

Instruction Manual

CPM (Charged Plate Monitor)

SCM-10N

☒ Kor

☐ Eng

☐ Jap

☐ Chi

☐ Tai

SUNJE

제 품 보 증 서

(주)선재에서는 소비자 분쟁해결 기준에 따라 아래와 같이 제품 보증을 실시합니다.

제품명	CPM
모델명	
Serial No.	
구입일	년 월 일
고객성명	TEL.
보증기간	구입일로부터 1년

1. 보증 기간 중 정상적으로 사용하던 도중 제품 제조상의 결함으로 고장이 발생한 경우, 무상으로 A/S를 제공합니다.
2. 고장 시에는 당사로 연락해 주십시오.
▶ 영업부: T) 031-203-9034
3. 다음의 경우에는 보증 기간 중이라도 유상으로 수리해 드립니다.
▶ 사용자의 부주의 또는 부당한 수리 및 개조로 인한 고장
▶ 사용설명서에 명시된 사항을 지키지 않아 발생한 고장
4. 보증 기간이 경과한 경우에는 유상 수리가 가능합니다.
5. 수리 시에는 구매일자가 기재된 본 보증서를 제시해 주십시오.
6. 보증서는 재발행되지 않으므로 소중히 보관해 주시기 바랍니다.

(주)선재

SUNJE Co.,Ltd.

- 본사 & 공장 : 부산광역시 기장군 일광읍 청광길 8 T) 051-720-7500 F) 051-720-7501
- 영업본부 : 경기도 오산시 경기도로 632번길 129-20 3층 T) 031-203-9034 F) 031-202-9034

Overseas Corporation

- China: Room 312, Jiurun Business Building 3rd Floor, No. 298, Yindu Road, Xuhui District, Shanghai, China T) +86-21-54339761 F) +86-21-54339762
- Taiwan: 2F, No.6, Lane.102, Sinhe Rd, Sinfong Township, Hsinchu County, Taiwan 30472 T) +886-3-568-7891 F) +886-3-568-7950



INDEX

1. 사용 전 반드시 읽어주십시오	3
2. 제품 개요 및 주요 특징	4
3. 패키지 내용 확인	5
4. 각 부분의 명칭	6
5. 설치 및 연결	8
6. 기본 화면 구성 및 설정	10
7. 사용 및 측정 방법	15
8. 통신 프로토콜	16
9. 외형도	19
10. 사양	21

1 사용 전 반드시 읽어주십시오.

- 선재하이테크의 SCM-10N을 구매해주셔서 감사 드립니다.
- 본 제품은 산업용 장비로 설계, 제조된 제품입니다.
- 제품의 취급에 대해서는 제품 매뉴얼을 정독한 후 취급하여 주십시오.
- 제품 매뉴얼은 언제 어디서나 볼 수 있는 장소에 보관해 주십시오.
- 제품 매뉴얼의 사용방법 및 주의사항을 따르지 않아 발생한 사고는 당사에서 책임지지 않습니다.

[위험] 해당 내용을 지키지 않으면 중대한 사고가 예상되는 경우입니다.

[경고] 해당 내용을 지키지 않으면 상당한 인체 상해 또는 물적 피해가 예상되는 경우입니다.

[주의] 해당 내용을 지키지 않으면 경미한 인체 상해 또는 물적 피해가 예상되는 경우입니다.

[위험]

*** 접지 필수:** 본 제품은 산업용 기기이므로 안전과 정확한 측정을 위해 사용 전 반드시 접지(Ground)해야 합니다. 접지를 누락할 경우 감전이나 화재 위험은 물론, 치명적인 기기 오작동의 원인을 제공하게 되므로 각별히 주의하십시오.

*** 임의 개조 및 수리 금지:** 제품을 임의로 개조하거나 수리하지 마십시오.
고장, 감전, 화재의 위험이 있습니다. 수리가 필요한 경우 당사로 연락하십시오.

*** 수분 접촉 주의:** 제품에 물이 닿지 않도록 주의하십시오.
이상 작동으로 인한 고장, 감전, 화재의 위험이 있습니다.

*** 점검 시 전원 차단:** 제품을 점검하거나 보수할 때는 반드시 주 전원을 차단하십시오.
감전 및 화재의 위험이 있습니다.

*** 확실한 고정:** 제품을 단단하고 확실하게 고정하십시오.
제품이 넘어지거나 떨어져 중대한 사고가 발생할 위험이 있습니다.

*** 고전압 인가 중 접촉 금지:** 측정 중(Decay 타임 측정 등)에는 측정 플레이트(Plate)에 고전압이 인가되므로 절대 신체를 접촉하지 마십시오. 감전 및 이상 작동의 위험이 있습니다.

*** 위험물 주변 사용 금지:** 발화물이나 인화물 등 위험물이 있는 장소에서는 절대 사용하지 마십시오.
본 기기는 폭발 방지 구조(방폭형)가 아닙니다.

[경고]

*** 사전 안전 점검:** 제품에 전원을 공급하기 전과 작동 전에는 반드시 기기의 안전 상태를 점검하십시오.
부주의하게 공급할 경우 감전 및 안전사고가 발생할 수 있습니다.

*** 전원선 및 통신선 관리:** 제품의 전원선 및 통신선이 손상되었을 때는 즉시 교체하십시오.
누전 및 통신 불량으로 인한 이상 동작의 원인이 됩니다.

*** 파손된 전원 코드 사용 금지:** 피복이 벗겨지거나 파손된 전원 코드, 임의로 개조된 코드는 절대 사용하지 마십시오. 감전, 화재, 고장의 원인이 됩니다.

- * **청소 시 전원 분리:** 기기를 청소할 때는 안전을 위해 반드시 전원 스위치를 끄고(OFF), 콘센트에서 전원 플러그를 완전히 분리하십시오.
- * **미숙련자 조작 금지:** 기기 조작자는 사용법을 충분히 숙지하여 위험을 예방하십시오.
감전의 위험이 있으므로 사용에 미숙한 사람은 기기를 조작하지 마십시오.

[주의]

- * **지정된 용도 외 사용 금지:** 제품을 정전기 측정(이온 밸런스, 디케이 타임 측정 등) 이외의 목적으로 사용하지 마십시오. 고장 및 수명 단축의 원인이 되며, 예상치 못한 문제가 발생할 수 있습니다.
- * **플레이트 오염 및 파손 주의:** 측정 플레이트(Plate) 표면에 스크래치가 발생하거나 이물질이 묻지 않도록 취급 시 각별히 주의하십시오. 측정 오차의 원인이 됩니다.
- * **이격 거리 준수:** 정확한 측정을 위해 주변 구조물(접지된 도체) 및 전력 케이블로부터 매뉴얼에 명시된 최소 이격 거리를 반드시 확보하여 설치하십시오.
- * **올바른 배선 연결:** 배선은 매뉴얼의 설치 방법을 확인한 후 연결하십시오.
오배선은 고장 및 이상 동작의 원인이 됩니다.
- * **케이블 단선 주의:** 각 제품의 전원 및 통신 케이블이 꺾이거나 단선되지 않도록 주의하십시오.

2 제품 개요 및 주요 특징

■ 제품 개요

SCM-10N은 다수의 이오나이저 성능을 한 번에 통합 관리할 수 있는 다채널 시스템으로, 최대 8대까지 동시 연결이 가능합니다. 실시간 성능 측정 및 정밀한 데이터 로깅을 제공하며, PC 프로그램을 통한 데이터 분석으로 체계적인 정전기 관리를 실현합니다.

■ 주요 특징



이오나이저 제전 성능 실시간 모니터링



최대 8대 동시 모니터링 및 대규모 시스템 확장에 용이



LAN 통신 지원으로 원격 모니터링 가능



PC 프로그램 연동을 통한 데이터 저장 및 분석

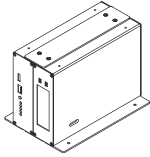


사용자 맞춤형 측정 주기 설정 가능

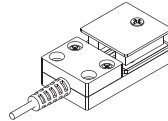
3 패키지 내용 확인

▶ 제품 구성

제품의 패키지에는 아래와 같은 제품 구성물이 포함되어 있습니다.



* CPM
SCM-10C(Control 모듈) 1ea
SCM-10H(H/V 모듈) 1~8ea
Link PCB (SCM-10H에 포함)



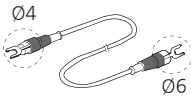
* Plate
(25*25mm)
SCP-MT-1-001
1ea

정전 용량 : 5 pF

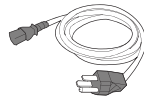


* Adapter
SAD-MT-3-001
INPUT: AC100~240V, 50/60Hz
OUTPUT: DC24V, 2.5A
1.6m, 1ea

※ 제공된 전용 Adapter만 사용하십시오.
타 제품 사용 시 발생하는 문제에
대해서는 당사가 책임지지 않습니다.

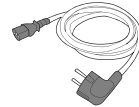


* Ground Cable
(3m / Ø4-Ø6)
SGC-MT-4-002
1ea



* Power Cable
(AC100V, 50/60Hz, 1.8m)
SPC-MT-1-001
1ea

or

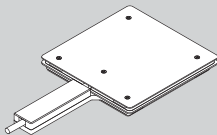


* Power Cable
(AC220V, 50/60Hz, 1.8m)
SPC-MT-2-001
1ea

▶ 추가 제품 구성 (Option)

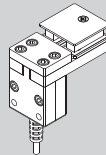
기본 제품 구성 이외의 추가적인 기능을 위해 아래의 항목을 별도로 구입하실 수 있습니다.

정전 용량 : 20 pF $\pm$ 2 pF
(ANSI/ESD STM3.1 규격)



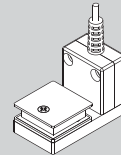
* Plate (150*150mm)
SCP-MT-1-002

정전 용량 : 5 pF



* Plate (25*25mm)
SCP-MT-1-003

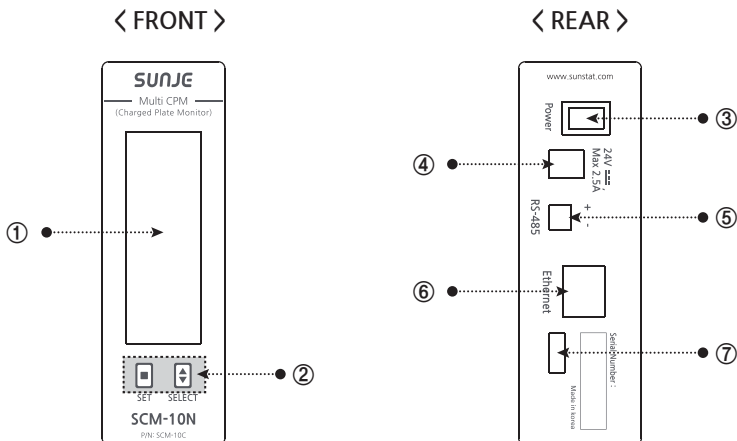
정전 용량 : 5 pF



* Plate (25*25mm)
SCP-MT-1-004

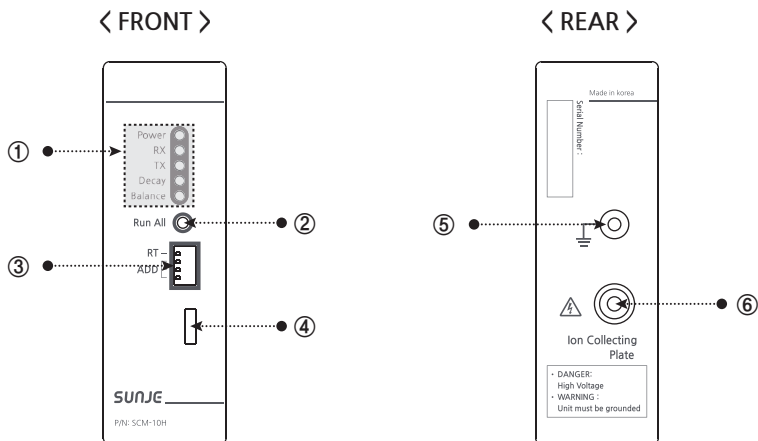
4 각 부분의 명칭

▶ SCM-10C (Control 모듈)



번호	명칭	Type	기능
①	Display	LCD	측정데이터 표시 및 설정 등 동작상태Display
②	버튼(2EA)	Tact switch	설정 및 동작 실행 입력을 위한 switch (LCD 내 상세 동작 표시)
③	전원 스위치	Rocker switch	제품 전원 On/Off
④	전원 입력	DC Power Jack	Center: +24V DC / Outer Shell: GND (외경 5.5mm / 내경 2.1mm)
⑤	통신단자 (RS-485)	2-Pin 단자대 (EC350V-02P / Dinkle社)	485 통신용 단자 (+, - 연결 주의)
⑥	통신단자 (Ethernet)	RJ45 표준 포트	표준 LAN 케이블 규격 (10/100 Mbps)
⑦	펌웨어 업데이트 포트	-	기기 유지보수 및 펌웨어 업데이트를 위한 전용 포트

▶ SCM-10H (H/V 모듈)



번호	명칭	Type	기능
①	Display	LED (5ea)	• Power (시스템 상태 표시등 (Heartbeat)) : 1초 주기로 점멸(Blink)하며, MCU(컨트롤러)가 정상적으로 동작 중임을 나타내는 신호입니다. ※ 주의: LED가 점멸하지 않고 계속 켜져(점등) 있거나 꺼져(소등)있는 경우, 장비 점검이 필요합니다. • RX / TX (통신 상태 표시등) : 상위 MCU 모듈과 데이터를 송신(Tx) 또는 수신(Rx)할 때 빠르게 점멸합니다. • Decay LED (Decay 측정 상태 표시등) : 제전 속도(Decay Time)를 측정하는 동안 점등(ON) 됩니다. 측정이 완료되면 소등(OFF) 됩니다. • Balance LED (Balance 측정 상태 표시등) : 이온 밸런스(Ion Balance)를 측정하는 동안 점등(ON) 됩니다. 측정이 완료되면 소등(OFF) 됩니다.
②	자동 측정 실행 버튼	Tact switch	Run All : 해당 모듈의 전체 측정 시퀀스가 자동으로 실행 (Balance → Decay 순서)
③	설정 스위치	4-Pin DIP Switch	모듈의 통신 ID 부여 및 중단 저항 활성화를 설정하는 스위치
④	펌웨어 업데이트 포트	-	기기 유지보수 및 펌웨어 업데이트를 위한 전용 포트
⑤	Plate 연결 단자	동축 커넥터 (Coaxial)	Plate와 본체를 연결하기 위한 단자 (전용 케이블 사용)
⑥	접지 단자 (Ground)	Binding Post (M4 규격)	Frame Ground

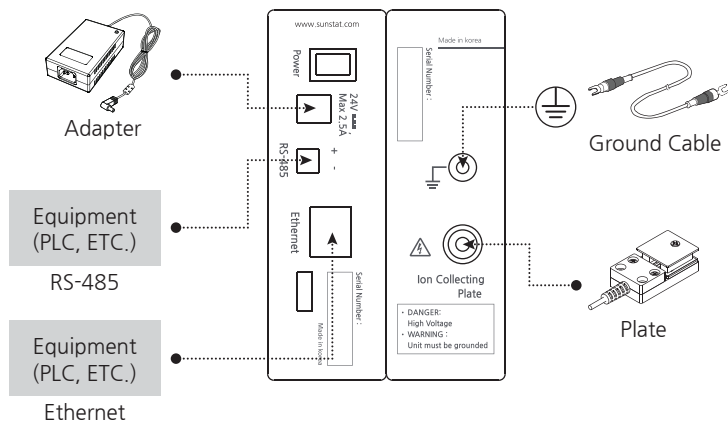
5 설치 및 연결

[주의]

- * 사용환경에 맞게 설치하십시오. 설치 장소는 반드시 평면이어야 합니다.
- * 고온, 다습한 환경에는 설치하지 마십시오.
- * 주위환경에 따라 제전효과가 떨어질 수 있습니다. 제전 타겟의 주위환경을 고려하여 제품을 설치하십시오.
- * 전원사양을 확인하시고 올바른 전원을 공급하여 주십시오.
잘못 연결 시 화재 및 감전의 원인이 됩니다.
- * 정확한 동작을 위하여 반드시 접지하여 사용해 주십시오.
접지하지 않을 경우 측정값의 변동이 발생할 수 있습니다.

▶ 연결 방법

아래의 그림을 참고하여 제품을 연결하십시오.



▶ [필독] 플레이트 설치 및 취급 시 유의 사항

1) 표면 오염 및 접촉 금지

플레이트 표면에 지문(유분), 먼지 등 이물질이 묻으면 누설 전류(Leakage Current)가 발생할 수 있습니다. 이는 Decay Time(감쇠 시간) 측정값이 실제보다 빠르거나 느리게 측정되는 등 오류의 원인이 됩니다.

※ 플레이트를 설치하거나 이동할 때는 절대 맨손으로 표면을 만지지 마십시오.

반드시 오염되지 않은 무진 장갑을 착용하고 플레이트의 테두리만 잡아 취급하시기 바랍니다.

2) 설치 시 이격 거리 준수 (측정 오차 방지)

정확한 측정을 위해 플레이트 주변 및 배선 경로에 정전기를 유도하거나 노이즈를 발생시킬 수 있는 요인을 최소화해야 합니다. 주변 도체와 너무 가까울 경우 기생 커패시턴스(Parasitic Capacitance)가 발생하여 측정값(Decay Time 등)에 오차가 생길 수 있으므로, 아래의 설치 및 배선 기준을 반드시 준수해 주십시오.

* 플레이트(Plate) 설치 기준

주변 구조물 이격: 접지된 도체(제어반 프레임, 주변 금속 구조물 등)를 기준으로 최소 10mm 이상의 이격 거리를 확보하십시오.

* 케이블 배선(포설) 기준

전력선 이격: 노이즈 간섭을 방지하기 위해 구동 장비의 전력 케이블(Power Cable)로부터 최소 300mm 이상 이격하여 포설하십시오.

불가피한 근접 포설 시 대책: 설비 내 공간 제약으로 인해 전력 케이블과 동일한 경로로 배선해야 하는 경우, 반드시 차폐용 훅 밴드(Shield Hook Band) 등을 적용하여 케이블을 보호하고 노이즈 유입을 차단해야 합니다.

3) 연결 케이블 배선 시 주의 사항

플레이트와 본체를 연결하는 동축 케이블은 고임피던스 신호를 전달하므로 배선 환경에 각별한 주의가 필요합니다.

* 플레이트 연결 케이블이 고전력선이나 노이즈를 발생시키는 동력 케이블과 평행하게 배치되지 않도록 유의하십시오.

* 케이블을無理하게 꺾거나 당길 경우 내부 심선이 손상되어 측정값이 불안정해질 수 있으므로 취급에 유의하십시오.

4) 진동 및 흔들림 방지

측정 중 플레이트에 진동이나 흔들림이 발생하면 마찰 대전(Triboelectric effect) 현상으로 인해 전하가 생성되어 측정 오차가 발생할 수 있습니다. 반드시 플레이트를 견고하게 고정 후 사용하십시오.

▶ 플레이트 유지 보수 및 관리

* 정기적으로 플레이트 표면의 오염 상태를 점검하십시오.

* 표면이 오염된 경우, IPA(이소프로필 알코올)를 묻힌 무진 와이퍼(Lint-free wiper)로 부드럽게 닦아내십시오. 세척 후에는 반드시 완전히 건조된 상태에서 사용해야 합니다.

※ 주의: 아세톤 등 강력한 화학 용제는 기기를 손상시킬 수 있으므로 절대 사용하지 마십시오.

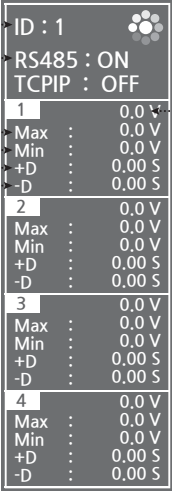
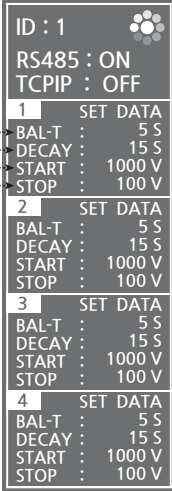
6 기본 화면 구성 및 설정

▶ 시스템 구성 (System Configuration)

전체 시스템은 상위 제어 시스템(PLC/PC)이 SCM-10C(Control 모듈)을 제어하고, SCM-10C가 하위의 SCM-10H(H/V 모듈)들을 통합 관리하는 계층형 네트워크 구조로 설계되었습니다.

- * 상위 시스템 (Upper System): PLC 또는 PC로 구성되며, SCM-10C(Control 모듈)에 측정 명령을 전송하고 수집된 데이터를 모니터링 및 관리합니다.
- * SCM-10C(Control 모듈): 상위 시스템의 명령을 수신하여 연결된 모든 SCM-10H(H/V 모듈)에 전달하고, 각 모듈에서 측정된 결과값을 취합하여 상위 시스템으로 전송하는 게이트웨이(Gateway) 역할을 수행합니다.
- * SCM-10H(H/V 모듈): 이온나이저(Ionizer) 주변에 설치되어 플레이트 전압 및 제전 속도(Decay-Time)를 직접 측정하는 실질적인 센서 유닛입니다. SCM-10C(Control 모듈) 1대당 최대 8개까지 연결 가능합니다.

▶ 메인 화면

Power On 시	기본 화면	기본 화면에서 SET 버튼 입력 시
 ① → SCM10N ② → V260123	 ① ID : 1 ② RS485 : ON TCP/IP : OFF ③ 1 : 0.0 V ④ Max : 0.0 V ⑤ Min : 0.0 V ⑥ +D : 0.00 S ⑦ -D : 0.00 S 2 : 0.0 V Max : 0.0 V Min : 0.0 V +D : 0.00 S -D : 0.00 S 3 : 0.0 V Max : 0.0 V Min : 0.0 V +D : 0.00 S -D : 0.00 S 4 : 0.0 V Max : 0.0 V Min : 0.0 V +D : 0.00 S -D : 0.00 S	 ID : 1 RS485 : ON TCP/IP : OFF ① 1 SET DATA BAL-T : 5 S ② DECAY : 15 S ③ START : 1000 V ④ STOP : 100 V 2 SET DATA BAL-T : 5 S DECAY : 15 S START : 1000 V STOP : 100 V 3 SET DATA BAL-T : 5 S DECAY : 15 S START : 1000 V STOP : 100 V 4 SET DATA BAL-T : 5 S DECAY : 15 S START : 1000 V STOP : 100 V
① : 모델명 ② : 버전	① : ID ② : 통신 동작 상태 표시 ③ : Plate 전압 (Balance) ④ : Plate 전압 (Max.) ⑤ : Plate 전압 (Min.) ⑥ : + Decay Time ⑦ : - Decay Time	① : Balance 측정 시간 ② : Decay 측정 시간 ③ : Decay 시작 전압 ④ : Decay 종료 전압

▶ 설정 화면

MENU	
1 : SET ID	ID : 1
19200 bps	
2 : SUB NUM	NUM : 5
4 : NETWORK	IP : 192.168.
	000.007
PORT : 8234	



■ 조작 방법

설정 화면 진입: [SET] 버튼을 약 2초간 길게 누르면 설정 화면으로 진입합니다.

항목 이동 및 값 변경: [SET] 버튼을 짧게 눌러 설정할 항목을 이동하고, [SELECT] 버튼을 눌러 설정값을 변경합니다.

■ 설정 메뉴 상세 설명

1. SET ID (통신 ID 설정)

SCM-10N 장비의 통신 ID를 설정합니다. (설정 범위: 1 ~ 8)

2. SUB NUM (SCM-10H(CPM 모듈) 수량)

본체에 연결된 SCM-10H(CPM 모듈)의 수량입니다. (최대 수량: 8개)

4. NETWORK (네트워크/Ethernet 설정)

네트워크 설정은 기기 자체 버튼 조작이 아닌 별도의 PC 전용 프로그램을 사용하여 설정해 주십시오.

■ Ethernet 설정 방법

이더넷 통신을 설정하려면 별도의 PC 프로그램을 사용해야 합니다.

아래 절차에 따라 설정을 진행해 주십시오.

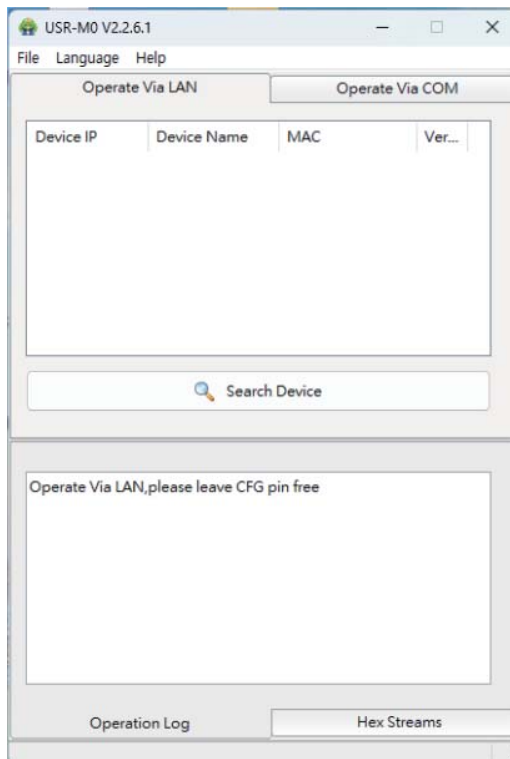
1. 준비 사항

- * 설정 프로그램: USR-MO V2.2.6.1 (또는 상위 버전)
- * 하드웨어 연결: PC와 SCM-10N 본체의 이더넷 포트를 LAN 케이블로 연결합니다.
- * 전원 상태: 제품에 DC 24V 전원이 정상적으로 인가되어 있어야 합니다.

2. 단계별 설정 방법

[단계 1] 프로그램 실행 및 장치 검색

- 1) PC에서 USR-MO 프로그램을 실행합니다.
- 2) 상단 메뉴에서 [Operate Via LAN] 탭을 선택합니다.
- 3) 좌측 하단의 [Search Device] 버튼을 클릭하여 네트워크에 연결된 SCM-10N 장치를 검색합니다.
- 4) 검색된 장치 리스트(Device IP, MAC 주소 등)에서 설정하고자 하는 장치를 마우스로 클릭합니다.



[단계 2] 기본 파라미터(Base Param) 설정

장치를 선택하면 우측 창에 현재 설정값이 나타납니다. 사용자의 네트워크 환경에 맞춰 아래 항목을 수정하십시오.

- IP Type: Static IP (고정 IP 사용 시)
- Module Static IP: 변경할 아이피 주소 입력 (예: 192.168.0.7)
- Subnet Mask: 서브넷 마스크 입력 (예: 255.255.255.0)
- Gateway: 게이트웨이 주소 입력 (예: 192.168.0.1)
- DNS Address: 필요 시 입력 (기본값 유지 가능)

[3단계] 포트 파라미터(Port Param) 확인

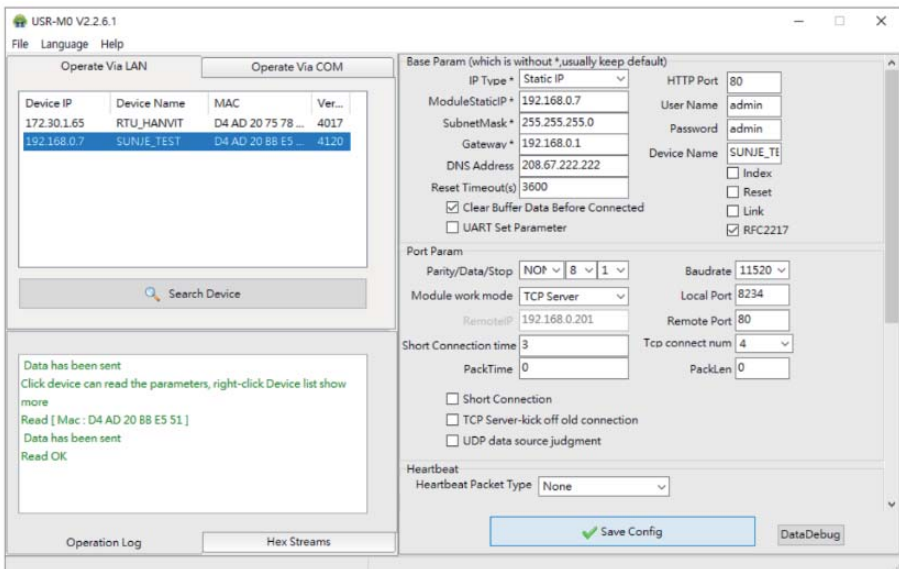
정상적인 데이터 통신을 위해 아래 설정을 확인하십시오.

(일반적으로 초기 기본값 유지를 권장합니다.)

- Module work mode: TCP Server
- Local Port: 8234 (장비 기본 포트)
- Remote Port: 0 (또는 시스템 요구 사양에 따른 설정값)

[4단계] 설정 저장 및 적용

- 1) 모든 항목의 입력이 완료되면 우측 하단의 [Save Config] 버튼을 클릭합니다.
- 2) 하단의 Operation Log 창에 "Data has been sent" 또는 성공 메시지가 표시되는지 확인합니다.
- 3) 설정이 적용(장치 재부팅)된 후, 다시 한번 [Search Device]를 눌러 변경된 IP 주소로 장치가 정상 검색되는지 최종 확인하십시오.



3. 주의 사항 및 문제 해결(FAQ)

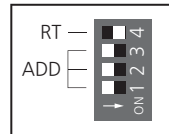
- 1) 네트워크 대역 확인: 설정을 시도하는 PC의 IP 대역과 SCM-10N의 초기 IP 대역이 일치해야 검색이 원활합니다. 초기 검색이 되지 않을 경우, PC의 IP 주소를 192.168.0.xxx 대역으로 임시 변경한 후 다시 시도하십시오.
- 2) 방화벽 및 보안 프로그램 확인: 프로그램에서 장치가 계속 검색되지 않는다면, Windows 방화벽이나 백신 프로그램에서 해당 소프트웨어의 통신을 차단하고 있는지 확인해 주십시오.
- 3) 중복 IP 주의: 설정하려는 IP 주소가 현재 네트워크 내의 다른 장비와 중복되지 않도록 미리 확인하시기 바랍니다.

▶ ID 및 종단 저항 설정 (DIP Switch)

SCM-10H(H/V 모듈) 전면부에 위치한 4핀 세트 ID DIP 스위치(DIP Switch)를 사용하여 통신 ID와 종단 저항을 하드웨어적으로 설정합니다.

< 4Pin DIP Switch >

- * Switch 1 ~ 3: 장비 ID 설정 (RS-485 Address)
- * Switch 4: 종단 저항 (Termination Resistor) 설정



설정 항목	SW1	SW2	SW3	SW4(Term, Res)
ID : 1	OFF	OFF	OFF	-
ID : 2	ON	OFF	OFF	-
ID : 3	OFF	ON	OFF	-
ID : 4	ON	ON	OFF	-
ID : 5	OFF	OFF	ON	-
ID : 6	ON	OFF	ON	-
ID : 7	OFF	ON	ON	-
ID : 8	ON	ON	ON	-
종단 저항 ON	-	-	-	ON
종단 저항 OFF	-	-	-	OFF

※ 장비 ID 설정 시 주의 사항

여러 대의 모듈을 연결하여 사용할 경우, 각 모듈의 통신 ID가 서로 중복되지 않도록 1~3번 스위치를 조합하여 각각 다르게 설정하십시오.

※ 종단 저항 설정 시 주의 사항

통신 라인의 가장 마지막(종단)에 연결된 모듈은 통신 신호의 반사 노이즈를 억제하고 통신 안정성을 확보하기 위해, 반드시 4번 스위치를 ON으로 변경하여 종단 저항을 활성화해 주십시오.

(나머지 중간 모듈들은 OFF 상태 유지)

7 사용 및 측정 방법

▶ Local 제어

SCM-10H(H/V 모듈)전면의 Run All[자동 측정 실행] 버튼을 누르면 아래의 순서에 따라 자동 측정이 진행됩니다.

1) 대기 상태 확인

Power LED가 1초 주기로 점멸(Blink)하며, 기기가 정상적으로 대기 및 동작 중임을 나타냅니다.

2) 측정 시작

기기 전면의 Run All[자동 측정 실행] 버튼을 1회 누릅니다.

3) Balance 측정 진행:

Balance LED가 점등(ON)되며 이온 밸런스 측정을 시작합니다.

해당 측정이 완료되면 LED가 소등(OFF)됩니다.

4) Decay 측정 진행

Balance 측정이 완료되는 즉시, Decay LED가 점등(ON)되며 제전 속도 측정을 시작합니다.

해당 측정이 완료되면 LED가 소등(OFF)됩니다.

5) 측정 완료

Balance 및 Decay LED가 모두 소등되면 전체 측정 시퀀스가 정상적으로 종료된 것입니다.

▶ 측정 결과 확인

SCM-10H(H/V 모듈)은 현장에서의 측정 동작만을 수행하며, 모듈 자체에는 수치를 표시하는 디스플레이가 없습니다.

구체적인 측정 데이터(전압값(V), 시간(sec) 등)는 본 기기와 연결된SCM-10C(Control 모듈)의 LCD 화면을 통해 확인하시기 바랍니다.

▶ Ion Balance 측정의 중요성 및 관리 기준

1) 국제 표준 규격 준수

본 기기의 이온 밸런스 측정 방식은 국제 정전기 협회 표준인 ANSI/ESD-STM3.1 및 IEC 61340-5-1의 플로팅 플레이트(Floating Plate) 요구 사양을 충족합니다.

2) 측정 목적

이오나이저에서 방출되는 양(+)이온과 음(-)이온의 균형(오프셋 전압)을 측정합니다.

이온 밸런스가 무너질 경우 제전 대상물에 역으로 정전기가 유도되어 유도성 대전 파괴(CBE/FIM)를 유발할 수 있으므로 철저한 관리가 필요합니다.

3) 국제 표준(ANSI) 기반 권장 관리 기준

이온 밸런스(오프셋 전압) 관리 기준: $\pm 35V$ 미만 유지 (ANSI/ESD S20.20 규격 기준)

※ 참고 사항: HBM 100V 미만의 고감도 정전기 민감 소자(ESDS)를 취급하는 공정이거나, 고객사 내부에 별도의 더 엄격한 정전기 관리 가이드라인(인하우스 스펙)이 마련되어 있는 경우 해당 기준을 최우선으로 적용하십시오.

▶ Decay Time 측정의 중요성 및 관리 기준

1) 국제 표준 규격 준수

ANSI/ESD-STM3.1 규격에 따른 정전기 소멸 성능(Charge Decay Performance) 평가 기준을 지원합니다. (일반적으로 $\pm 1000V$ 의 초기 충전 전압이 10% 수준인 $\pm 100V$ 까지 감쇠되는 시간을 측정합니다.)

2) 측정 목적

이오나이저가 대상 물체의 정전기를 얼마나 빠르게 중화(제전)시킬 수 있는지 그 속도와 효율성을 정량화합니다. 제전 속도가 공정 속도보다 느릴 경우, 제품 이동 중 정전기 재대전 현상이 발생할 수 있으므로 공정에 맞는 적절한 디케이 타임 관리가 필수적입니다.

3) 산업군별 권장 관리 기준치

일반 제전 성능 가이드: 1.0초 ~ 2.0초 이내 방전 권장

고속 자동화 및 물류 공정 라인: 빠르게 이동하는 제품의 택타임(Tact Time)을 고려하여 0.5초 이내의 급속 제전 성능 요구

8 통신 프로토콜

본 프로토콜은 상위 시스템(PLC/PC)과 MCU 모듈 간의 통신 규격을 정의합니다. MCU 모듈은 하위에 연결된 SCM-10N 모듈들의 데이터를 취합하여 상위 시스템으로 전송하는 역할을 수행합니다.

▶ 통신 사양

항목	사양
Interface	RS-485 (2-Wire), Ethernet
Protocol	Modbus RTU (Slave)
Baud Rate	19,200 bps (Fixed)
Data Bits	8 Data bits
Stop Bit	1 Stop bit
Parity	None
Slave ID	1 ~ 8 (MCU 모듈 ID)

▶ 채널별 주소 계산

MCU 모듈은 연결된 각 SCM-10N 모듈(채널)의 데이터를 내부 메모리 맵에 순차적으로 할당합니다. 각 채널의 레지스터 주소는 CH1의 Base Address를 기준으로 0x200 (512)씩 증가합니다.

* 주소 계산 공식: Target Address = Base Address + (Channel - 1) × 0x200

Channel	Target Module	Start Address (Hex)	비고
CH 1	SCM-10N #1	0x8000	Base Address
CH 2	SCM-10N #2	0x8200	+ 0x200
CH 3	SCM-10N #3	0x8400	+ 0x400
CH 4	SCM-10N #4	0x8600	+ 0x600
...	...	...	...
CH 8	SCM-10N #8	0x8E00	+ 0xE00

▶ 레지스터 맵 (Register Map - CH1 Base)

아래 표는 CH1(0x8000 ~)을 기준으로 작성되었습니다. 상위 시스템은 해당 주소에 접근하여 1번 모듈의 데이터를 읽거나 쓸 수 있습니다.

(다른 채널은 앞서 설명한 주소 계산 공식을 적용하여 오프셋을 계산하십시오.)

Address(Hex)	Address	Data Name	Description	R/W
0x8000	32768	FIELD Value	현재 전계값 (실시간 모니터링용)	R
0x8001	32769	Balance Status	1 : Balance 측정 완료	R
0x8002	32770	Balance Value	Balance 측정 결과값 (-1500.0 ~ 1500.0V)	R
0x8003	32771	Peak Max	측정 중 최대 피크 전압 (Max)	R
0x8004	32772	Peak Min	측정 중 최소 피크 전압 (Min)	R
0x8005	32773	Balance Time	Balance 측정 시간 설정(저장됨) <Range: 5, 10, 30, 60 sec>	R/W
0x8008	32776	Decay Time Set	Decay 측정 총 시간 설정(저장됨) <Range: 15, 30, 90, 180, 360 sec>	R/W
0x800B	32779	Decay Time (+)	(+) 전압 Decay 측정 결과 시간 (0.1s 단위)	R
0x800C	32780	Decay Time (-)	(-) 전압 Decay 측정 결과 시간 (0.1s 단위)	R
0x8010	32784	Balance Run	1: Balance 측정 시작 (Trigger)	R/W
0x8011	32785	Decay Run	1 : '+/-' Decay 측정시작 2 : '+' Decay 측정 시작 3 : '-' Decay 측정시작(Trigger)	R/W
0x8012	32786	Decay Status	1: Decay 측정 완료	R

▶ 측정 시퀀스 및 제어 방법

상위 시스템이 MCU 모듈을 통해 특정 채널의 측정을 제어하고 수행하는 절차입니다.

■ 설정 메모리 특징 (Memory Features)

- * 비휘발성 저장: Balance Time 및 Decay Time 설정값은 각 CPM 모듈의 내부 메모리에 저장되므로 장비 전원을 차단해도 데이터가 유지됩니다.
- * 독립 설정: 각 채널(모듈)별로 독립적인 측정 시간 값을 설정할 수 있습니다.
(예: CH1은 5초, CH2는 30초 설정 가능)
- * 참고 사항: 측정 시간을 변경할 때만 '시간 설정' 단계를 수행하십시오. 기존 설정을 그대로 유지할 경우, '시간 설정' 과정을 생략하고 바로 '명령 전달' 단계부터 진행할 수 있습니다.

1) Balance 측정 (Ion Balance)

- ① 시간 설정 (필요 시): Balance Time (0x8005) 주소에 측정 시간을 설정합니다.
(기존 설정 유지 시 생략)
- ② 명령 전달: Balance Run (0x8010) 주소에 1을 기록(Write)하여 측정을 시작합니다.
- ③ 대기: 완료 Flag(0x8001) Set 될때까지 대기합니다.
- ④ 결과 읽기: 완료 Flag Read 이후 Balance value(0x8002)..... 차례로 읽어(Read) 최종 결과를 확인합니다.

2) Decay 측정 (Decay Time)

- ① 시간 설정 (필요 시): Decay Time Set (0x8008) 주소에 측정 시간을 설정합니다.
(15, 30, 90, 180, 360 중 선택)
- ② 명령 전달: Decay Run (0x8011) 주소에 1을 기록(Write)하여 측정을 시작합니다.
- ③ 대기: 설정된 시간(Set Time)만큼 대기합니다. (예: 15초 설정 시 약 15초 대기)
* 주의: 설정 시간 안에는 전체 시퀀스(준비+측정+정리)가 포함되어 있으므로, 반드시 해당 시간을 모두 경과한 후 결과를 확인해야 합니다.
- ④ 완료 확인: Decay Status (0x8012) 값이 1이 될 때까지 폴링(Polling) 방식으로 상태를 확인하거나, 설정 시간 이상 충분히 대기합니다.
- ⑤ 결과 읽기: Decay Time + (0x800B) 및 Decay Time - (0x800C) 값을 읽어(Read) 제전 속도를 확인합니다.

※ Decay 동작 시간 상세 구성 (Time Breakdown)

Decay Time 설정값은 전체 동작 시간(Total Cycle Time)을 의미하며, 내부적으로 아래와 같이 분할되어 자동으로 실행됩니다.

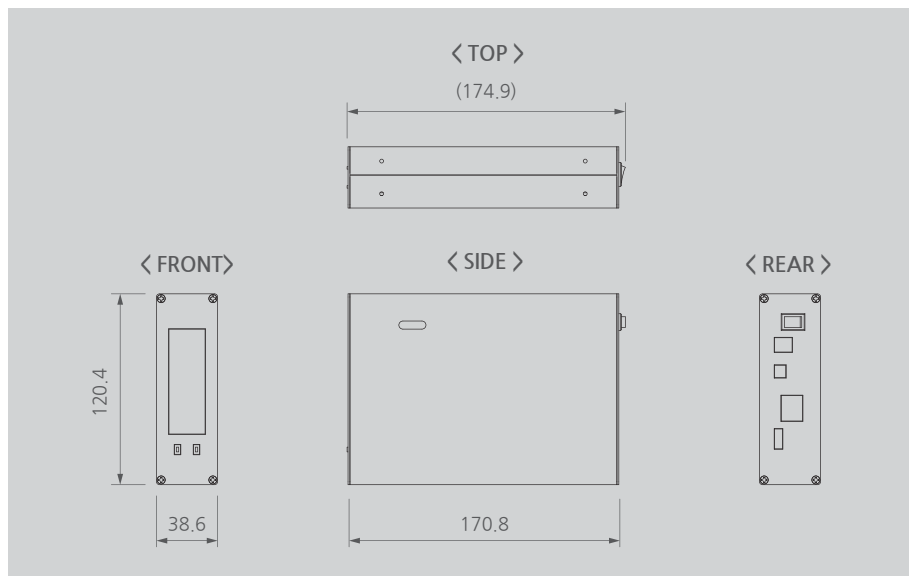
(예시) 15초 (15s) 설정 시:

- * 5초: 준비 및 측정 종료 후 데이터 정리 (Prep/Cleanup)
- * 5초: (+) Decay Time 측정 (Positive Decay)
- * 5초: (-) Decay Time 측정 (Negative Decay)

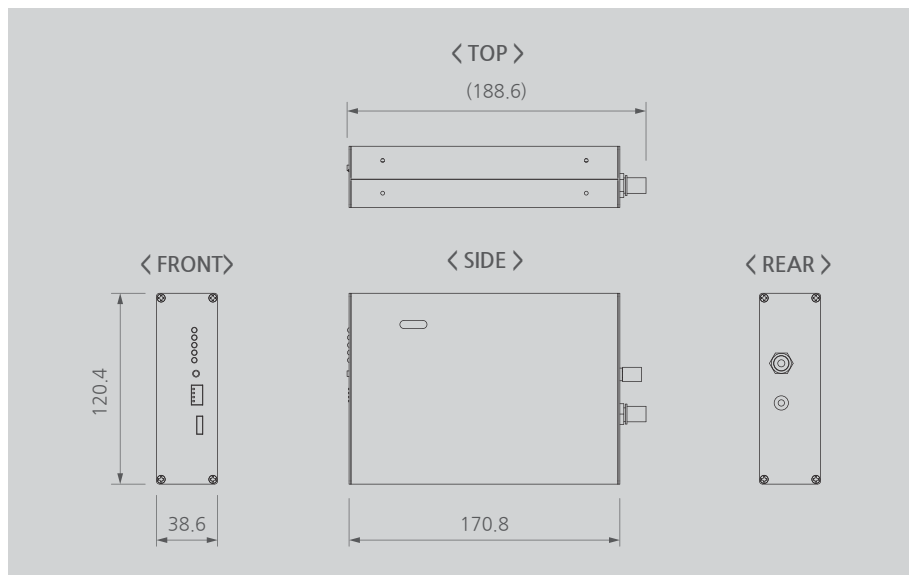


9 외형도

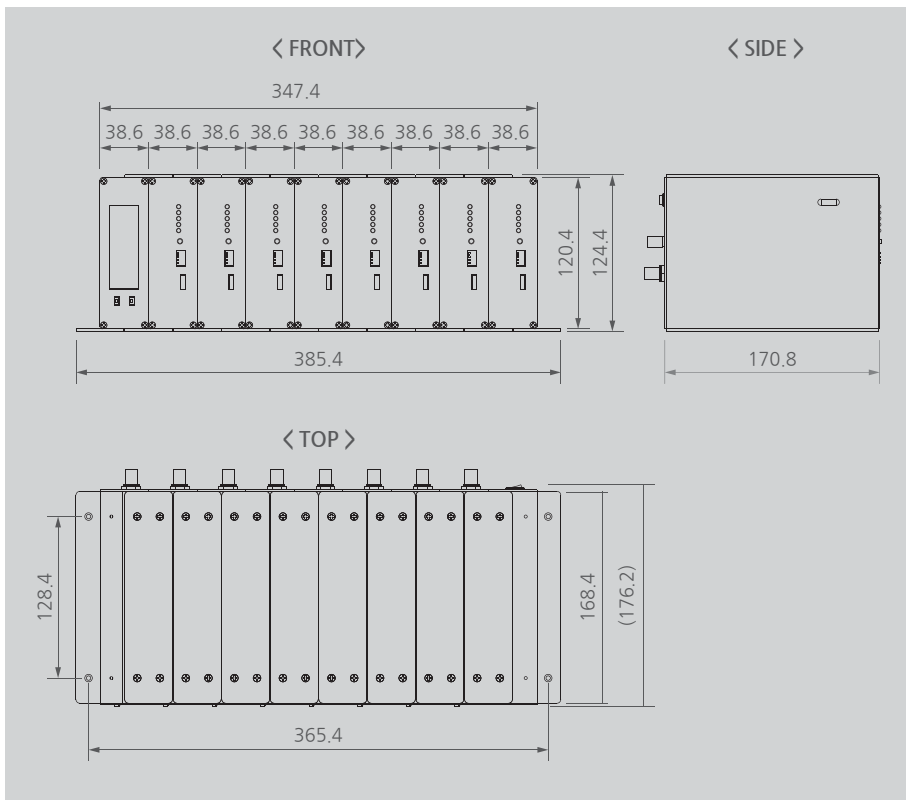
▶ SCM-10C (Control 모듈)



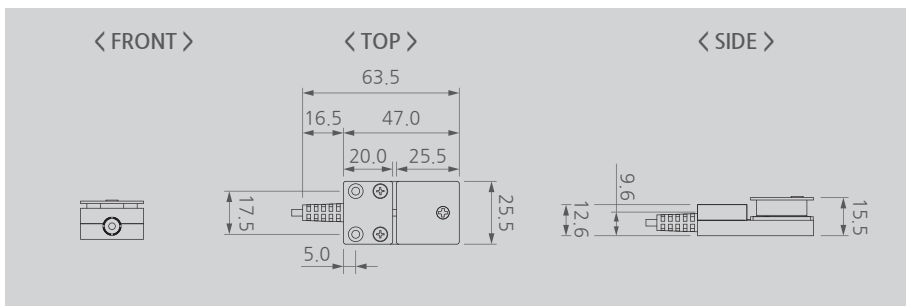
▶ SCM-10H (H/V 모듈)



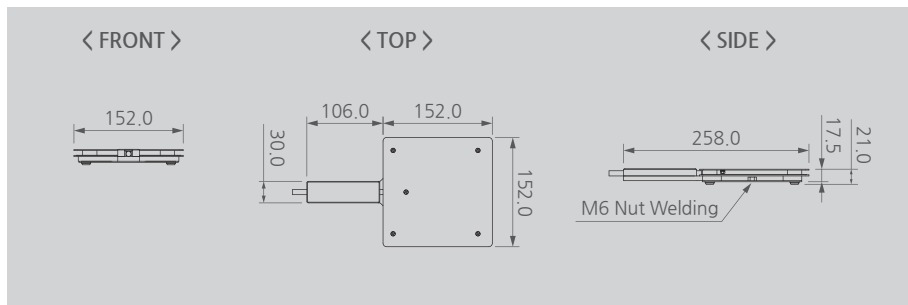
▶ SCM-10N (1:8 타입)



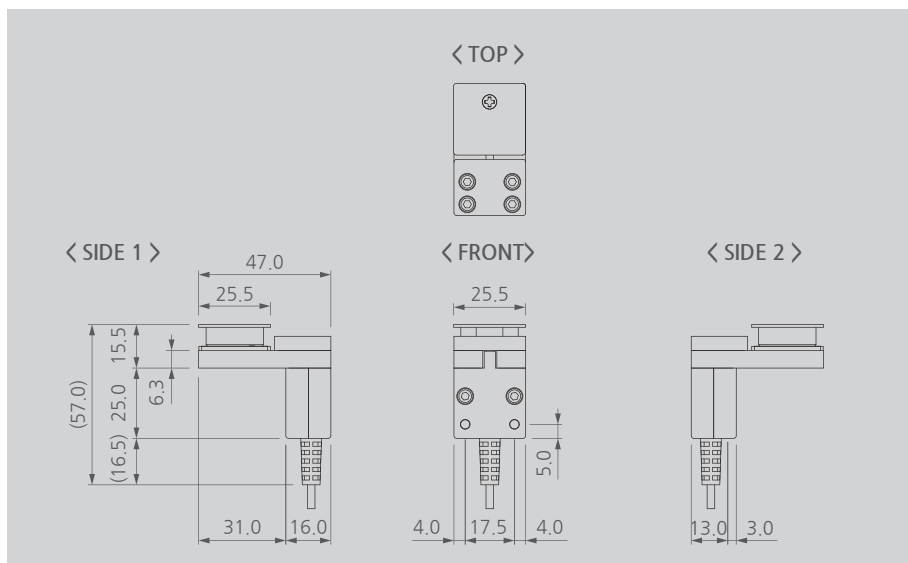
▶ Plate(25*25mm_Straight)



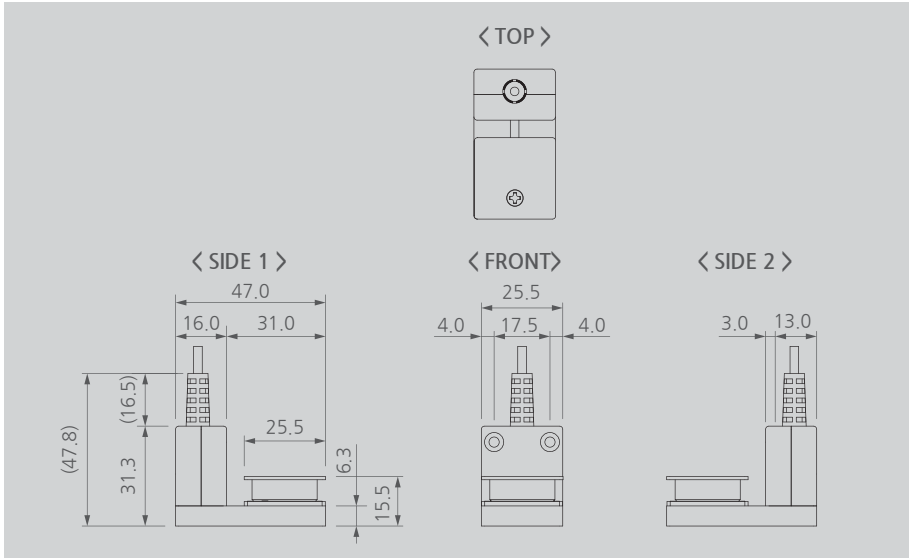
► Plate(150*150mm) _Option



► Plate(25*25mm_Elbow) _Option



▶ Plate(25*25mm_Reverse Elbow) _Option



10 사양

항목	상세 사양	비고
입력 전원	DC 24V $\pm$ 5%	-
소비 전류	Max 1.0 A	4 Channel 기준
소비 전력	24W	4 Channel 기준
지원 채널	기본 4 Channel	최대 8 Channel 확장 대응
통신 방식	RS-485	Modbus RTU
측정 범위	0 ~ $\pm$ 1000V	Balance / Decay
동작 온도	0°C ~ 50°C	-
동작 습도	35% ~ 85% RH	결로 없을 것

SUNJE



SUNJE Hi-Tek Co., Ltd.

www.sunstat.com

| (주) 선재하이테크 본사

부산광역시 기장군 일광읍 청광길 8
T) 051-720-7500 F) 051-720-7501

| 영업본부

경기도 오산시 경기대로 632번길
129-12 3층
T) 031-203-9034 F) 031-202-9034

고객센터 051-720-7519

| Sunje (SHANGHAI) Trading Co.,Ltd.

205B, Building A, No.1018 Mingzhu Road,
Qingpu District, Shangha, China
T) +86-21-5433-9761 F) +86-21-5433-9762

| Sunje Technology Co., Ltd.

2F, No.6, Lane.102, Sinhe Rd, Sinfong
Township, Hsinchu County, Taiwan 30472
T) +886-3-568-7891 F) +886-3-568-7950

영업상담 051-720-7529