Segment 표시부	1개, ID, 통신 속도, 튜닝용으로 사용
	수동 조작 스위치	3개, PC 없이 수동으로 리더 설치용
	통신 상태 표시용 LED	2개, 시리얼 송신 및 수신 라인의 상태 표시
환경	보관 환경	온도: -25 ~ 70°C 습도: 5 ~ 95 %RH (단, 결로 현상이 없을 것)
	동작 환경	온도: 0 ~ 50°C 습도: 35~85 %RH (단, 결로 현상이 없을 것)
전원	입력 전압	DC 20V ~ 26V, 350mA
크기(W×H×D)		185×82.4×26.6mm (커넥터 돌출부 제외)
케이스 재질		SCP1(Steel)
무게		약 460g

*1) 리딩 시간은 리딩 에러가 없는 안정적인 상태에서 측정한 값이며, 리딩 에러가 발생한 경우 리더 자체적으로 최대 10회까지 다시 리딩하여 에러가 있는 경우 에러 코드를

리턴하게 됩니다. 각 리트라이 회수별 리딩 시간은 아래와 같습니다.
PC에서 이 시간을 고려한 처리가 필요합니다.

- 2회 반복 리딩 : 218ms
- 3회 반복 리딩 : 317ms
- 4회 반복 리딩 : 416ms
- 5회 반복 리딩 : 525ms
- 6회 반복 리딩 : 635ms
- 7회 반복 리딩 : 733ms
- 8회 반복 리딩 : 833ms
- 9회 반복 리딩 : 931ms
- 10회 반복 리딩 : 1.03sec

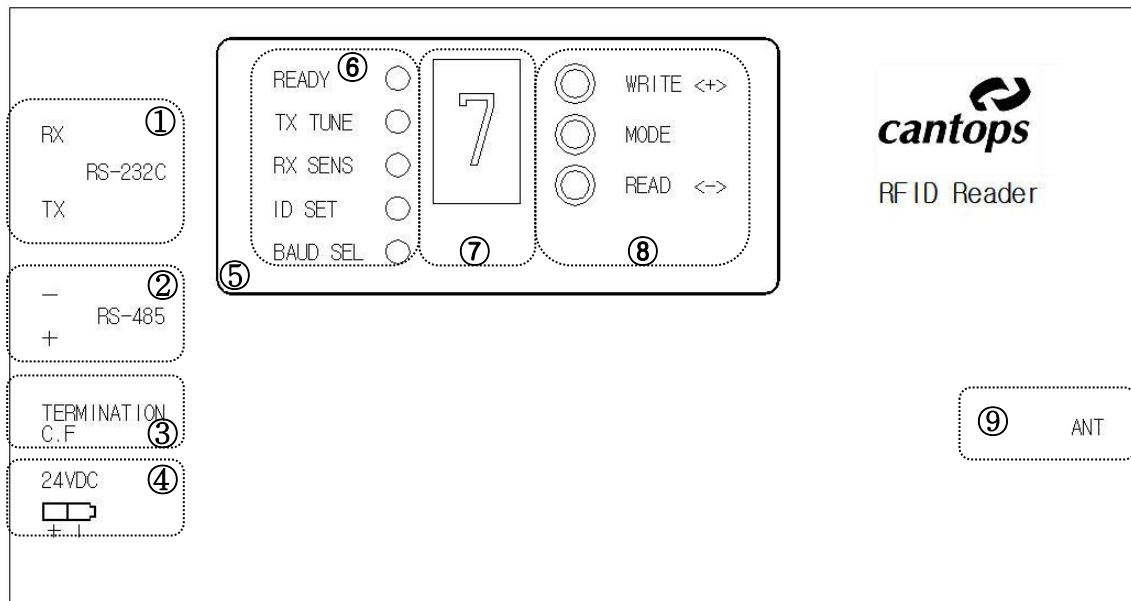
<표 2> 리더 및 안테나 제품 코드

구분	품명	제품 코드
리더	기본 모델	CTS-RFID-LF21
	OMRON 호환 프로토콜	CTS-RFID-LF21-1
	BROOKS 호환 프로토콜	CTS-RFID-LF21-2
	Dual Head용	CTS-RFID-LF21-D1 (OHS 포트와 같은 노이즈 환경에서 사용 하기 위한 용도)
안테나	기본형 1 (62x13mm)	CTS-RFID-AAyy *1)
	기본형 2 (43x30.5x12mm)	CTS-RFID-AByy *1)
	특수형 1 (62x13mm, Dual)	CTS-RFID-DAyy *1)

*1) 안테나 케이블 길이 변경(케이블 길이 = yy×0.1meter) 및 특수 안테나 등은 별도 문의 바랍니다.
케이블 길이는 가능한 짧게 사용하는 것이 성능에 유리합니다.

<필요에 따라 주문형 안테나도 개발이 가능합니다>

2. 부분별 기능



<그림 2> 주요 부품 배치도

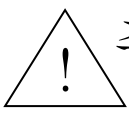
① RS-232C 통신 커넥터

상위 제어기와 연결되는 통신 포트에 RJ-45 커넥터를 사용하며, 핀 배치 및 품명은 < 표 3 > 참조 바랍니다.

Rx LED는 RS-232C 또는 RS-485 통신 포트에서 데이터를 수신할 때 켜지는 LED 입니다.

Tx LED는 데이터를 송신할 때 켜지는 LED입니다.

리더 정면에서는 보이지 않고 케이스 측면에서 볼 수 있습니다.

 주의	RJ-45 커넥터의 경우 이더넷 통신용 커넥터로 사용되는 커넥터입니다. 일반 이더넷 통신선을 리더에 연결한 경우 부품이 파손될 수 있으니 주의 바랍니다.
---	--

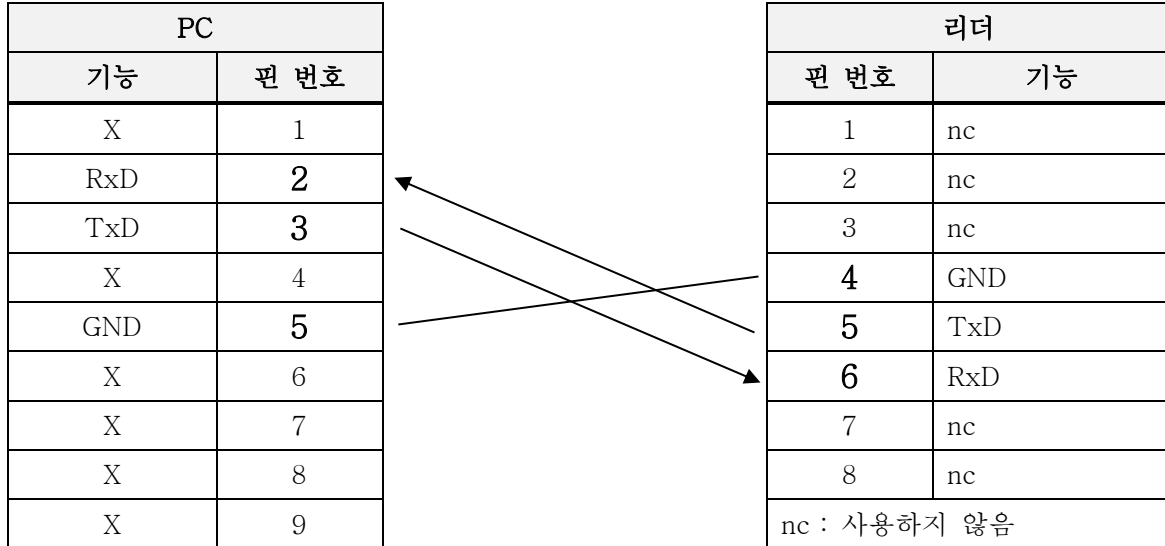


<그림 3> RS-232C 통신 포트의 핀번호 배치

<표 3> RJ-45 커넥터 핀 배치

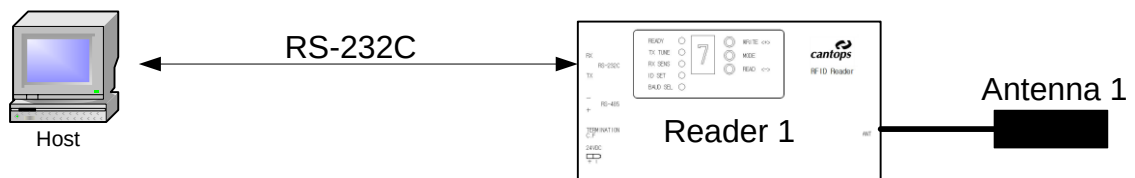
핀 번호	8	7	6	5	4	3	2	1
기능	nc	nc	RxD	TxD	GND	nc	nc	nc

상위 PC와의 연결도는 아래와 같습니다.



<그림 4> RS-232C용 케이블 결선도

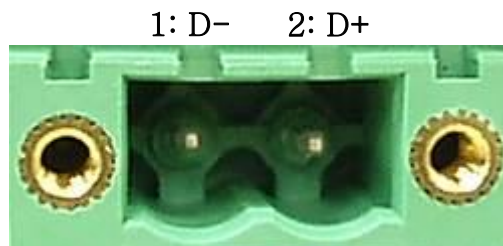
<그림 5>와 같이 RS-232C를 통해 Host와 1:1로 연결해서 사용하는 방법이며, 통신 프로토콜의 설정은 아래 “③ Termination 및 프로토콜 선택 기능”을 참조해 주십시오.



<그림 5> RS-232C 포트를 이용한 Host와의 연결

② RS-485 통신 커넥터

최대 31개의 RFID Reader를 연결할 수 있도록 제품 고유 번호(1~31번)를 사용할 수 있으며, Half Duplex 방법(통신선 1선으로 데이터를 주고 받는 통신 방법)으로 연결 됩니다. 제품 고유 번호 설정은 17쪽을 참조해 주십시오.

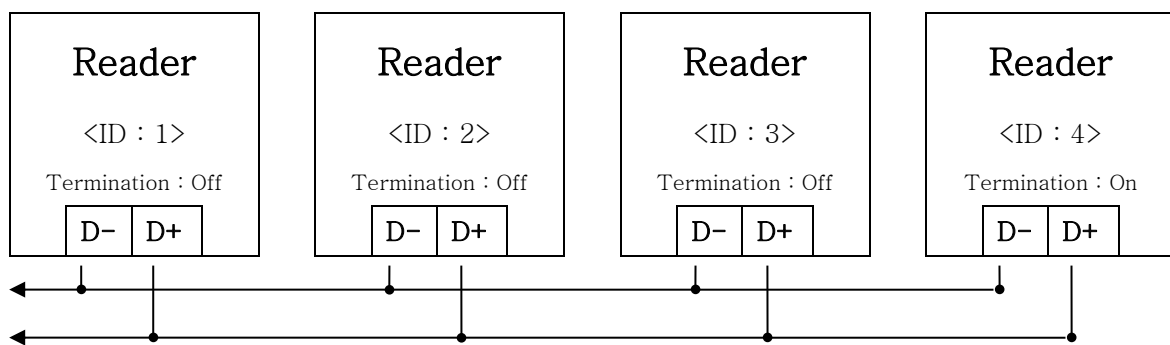


<그림 6> RS-485 포트의 핀번호 배치

〈표 4〉RS-485 커넥터 핀 배치

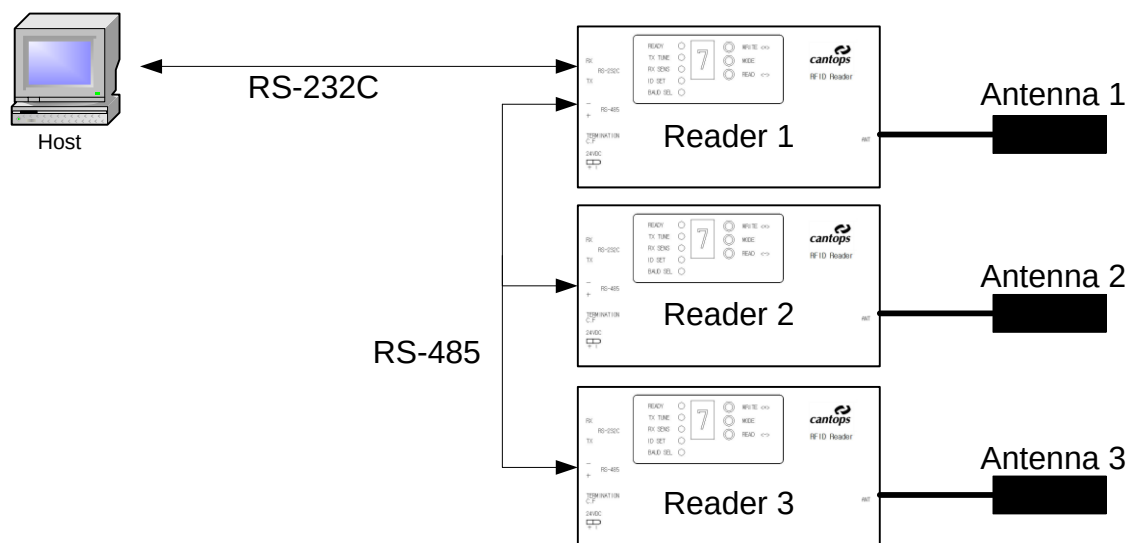
핀 번호	1	2
기능	D-	D+
커넥터 명	MSTB 2,5/2-GF-5,08, Phoenix	
케이블용 커넥터	MSTB 2,5/2-STF-5,08, Phoenix	

2대 이상의 리더를 연결할 경우 <그림 7>과 같이 각 리더의 D-(1번 핀) 핀을 서로 연결하고, D+(2번 핀)를 서로 연결해야 됩니다. 이 RS-485 통신 기능을 사용할 때에는 가장 먼 쪽에 있는 리더에서 종단 저항을 연결해야 안정적인 통신 성능을 얻을 수 있습니다. 종단 저항을 연결하는 방법은 아래 “③ Termination 및 프로토콜 선택 기능”을 참조하기 바랍니다.



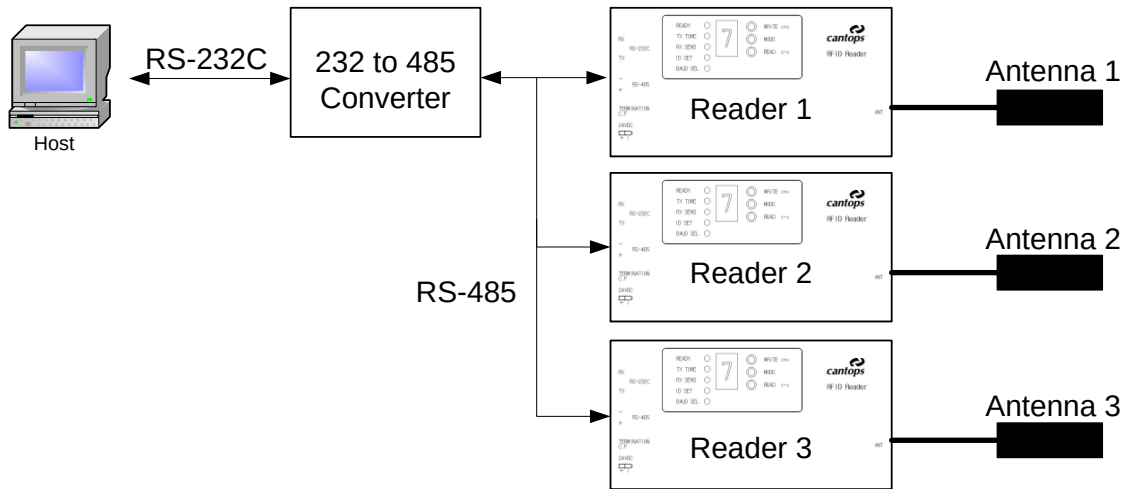
〈그림 7〉 리더를 2대 이상 연결할 경우 결선 방법

2대 이상을 Host와 연결하는 방법은 <그림 8>과 <그림 9>와 같이 구성할 수 있습니다. <그림 8>은 첫 번째 리더에 Host와 RS-232C로 연결하고 다른 리더는 RS-485로 연결하는 방법이 있습니다. 이 방법은 아래 “③ Termination 및 프로토콜 선택 기능”에서 프로토콜을 ASCII 모드로 선택해야 사용할 수 있습니다.



〈그림 8〉 RS-232C 포트를 이용한 Host와의 연결

<그림 9>는 Host와 리더 사이에 RS232 to RS485 변환기를 사용하여 리더 연결을 RS-485만으로 구성하는 방법입니다. 이 방법은 Host와 리더 사이의 거리가 먼 경우에 사용하면 보다 안정적으로 통신을 할 수 있습니다.



<그림 9> RS-485 포트를 이용한 Host와의 연결

③ Termination 및 프로토콜 선택 기능

<그림 10>과 같이 종단 저항 및 프로토콜 선택을 위한 Dip Switch가 있습니다. RS-485를 이용하여 통신 루프를 구성하는 경우 케이블의 제일 마지막에 연결된 리더기에 종단 저항을 연결해야 합니다. 이를 위한 종단 저항이 리더 내부에 모두 들어 있으며, 아래 <그림 11>의 Dip Switch의 1번을 On시키면 종단 저항(220Ω)이 연결됩니다.



Off Off

<그림 10> 터미네이션 및 프로토콜 선택용 스위치

통신 라인의 제일 마지막에 연결된 리더만 스위치 노브를 밑으로 내려서 종단 저항을 사용하면 됩니다. <그림 11>의 왼쪽 그림(On)과 같이 설정합니다. RS-232C로 통신을 구성한 경우 동작과는 관계 없습니다.



On

<그림 11> 종단 저항 선택 방법

두번째 스위치는 사용할 프로토콜을 선택하기 위한 용도로 아래 < 표 5>를 참조하기 바랍니다.
 캔탑스 1세대 제품에서 사용한 Hexa 방식 프로토콜은 RS-232C를 이용한 1:1 통신(CaP I : Cantops Protocol I)만을 지원하며, 여러 대를 사용할 경우에는 ASCII 코드 방식으로 개발된 2세대 프로토콜 (CaP II : Cantops Protocol II)을 사용하기 바랍니다.



On

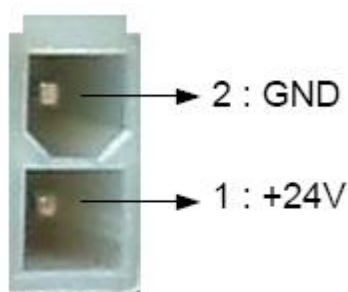
<그림 12> 프로토콜 선택 방법

<표 5> Switch2 기능 설명

Switch2	기 능	비 고
Off	Hexa 및 ASCII 코드 통신 방식	Hexa 방식 : 캔탑스 1세대 제품의 프로토콜, RS-232C용 프로토콜(CaP I)
On	1. ASCII 코드 통신 방식 2. Omron 또는 Brooks 호환 프로토콜 사용	ASCII 방식 : RS-485용 캔탑스 2세대 프로토콜(CaP II)

④ 전원 입력 커넥터

리더에 사용되는 전원은 DC +24V이며, 핀 번호는 아래 그림과 같습니다.



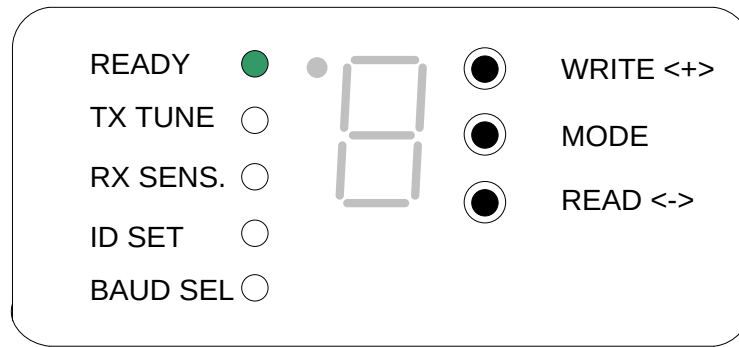
핀 번호	1	2
기능	+ 24V	GND
커넥터 명	5569D-02, Molex	
케이블용 커넥터	5557-02, Molex	

<그림 13> 전원 입력 커넥터

⑤ 수동 조작부

RFID Reader의 최고 성능을 내기 위한 안테나 튜닝 및 노이즈 환경 분석 기능과 Host와의 통신에 필요한 ID 설정 및 통신 속도를 조정할 때 사용하는 조작부입니다. 이 기능은 PC 없이 리더 자체로도 모든 기능을 검증할 수 있도록 하여 현장에서 설정을 쉽게 할 수 있는 편리한 기능입니다.

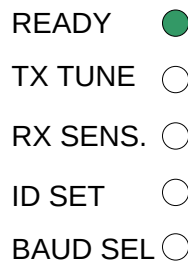
수동 조작부의 왼쪽에 있는 5개의 LED를 이용하여 리더의 동작 상태를 표시하며, 중간에 있는 7 Segment를 이용하여 ID 번호 및 통신 속도 등을 표시할 때 사용되며, 우측에 있는 3개의 스위치를 이용하여 리더를 조작하게 됩니다.



<그림 14> 수동 조작부

⑥ 동작 모드 표시용 LED

5개의 LED를 이용하여 리더의 동작 모드를 표시합니다. 리더 설정에는 4개의 모드가 있으며 모드 선택은 Mode 스위치를 누르면 해당 모드의 LED가 점등되게 됩니다.



<그림 15> 모드 표시용 LED

<표 6> 모드 표시용 LED 기능 설명

LED 명	기 능	비고
Ready	Tag를 읽거나 쓸수 있는 상태에서 켜지는 LED로 리더 설정 모드가 아닌 상태에서는 항상 켜져야 정상입니다.	녹색
Tx Tune	안테나 튜닝 모드일 때 켜지는 LED.	빨강색
Rx Sens.	리더가 설치된 상태에서 안테나에 유기되는 주변 노이즈를 측정하기 위한 모드일 때 켜지는 LED.	빨강색
ID Set	통신에 사용되는 리더의 고유 번호를 설정할 때 켜지는 LED.	빨강색
Baud Sel.	통신 속도를 설정하기 위한 모드일 때와 Host로부터 명령을 받아 수행할 동안 켜지는 LED. 또한 통신 프로토콜을 선택하기 위한 기능.	노랑색

⑦ 7 Segment 표시부

리더의 동작 상태 및 고유 번호(ID), 통신 속도, 노이즈 레벨, 안테나 출력 튜닝값 등의 상태를 숫자로 표시하는데 사용됩니다.

리더에서 수동으로 Tag(Transponder)를 읽고, 쓰는 수동 시험을 할 때에는 이 표시창을 통해 O(동작 성공), X(동작 실패)를 표시하여 리더에 성공 여부를 보여 줍니다.

<표 7> Tag의 Read/Write 동작 시 상태 표시 내용

상태	표시 내용	상태	표시 내용
O(에러 없음)		X(에러 발생)	

Tx Tunnig이나 Rx Sensibility, ID Setting, Baud Rate Select 등의 기능에서 7 Segment를 통해 표시되는 문자는 숫자로 아래 <표 8>과 같이 표시됩니다.

<표 8> 7 Segment를 이용한 숫자 표시 내용

표시 숫자	표시 내용	표시 숫자	표시 내용	표시 숫자	표시 내용	표시 숫자	표시 내용
0		8		16		24	
1		9		17		25	
2		10		18		26	
3		11		19		27	
4		12		20		28	
5		13		21		29	
6		14		22		30	
7		15		23		31	

<그림 16>의 왼쪽 상단 빨강색 Dot는 ID 설정 모드에서는 16진수인 0x10(십진수로16)을 의미합니다. Tag를 읽고 쓰는 동작 상태에서는 리더가 안테나로 데이터를 송수신할 때 켜집니다.



<그림 16> 7 Segment의 Dot 표시

⑧ 수동 조작용 스위치

수동 조작을 위한 스위치는 3개가 있으며, 각각의 기능은 아래 < 표 9 >와 같습니다.

- WRITE <+>
- MODE
- READ <->

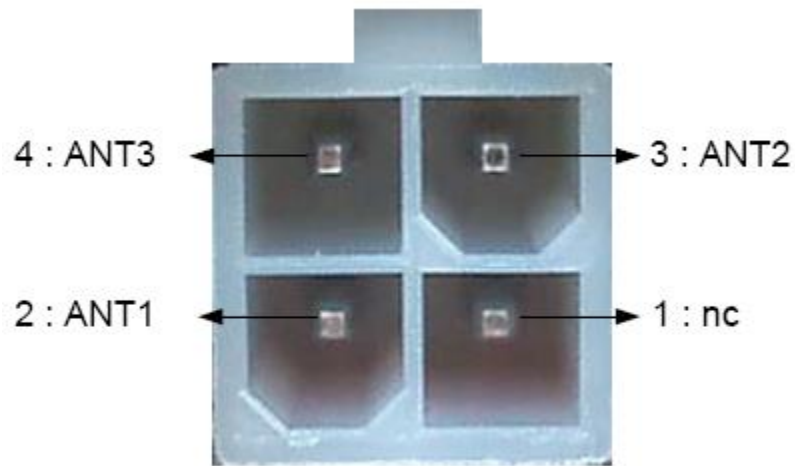
<그림 17> 수동 조작 스위치 배치

<표 9> 스위치 기능

스위치	기 능	비고
WRITE <+>	WRITE : Tag에 데이터를 쓰는 기능으로, 설정 모드가 아닌 상태에서 동작합니다. Tag에 Write된 결과는 Host 연결 상태와 관계 없이 시리얼로 송신합니다. Tag에 데이터를 Write 하기 위해서는 이 버튼을 3초 이상 눌러야 동작합니다. Tag에 write되는 데이터는 “12345678”입니다.	
	+ : ID, Baud 등을 설정할 때 7 Segment에 표시된 숫자를 1씩 증가시키는 기능	
MODE	이 버튼을 누르면 4 종류의 설정 모드(Tx Tune, Rx Sens, ID Set, Baud Sel)를 순차적으로 선택할 수 있습니다. Tag에 데이터를 읽고 쓰는 기능을 사용하려면 READY LED가 켜지도록 Mode 스위치를 한번씩 계속 눌러줍니다.	
READ <->	READ : ① Tag에 있는 데이터를 수동으로 읽는 기능으로 누를 때마다 1회씩Tag 데이터를 읽어 Host로 데이터를 전송합니다. 스위치를 3초 이상 연속해서 누르면 연속 리딩 모드로 동작하게 됩니다. 이 연속 리딩 모드에서 빠져나오려면 이 버튼을 다시 한번 눌러주면 됩니다. 이 동작은 설정 모드가 아닌 READY LED가 켜진 상태에서에서만 동작할 수 있습니다. ② Mode 스위치로 선택한 모드를 동작시킬 때 일반 Enter Key와 같은 용도로 사용됩니다.	
	- : ID, Baud를 설정할 때 7 Segment에 표시된 숫자를 1씩 감소시키는 기능	

⑨ 안테나 연결 커넥터

당사에서 제공하는 안테나를 이 커넥터에 연결하며, 안테나 케이블의 분리 및 연결은 항상 전원이 꺼진 상태에서 진행해 주십시오.



핀 번호	1	2	3	4
기능	x	ANT1	ANT2	ANT3
커넥터 명	5569D-04, Molex			
케이블용 커넥터	5557-04, Molex			

<그림 18> 안테나 커넥터 핀 배치

 주의	⚠ 안테나 커넥터에는 고압이 흐르고 있어 접촉할 경우 감전의 위험이 있으니 접촉하지 마십시오. 리더가 동작하는 중간에 케이블을 탈착하는 일은 매우 위험합니다. 항상 전원이 꺼진 상태에서 케이블 연결 및 분리 작업을 진행해 주십시오. 또한 안테나 케이블이 외부 접지 라인이나 전원 라인에 접촉하지 않도록 주의해 주십시오. ⚠ 안테나 케이블은 당사에서 제작한 케이블을 사용해야 하며, 부득이 케이블을 확장하여 사용할 경우 모든 선이 외부 기기 및 접지선 등에 접촉되지 않도록 주의해 주십시오.
--	---

3. 설정 모드

3.1 TX TUNE

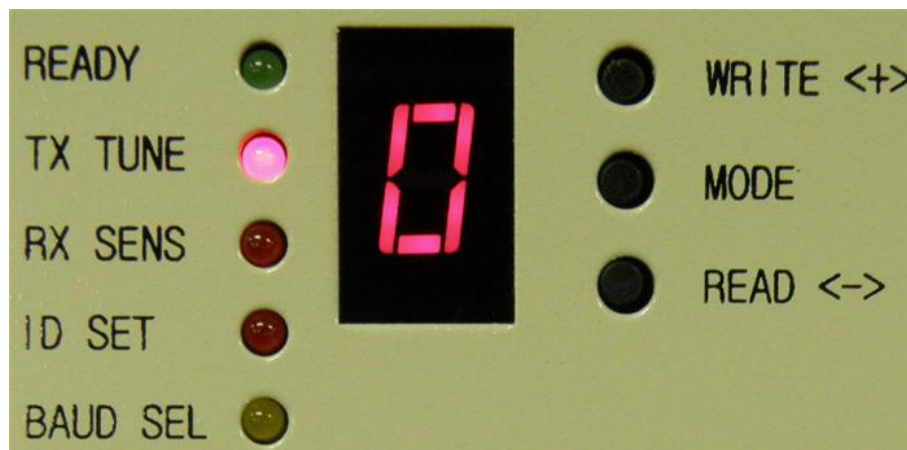
RFID의 기본 원리는 안테나에서 고압의 신호를 만들어 Tag(Transponder)에 전력을 공급한 후 상호 정해진 규약에 의해 데이터를 송수신합니다. 이 고압 신호는 안테나와 리더 내부의 발진 회로가 LC 공진에 의해 만들어 지며, 일반적으로 이 발진 전압이 높을수록 리딩 거리가 멀어집니다.

TX TUNE 모드에서는 안테나의 송신 전압이 제일 높도록 내부 회로를 튜닝하는 기능입니다. 리더를 현장에 설치해서 안정적으로 동작하기 위해서는 가장 먼저 해야할 기능입니다.

설정값은 7 Segment에 표시되며 0 ~ F까지의 16단계로 조정이 됩니다. 만일 설정값이 0, 1 또는 E, F 등과 같이 너무 작거나 크면 안테나 설치 환경이 주변 금속물에 영향을 받았거나 기타 다른 요인에 의해 최적의 상태가 아닐 수 있습니다. 이 상태에서 실제 리딩 성능이 저하된 경우에는 안테나 주변에 간섭을 주는 원인을 찾아 해결해 가면서 Tx Tuning을 최적으로 설정해 주십시오.

<그림 19>는 Tx Tuning 모드에서의 표시 예입니다. 튜닝에 걸리는 시간은 10초 정도가 소요됩니다. 튜닝이 끝나면 7 Segment에 내부 설정값이 표시됩니다. 이 값을 자동으로 저장하고 내부에서 사용하기 때문에 별도로 기록할 필요는 없습니다.

안테나가 연결되어 있지 않거나, 안테나 배선에 문제가 있는 경우에는 Tx Tuning 시에 송신 전압이 너무 낮게 측정이 될 수가 있습니다. 이런 경우에는 Tuning 후의 결과값이 적용이 되지 않고 이전의 설정 값을 그대로 유지하게 됩니다. 7 Segment에 표시되는 결과는 ‘-’를 표시를 합니다. 이 상황에서는 안테나의 연결 상태를 확인한 후에 다시 Tx Tuning을 시도해야 합니다.



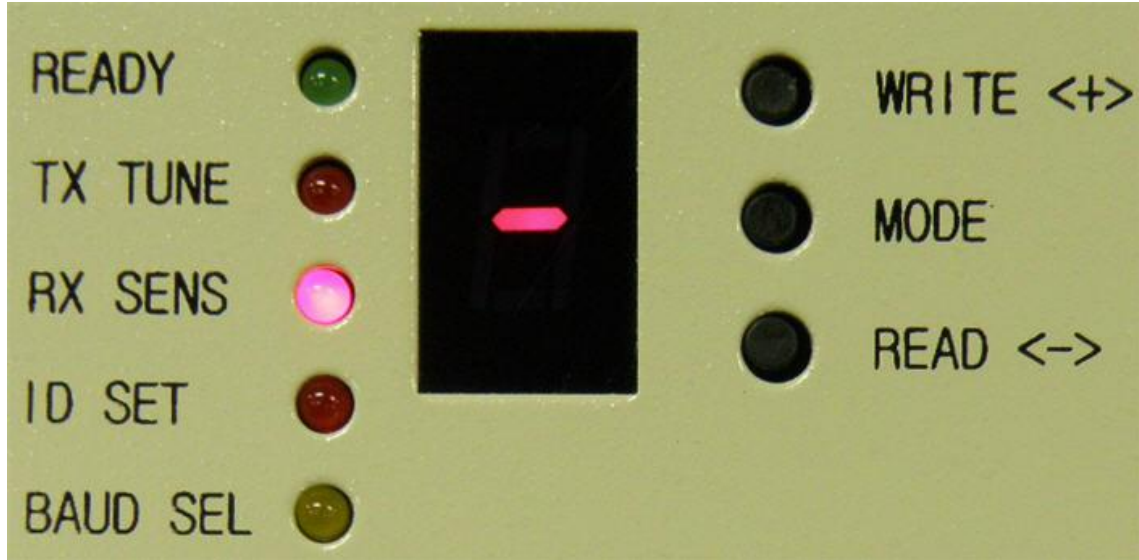
<그림 19> Tx Tuning 모드의 표시 상태

3.2 RX SENS

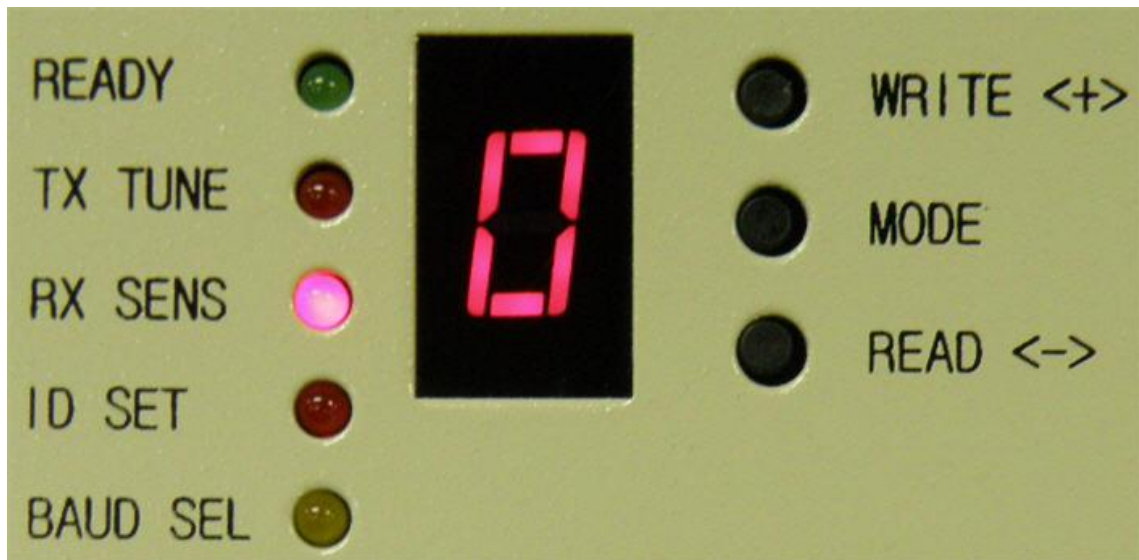
RFID의 경우 134KHz대의 주파수를 사용하여 Tag와 안테나간 통신을 하게 됩니다. 이 134KHz대의 주파수는 일반적으로 모터나 전력용 반도체의 스위칭시에 발생할 수 있는 전자파입니다. 따라서, 이러한 스위칭 소자들이 있는 열악한 환경에서 RFID가 정상적으로 동작하기 어렵습니다. Rx Sens 모드는 리더가 설치된 환경에서 안테나를 통해 수신되는 134KHz 대의 노이즈 세기를 표시해 주는 기능입니다. 이 기능을 이용하여 안테나 설치를 노이즈가 없는 위치에 설치할 수 있으며, 다른 기기에서의 전자파 대책을 세울 때 노이즈 레벨을 직접 확인할 수 있기 때문에 빠르게 최적의 대책을 세울 수 있는 편리한 기능입니다.

<그림 20>과 <그림 21>은 이 모드의 동작 상태의 표시 예이며, 표시되는 값은 0 ~ F이고 작은 값이 노이즈가 없는 상태입니다. 따라서, 7 Segment에 출력되는 값이 가능한 0이 되도록 주변 환경을 설정해 주십시오.

특히 이 값이 5이상이 되는 경우 외부 노이즈에 의해 리딩 성능이 크게 떨어질 수 있으니 충분한 대책을 세워야 합니다.



<그림 20> Rx Sens 모드의 초기 표시 상태



<그림 21> Rx Sens 모드의 동작 결과

노이즈 레벨의 측정 결과를 7 Segment로 표시할 경우 너무 빨라 육안으로 판단하기 어려운 경우가 있습니다. 이 경우에는 PC를 이용(예, 하이퍼터미널과 같은 통신 프로그램)하면 보다 편리하게 노이즈 레벨을 확인할 수 있습니다. <그림 22>에서 문자열 Sens는 노이즈 레벨 측정을 나타내는 Sensitivity의 약자이며, 숫자 5 또는 6은 수동 조작부의 7 Segment에서 표시되는 수와 동일한 값이며, * 문자는 표시된 수와 동일한 개수로 *을 출력하여 노이즈 레벨을 그림으로 확인할 수 있도록 하였다.

<그림 22>의 예에서와 같이 5와 6의 반복 주기를 확인하면서 노이즈 레벨이 작은 위치를 찾을 수 있습니다.


```

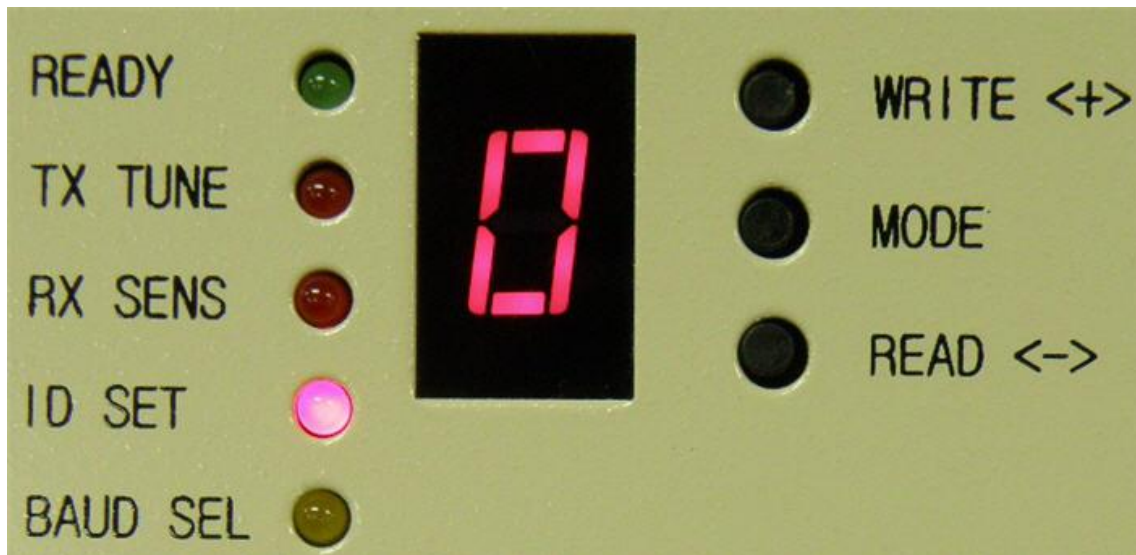
Sens 5 *****
Sens 6 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 6 *****
Sens 6 *****
Sens 5 *****
Sens 5 *****
Sens 6 *****

```

<그림 22> PC에서 노이즈 레벨 보기

3.3 ID SET

리더의 고유 번호를 설정하는 기능으로 1 ~ 1F까지 31개의 ID를 설정할 수 있습니다. 기본 설정값은 1이며, RS-485로 여러 대를 한 통신 루프에 연결하여 사용할 경우 반드시 동일한 ID를 갖지 않도록 주의하여 설정해 주십시오.



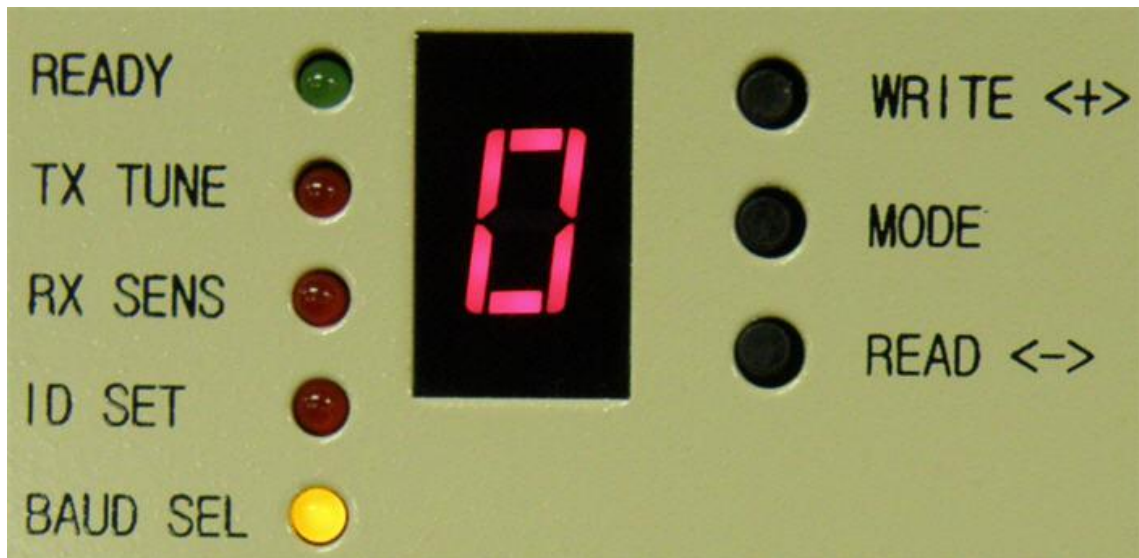
<그림 23> ID Set 모드의 표시 상태

3.4.1 BAUD SEL

리더의 통신 속도를 설정하는 기능으로 0 ~ 4까지의 5단계로 통신 속도를 선택할 수 있습니다.

<그림 24>는 Baud Sel 모드의 초기 표시 상태이며, <표 10>에는 설정값에 따른 통신 속도를 나타낸 표입니다.

여러 대를 사용할 경우 반드시 모든 리더는 같은 통신 속도를 설정되어야 합니다. 통신속도를 변경할 때에는 주의 바랍니다.



<그림 24> Baud Sel 모드의 표시 상태

<표 10> 사용 가능한 Baudrate (단위 : BPS)

표시값	통신 속도	비고
0	4800	
1	9600	Default
2	19200	
3	38400	
4	57600	

3.4.2 시리얼 통신 프로토콜 선택

“BAUD SEL” 기능에서 보조 기능으로 시리얼로 통신하는 프로토콜을 선택할 수 있습니다. 선택할 수 있는 프로토콜은 “캔타스 2세대 프로토콜”, “OMRON 호환 프로토콜”, “BROOKS 호환 프로토콜”이 있습니다.

캔타스 2세대 프로토콜은 시리얼 통신을 RS-485로 통신할 때 사용하며, OMRON 호환 프로토콜과 BROOKS 호환 프로토콜은 OMRON 과 BROOKS RFID 리더의 명령어로 통신하여 리더를 사용할 수 있습니다.

프로토콜을 선택하기 위해서는 우선 리더의 전원이 OFF된 상태에서 본 매뉴얼 10페이지에 설명된 것처럼 프로토콜 선택 DIP Switch를 ON 해 주시고 리더의 전원을 ON 해 주십시오.

그 후 MODE 스위치를 눌러서 LED가 위 그림과 같이 BAUD SEL을 표시하도록 합니다.

다시 MODE 스위치를 3초이상 길게 누르고 있으면 BAUD SEL LED가 깜빡이게 됩니다.

이 상태에서 <+> 스위치 또는 <-> 스위치를 눌러서 아래의 번호와 같이 번호를 선택하면 됩니다.

0- 캔타스 2세대 프로토콜 (시리얼 통신 사양: 9600,8,1,None)

1- OMRON 호환 프로토콜 (시리얼 통신 사양: 9600,8,1,None)

2- BROOKS 호환 프로토콜 (시리얼 통신 사양: 19200,8,1,Even)

사용할 프로토콜에 맞게 선택을 했다면 다시 MODE 스위치를 한번 누르면 리더가 재시작 하는 과정을 거치며 설정이 완료 됩니다.

모드 선택이 후 각 통신 프로토콜에 맞게 시리얼 통신 속도를 3.4.1과 같이 설정해 주십시오.

3.5 수동으로 Tag에 데이터를 읽고 쓰는 기능

상위 Host 없이 리더 단독으로 Tag를 읽고 쓰는 기능을 시험하기 위한 기능으로 Mode 스위치로 설정 모드에서 빠져 나와 READY LED가 켜진 상태에서 Read, Write 스위치를 누르면 됩니다.

이 모드에서는 Tag의 17페이지에 데이터를 읽고(Read) 쓰는(Write) 동작을 합니다.

Write 할 때 데이터는 “12345678”이 쓰여집니다.

만약 17페이지에 중요한 정보가 있으면 데이터를 별도로 보관한 후 이 기능을 시험해 주십시오.

정상적으로 동작이 수행된 경우 <표 7>과 같이 ‘o’가 표시되며, 실패한 경우 ‘X’가 표시됩니다.

이 수동 조작 모드에서 읽은 Tag 데이터를 통신 포트에 출력하고 있으니 통신 포트 연결 상태를 확인하는 용도로도 활용하시기 바랍니다.

수동으로 데이터를 읽는 시간은 약 500ms가 소요되며, PC에서 통신으로 명령을 주는 경우 130ms로 동작하게 됩니다.

- ① **1회 읽기** : READ <-> 버튼을 1번씩 누를 때 동작하는 기능
- ② **연속 읽기** : READ <-> 버튼을 3초 이상 연속에서 누르고 있는 경우 연속 리드모드로 동작합니다. 이 모드에서 빠져 나오려면 READ <-> 버튼을 다시 한 번 눌러주면 빠져나올 수 있습니다. 이 기능은 안테나의 설치 위치를 찾을 때 편리하게 이용할 수 있는 기능입니다.
- ③ **1회 쓰기** : WRITE <+> 스위치를 3초 이상 누르는 경우 1회 Write할 수 있으며 이후 버튼을 누르고 있는 동안 연속해서 Write 하게 됩니다.

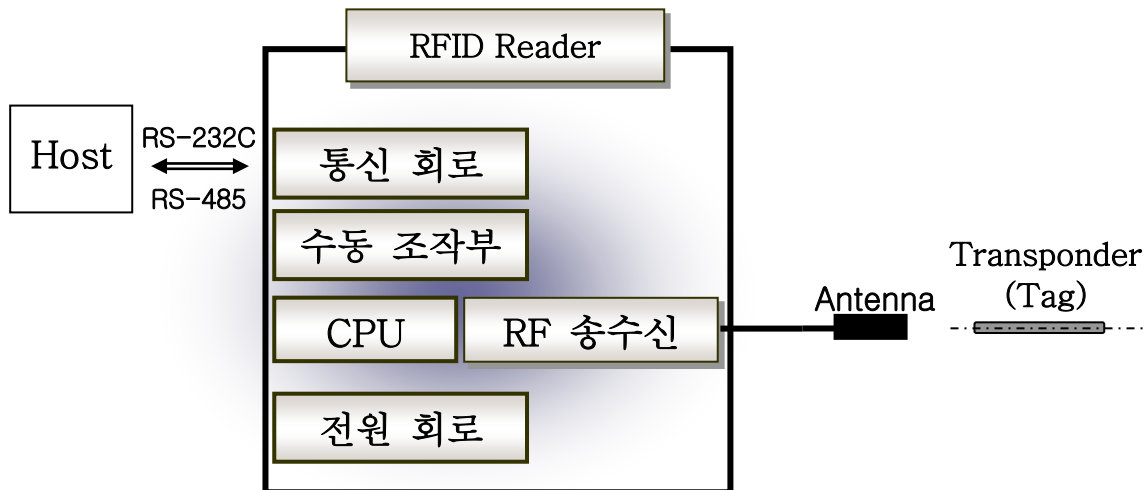
4. 캔탑스 프로토콜 사양

본 제품은 기존 제품(CTS-RFID-LF01)에 비해 RF 노이즈 성능 및 기타 기능을 개선한 제품이며, 또한 통신 프로토콜도 RS-232C 통신을 기반으로 한 1:1 통신 프로토콜(CaP I : Cantops Protocol I)에서 RS-485 통신을 이용한 1:N 통신을 할 수 있는 프로토콜(CaP II : Cantops Protocol II)을 신규로 개발하였습니다. 따라서, 기존 제품과 호환성을 유지하기 위한 RS-232C용 프로토콜과 RS-485용 통신 프로토콜의 두 종류가 있습니다.

프로토콜의 선택은 “2장의 ③ Termination 및 프로토콜 선택 기능” 과 “3.4.2 시리얼 통신 프로토콜 선택” 을 참조하시 바랍니다.

Host로부터 RS-232C 또는 RS-485 통신을 이용해서 RFID Reader로 명령을 보내면 리더가 안테나를 통해 Tag에 필요한 전력과 명령어를 송수신하여 Tag에 데이터를 읽고 쓸 수 있게 됩니다.

RFID Reader와의 통신상 주의할 내용은 수신된 하나의 명령이 실행되는 중간에 Host에서 다른 명령을 보내게 되면 이후에 보낸 명령들은 모두 무시됩니다. 특히 CaP I 프로토콜의 경우 Page 단위의 명령이기 때문에 2페이지 이상을 읽을 경우 반드시 1 Page 단위 명령을 두 번 사용해서 읽어야 합니다.



<그림 25> RFID 시스템 구성도

<표 11> 통신 파라미터

Parameter	설정값	내용	초기값
Baud Rate	4	57600bps	9600 bps (변경 가능)
	3	38400bps	
	2	19200 bps	
	1	9600 bps	
	0	4800bps	
Parity	X	Parity 없음	고정
Data 길이	X	8 Bit	고정
Stop Bit	x	1 Bit	고정

4.1 CaP I 프로토콜 구조

1) 통신 데이터 구성

기본적인 통신은 ASCII 문자열을 이용하고 있으며, 송수신 명령어의 구조는 아래와 같습니다. 기본적인 Frame 구조는 리더 고유 번호(ID)로 시작하여 마지막에 CheckSum(1Byte)으로 구성되어 있습니다. 각 파라미터 사이에는 특수문자를 사용하지 않고 연속해서 데이터를 보냅니다.

<표 12> 송신 명령어 구조

ID	CMD(Command)	D1D2 Dn	Check Sum
		하위 -> 상위 바이트	
1Byte	1Byte	명령어에 따라 가변	1Byte

<표 13> 수신 명령어 구조

ID	CMD	STS	D1D2 ... Dn	Check Sum	CR	LF
			하위 -> 상위 바이트			
1Byte	1Byte	1Byte	명령어에 따라 가변	1 Byte	0x0D	0x0A

① ID (리더 고유 번호)

여러 대의 리더를 사용할 경우 각 리더에 고유 번호를 부여할 수 있으며, ID 번호설정은 앞 장의 “3.3 ID SET”을 참조하기 바랍니다.

ID 번호는 1~1F까지의 31개를 사용할 수 있으며, 아래 <표 14>와 같이 순차적인 ASCII 문자를 사용합니다. 제품 출하 시 초기 설정 값은 1 입니다.

<표 14> ID 번호 및 ASCII 코드표

ASCII 코드	ID 번호 HEX(DEC)	ASCII 코드	ID 번호 HEX(DEC)
-	-	0x40	10(16)
0x31	1(1)	0x41	11(17)
0x32	2(2)	0x42	12(18)
0x33	3(3)	0x43	13(19)
0x34	4(4)	0x44	14(20)
0x35	5(5)	0x45	15(21)
0x36	6(6)	0x46	16(22)
0x37	7(7)	0x47	17(23)
0x38	8(8)	0x48	18(24)
0x39	9(9)	0x49	19(25)
0x3A	A(10)	0x4A	1A(26)
0x3B	B(11)	0x4B	1B(27)
0x3C	C(12)	0x4C	1C(28)
0x3D	D(13)	0x4D	1D(29)
0x3E	E(14)	0x4E	1E(30)
0x3F	F(15)	0x4F	1F(31)

② CMD

Host에서 Reader로, 또는 Reader에서 Host로 보내는 명령어를 나타냅니다. 현재 구현된 명령어의 종류는 4.1.2절을 참조하기 바랍니다. 이 명령어의 종류에 따라 Data의 구성 및 길이는 서로 달라집니다.

③ D1 D2 Dn

각 명령어 및 응답 코드에 관련된 데이터가 사용됩니다. 최대 데이터 길이는 9Byte 이내로 제한해야 됩니다. R명령과 W명령은 Page를 설정하기 위한 1 Byte의 Page 정보가 사용되게 됩니다. Page 설정값에 대해서는 아래 명령어 종류를 참고하기 바랍니다.

④ STS

RFID Reader에서의 통신 상태 및 제품의 동작 상태 등의 다양한 정보를 보내기 위하여 사용하는 데이터입니다. 자세한 내용은 4.1.3절을 참조하기 바랍니다.

⑤ Check Sum

송수신 데이터의 이상 유무를 확인하기 위해서 사용하는 기능으로 Check Sum을 계산할 때는 송신된 모든 데이터를 사용하며, 계산식은 각 Bit별 XOR 연산을 취한 결과 데이터의 하위 4Bit에 0x30을 더한 ASCII 코드 1 Byte로 변환하여 보내줍니다.

예1) 0x35 0x37 0x38 0x0d 0x0a인 경우

0x35	0011 0101
0x37	0011 0111
.....	
XOR	0000 0010
0x38	0011 1000
.....	
XOR	0011 1010
0x0D	0000 1101
.....	
XOR	0011 0111
0x0A	0000 1010
.....	
XOR	0011 1101 = 0x3D => 하위 4Bit+ 0x30="0x3D"만을 전송.

예2) XOR한 결과 데이터가

0x56의 경우 0x36=(0x56&0x0F)+ 0x30,

0x0F의 경우 0x3F=(0x0F&0x0F)+ 0x30으로 Frame을 구성하여 전송.

2) 명령어 종류

리더와 Host 사이에 사용되는 명령어는 아래와 같으며, ID는 기본 설정값인 1인 경우로 가정합니다.

<표 15> 명령어 종류

명령어	처 리 내 용	송수신 방향	비고
I	리더의 정보 요구(회사명, 버전)	Host => Reader	
R	Tag의 지정된 Page의 내용을 읽음	Host => Reader	
W	Tag의 지정된 페이지에 데이터를 쓰는 명령	Host => Reader	
P	Reader의 각종 변수를 변경하는 명령	Host => Reader	
p	Reader에 설정된 변수값을 읽어오는 명령	Host => Reader	
C	Reader의 프로그램을 Reset시키는 명령	Host => Reader	
T	안테나 자동 튜닝 명령	Host => Reader	

R명령어나 W명령어에서 사용되는 Tag의 Page 설정은 아래 <표 16>과 같이 1 Byte 값으로 1~17쪽의 Page를 선택할 수 있습니다. 사용되는 ASCII 코드는 0x31~0x41입니다.

<표 16> Page 설정값

Page 번호	ASCII 코드	문자	Page 번호	ASCII 코드	문자
1	0x31	1	10	0x3A	:
2	0x32	2	11	0x3B	;
3	0x33	3	12	0x3C	<
4	0x34	4	13	0x3D	=
5	0x35	5	14	0x3E	>
6	0x36	6	15	0x3F	?
7	0x37	7	16	0x40	@
8	0x38	8	17	0x41	A
9	0x39	9			

① I 명령

이 명령은 Host와 RFID Reader와의 통신 상태를 점검하거나 RFID Reader의 제품 정보를 확인하기 위한 용도로 사용됩니다. 이 명령에서의 ID는 0 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum
1	I	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	<u>CR</u>	<u>LF</u>
1	I	1 Byte	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) 하드웨어 버전이 1.1, 소프트웨어 버전이 2.2인 경우 응답 Frame의 Data는 다음과 같은 문자열로 구성되어 있습니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	I	8

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	0	1.1, 2.2	4	0x0D	0x0A

② R 명령

Tag의 지정된 번지 내용을 읽기 위한 명령으로 현재 사용하고 있는 Tag는 읽고 쓰기가 가능한 17 Page(8Byte/Page)의 메모리를 가지고 있습니다. Tag에서 데이터를 읽고 쓰는 기본 단위가 Page 단위 이므로 상위 컴퓨터에서 Tag를 읽고 쓸 때는 Page 단위의 8Byte로 처리하는 것이 바람직합니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Page	Check Sum
1	R	1~A(1 Byte)	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	R	0	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) ID=1인 Tag의 6 Page에 데이터가 '66666666'이 저장되어 있는 경우 R 명령을 이용하여 데이터를 읽는 경우 아래와 같이 송수신 프레임이 구성됩니다.

송신 프레임 구성 (Host -> Reader)

ID	CMD	Page	Check Sum
1	R	6	5

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data(8 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	R	0	66666666	3	0x0D	0x0A

③ W 명령

Tag의 지정된 Page에 데이터를 쓰는 명령으로 송수신 Frame의 구성은 아래와 같다. Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같다.

ID	CMD	Page	Data	Check Sum
1	W	1~A (1 Byte)	8 Byte	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성된다. 에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0. 또한 Data 필드에는 Host에서 보낸 데이터를 되돌려준다.

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) ID=1인 Tag의 1 Page에 '12345678'을 Write할 경우 아래와 같이 송수신 프레임이 구성된다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Page	Data	Check Sum
1	W	1	12345678	?

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	12345678	>	0x0D	0x0A

④ P 명령

Reader 내부에서 사용되는 각종 변수를 변경하는 명령으로 시리얼 통신 Baud Rate 설정, 보드 ID 설정, 리딩시의 Retry 횟수 등의 설정을 할 수 있습니다. 향후 확장을 위하여 4바이트로 구성되어 있습니다. Baud Rate와 보드 ID 설정을 변경한 후에는 현재의 호스트와 통신 설정이 달라지므로 호스트의 설정을 보드의 설정과 맞도록 변경 후 재 연결을 해야 합니다. 이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같다.

ID	CMD	Data	Check Sum
1	P	4 Byte	1 Byte

송신 Data Field의 구성 내용은 아래와 같습니다.

<표 17-1> P 명령의 송신 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F) 로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	향후 확장용	향후 확장용	-	
				상위

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

또한 Data 필드에는 Host에서 보낸 데이터와 기타 상태를 되돌려줍니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

수신 Data Field의 구성 내용은 아래와 같습니다.

<표 17-2> P 명령의 수신 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F)로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	향후 확장용	향후 확장용	-	
5	향후 확장용	향후 확장용	-	
6	향후 확장용	향후 확장용	-	상위

예) Baud Rate=9600, ID=1, Read Retry 횟수=2로 설정할 경우 송신할 데이터는 “1120”이 됩니다.

송신 프레임 구성(Host → Reader)

ID	CMD	Data	Check Sum
1	P	1120	3

송신 Data Field의 상세 내용은 아래와 같다.

Byte 위치	기능	설정값(ASCII Code)
1	Baud Rate 설정	1
2	T_ID 설정	1
3	Read Retry 횟수	2
4	향후 확장용	0

수신 프레임 구성(Reader → Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	112xxx	x	0x0D	0x0A

수신 Data Field의 상세 내용은 아래와 같다.

Byte 위치	기능	설정 값(ASCII Code)
1	Baud Rate 설정	1
2	T_ID 설정	1
3	Read Retry 횟수	2
4	향후 확장용	x
5	향후 확장용	x
6	향후 확장용	x

⑤ p 명령

Reader에 설정된 변수값을 읽어오는 명령으로 시리얼 통신 Baud Rate, 보드 ID, 리딩시의 Retry 횟수, Tx Tuning 설정값, Rx Sensitivity 값을 확인 할 수 있습니다. 이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum
1	p	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

또한 Data 필드에는 Reader의 설정 값을 보내줍니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

<표 18> p 명령의 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F) 로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 설정 값 (읽기만 가능한 변수)	0(0x30) ~ 15(0x3F)	0	
5	Rx Sensitivity (읽기만 가능한 변수)	0(0x30) ~ 99(0x93)	-	
6	향후 확장용	향후 확장용		상위

예) RFID Reader의 Baud Rate가 57600, ID는 3, Read Retry 횟수는 7, Tx Tuning 값이 6, Rx Sensitivity 값이 3인 경우 아래와 같은 송수신 프레임으로 구성됩니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	p	1

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	437630	1	0x0D	0x0A

⑥ C 명령

Reader의 프로그램을 Reset시키는 명령입니다.

이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 된다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum
1	C	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	1 Byte	0x0D	0x0A

예) RFID Reader를 Reset시키고자 하는 경우의 송수신 데이터는 아래와 같습니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum
1	C	2

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	2	0x0D	0x0A

⑦ T 명령

자동으로 안테나를 튜닝하기 위한 명령으로 안테나의 종류 및 설치 환경에 따라 안테나튜닝이 필요하며, 이 기능의 수행 시간은 약 10초 정도가 걸리기 때문에 튜닝된 결과값의 확인은 10초 후에 p 명령을 통해서 확인할 수 있습니다.

이 명령에서의 ID는 0 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같다.

ID	CMD	Check Sum
1	T	1 Byte

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성된다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	CR	LF
1	T	0	0x0D	0x0A

⑧ 통신 에러 발생 시 응답 코드

RFID Reader에서 통신 에러나 심각한 에러가 발생한 경우 아래 프레임과 같은 구성으로 Host로 데이터를 보내게 됩니다. STS는 0x31~0x39의 값이 리턴 됩니다.

ID	STS	Check Sum
1	1~9	1 Byte

3) Status 종류

아래 <표 19>와 같이 통신 Status는 1 Byte로 구성되어 있습니다.

R 명령으로 데이터를 읽을 때 아래 4 ~ 9번 에러 코드가 발생하는 경우 리더 자체적으로 설정한 리트라이 횟수만큼 Tag 데이터를 읽는 기능을 수행하게 됩니다. 따라서, 에러가 발생하는 경우 리더기에서 에러 코드를 송신하는데 최대 1.1초가 소요될 수 있습니다.

PC에서 이 시간을 고려한 통신 에러에 따른 에러 처리 방법이 필요합니다.

<표 19> Status 종류

Code	상 태	비고
0	수신된 데이터에 이상이 없고, 정상적으로 명령을 실행한 경우	시리얼 통신
1	수신된 데이터에 Parity 및 Check Sum에 이상이 있는 경우	시리얼 통신
2	ID 번호가 다르거나 없는 명령어가 수신된 경우 (RS-232 통신에서만 응답을 한다)	시리얼 통신
3	수신된 데이터가 설정 가능한 범위를 벗어난 값일 경우	시리얼 통신
4	Tag에 데이터를 쓰는데 실패한 경우	Tag
5	Tag가 없는 경우	Tag
6	Tag의 종류가 수신된 명령어의 Tag 종류와 다른 경우	Tag
7	Tag에서의 Check Sum 에러가 발생한 경우	Tag
8	Tag와의 통신 에러	Tag
9	안테나가 없거나 안테나 설치상 문제가 발생한 경우	안테나

4.2 CaP II 프로토콜 구조

Cap II 프로토콜은 RS-485 통신을 이용한 멀티링크를 사용할 수 있도록 Cap I 프로토콜을 개량한 것입니다. 전체적인 구성은 Cap I 프로토콜과 유사하며, 달라진 내용은 송신명령의 마지막에 <CR><LF>추가 되었고 READ, WRITE 명령에서의 데이터가 이전 HEX 에서 ASCII 구조로 바뀌었습니다.

RS-232C 통신으로도 사용할 수 있습니다.

1) 통신 데이터 구성

기본적인 통신은 ASCII 문자열을 이용하고 있으며, 송수신 명령어의 구조는 아래와 같습니다. 기본적인 Frame 구조는 리더 고유 번호(ID)로 시작하여 마지막에 Check Sum(1Byte), <CR>, <LF> 로 구성되어 있습니다. 각 파라미터 사이에는 특수문자를 사용하지 않고 연속해서 데이터를 보냅니다.

<표 20> 송신 명령어 구조

ID	CMD(Command)	D1D2 Dn	Check Sum	CR	LF
		하위 -> 상위바이트			
1Byte	1Byte	명령어에 따라 가변	1Byte	0x0D	0x0A

<표 21> 수신 명령어 구조

ID	CMD	STS	D1D2 ... Dn	Check Sum	CR	LF
			하위 -> 상위바이트			
1Byte	1Byte	1Byte	명령어에 따라 가변	1 Byte	0x0D	0x0A

① ID (리더 고유 번호)

여러 대의 리더를 사용할 경우 각 리더에 고유 번호를 부여할 수 있으며, ID 번호설정은 앞 장의 “3.3 ID SET”을 참조하기 바랍니다.

ID 번호는 1~1F까지의 31개를 사용할 수 있으며, 아래 <표 22>와 같이 순차적인 ASCII 문자를 사용합니다. 제품 출하 시 초기 설정 값은 1 입니다.

<표 22> ID 번호 및 ASCII 코드표

ASCII 코드	ID 번호 HEX(DEC)	ASCII 코드	ID 번호 HEX(DEC)
-	-	0x40	10(16)
0x31	1(1)	0x41	11(17)
0x32	2(2)	0x42	12(18)
0x33	3(3)	0x43	13(19)
0x34	4(4)	0x44	14(20)
0x35	5(5)	0x45	15(21)
0x36	6(6)	0x46	16(22)
0x37	7(7)	0x47	17(23)
0x38	8(8)	0x48	18(24)
0x39	9(9)	0x49	19(25)
0x3A	A(10)	0x4A	1A(26)
0x3B	B(11)	0x4B	1B(27)
0x3C	C(12)	0x4C	1C(28)
0x3D	D(13)	0x4D	1D(29)
0x3E	E(14)	0x4E	1E(30)
0x3F	F(15)	0x4F	1F(31)

③ CMD

Host에서 Reader로, 또는 Reader에서 Host로 보내는 명령어를 나타냅니다. 현재 구현된 명령어의 종류는 4.2.2절을 참조하기 바랍니다. 이 명령어의 종류에 따라 Data의 구성 및 길이는 서로 달라집니다.

④ D1 D2 Dn

각 명령어 및 응답 코드에 관련된 데이터가 사용됩니다. 최대 데이터 길이는 17Byte 이내로 제한됩니다. R명령과 W명령은 Page를 설정하기 위한 1 Byte의 Page 정보가 사용되게 됩니다.

Page 설정 값에 대해서는 아래 명령어 종류를 참고하기 바랍니다.

⑤ STS

RFID Reader에서의 통신 상태 및 제품의 동작 상태 등의 다양한 정보를 보내기 위하여 사용하는 데이터입니다. 자세한 내용은 4.2.3절을 참조하기 바랍니다.

⑥ Check Sum

송수신 데이터의 이상 유무를 확인하기 위해서 사용하는 기능으로 Check Sum을 계산할 때는 송신된 모든 데이터를 사용하며, 계산식은 각 Bit별 XOR 연산을 취한 결과 데이터의 하위 4Bit에 0x30을 더한 ASCII 코드 1 Byte로 변환하여 보내줍니다.

예1) 0x35 0x37 0x38 0x0d 0x0a인 경우

0x35	0011 0101
0x37	0011 0111
.....	
XOR	0000 0010
0x38	0011 1000
.....	
XOR	0011 1010
0x0D	0000 1101
.....	
XOR	0011 0111
0x0A	0000 1010
.....	
XOR	0011 1101 = 0x3D => 하위 4Bit+ 0x30="0x3D"만을 전송.

예2) XOR한 결과 데이터가

0x56의 경우 0x36=(0x56&0x0F)+ 0x30,

0x0F의 경우 0x3F=(0x0F&0x0F)+ 0x30으로 Frame을 구성하여 전송.

2) 명령어 종류

리더와 Host 사이에 사용되는 명령어는 아래와 같으며, ID는 기본 설정 값인 1인 경우로 가정합니다.

<표 23> 명령어 종류

명령어	처 리 내 용	송수신 방향	비고
I	리더의 정보 요구(회사명, 버전)	Host => Reader	
R	Tag의 지정된 Page의 내용을 읽음	Host => Reader	
W	Tag의 지정된 페이지에 데이터를 쓰는 명령	Host => Reader	
P	Reader의 각종 변수를 변경하는 명령	Host => Reader	
p	Reader에 설정된 변수 값을 읽어오는 명령	Host => Reader	
C	Reader의 프로그램을 Reset시키는 명령	Host => Reader	
T	안테나 자동 튜닝 명령	Host => Reader	

R명령어나 W명령어에서 사용되는 Tag의 Page 설정은 아래 <표 24>과 같이 1 Byte 값으로 1~17쪽의 Page를 선택할 수 있습니다. 사용되는 ASCII 코드는 0x31~0x41 입니다.

<표 24> Page 설정값

Page 번호	ASCII 코드	문자	Page 번호	ASCII 코드	문자
1	0x31	1	10	0x3A	:
2	0x32	2	11	0x3B	;
3	0x33	3	12	0x3C	<
4	0x34	4	13	0x3D	=
5	0x35	5	14	0x3E	>
6	0x36	6	15	0x3F	?
7	0x37	7	16	0x40	@
8	0x38	8	17	0x41	A
9	0x39	9			

① I 명령

이 명령은 Host와 RFID Reader와의 통신 상태를 점검하거나 RFID Reader의 제품 정보를 확인하기 위한 용도로 사용됩니다. 이 명령에서의 ID는 0 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	I	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	1 Byte	8 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) 하드웨어 버전이 1.1, 소프트웨어 버전이 2.2인 경우 응답 Frame의 Data는 다음과 같은 문자열로 구성되어 있습니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	I	8	0x0D	0x0A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	I	0	1.1, 2.2	4	0x0D	0x0A

② R 명령

Tag의 지정된 번지 내용을 읽기 위한 명령으로 현재 사용하고 있는 Tag는 읽고 쓰기가 가능한 17 Page(8Byte/Page)의 메모리를 가지고 있습니다. Tag에서 데이터를 읽고 쓰는 기본 단위가 Page 단위 이므로 상위 컴퓨터에서 Tag를 읽고 쓸 때는 Page 단위의 8Byte로 처리하는 것이 바람직합니다. 명령어로 주고 받는 데이터는 Tag의 8Byte 데이터를 HEX 단위로 나누어 16Byte의 ASCII 데이터로 변환하여 사용하게 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Page	Check Sum	CR	LF
1	R	1~A(1 Byte)	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	R	0	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) ID=1인 Tag의 6 Page에 데이터가 아래 표와 같이 저장되어 있는 경우 R 명령을 이용하여 데이터를 읽는 경우 송수신 프레임의 구성은 다음과 같습니다.

6page	01h	23h	45h	67h	89h	01h	23h	45h
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

송신 프레임 구성 (Host -> Reader)

ID	CMD	Page	Check Sum	CR	LF
1	R	6	1Byte	0x0D	0x0A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	R	0	0123456789012345	1 Byte	0x0D	0x0A

③ W 명령

Tag의 지정된 Page에 데이터를 쓰는 명령으로 송수신 Frame의 구성은 아래와 같습니다.
Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Page	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	1~A (1 Byte)	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

또한 Data 필드에는 Host에서 보낸 데이터를 되돌려줍니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	W	0	16 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

예) ID=1인 Tag의 1 Page에 아래 표와 같은 데이터를 Write할 경우 송수신 프레임의 구성은 다음과 같습니다.

1page	00h	11h	22h	33h	44h	55h	66h	77h
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Page	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	W	1	0011223344556677	1 Byte	0x0D	0x0A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data (16 Byte)	Check Sum	CR	LF
1	W	0	0011223344556677	1 Byte	0x0D	0x0A

④ P 명령

Reader 내부에서 사용되는 각종 변수를 변경하는 명령으로 시리얼 통신 Baud Rate 설정, 보드 ID 설정, 리딩시의 Retry 횟수, Tx Tuning 값 등의 설정을 할 수 있습니다. 데이터는 4바이트로 구성되어 있습니다. Baud Rate와 보드 ID 설정을 변경한 후에는 현재의 호스트와 통신 설정이 달라지므로 호스트의 설정을 보드의 설정과 맞도록 변경 후 재 연결을 해야 합니다. 이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	4 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

송신 Data Field의 구성 내용은 아래와 같다.

<표 25-1> P 명령의 송신 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F) 로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 설정	0(0x30) ~ 15(0x3F)	-	
				상위

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

또한 Data 필드에는 Host에서 보낸 데이터와 기타 상태를 되돌려줍니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

수신 Data Field의 구성 내용은 아래와 같습니다.

<표 25-2> P 명령의 수신 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F) 로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 설정	0(0x30) ~ 15(0x3F)	-	
5	Rx Sensitivity (Read 만 가능한 변수)	0(0x30) ~ 99(0x93)	-	
6	향후 확장용	향후 확장용	-	상위

예) Baud Rate 를 9600, ID 를 1, Read Retry 횟수를 2, Tx Tuning 값을 A 로 설정할 경우 송신할 데이터는 “112A” 가 됩니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	112A	3	0x0D	0x0A

위에서 예를 든 Data Field 의 상세 내용은 아래와 같습니다.

Byte 위치	기능	설정값(ASCII Code)
1	Baud Rate 설정	1
2	T_ID 설정	1
3	Read Retry 횟수	2
4	Tx Tuning 설정 값	A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	P	0	112Axx	x	0x0D	0x0A

위에서 예를 든 Data Field 의 상세 내용은 아래와 같습니다.

Byte 위치	기능	설정 값(ASCII Code)
1	Baud Rate 설정	1
2	T_ID 설정	1
3	Read Retry 횟수	2
4	Tx Tuning 설정 값	A
5	Rx Sensitivity	x
6	향후 확장용	x

⑤ p 명령

Reader에 설정된 변수 값을 읽어오는 명령으로 시리얼 통신 Baud Rate, 보드 ID, 리딩시의 Retry 횟수, Tx Tuning 설정 값, Rx Sensitivity 값을 확인 할 수 있습니다.
이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	p	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성된다.

또한 Data 필드에는 Reader의 설정 값을 보내준다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	6 Byte	1 Byte	0x0D	0x0A

<표 26> p 명령의 Data Field 구성

Byte 위치	기능	설정값(ASCII)	초기값	바이트 구성
1	Baud Rate 설정	4 : 57600bps 3 : 38,400bps 2 : 19,200bps 1 : 9,600bps 0 : 4800bps	1	하위
2	T_ID 설정	1(0x31)~31(0x4F) 로 설정 가능	1	
3	Read Retry 횟수	1(0x31) ~ 15(0x3F)	10	
4	Tx Tuning 설정 값	0(0x30) ~ 15(0x3F)	0	
5	Rx Sensitivity (Read 만 가능한 변수)	0(0x30) ~ 99(0x93)	-	
6	향후 확장용	향후 확장용		상위

예) RFID Reader의 Baud Rate가 57600, ID는 3, Read Retry 횟수는 7, Tx Tuning 값이 6, Rx Sensitivity 값이 3인 경우 아래와 같은 송수신 프레임으로 구성됩니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	p	1	0x0D	0x0A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Data	Check Sum	CR	LF
1	p	0	437630	1	0x0D	0x0A

⑥ C 명령

Reader를 Hardware Reset 시키는 명령입니다.

이 명령에서의 ID는 1 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	C	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	1 Byte	0x0D	0x0A

예) RFID Reader를 Reset시키고자 하는 경우의 송수신 데이터는 아래와 같습니다.

송신 프레임 구성(Host -> Reader)

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	C	2	0x0D	0x0A

수신 프레임 구성(Reader -> Host)

ID	CMD	STS	Check Sum	CR	LF
1	C	0	2	0x0D	0x0A

⑦ T 명령

자동으로 안테나를 튜닝하기 위한 명령으로 안테나의 종류 및 설치 환경에 따라 안테나튜닝이 필요하며, 이 기능의 수행 시간은 약 10초 정도가 걸리기 때문에 튜닝된 결과값의 확인은 10초 후에 p 명령을 통해서 확인할 수 있습니다.

이 명령에서의 ID는 0 ~ 1F 사이의 임의의 값을 가지면 됩니다.

Host에서 Reader로 보내는 명령어 구조는 아래와 같습니다.

ID	CMD	Check Sum	CR	LF
1	T	1 Byte	0x0D	0x0A

Reader에서 Host로 보내는 응답은 아래와 같이 구성됩니다.

에러가 없이 정상적으로 실행된 경우 STS=0

ID	CMD	STS	CR	LF
1	T	0	0x0D	0x0A

⑦ 통신 에러 발생 시 응답 코드

RFID Reader에서 통신 에러나 심각한 에러가 발생한 경우 아래 프레임과 같은 구성으로 Host로 데이터를 보내게 됩니다. STS는 0x31~0x39의 값이 리턴 됩니다.

ID	STS	Check Sum	CR	LF
1	1~9	1 Byte	0x0D	0x0A

3) Status 종류

아래 <표 27>과 같이 통신 Status는 1 Byte로 구성되어 있습니다.

R 명령으로 데이터를 읽을 때 아래 4 ~ 9번 에러 코드가 발생하는 경우 리더 자체적으로 설정한 리트라이 횟수만큼 Tag 데이터를 읽는 기능을 수행하게 됩니다. 따라서, 에러가 발생하는 경우 리더기에서 에러 코드를 송신하는데 최대 1.1초가 소요됩니다.

PC에서 이 시간을 고려한 통신 에러에 따른 에러 처리 방법이 필요합니다.

<표 27> Status 종류

Code	상 태	비고
0	수신된 데이터에 이상이 없고, 정상적으로 명령을 실행한 경우	
1	수신된 데이터에 Parity 및 Check Sum에 이상이 있는 경우	시리얼 통신
2	ID 번호가 다르거나 없는 명령어가 수신된 경우 (RS-232 통신에서만 응답을 한다)	시리얼 통신
3	수신된 데이터가 설정 가능한 범위를 벗어난 값일 경우	시리얼 통신
4	Tag에 데이터를 쓰는데 실패한 경우	Tag
5	Tag가 없는 경우	Tag
6	Tag의 종류가 수신된 명령어의 Tag 종류와 다른 경우	Tag
7	Tag에서의 Check Sum 에러가 발생한 경우	Tag
8	Tag와의 통신 에러	Tag
9	안테나가 없거나 안테나 설치상 문제가 발생한 경우	안테나

4.3. 타사 호환 프로토콜

1) OMRON RFID Reader 호환 프로토콜

본 제품은 설정을 통하여 OMRON RFID Reader의 일부 통신 프로토콜을 이용하여 동작을 할 수 있습니다. 아래에 OMRON reader 프로토콜중 사용할 수 있는 명령어와 사용할 수 없는 명령어를 참조해 주십시오. 리더에서 명령어를 받고 응답 역시 OMRON 프로토콜 규칙에 따라 응답을 합니다.

기존에 OMRON 제품을 사용하던 설비에 설비 프로그램 수정 없이도 본 제품을 사용할 수 있습니다.

A) 사용 가능한 명령어

- 1) 01 : Read 명령어
- 2) 02 : Write 명령어
- 3) 03 : Same Write 명령어
- 4) 04 : Byte Write 명령어
- 5) 10 : Test 명령어
- 6) 12 : NAK 명령어
- 7) 40 : Noise Measurement 명령어
- 8) 7F : Reset 명령어

기타 OMRON 프로토콜 명령어 사용에 관한 내용은 OMRON 제품 매뉴얼을 참조해 주십시오.

2) BROOKS RFID Reader 호환 프로토콜

본 제품은 설정을 통하여 BROOKS RFID Reader의 일부 통신 프로토콜을 이용하여 동작을 할 수 있습니다. 아래에 BROOKS reader 프로토콜중 사용할 수 있는 명령어와 사용할 수 없는 명령어를 참조해 주십시오. 리더에서 명령어를 받고 응답 역시 BROOKS 프로토콜 규칙에 따라 응답을 합니다.

기존에 BROOKS 제품을 사용하던 설비에 설비 프로그램 수정 없이도 본 제품을 사용할 수 있습니다.

A) 사용 가능한 명령어

- 1) X : Read 명령어
- 2) W : Write 명령어
- 3) G : Require Parameter 명령어
- 4) P : Change Parameter 명령어
- 5) H : Start Hearbeat 명령어
- 6) N : Software Reset 명령어
- 7) I : Set Tuning 명령어
- 8) J : Interrogate Tuning (00 ~ 3F)
- 9) V : Version Query

B) 사용 불가능한 명령어

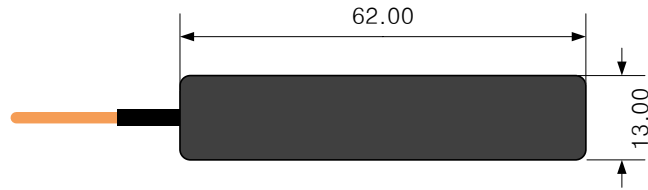
- 1) r : Acknowledge After Reading a Page (automatically read)
- 2) a : Acknowledge to The Carrier Removed Command
- 3) L : Lock One Page

기타 BROOKS 프로토콜 명령어 사용에 관한 내용은 BROOKS 제품 매뉴얼을 참조해 주십시오.

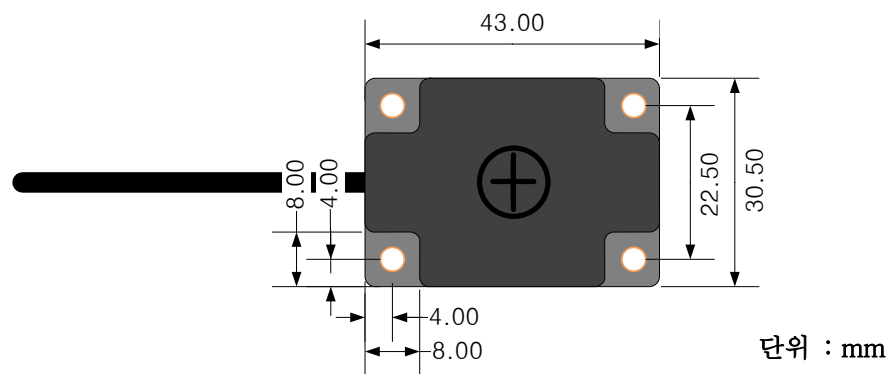
5. ANT 설치 방법

5.1 ANT 사양

- 외곽 재질은 Stick Ant는 PVC, 사각 안테나는 Polycarbonate 재질을 사용하였으며, 케이블 길이 및 굵기는 주문 사양에 따라 변경 가능하나 최대 5M 이내로 사용하는 것이 바람직합니다.



(a) Stick 안테나 치수



사각 안테나 치수

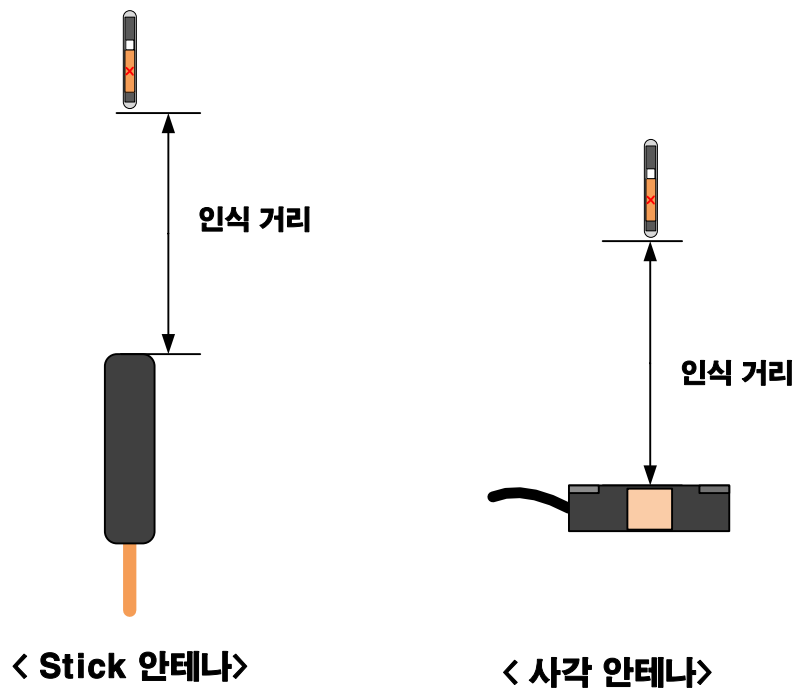
<그림 26> 안테나 치수

<표 29> 안테나 종류별 특징

종류	품명	리딩 거리	특징 (노이즈 환경)	사용 예
62mm Stick 안테나 1	CTS-RFID-AAxx	160mm	우수	Stocker, OHT
사각 안테나	CTS-RFID-ABxx	100mm	우수	STB
Dual Ant, 62mm Stick	CTS-RFID-DAxx	130mm	최우수	OHS용

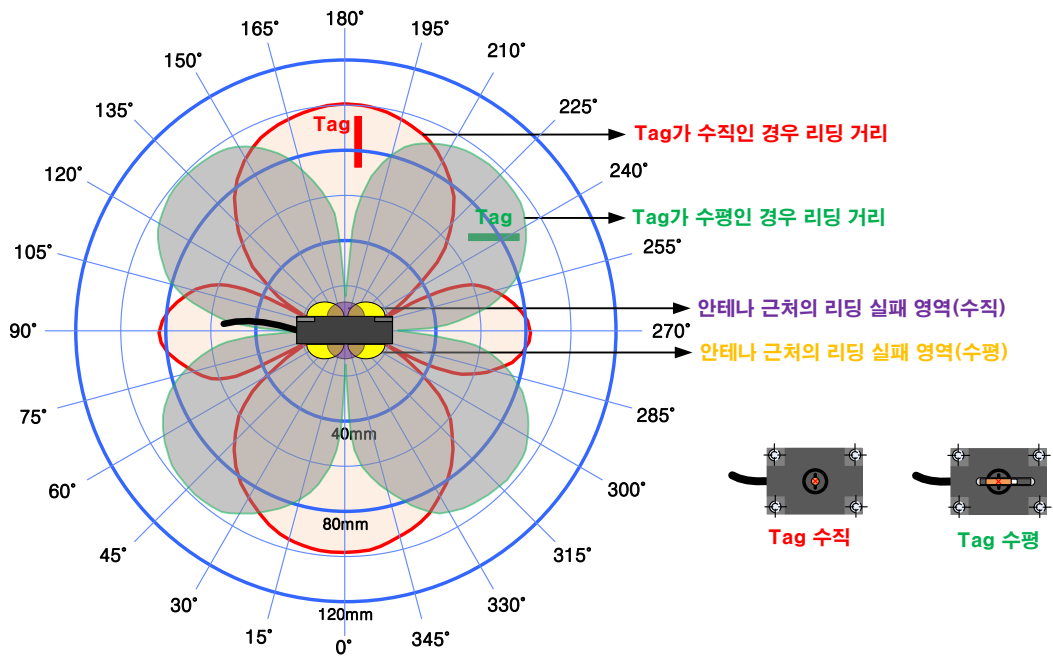
<표 29>의 품명에서 xx는 10cm 단위의 길이를 의미하며, 01에서 최대 5m인 50으로 제한 됩니다.

인식 거리 기준은 아래 <그림 27>과 같이 안테나 끝에서 Tag 사이의 직선 거리를 의미합니다. 노이즈가 없는 환경에서 측정한 데이터로 실 사용 환경과는 차이가 있을 수 있습니다.

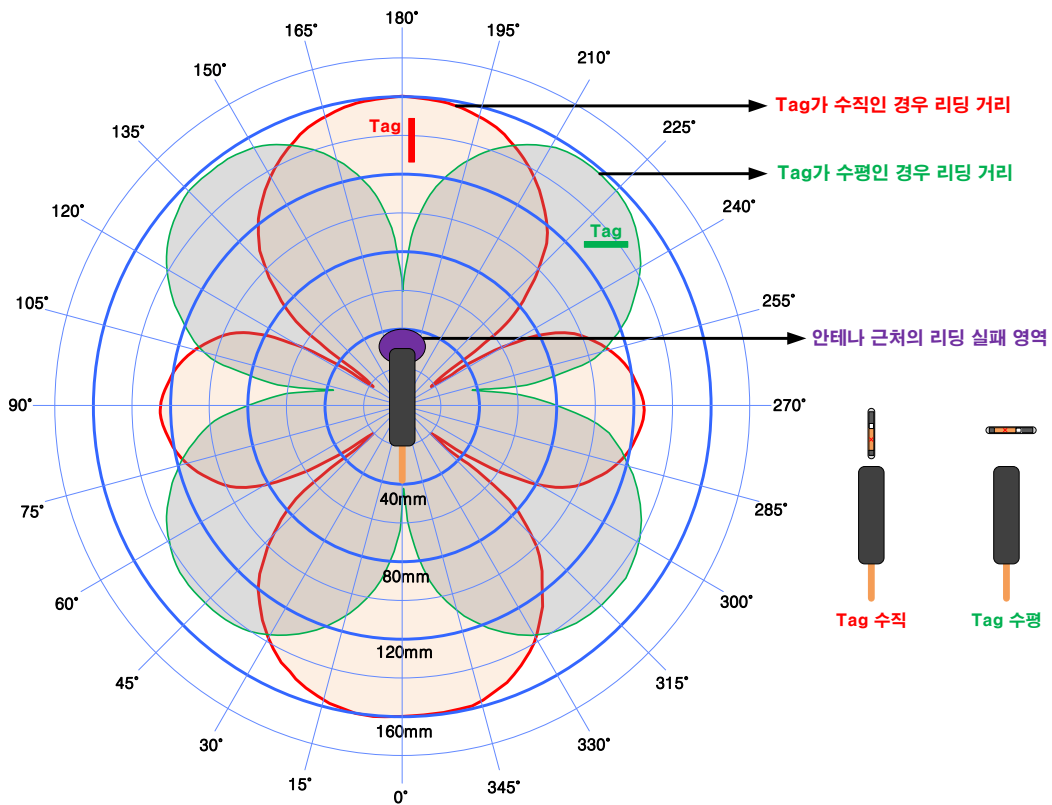


<그림 27> 인식 거리 기준

◆ 안테나 인식 거리 형상 예



<사각 안테나>



<62mm Stick Antenna>

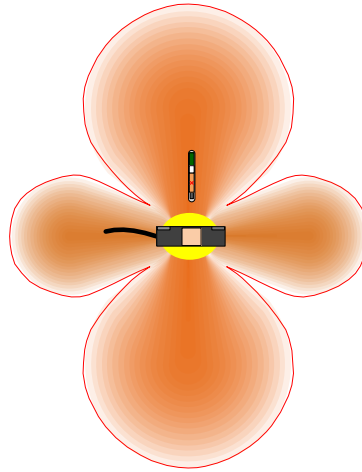
*) 100mm, 162mm, 47mm Stick 안테나 인식 거리 형상은 62mm Stick 안테나 참조

5.2 최적 위치 설정 방법

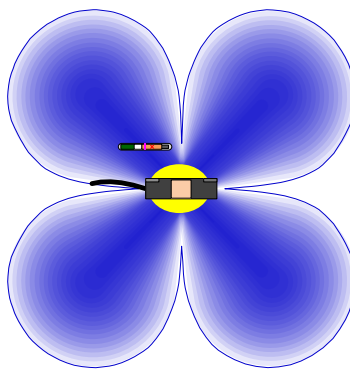
- 1) <그림 28>과 같이 RFID Reader의 안테나와 Tag가 위치 할 때 인식거리를 가장 길게 사용할 수 있으며, 방향이 틀어지는 경우 인식 거리는 짧아지게 됩니다.

*) 주의 사항 : Tag가 안테나와 너무 근접한 경우 리딩 실패 구간이 존재하므로 안테나로부터 최소 10mm 이상 이격 시켜 위치 될 수 있도록 합니다

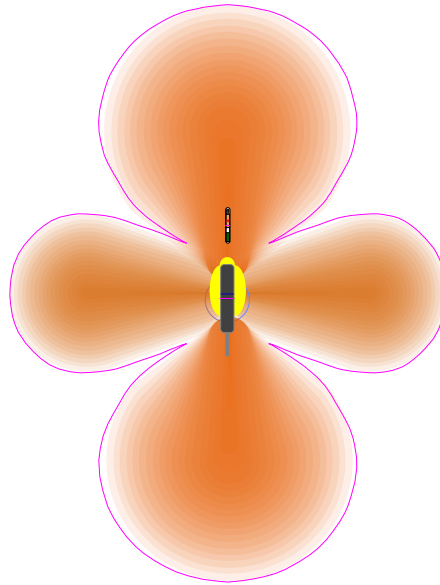
- 2) 주변 기기에서 방사되는 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위해서 모니터, 스위칭 릴레이, 인접 트랜스폰더(Tag)와의 간섭 등이 없도록 설치하기 바랍니다. 설치 시 주위에 노이즈 원을 파악하여 제거한다면 인식 거리 및 속도를 크게 향상시킬 수 있습니다.
- 3) 안테나 및 Tag 근처에는 금속 부품이 없도록 설치 시 주의 바랍니다. 금속 부품이 주위에 있는 경우 안테나에서 만들어지는 RF 신호에 이상이 생겨 인식 거리가 짧아질 수 있습니다. 따라서 안테나 고정 기구물도 아세탈과 같은 절연체로 가공하여 사용하는 것이 바람직하며, 부득이 주변에 썬스나 알루미늄이 있는 경우 특수한 형태의 안테나나 차폐 방법이 필요합니다.



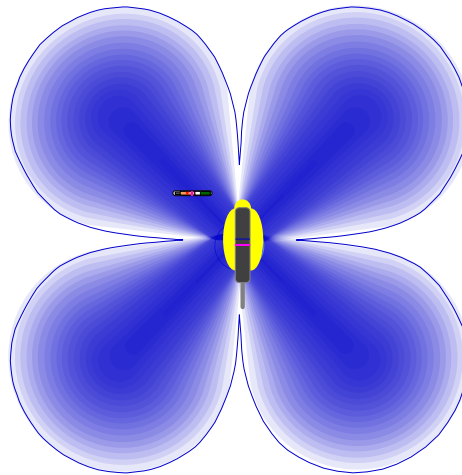
(a) 사각 안테나 : 안테나와 Tag가 수직인 경우



(b) 사각 안테나 : 안테나와 Tag가 수평인 경우



(c) Stick 안테나 : 안테나와 Tag가 같은 축에 있는 경우



(d) Stick 안테나 : 안테나와 Tag가 수직인 경우

<그림 28> 안테나와 Tag의 배치에 따른 인식 거리(Read)

5.3 인식 거리

인식 거리를 높이기 위해서는 안테나 및 Tag 주변에 금속 재질의 다른 부품들이 근접하지 않도록 설치 시 주의를 요합니다.

인식거리는 충분한 여유를 확보하는 것이 필요하기 때문에 Reader의 Read 스위치를 이용하여 정상적인 Read 상태를 시험하면서 배치된 상태에서 인식거리의 여유를 반드시 확인하기 바랍니다.

<그림 28>은 안테나와 Tag의 배치에 따른 인식 거리를 나타내는 개략적인 그림으로 가장 바람직한 배치는 다음과 같습니다

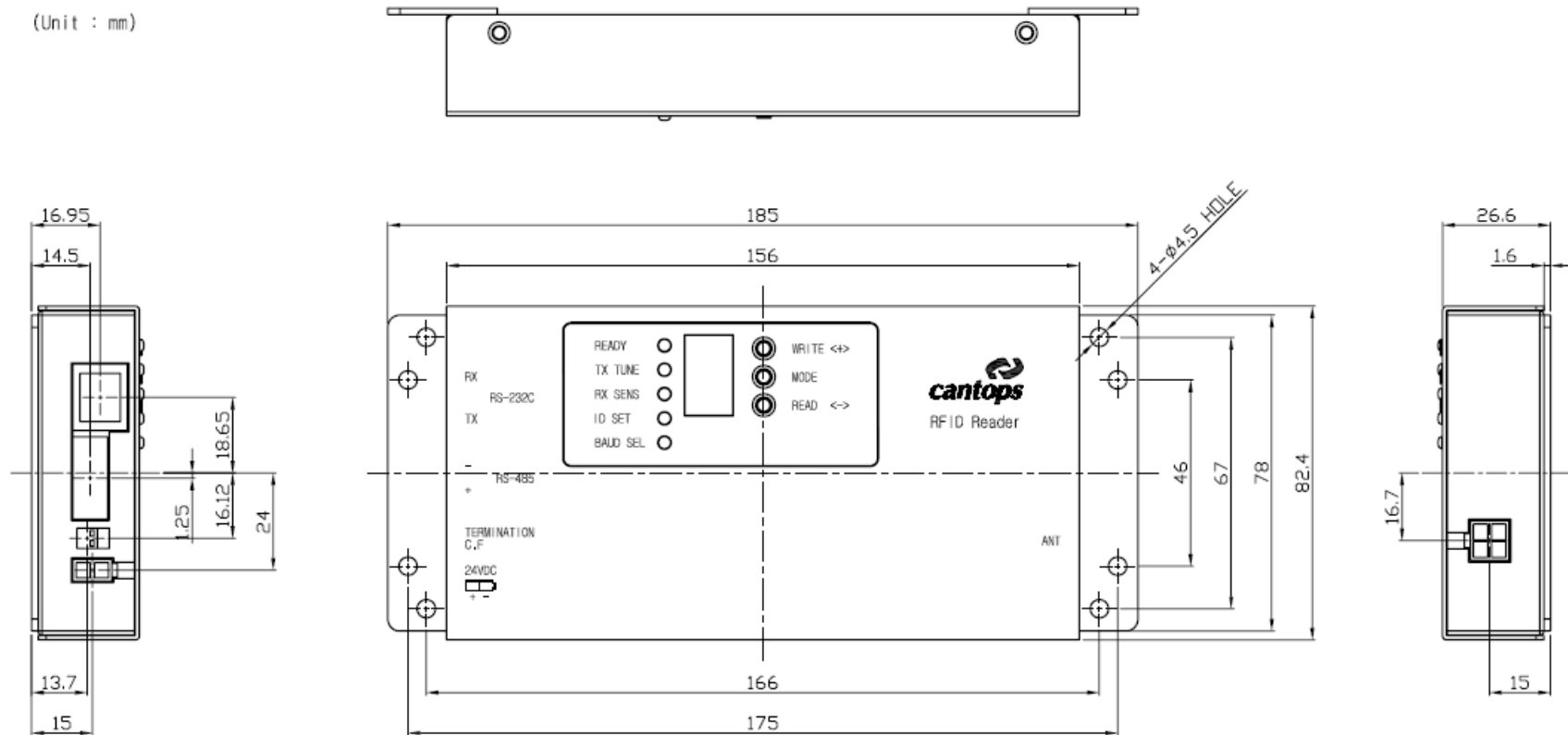
1) 사각 안테나

- 안테나(십자표시 부분)와 Tag가 수직일 때 ,

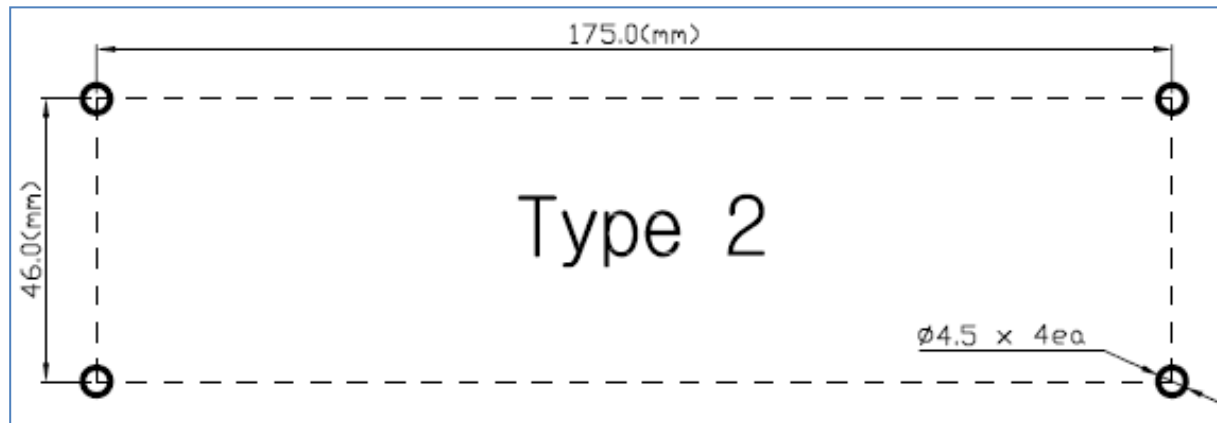
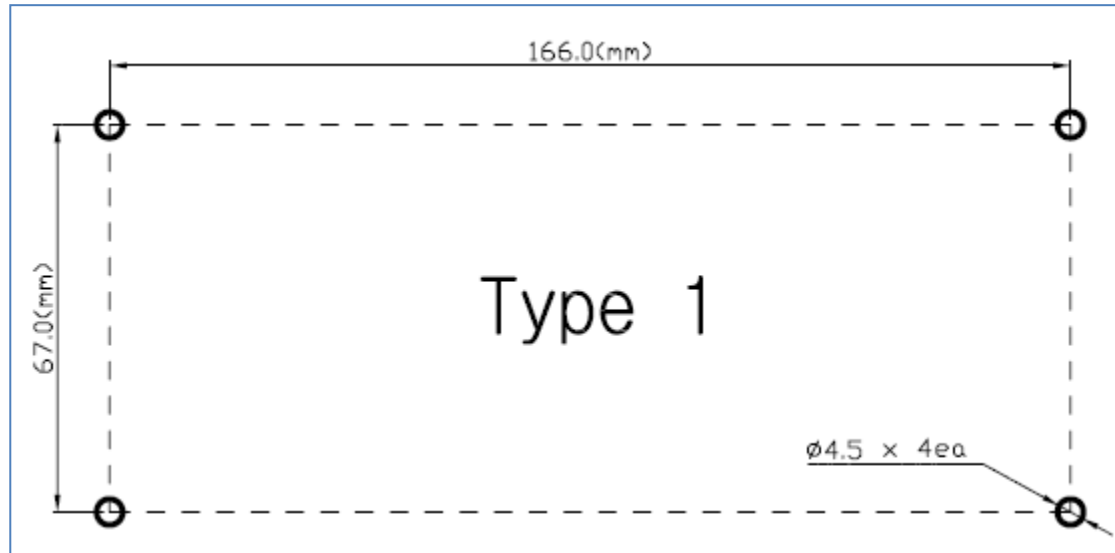
- 수평으로 배치할 경우 안테나 십자표시 중앙이 아닌 끝부분에 Tag 설치
- 2) Stick 안테나
- 안테나와 Tag가 같은 축 상에 있을 때
 - 수직으로 배치할 경우 안테나 몸체의 중앙이 아닌 끝부분에 Tag를 설치

<별첨 1> RFID Reader 케이스 사양

(Unit : mm)

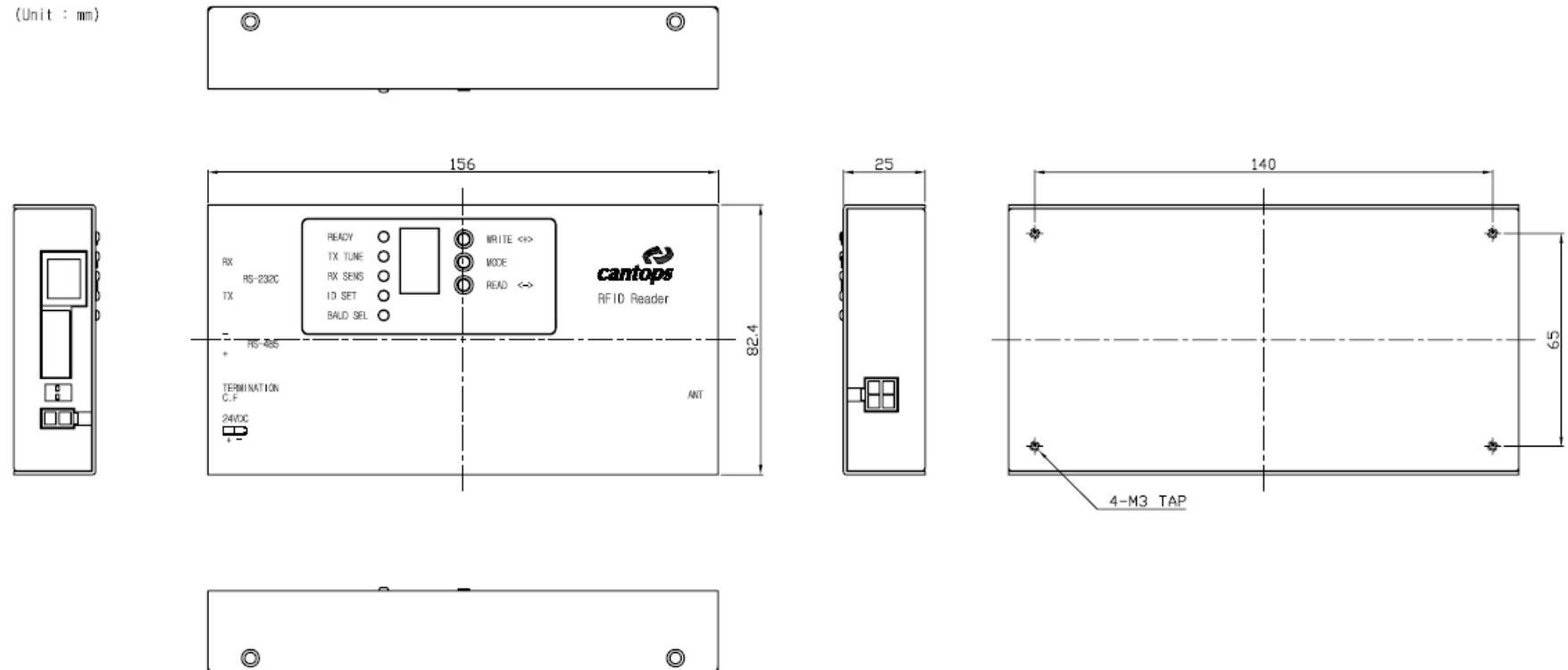


<별첨 2> RFID Reader 고정홀 치수

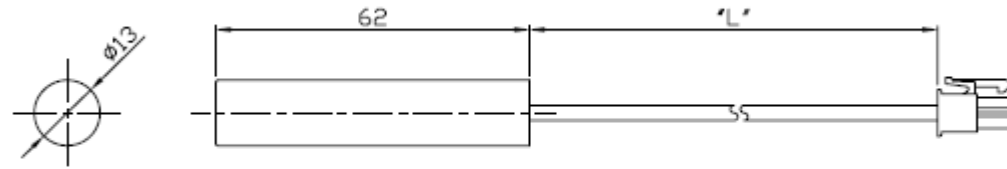


<별첨 3> RFID Reader의 본체 밀면의 고정홀 치수

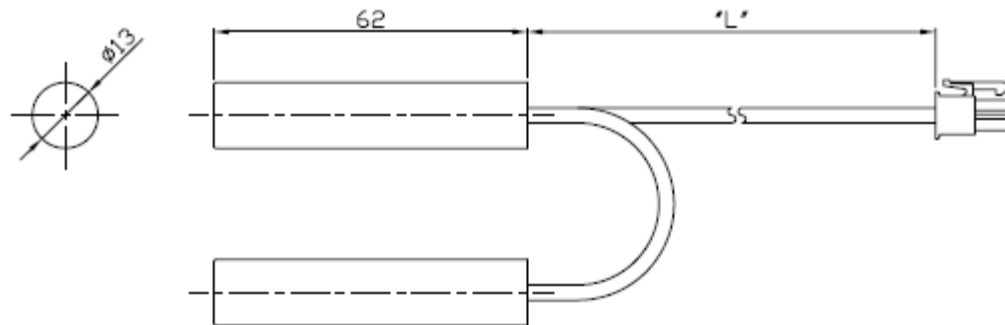
(Unit : mm)



<별첨 4> 안테나 외관 사양 (L은 케이블 길이로 선택 사양)



<Single Head>



<Dual Head>

일자	수정 내용	비고
2009.9.13	8쪽, 9쪽 RS-485 연결 그림 변경	
	12쪽 7 Segment 표시 중에서 9의 표시	
	4쪽 리딩 시간에 에러가 있을 경우 시간 표시	
	19쪽, 수동으로 데이터 읽는 시간을 추가	
	36쪽 RFID 리딩 에러 처리 방법 관련 추가	
2009.10.1	29~31쪽 P 명령 데이터 내용 수정	
2009.10.26	케이스 고정용 홀 치수를 별첨에 추가	
2009.12.11	37~51쪽 Cap II 프로토콜 추가	
2015.2.24	RFC에서 사용하는 사각형 안테나 추가	
2015.4.21	사각 및 스틱 안테나 인식 거리 형상 그림 추가	
2016.2.2	오타 수정	
	타사 프로토콜 추가	
	안테나 사양 정리	