



(주)엠투아이코퍼레이션

## 산업용 HMI 터치패널

### TOPRT-Ex 시리즈

#### 하드웨어 매뉴얼

(주)엠투아이코퍼레이션의 산업용 HMI 터치 패널 시리즈를 구매하여 주셔서 감사합니다.

제품의 안전한 사용을 위해 설치, 배선, 동작 등에 대한 본 설명서를 사용 전 반드시 읽어 주시기 바랍니다.

본 설명서에 기술되어 있는 제품은 산업안전보건법 제84조(안전인증), 시행령 74조, 시행규칙 110조, 방호장치 안전인증 고시 (고용노동부고시 제2021-22호)를 기준으로 제작되었으며 해당 기준을 만족함을 고지합니다. 고객께서는 해당 방폭 내용을 설명서에서 반드시 숙지하시고 사용하시기 바랍니다.

# 목 차

목 차	2
Chapter 1 안전을 위한 주의 사항	3
Chapter 2 개요	5
2.1 제품 소개	5
2.2 구성품	5
2.3 모델명 설명	6
Chapter 3 일반 사양	7
3.1 전원 사양	7
3.2 디스플레이 사양	7
3.3 터치 사양	7
3.4 보조 기능 사양 (*Premium 모델만 해당)	7
3.5 메모리 사양	7
3.6 환경 사양	7
3.7 구조 사양	8
Chapter 4 각부 명칭과 세부 사양	8
4.1 TOPRT1210SD-Ex	8
4.2 TOPRT1230XD-Ex	9
4.3 TOPRT12-Ex 시리즈 - 후면 각부 명칭 및 사양	11
4.4 TOPRT12-Ex 시리즈 - 측면 각부 명칭 및 사양	11
4.5 TOPRT12-Ex 시리즈 - 윗면 각부 명칭 및 사양	11
4.6 TOPRT12-Ex 시리즈 - 아랫면 각부 명칭 및 사양	12
Chapter 5 외부 기기 인터페이스	12
5.1 시리얼 통신 사양	12
5.2 이더넷 통신 사양	13
5.3 USB 통신 사양	14
Chapter 6 설치	15
6.1 설치 조건	15
6.2 TOPRP 프로세서 모듈 설치	16
6.3 설치 순서	16
6.4 전면 USB	18
Chapter 7 배선	19
7.1 전원 배선	19
7.2 접지 배선	20
7.3 케이블 클램프 설치	20
Chapter 8 유지 보수	21
8.1 화면 청소	21
8.2 정기 점검	21
8.3 기기의 문제 발생 시	21
8.4 시스템 복구 모드 설정	21
Chapter 9 경고 및 제품 라벨	22
Chapter 10 제품 라벨	23

## Chapter 1 안전을 위한 주의 사항

### ■ 제품을 사용하기 전에

제품을 안전하고 효율적으로 사용하기 위하여 본 사용설명서의 내용을 끝까지 잘 읽으신 후에 사용하여 주십시오. 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다. 안전 주의 사항은 '경고'와 '주의' 두 가지로 구분되며 각각 표시하는 의미는 아래와 같습니다.

 <b>Warning</b>	경고: 지시를 지키지 않았을 때 중상이나 사망을 발생시킬 수 있는 위험한 상황
 <b>Caution</b>	주의: 지시를 지키지 않았을 때 중. 경상이나 제품의 손실을 발생시킬 수 있는 위험한 상황
	위험한 상황이 발생 할 수 있으니 주의할 것
	전기적인 충격이 발생 할 수 있으니 주의할 것

### ■ 방폭(Ex) 관련 주의 사항 **Warning**

-  폭발성 가스가 있는 곳에서는 제품과 케이블을 연결하거나 분리하지 마세요.
-  폭발성 분위기가 있는 곳에서 제품을 유지 관리하거나 서비스하지 마십시오.
-  제품에 전원이 연결된 상태에서 SD 카드를 교체하지 마십시오.
-  정전기를 방지하기 위해 젖은 천으로 전면 패널을 닦거나 정전기 방지 장갑을 착용한 후 장치를 만지십시오.

### ■ 일반 주의 사항 **Caution**

-  화면을 단단하거나 뾰족한 물체(송곳, 드라이버, 펜 등)나 너무 강한 힘으로 누르지 마십시오. 전면 시트의 손상에 의한 터치 오작동의 원인이 됩니다.
-  진동이 심한 환경에서 사용 또는 보관하지 마십시오.
-  물, 액체, 금속가루 등과 같은 이물질이 제품 안으로 들어가지 않도록 하십시오. 이로 인해 파손되거나 감전될 수 있습니다.
-  무전기 또는 휴대전화의 사용은 본체로부터 되도록 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.
-  LCD 화면에 2개 이하의 밝은 점이 나타날 수 있고, 특정부분이 더 밝게 보일 수 있으나 이는 LCD특성으로 결함이 아닙니다.
-  직사광선이 있는 곳에 보관이나 동작 시키지 마시오. 직사광선은 LCD의 성질을 변형시킬 수 있습니다.

### ■ 안전 사용을 위한 조건

- 장비는 KS C IEC 60664-1에 정의된 오염도 2 이상의 장소에서만 사용해야 합니다.
-  장비는 KS C IEC 60079-0에 따른 IP54 이상의 보호등급을 제공하는 도구 제거식 도어 또는 덮개가 있는 후면 인클로저에 설치해야 합니다.
-  장비는 기계적 손상 위험이 낮은 위치에만 설치해야 합니다.
-  전면 USB 포트를 포함하여 장비에 대한 외부 연결은 장비가 설치된 영역이 위험하지 않은 것으로 알려져 있거나 연결된 회로의 전원이 차단된 경우가 아니면 삽입하거나 제거해서는 안 됩니다.
-  장비에 대한 외부 연결은 의도하지 않은 분리를 방지하기 위해 제품과 같이 제공되는 기계적 고정 장치를 사용하여 고정해야 합니다.
-  기기의 전원 단자에서 첨두 정격 전압 값의 140%를 초과하지 않는 수준으로 설정된 과도상태 보호가 제공되어야 합니다.



IP4X 등급 이상의 압력 방폭(Ex pz) 패널에 설치할 경우, 퍼징 완료 전 전원이 인가되지 않도록 회로 구성 후 사용하여야 합니다.

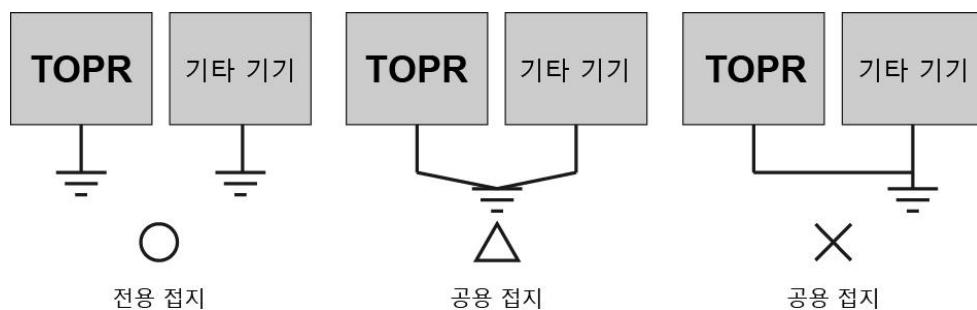
## ■ 설계 시 주의 사항 Warning

외부 전원 또는 본 제품의 이상 발생시에 전체 제어 시스템을 보호하기 위해서 본체의 외부에 보호 회로를 설치하여 주십시오.

- ! 본체의 오 출력/오작동으로 인해 전체 시스템의 안정성 또는 인체에 심각한 문제를 초래할 수 있으므로 본체의 외부에 반드시 비상정지 스위치, 상/하한 리미트 스위치, 정/역방향 동작 인터록 회로 등 시스템의 물리적 손상 보호장치를 설치하여 주십시오.
  - ! 컴퓨터 또는 기타 외부 기기가 통신을 통해 본체와 데이터 교환 또는 본체의 상태를 조작(운전모드 변경)하는 경우에는 통신 애러로부터 시스템을 보호할 수 있도록 시퀀스 프로그램에 인터록을 설정하여 주십시오.
  - ! 입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100mm(3.94 inch) 이상 떨어뜨려 배선하십시오. 특히 통신에 관련된 입/출력 선은 전원선과 별도로 설치하십시오.

#### ■ 배선 시 주의 사항 Warning

- ! 배선 작업을 시작하기 전에 각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오. 화재, 감전 사고 및 오작동의 원인이 될 수 있습니다.
  - ! 배선 시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오. 단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재 또는 오작동의 원인이 됩니다.  
FG 단자의 접지는 반드시 전용 접지를 사용하십시오. 접지가 되지 않은 경우, 오작동의 원인이 될 수 있습니다.
  - ! a. 접지는 제 3종 접지이며, 접지용 전선은  $2\text{mm}^2$  이상을 사용하십시오.
  - ! b. 접지 점은 아래와 같이 가능한 한 본체와 가깝게 하고 접지선의 거리를 짧게 하십시오.



## ■ 설치 시 주의사항



허용된 온도를 초과하는 장소에 설치하지 마십시오. 본체가 파손되거나 수명이 단축될 수 있습니다. 특히 설치 환경이 아래와 같은 장소에는 설치하지 마십시오.



주위 온도가  $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 를 벗어난 장소나, 고압 기기가 설치된 조작반의 표면에 설치하지 마십시오.



본체에 직접 강한 충격과 진동이 지속적으로 가해지는 장소에 설치하지 마십시오.



실내에서만 사용하세요.



고도 2,000m 이하에서 사용을 바랍니다.

■ 폐기 시 주의 사항  Caution

제품 및 Cell를 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오. 유독물질의 발생 또는 폭발의 위험이 있을 수 있습니다.

### ■ Cell Type Battery의 사양 및 교환

메인 보드에 고정 장착되어 있는 Battery는 교체 대상이 아닙니다. Battery의 수명이 지났을 경우 본사의 고객 지원 센터를 통해 교체 및 점검 받으시기 바랍니다.

Item	Content
Battery 전압	DC 2.3V, 7.7mAh
Battery 품명	CTL920F (lithium Rechargeable / non-exchangeable)
Battery 수명	Permanent (In case of ambient temperature 25°C)

\*모델에 따라 사양이 변동될 수 있습니다.

### ■ 배선 연결은 제한 전압 및 제한 전류, 퓨즈가 있는 20 ~ 28Vdc 사이의 절연 소스 또는 Class2급의 회로이여야 합니다.

## Chapter 2 개요

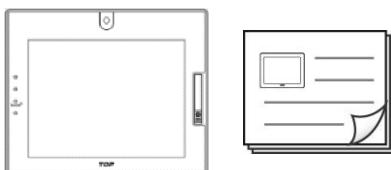
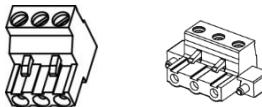
### 2.1 제품 소개

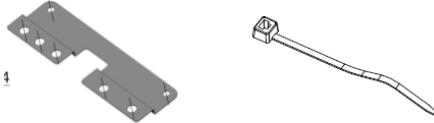
본 산업용 HMI 터치 패널은 산업 현장에서 요구되는 산업용 제어 PC로서, RS-232C 및 RS-422/485, 이더넷을 기반으로 본 기기와 연결되는 다른 기기의 제어(PLC), 통신을 기본 목적으로 사용되는 기기입니다.

특히 본 매뉴얼은 산업안전보건법 제84조(안전인증), 시행령 74조, 시행규칙 110조 제1항과 안전인증/자율안전 확인 신고의 절차에 관한 고시(고용노동부고시 제2021-21호), 방호장치 안전인증 고시 (고용노동부고시 제2021-22호)를 기반으로 제작하고 해당 방폭 구조를 만족합니다.

### 2.2 구성품

기기 제품의 구성품은 다음과 같습니다. 제품을 사용하기 전에 아래의 구성품이 모두 포함되어 있는지 확인하시기 바랍니다.

구성품	그림	수량
본체 및 사용 설명서		1
가스켓		1
본체 클램프		10
전원 공급 커넥터 및 COM3 통신 커넥터		1

USB 케이블 클램프 케이블 타이		각 1
액세서리 (별도 판매)	   	모델별 사용자 선택사항

## 2.3 모델명 설명

TOPR	T	□□	□□	□	□	-Ex	□□□
시리즈	모듈	화면크기	결합 제품	해상도	전원	방폭	예비
	P: Process	08: 8.4"	10: TOPRP10D + TOPRD**10*	Q: QVGA(320*240)	D: DC	Ex: 방폭/특별 모델	제품 유형: 방폭 구조와 무관
	D: Display	10: 10.4"	20: TOPRP10D + TOPRD**20*	V: VGA(640*480)	A: AC	공백: 비방폭/일반 모델	
	T: P + D	12: 12.1"	30: TOPRP10D + TOPRD**30*	S: XGA(800*600)			
		15: 15.0"		X: XGA(1024*768)			
				* Ex model of 1210" has "S" for XGA			

\*\* 단, TOPRT1210SD-Ex 모델은 TOPRP10D + "TOPRD1220X" 모듈과 결합됩니다.

### 2.3.1 Process Module (Main Unit)

TOPR	P	□□	□
시리즈	모듈	옵션	전원
	P: Process	10: Standard	D: DC
	T: P + D	50: Standard(10) + Performance improvement	

### 2.3.2 Display Module (Accessory Unit)

TOPR	D	□□	□□	□
시리즈	모듈	화면크기	옵션	해상도
	D: Display	08: 8.4"	10: Standard	Q: QVGA(320*240)
		10:10.4"	20: Premium	V: VGA(640*480)
		12: 12.1"	30: "20" Premium + 보조 기능 옵션 확장	S: SVGA(800*600)
		15: 15.0"		X: XGA(1024*768)

## Chapter 3 일반 사양

### 3.1 전원 사양

정격 전압 입력 전압 범위	Process 모듈 통해 공급	DC 24V, Class 2	
		DC 20~28V, Class2	
소비 전력	Process 모듈	TOPRP10D	6W
		TOPRP50D	9W
	Display 모듈	TOPRD1220X	6W
		TOPRD1230X	9W
	TOPRT1210SD-Ex (TOPRP10D + TOPRD1220X)	15W	
		TOPRT1230XD-Ex (TOPRP10D + TOPRD1230X)	18W

### 3.2 디스플레이 사양

표시 색	16M Color
밝기 조정	10 단계(소프트웨어 조정)
백라이트	LED
백라이트 수명	50,000 시간 이상
표시 문자 종류	윈도우용 벡터 폰트 지원, 자유 배율 이미지 문자
전면 LED 표시	내장

### 3.3 터치 사양

항목	사양	해당 모델
작동 방식	내장형, 아날로그 저항막	TOPRT ** 10 / 30

### 3.4 보조 기능 사양 (\*Premium 모델만 해당)

항목	사양	해당 모델
전면 카메라	내장형, 해상도: VGA(640*480)	TOPRT ** 10 / 30
근접 센서	내장형, 작동 거리 0.7m	TOPRT ** 10 / 30
자동 밝기 센서	내장형, 10 단계 조도별 밝기 자동 제어	TOPRT ** 10 / 30
적외선 통신(IrDA)	내장형, 작동 거리 0.7m, 전용 기기와 통신	TOPRT ** 30

### 3.5 메모리 사양

화면 메모리	128MB
백업 메모리	512KB: 내부 래치 버퍼(10K Word), 경보/로그/레시피 영역 포함
백업 기간	Permanent
시계	내장(배터리 동작)

### 3.6 환경 사양

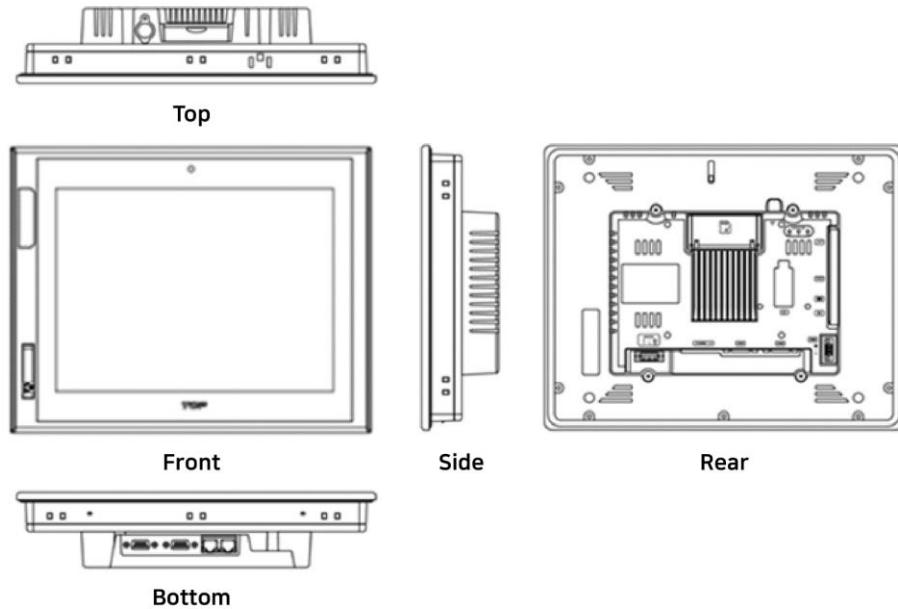
사용 주위 온도(°C)	-10 ~ +50
보관 주위 온도(°C)	-20 ~ +60
사용 주위 습도(%RH)	0 ~ 90 (이슬이 맺히지 않을 것)
부식성 가스	부식성 가스가 없을 것
보호 구조	전면 IP54
절연 협조	과전압 범주 II

### 3.7 구조 사양

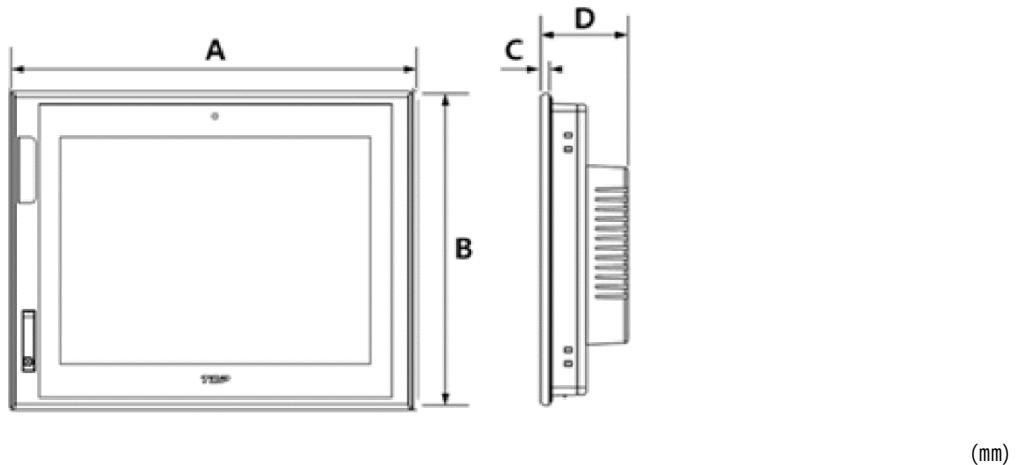
냉각방법	자연 공냉
외형 소재	AL(알루미늄)

## Chapter 4 각부 명칭과 세부 사양

### 4.1 TOPRT1210SD-Ex

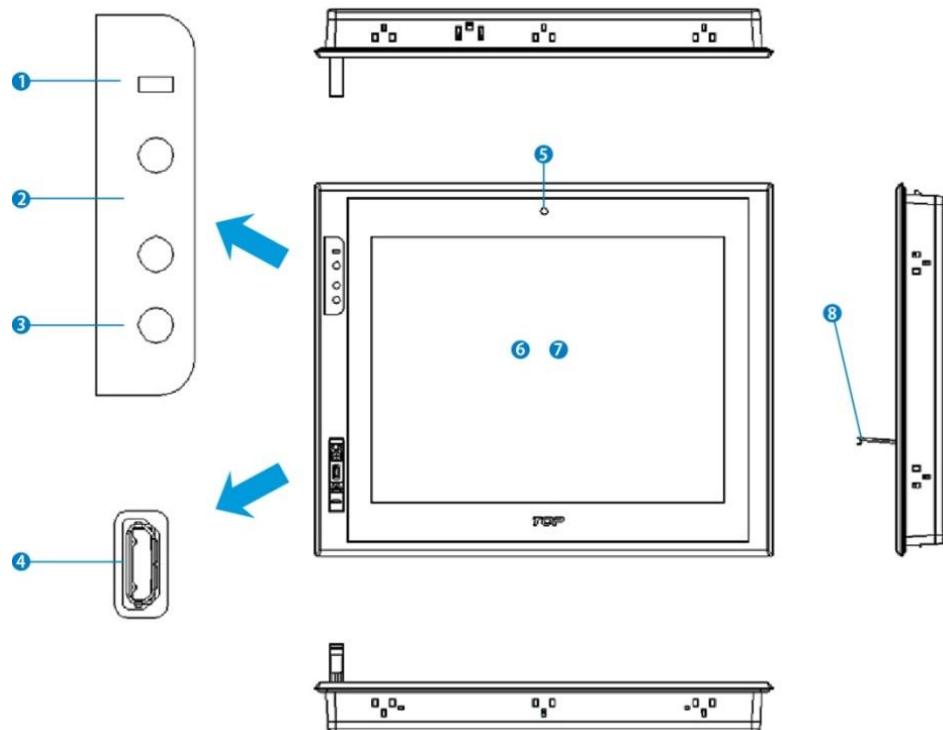


#### 4.1.1 TOPRT1210SD-Ex 외관 크기



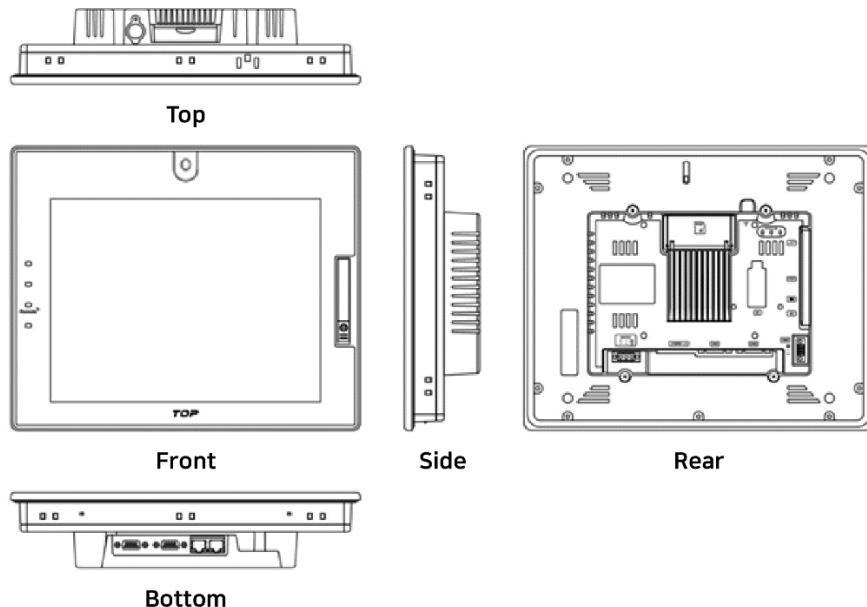
제품	A	B	C	D	(mm)
TOPRT1210SD-Ex	320	261	5	66.5	

## 4.1.2 TOPRT1210SD-Ex 전면부 명칭 및 사양

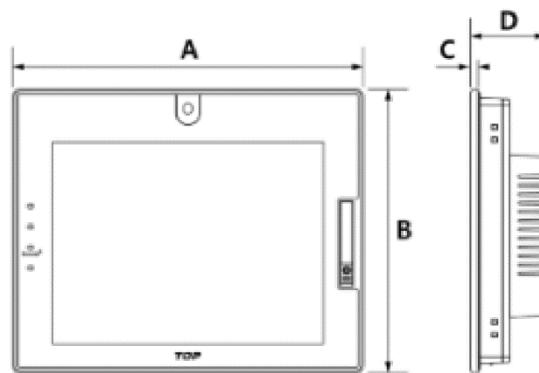


번호	항목	설명	비고
①	전원 LED	시스템 전원 상태 표시	공통
②	근접 센서	주변 물체를 감지하여 자동적으로 백라이트 ON/OFF	선택
③	자동 밝기 센서	주변 밝기에 따라 자동적으로 백라이트의 밝기를 조절	선택
④	USB OTG	작화 업로드/다운로드(*관리자용 포트로 내부 프로그램 관리 용도)	공통
⑤	카메라	해상도: VGA(640*480)	선택
⑥	LCD Panel	TFT 16M Color LCD	공통
⑦	Touch Panel	아날로그 저항막 터치센서	공통
⑧	USB OTG 덮개	전면 USB 덮개	공통

## 4.2 TOPRT1230XD-Ex



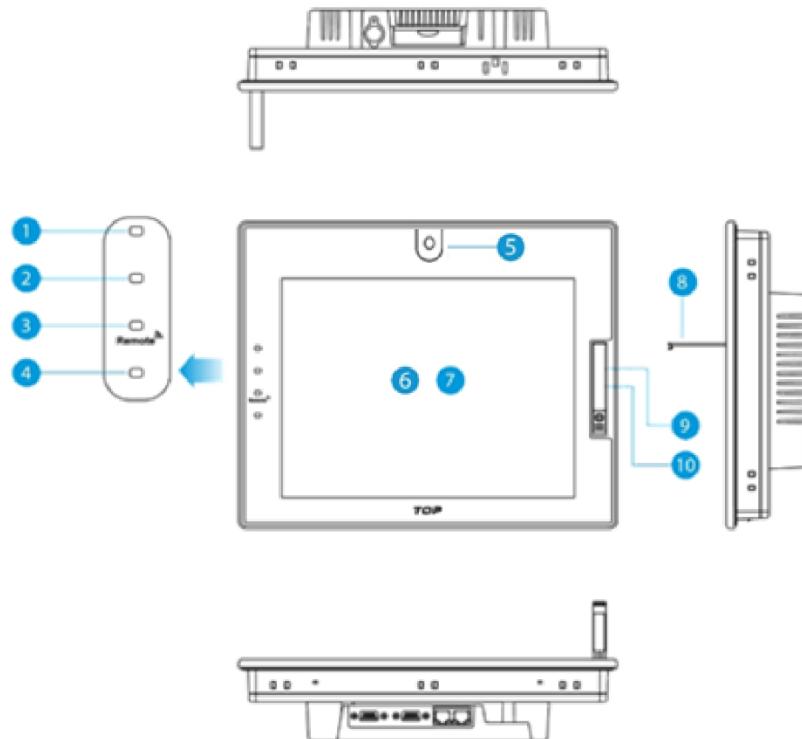
## 4.2.1 TOPRT1230XD-Ex 외관 사이즈



(mm)

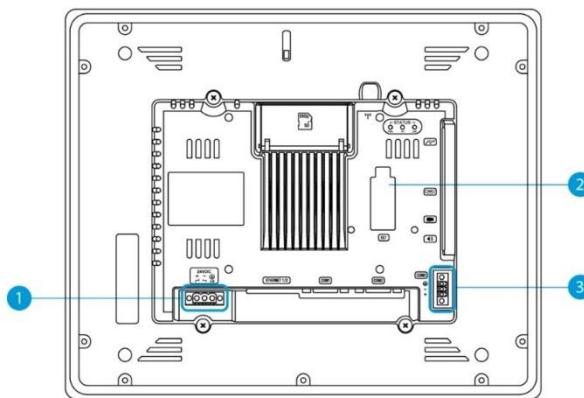
제품	A	B	C	D
TOPRT1230XD-Ex	320	261	5	66.5

## 4.2.2 TOPRT1230XD-Ex 전면부 명칭 및 사양



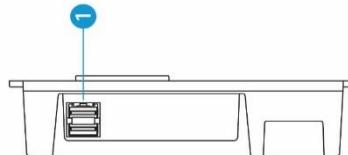
번호	항목	설명	비고
①	전원 LED	시스템 전원 상태 표시	공통
②	근접 센서	주변 물체를 감지하여 자동적으로 백라이트 ON/OFF	공통
③	IR 센서	전용 기기와 통신을 위한 장치	공통
④	자동 밝기 센서	주변 밝기에 따라 자동적으로 백라이트의 밝기를 조절	공통
⑤	카메라	해상도: VGA(640*480)	선택
⑥	LCD Panel	TFT 16M Color LCD	공통
⑦	Touch Panel	아날로그 저항막 터치 센서 또는 정전식 터치 센서	선택
⑧	USB 덮개	전면 USB 덮개	공통
⑨	USB OTG	작화 업로드 또는 다운로드 (*관리자용 포트로 내부 프로그램 관리 용도)	공통

#### 4.3 TOPRT12-Ex 시리즈 - 후면 각부 명칭 및 사양



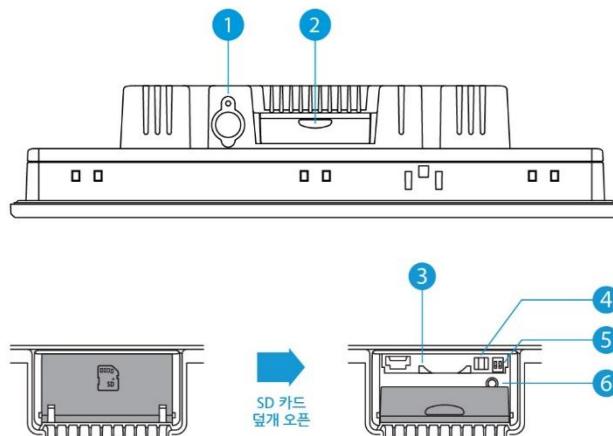
번호	항목	형태	설명
①	전원 단자	TB 5mm 3P	본체 전원 공급(DC 20~28V)
②	확장 모듈 커넥터	-	커버를 열고 확장 모듈을 장착
③	시리얼 통신 COM3	TB 3.5mm 3P	RS-485 시리얼 통신

#### 4.4 TOPRT12-Ex 시리즈 - 측면 각부 명칭 및 사양



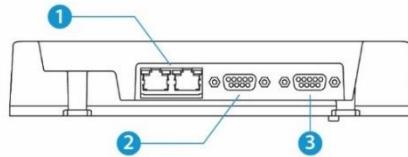
번호	항목	형태	설명	기타
①	USB HOST	A Type x 2ch.	USB 저장용 옵션을 위한 커넥터, 5V/0.5A 출력	TOPRT1210SD-Ex TOPRT1230XD-Ex

#### 4.5 TOPRT12-Ex 시리즈 - 윗면 각부 명칭 및 사양



번호	항목	형태	설명	기타
①	외장 안테나 커넥터	SMA FEMALE	외장 안테나 연결 커넥터	옵션
②	SD Card 덮개	플라스틱 덮개	SD Card, 리셋 스위치, 모드 스위치 내장	
③	SD Card 소켓	SD Card Socket	작화 및 로깅 데이터 업로드/다운로드	
④	덮개 센서	Photo coupler	덮개 개폐 감지	
⑤	모드 스위치	DIP Switch 2P	시스템 모드 설정 스위치	
⑥	리셋 스위치	Tact 스위치	시스템 리셋 스위치	

## 4.6 TOPRT12-Ex 시리즈 - 아랫면 각부 명칭 및 사양



번호	항목	형태	설명	기타
①	이더넷 커넥터	RJ45 x 2ch	10BASE-T/100BASE-Tx, Auto-MDIX	TOPRT1210SD-Ex
			10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, Auto-MDIX	TOPRT1230XD-Ex
②	COM1	DSUB9 (female)	RS-232C/422/485 communication port (Switchable the Comm. Software select)	공통
③	COM2	DSUB9 (female)	RS-232C/422/485 communication port (Switchable the Comm. Software select)	공통

## Chapter 5 외부 기기 인터페이스

본체가 외부 기기와 통신을 하기 위해서는 아래의 사항을 참고하여 두 기기 간을 연결해야 합니다.

### 5.1 시리얼 통신 사양

#### 5.1.1 RS-232C

항목	내용	
통신 방식	전이중(Full Duplex)	
동기 방식	비동기(Asynchronous)	
전송 거리	약 15m	
접속 형식	1:1	
제어 부호	ASCII Code or HEXA Code	
전송 속도	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200, 187500bps	
데이터 형식	Data Bit	7, 8 bit
	Parity Bit	NONE, ODD, EVEN Parity
	Stop Bit	1, 2 bit
연결 커넥터	DSUB 9 핀	

#### 5.1.2 RS-422/485

항목	내용	
통신 방식	전이중(Full Duplex) / 반이중(Half Duplex)	
동기 방식	비동기(Asynchronous)	
전송 거리	약 500m	
접속 형식	1:N (N≤31)	
제어 부호	ASCII Code 또는 HEXA Code	
전송 속도	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200, 187500bps	
데이터 형식	Data Bit	7, 8 bit
	Parity Bit	NONE, ODD, EVEN Parity
	Stop Bit	1, 2 bit
연결 커넥터	DSUB 9 핀	

## 5.1.3 COM1 커넥터 핀 번호 및 신호 명

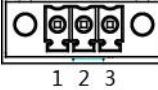
형태	핀 번호	신호 명	방향	내용
9Pin Female	1	RDA(RD+)	입력	RS-422/485 데이터 수신(+)
	2	RD(RxD)	입력	RS-232C 데이터 수신
	3	SD(TxD)	출력	RS-232C 데이터 송신
	4	RDB(RD-)	입력	RS-422/485 데이터 수신(-)
	5	SG	-	신호 그라운드
	6	SDA(SD+)	출력	RS-422/485 데이터 송신(+)
	7	전원*1	-	+5V, 0.2A
	8	N.C	-	N.C
	9	SDB(SD-)	출력	RS-422/485 데이터 송신(-)

\*1) 외부 기기에 VCC 가 필요한 경우는 7 번 핀(+5.0V)과 5 번 핀을 연결하십시오. (\*출력 0.2A)

## 5.1.4 COM2 커넥터 핀 번호 및 신호 명

형태	핀 번호	신호 명	방향	내용
9Pin Female	1	RDA(RD+)	입력	RS-422/485 데이터 수신(+)
	2	RD(RxD)	입력	RS-232C 데이터 수신
	3	SD(TxD)	출력	RS-232C 데이터 송신
	4	RDB(RD-)	입력	RS-422/485 데이터 수신(-)
	5	SG	-	신호 그라운드
	6	SDA(SD+)	출력	RS-422/485 데이터 송신(+)
	7	RTS	출력	RS-232C 송신 요구 신호
	8	CTS	입력	RS-232C 송신 가능 신호
	9	SDB(SD-)	출력	RS-422/485 데이터 송신(-)

## 5.1.5 COM3 커넥터 핀 번호 및 신호 명

형태	핀 번호	신호 명	방향	내용
 1 2 3	1	D+	입/출력	RS-485 데이터 (+)
	2	D-	입/출력	RS-485 데이터 (-)
	3	SG	-	신호 그라운드

\*RS-232C 통신선은 반드시 RD와 SD를 Twisted Pair Cable로 상호 교차하여 결선해 주십시오. SG는 직결로 결선해 주십시오.

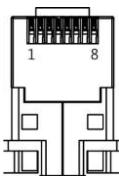
\*RS-422/485 통신선은 반드시 RDA와 RDB를 Twisted Pair Cable, SDA와 SDB를 Twisted Pair Cable로 사용하여 주십시오.

## 5.2 이더넷 통신 사양

## 5.2.1 이더넷

항목		내용
이더넷 규격	TOPRT1210SD-Ex	IEEE802.3i/IEEE802.3u, 10BaseT / 100BaseT
	TOPRT1230XD-Ex	IEEE802.3i/IEEE802.3u/IEEE802.3ab, 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T
속도	TOPRT1210SD-Ex	10M / 100Mbps
	TOPRT1230XD-Ex	10M / 100Mbps / 1Gbps
통신 방식		Base Band
스위치 방식		AUTO MDIX
최대 세그먼트 길이		100M (Hub between product)
통신 케이블		UTP (Unshielded Twisted Pair)
연결 커넥터		RJ45 x 2ch

## 5.2.2 RJ-45 핀 배열

형태	핀 번호	색깔	10M/100MHz	1GHz	비고
	1	Orange/White	TD+	BI_DA+	공통
	2	Orange	TD-	BI_DA-	공통
	3	Green/White	RD+	BI_DB+	공통
	4	Blue	Unused	BI_DC+	TOPRT1230XD-Ex
	5	Blue/White	Unused	BI_DC-	TOPRT1230XD-Ex
	6	Green	RD-	BI_DB-	공통
	7	Brown/White	Unused	BI_DD+	TOPRT1230XD-Ex
	8	Brown	Unused	BI_DD-	TOPRT1230XD-Ex

\* HUB를 사용하여 연결하는 경우에는 Straight 케이블을 사용하여 연결합니다.

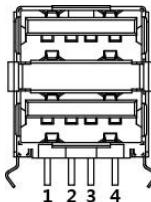
Ex) Straight cable 배선: 위의 결선도 대로 1:1로 연결합니다.

\* HUB를 사용하지 않고 직접 연결하는 경우에는 Cross 케이블을 사용하여 연결한다.

Ex) Cross Cable 배선: 위의 결선도에서 TD+와 RD+를 바꾸고, TD-와 RD-를 바꿔서 연결합니다.

## 5.3 USB 통신 사양

## 5.3.1 USB Host

형태	항목		사양
	USB 인터페이스	TOPRT1210SD-Ex	EHCI/OHCI Specification Version 1.0, USB2.0/1.1 호환
		TOPRT1230XD-Ex	EHCI/OHCI Specification Version 1.0, USB3.0/2.0/1.1 호환
	전송 방식		Control/Bulk
	전송 속도	TOPRT1210SD-Ex	Max. 480Mb/s
		TOPRT1230XD-Ex	Max. 5Gb/s
	지원 Device		USB Storage (FAT16/FAT32 파일 포맷 사용가능)
	커넥터 형태		Type A(2ch)

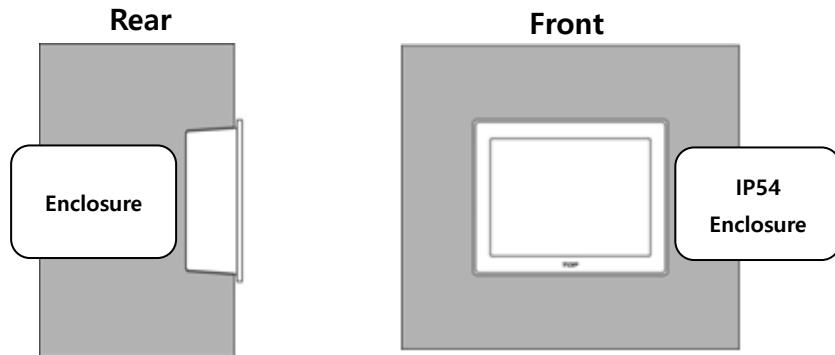
## 5.3.2 USB Device

형태	항목		사양
USB Micro AB, Female	USB 인터페이스		USB 2.0
	전송 방식		Interrupt/Bulk/Isochronous
	전송 속도		최대 480Mb/s
	지원 OS		Windows 98SE/2000/XP/VISTA/7/10(32/64bit)
	케이블 길이	본사 케이블(3M)을 권장하며, 별도 구매 시 1.5M 이하로 사용	
	커넥터 형태	TOPRT1210SD-Ex	USB Micro AB, Female
		TOPRT1230XD-Ex	USB Mini B, Female
USB Mini B, Female	연결 방법	전면 USB 단자대를 통해 연결	

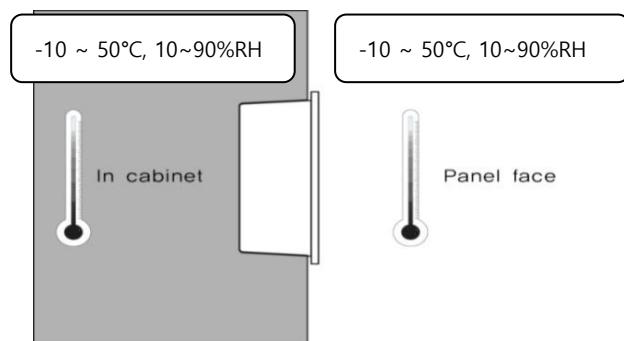
## Chapter 6 설치 Warning

### 6.1 설치 조건

- (1) 방폭 적용 기기는 KS C IEC 60664-1에 정의된 오염도 2 이상의 양호한 환경에서만 설치 운영해야 합니다.
- (2) 각 모델의 전면은 방호장치 안전인증 고시 (고용노동부 고시 제2021-22호)의 요구에 따라서 KS C IEC 60079-0에 따른 IP54 이상을 만족하는 용기에 설치되어야 한다.
- (3) 방폭 적용 기기의 설치에 관한 사항은 안전보건규칙 제311조에 따라 KS C IEC 60079-14에 따르도록 규정합니다.

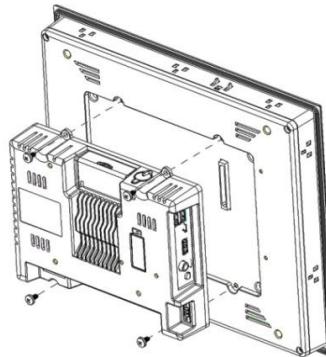


- (4) 노출된 부품이 없는 \*IP4X 이상의 IP 등급을 만족하는 압력 방폭 용기(Ex pz)에 설치 시, 고형 물체나 물의 침입으로부터 적절히 보호되는 장소에 설치되어야 하고, 압력 방폭 용기 내의 양압의 상태가 유지된 후, 기기의 전원이 켜지도록 전원 구성이 되어야 합니다.
- (5) -10 ~ 50°C와 습도 10 ~ 90%RH에 설치하십시오. 그렇지 않을 경우 화면의 변색이나 기기의 손상이 올 수 있으며, 자세한 사항은 각 모델의 설치 환경을 숙지하여 설치하시기 바랍니다.
- (6) 주위 온도가 각 모델의 동작을 위한 온도보다 초과 하지 않는지 확인 하십시오.
- (7) 방폭 성능을 유지하기 위하여 외부의 기계적인 위험을 최소화 할 수 있도록 기기 사용 주변 환경의 기계적인 위험을 제어하여 주시기 바랍니다.



## 6.2 TOPRP 프로세서 모듈 설치

프로세스 모듈을 디스플레이 모듈 후면의 가이드에 끼운 후 동봉된 볼트를 사용하여 고정합니다.  
(볼트 규격: M4x8L, 0.2N.m)



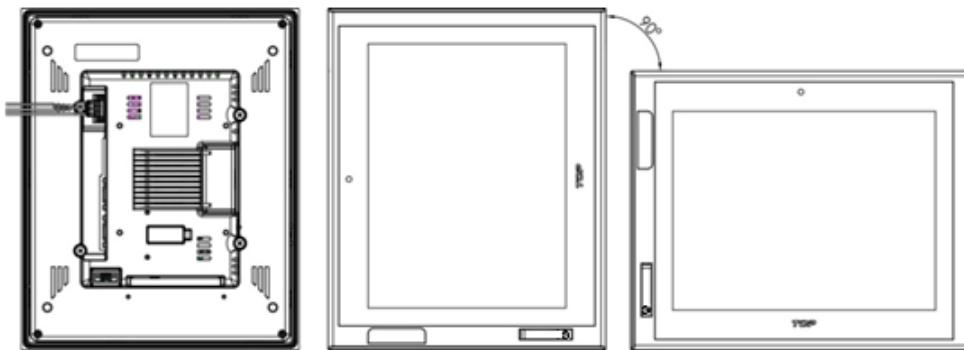
## 6.3 설치 순서 Warning

본 제품을 설치하기 위해서 반드시 하기의 사항을 따라 주시기 바랍니다.

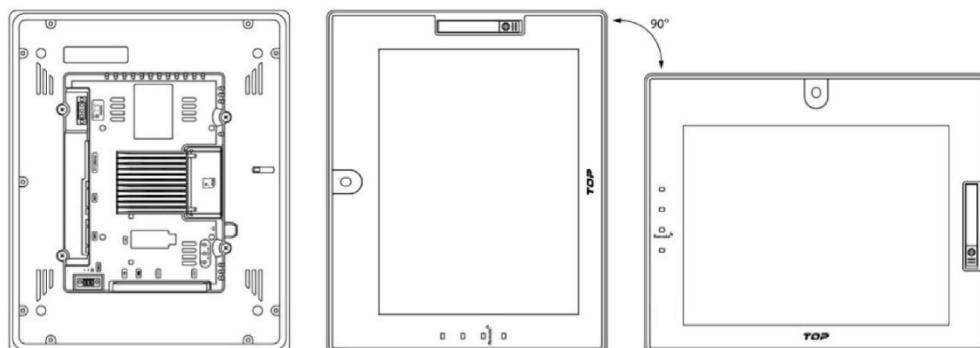
### 6.3.1 설치 방향

본 제품은 수직 방향 설치 시 전면의 USB 단자가 아래를 향하게 하여 후면의 전원 커넥터가 위로 위치하는 것이 좋습니다.

#### (1) TOPRT1210SD-Ex



#### (2) TOPRT1230XD-Ex

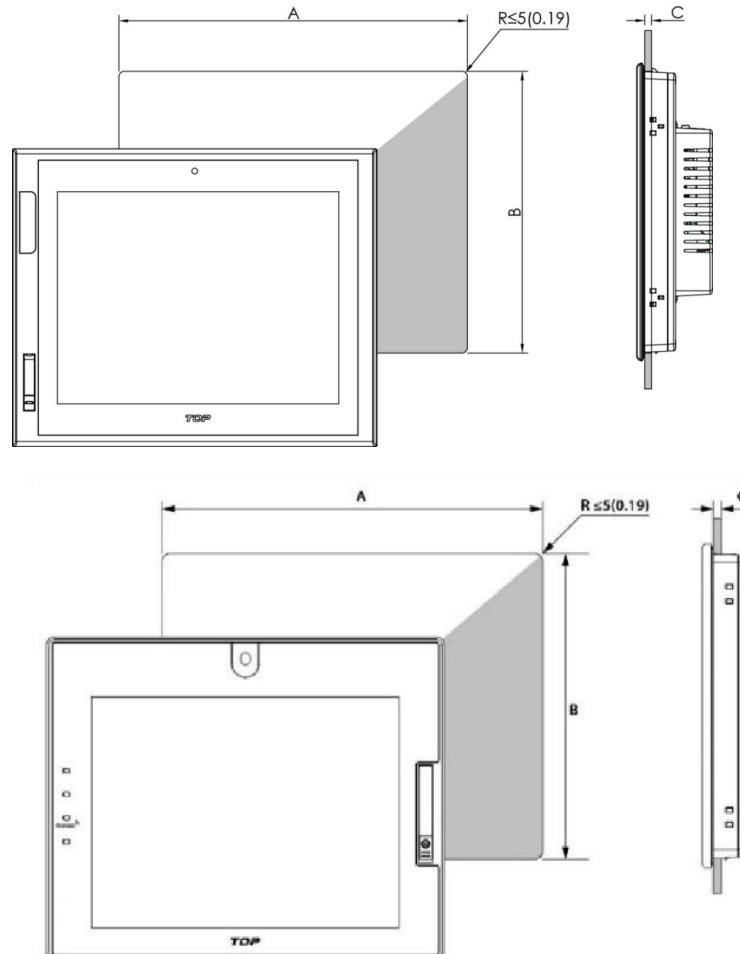


### 6.3.2 패널 컷

제품이 장착될 패널 컷을 만들고 아래와 같이 본 제품을 홀 안으로 삽입하십시오.

#### (1) 패널 컷 치수

본 제품을 패널에 설치하기 전에 아래 표와 같은 치수로 홀 사이즈를 작업해 주시기 바랍니다.

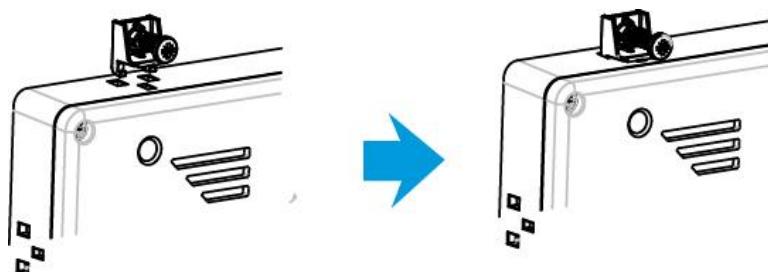


Model	A	B	C
TOPRT12 Series	306(+1.0/0)	247(+1.0/0)	1.6~5.0(+1.0)

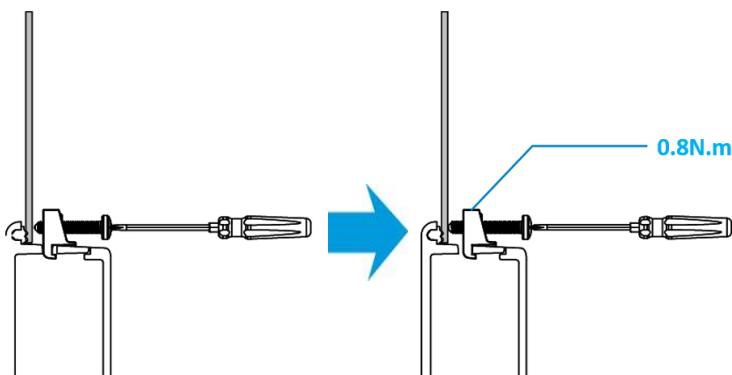
### 6.3.3 고정 Warning

본 제품과 함께 구성된 설치용 클램프는 기기의 IP성능을 유지하기 위하여 다음과 같은 방법으로 설치하시기 바랍니다.

#### (1) 기기의 슬롯에 첨부된 클램프를 끼웁니다.



(2) 스크류 드라이버로 패널 컷에 기기를 조입니다.



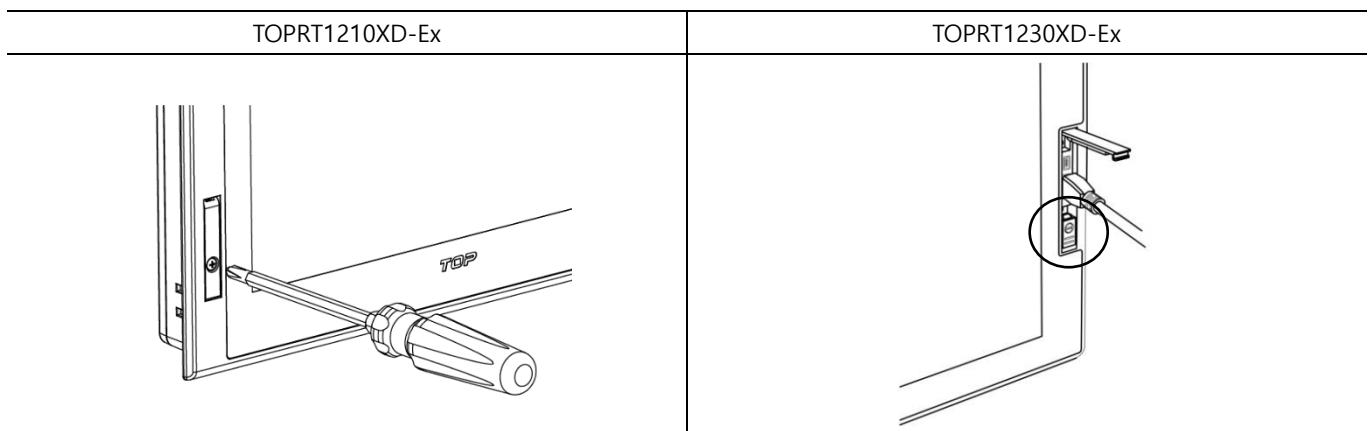
만일 아래의 고정용 클램프 스크류가 과도하게 조여지면 터치 센서가 작동을 멈추거나 오작동할 수 있으니 주의 하십시오. 드라이버 회전력 0.8N.m로 조이시오.

주의: 0.8N.m의 조임력으로 클램프를 조이지 않을 경우 IP 성능을 확보할 수 없습니다.

## 6.4 전면 USB

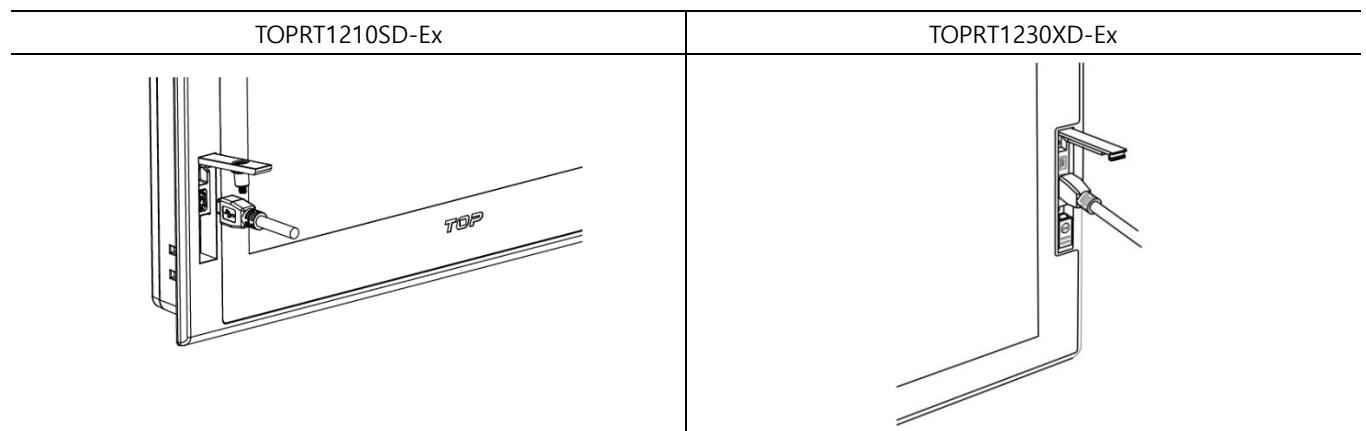
### 6.4.1 전면 USB 개폐

- (1) TOPRT1210SD-Ex: USB커버의 잠금 나사를 풀거나 조이십시오.
- (2) TOPRT1230XD-Ex: 잠금 나사를 수평(해제) 또는 수직(잠금)으로 놓으십시오.



### 6.4.2 데이터 업로드 및 다운로드

전면 커넥터에 케이블을 연결하여 작화를 업로드 및 다운로드합니다.



※ 폭발성 분위기의 위험한 장소에서는 USB 사용을 절대 하지 마십시오. 사용 중 폭발 가능성이 있습니다.

## Chapter 7 배선 ⚠ Warning

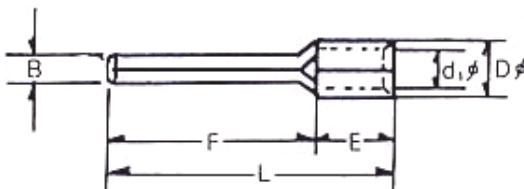
### 7.1 전원 배선 ⚠ Warning

(1) 전원 및 접지 케이블 규격은 다음과 같습니다.

전원 케이블 폭	0.75 ~ 2.5mm <sup>2</sup> (18~12AWG)
접지 케이블 폭	2mm <sup>2</sup> (14AWG) 이상
심선 종류	단선 또는 규격선
체결 Bolt의 조임력	0.6N.m <span style="color: red;">⚠ Warning</span>
심선 길이	
배선 도체 온도	65°C 이하에서 사용

(2) 전원 및 접지 단자 규격은 다음과 같습니다. ⚠ Caution

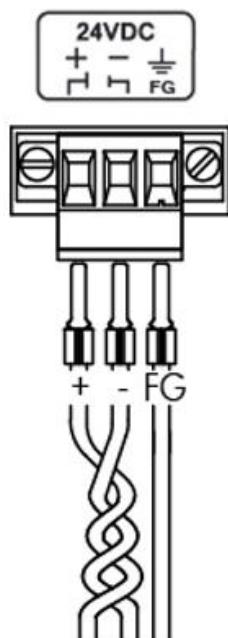
주의: 전원 및 접지 단자의 설치 시 핀 단자의 사용은 기기의 방폭 성능을 유지하는데 중요한 사항입니다. 아래의 규격과 같은 핀 단자(또는 페루 핀)를 사용하여 전원 및 접지를 설치하지 않을 경우 케이블의 비정상 손실에 인한 스파크 발생으로 인하여 폭발의 위험성이 발생 할 수 있습니다. 따라서 사용자는 위의 핀 단자 사용 방법을 반드시 숙지하시기 바랍니다.



(mm)

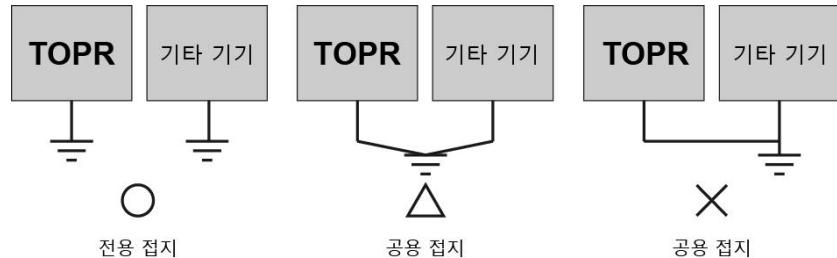
B	L	F	E	D	d
1.8~2.0	14~22	8~14	5	3.3~3.8	2~2.5

(3) 다음과 같이 전원 선을 기기의 전원 단자에 장착하십시오. ⚠ Warning



## 7.2 접지 배선 Warning

- (1) 본 기기는 충분한 노이즈 대책을 갖고 있으나, 기기의 안전 및 사용자의 안전을 위하여 사용자는 반드시 기기의 접지를 연결해야만 합니다. 접지를 연결 할 때에는 아래를 설명을 따르십시오.
  - (2) 접지는 가능한 전용 접지로 하십시오. 접지는 3종 접지로 하는 것이 좋습니다. (접지 저항은  $100\Omega$ 이하)
  - (3) 전용 접지를 할 수 없을 때 아래 그림과 같이 공용 접지로 하여 주십시오.

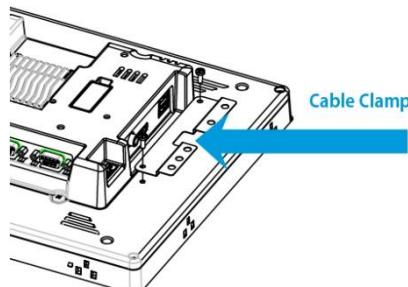


- (4) 2mm<sup>2</sup>의 이상의 접지선을 사용하십시오. 기기 근처에 접지를 두고 접지선을 가능하면 짧게 하십시오.

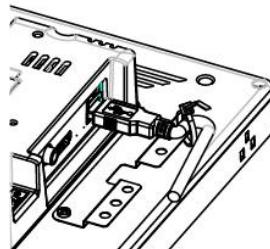
### 7.3 케이블 클램프 설치 Caution

주의: USB 단자대에 확장 케이블을 사용 할 경우 케이블이 이탈되어 USB 연결이 끊기거나 스파크 발생을 방지하기 위해 케이블 클램프를 설치합니다. 사용자는 아래의 클램프 사용 방법을 반드시 숙지하시기 바랍니다.

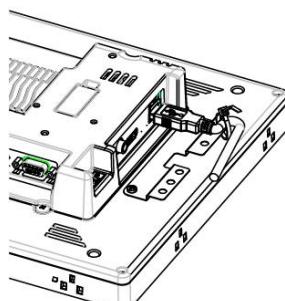
- (1) 기기의 뒷면에 케이블 클램프를 스크류 홀 위치 놓고 스크류를 돌려 고정 하십시오.



- (2) 케이블 클램프의 구멍에 통해 클램프의 밴드를 통과 시킵니다.



- (3) 클램프의 밴드를 충분히 조여 케이블이 외부의 힘에 의하여 빠지지 않도록 합니다.



## Chapter 8 유지 보수

### 8.1 화면 청소

화면의 표면이나 프레임이 지저분해 졌을 때 부드러운 천에 청소 세제를 뿌려서 닦아냅니다. 화면에 직접 세제를 뿌리지 마십시오.

### 8.2 정기 점검

기기가 최상의 상태를 유지하기 위하여 다음과 같이 정기적인 점검이 필요합니다.

#### (1) 환경

- a. 규정된 온도(-10~50°C) 범위에서 동작하고 있습니까?
- b. 규정된 습도(10~90%RH) 범위에서 동작하고 있습니까?
- c. 주변에 부식성 가스는 없습니까?

#### (2) 전원

- a. 입력 전압 범위(-15~+10%)가 맞습니까?

#### (3) 관련 항목

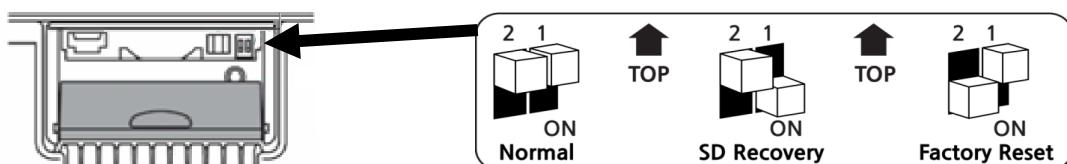
- a. 교환, 전압 드롭이 표시되었을 때 Cell를 확인하십시오.
- b. 눈으로 LCD 백라이트 교환 시기를 확인하십시오.
- c. 눈으로 터치 패드의 손상, 스크래치, 오염이 없는지 확인하십시오.

## 8.3 기기의 문제 발생 시

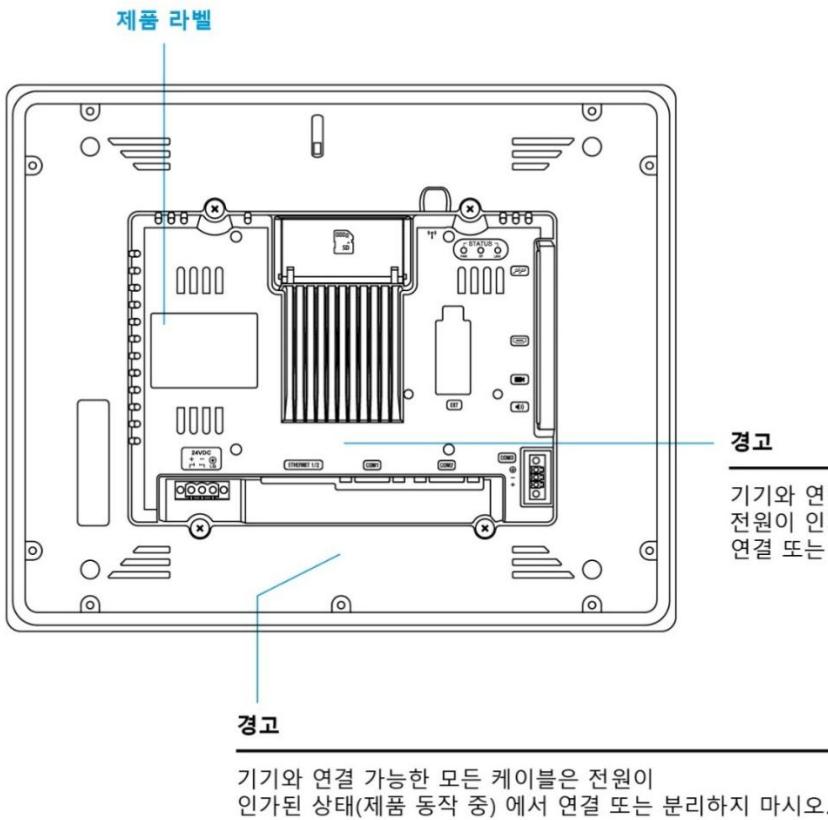
- (1) 동작 중 문제가 발생 할 경우 사용을 중지하고 해당 사항을 제품 라벨에 표시되어 있는 (주)엠투아이의 A/S 부서로 연락하십시오.
- (2) (주)엠투아이에서 인가된 해당 작업자만이 기기의 오동작과 관련된 문제 점검 및 수리를 실시할 수 있습니다.
- (3) 설치 현장에서 문제가 해결되지 않을 경우, 해당 기기를 수거하여 (주)엠투아이에서 수리할 수 있습니다.
- (4) 설명서에 기술되어 있는 설치 및 사용 기준을 벗어나는 고객의 사용 조건으로 인한 기기의 파손 및 오작동과 관련하여 제조자인 (주)엠투아이는 책임을 지지 않습니다.

### 8.4 시스템 복구 모드 설정

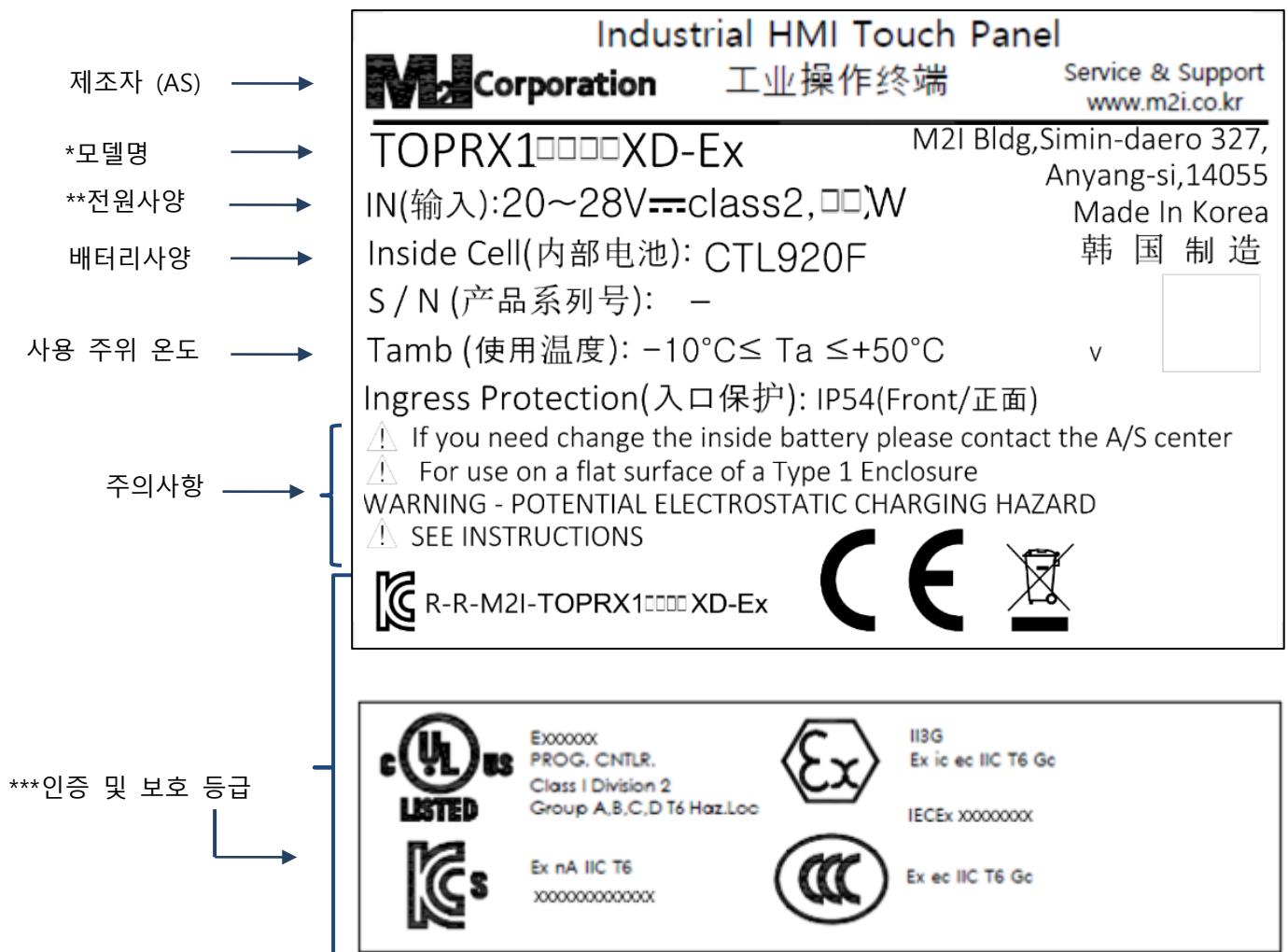
- (1) 동작 중 문제가 발생하여 정상적으로 부팅이 되지 않으면 내장된 복구 기능을 통하여 공장 초기화 상태로 유지가 가능합니다. 단, 복구 모드를 사용시 내장된 작화 프로젝트가 삭제가 되오니 주의하시기 바랍니다.
- (2) 후면 커버를 OPEN후, 설정 스위치를 조정할 수 있습니다. 정상 부팅 시에는 "Normal" 상태로 설정을 유지하시고, 시스템 복구 시에는 전원 OFF하신 후, "Factory Reset"로 설정하시고 전원을 ON하면 복구 모드가 시작됩니다.
- (3) 복구 완료 시 부저 소리가 발생하며 이후 전원을 OFF후 "Normal" 상태로 재설정하시기 바랍니다.



## Chapter 9 경고 및 제품 라벨



## Chapter 10 제품 라벨



\*모델명: \*\*전원 사양:

- TOPRT1210SD-Ex: 15W
- TOPRT1230XD-Ex: 18W

\*\*\*모델별 인증 현황과 보호 등급은 상이할 수 있습니다.

모델 선정 전에 상세한 사항은 M2I 확인 바랍니다.

Copyright: (주)엠투아이코퍼레이션 2026.01

www.m2i.co.kr

문서번호: TOPRT-D0008 Rev.0

- M2I 장비를 사용할 때는 사용설명서에 소개된 관련 매뉴얼을 읽고, 안전에 주의를 기울이고 제품을 올바르게 취급하십시오.
- 필요할 때마다 읽을 수 있도록 사용설명서를 안전한 장소에 보관하십시오.

### 사용자 안내문

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파 간섭의 우려가 있습니다.