

# INSTECH DIGITAL INDICATOR

## SM - 280N 취급설명서

INSTECH 은 사용자의 부주의로 인한 고장, 임의의 분해, 디자인 변경, 임의의 특성 변경 등의 사용상 잘못에 대해서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

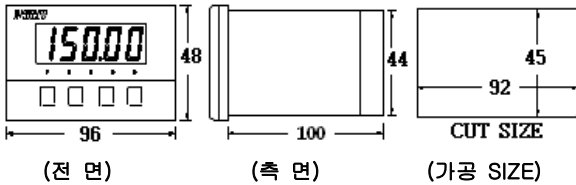
설치 전 사용 장소와 배선의 결선을 확인하고 특히, 아래의 사항에 주의하여 설치하여 주십시오.

- \* 본 기기는 전원 ON/OFF 스위치가 없습니다. 전압이 인가된 순간부터 작동하므로 주의하여 주십시오.
- \* 입, 출력부는 전기적으로 절연되지 않았습니다. 과전압, 또는 과전류로부터 기기를 보호하기 위하여 케이블은 규격 선을 사용하시고, 반드시 접지 시켜주십시오.
- \* 본 계측기는 시스템 보호와 우발적인 data 변경을 방지하기 위하여 잠금 장치가 설정되어 있습니다. (Protection기능 3-4항 참조)
- \* 본 계측기는 정전기로 인한 부품손상 및 고장이 있을 수 있으므로 임의로 내부 분해 및 수정하지 마십시오.

### 1. 설 치

#### 1) 제품 사양

- 크 기 : 96mm×48mm/ 3.78"×1.89"(1/8 DIN)  
depth : 110mm/4.33"
- 가공 SIZE : 92mm(+1.0/-0)×45mm(+0.8/-0)  
3.62"(+0.04/-0)×1.77"(+0.03/-0)
- 제품 고정
  - \* 고정가이드(Bracket)용 볼트를 분리하십시오.
  - \* 제품을 판넬 전면에서 넣고 고정 가이드를 단자대쪽에서 밀어 넣어 볼트를 고정시키십시오.
  - \* 부착면의 두께는 1mm ~ 8mm 이내입니다.



#### 2) 설치 장소

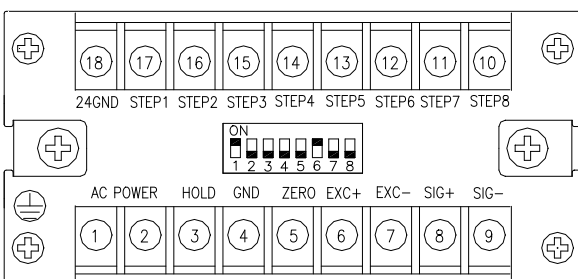
일반적으로 전원 개폐기와 전원 릴레이로부터 이격하여 설치하고 아래와 같은 장소에서는 설치를 피하여 주십시오.

- \* 전원 접촉기, 개폐기, 릴레이와 같이 사용하는 곳
- \* 사이리스터 유니트 등에서 위상파가 발생하는 곳
- \* 전동기 모터등이 있는 곳
- \* 먼지, 습기, 부식성 가스, 열선이 있는 곳
- \* 사용 적정 온도 : -10 ~ 50℃

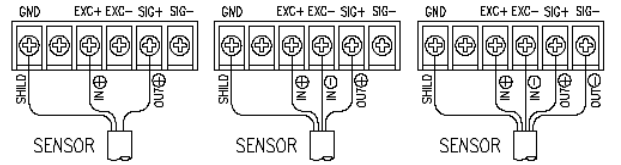
#### 3) 전원 특성

- \* 주변에 고주파 발생기 또는 아-크 용접기 등이 있으면 라인 필터를 설치하여 주십시오.
- \* 계측기의 입, 출력선은 반드시 전원선과 분리하고 라벨을 붙여 관리하십시오.

### 2. 접속 및 결선도



- 1) AC 입력** : ①과 ②단자이며 AC85~245V (Free Voltage)입니다. AC전원 주파수는(50Hz~60Hz) 겸용입니다. 전원 cable은 반드시 센서 cable과 분리하십시오.
- 2) HOLD** : ③과 ④단자이며 이 두 단자가 short (점접유지) 상태가 되면 현재의 표시 값이 holding 됩니다. 다시 두 단자를 단선 (점접해제) 시키면 현재 치를 표시하며 일반 동작 상태가 됩니다.
- 3) ZERO** : 외부 reset단자입니다. ⑤번과 ④단자를 접촉시키면 display는 zero가 됩니다. 또한, indicator 내부의 최대 측정치를 제거합니다. 이때의 data는 전원 off시 기억하지 않습니다.
- 4) SENSOR 연결단자** : ⑥, ⑦, ⑧, ⑨번입니다. 결선 후 센서의 사양과 일치하도록 hardware와 software를 아래의 방법에 따라 반드시 설정하여야 합니다.



(2선식) (3선식) (4선식)

(센서 연결 방법)-- shield 처리를 합니다.

- ⑥과 ⑦번 단자는 excitation 전압입니다. 3~28V까지 가변되며 ±15V는 선택 사양입니다. (5-1)항 참조
- ⑧과 ⑨번은 signal (sensor의 출력) 연결단자입니다. 센서에 따라 그림과 같이 2, 3, 4선식 형태로 사용 가능합니다.

\* Sensor 연결 후 Dip S/W선택과 cal data 설정방법

구 분	Signal	dip s/w	cal data (6-1항 참조)
전 압	0~10V	1번 ON	1.000 (0.750~1.249)
	0~5V	2번 ON	1.000 (0.750~1.249)
	1~5V	2번 ON	1.500 (0.750~1.249)
전 류	4~20mA (입력 임피던스 500Ω)	1, 4번 ON	1.500 (1.250~1.749)
	4~20mA (입력 임피던스 250Ω)	2, 3번 ON	
	4~20mA (입력 임피던스 250Ω)	2, 3번 ON	

#### 5) 출력단자 : ⑩ ~ ⑰ NPN OPEN COLLECTOR 출력단자입니다.

\* DP+CAL mode에서 0.000으로 설정 했을 때 출력.(6-3항 참조)

구 분	1	2	3	4	5	6	7	8
Step1값보다 클때	ON	-	-	-	-	-	-	-
Step2값보다 클때	-	ON	-	-	-	-	-	-
Step3값보다 클때	-	-	ON	-	-	-	-	-
Step4값보다 클때	-	-	-	ON	-	-	-	-
Step5값보다 클때	-	-	-	-	ON	-	-	-
Step6값보다 클때	-	-	-	-	-	ON	-	-
Step7값보다 클때	-	-	-	-	-	-	ON	-
Step8값보다 클때	-	-	-	-	-	-	-	ON

\* DP+CAL mode에서 1.000으로 설정 했을 때 출력.(6-3항 참조)

구 분	1	2	3	4	5	6	7	8
Step1값보다 클때	ON	-	-	-	-	-	-	-
Step2값보다 클때	ON	ON	-	-	-	-	-	-
Step3값보다 클때	ON	ON	ON	-	-	-	-	-
Step4값보다 클때	ON	ON	ON	ON	-	-	-	-
Step5값보다 클때	ON	ON	ON	ON	ON	-	-	-
Step6값보다 클때	ON	ON	ON	ON	ON	ON	-	-
Step7값보다 클때	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	-
Step8값보다 클때	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

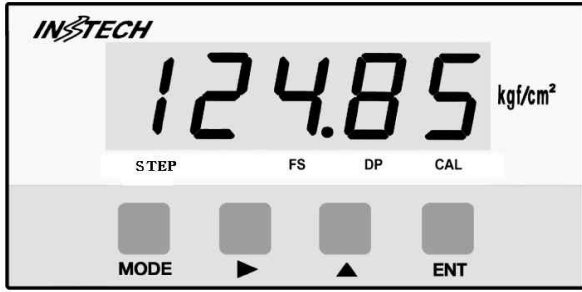
#### 6) 외부입력전원 : 별도의 24V 외부 전원을 연결하여야 NPN

OPEN COLLECTOR 출력을 얻을 수 있습니다.

⑩번이며 외부 입력 전원의 24V GND단자입니다.

+24V 단자는 출력 측 (PLC등)에 연결하십시오.

### 3. DISPLAY 및 KEY 조작법



#### 1) DISPLAY : digital 표시판 ( 4 DIGIT )

- \* key 조작은 **MOD**로 시작해서 **ENT** key로 종료됩니다.
- \* display의 상태는 설정과 동작 상태가 있습니다.
  1. 설정상태: 각 data를 확인, 또는 수정합니다.
  2. 동작상태: 일반적인 동작 상태입니다.
  3. **MOD**key를 누르면 설정 상태가 되고 다시 **ENT**key를 누르면 동작 상태로 되돌아갑니다.

#### 2) 표시 L.E.D

LED 상태	내 용
STEP (녹색)	동작: 각 step의 출력 상태를 표시합니다. 설정: 각 step의 data를 확인, 변경합니다.
FS	설정: full scale값을 확인, 변경함. 센서의 full range 또는 capacity를 입력하십시오.
DP	설정: 소수점 위치를 확인, 변경합니다.
CAL	설정: cal data 즉, signal의 형태에 따라 data를 변경하여야 합니다. * 6 - 1)항 참조
FS+ CAL	설정: auto calibration 실행 mode입니다. cal data가 자동 변경됩니다. * 3 - 6)항 참조
FS+ DP	설정: 1.측정치의 표시 시간 변경 2.표시 단위 변경 3.Sampling Time 변경 * 6-2)항 참조
DP+ CAL	설정: 각종 software 변경 mode입니다. * 6 - 3)항 참조
FS+ DP+ CAL	동작: data 잠금 장치를 해제, 또는 설정합니다. * 3 - 4)항 참조

#### 3) KEY 조작법

key	결과	내 용
<b>MOD</b>	전체 선택	1.STEP1 ~ 8→FS→DP→CAL→FS+CAL→FS DP→DP+CAL→순서로 점등됩니다 2.선택된 mode의 FND전체가 깜박거립니다.
<b>▶</b>	단위 선택	3.전체 FND가 깜박이고 있는 상태에서 key를 누르면 천→백→십→단 단위의 순서로 이동하며 선택된 FND만 깜박입니다. 입력된 data의 첫 단위부터 선택됩니다. 4.DP(소수점 mode)에서는 소수점 자리 이동 key로 사용됩니다. 10.00→10.00→100.0→1000의 순서로 이동됩니다. (현재의 아래 자리로 이동)
<b>▲</b>	숫자 선택	5.선택된 FND에 숫자를 수정하는 key입니다. 현재 표시된 숫자를 기준으로 1씩 증가함. 6.STEP은 1 ~ 8의 순서로 변합니다. 7.기타 단위는1→2→3→4→5→6→7→8→9→0의 순서로 변합니다.
<b>ENT</b>	입력	8.위에서 설정한 data를 입력시킵니다. 설정 후 반드시 key를 눌러야 입력됩니다.

key	결과	내 용
<b>ENT</b> + <b>▶</b>	영점 조정	9.센서를 무 부하 상태가 되도록 합니다. (압력, 힘을 가하지 않은 상태 -- 0V, 4mA) 10.두 key를 누르면 display가 0이 됩니다. 모든 결선과 data 수정을 완료한 후 반드시 이 기능을 수행하여야 정확한 측정이 됩니다.
<b>ENT</b> + <b>▲</b>	잠금 장치	11.설정된 data를 보호합니다. 12.data를 변경하기 위해서는 잠금 장치를 해제하여야 합니다. 전원 투입 후 이 기능을 먼저 수행하고 data를 수정하십시오.

#### 4) PROTECTION 기능

System의 보호와 안전을 위하여 이 기능을 사용합니다. 각 Step data는 이 기능에 관계없이 수정 가능합니다.

구분	확 인 및 설 정 방 법
해제	* <b>ENT</b> 과 <b>▲</b> key를 동시에 약5초간 누르면 FS, DP, CAL LED가 동시에 점등됩니다. 이때 각종 data를 수정 또는 변경 할 수 있습니다. * <b>ENT</b> 과 <b>▲</b> key를 순간적으로 눌렀을 때 FS, DP, CAL LED가 동시에 점등되면 잠금 장치가 해제된 상태입니다. (data 입력 가능)
잠금	* 잠금 장치가 해제된 상태에서 <b>ENT</b> 과 <b>▲</b> key를 동시에 누르고 약 5초 후 FS, DP, CAL LED가 소등되어 잠금 상태로 됩니다. * <b>ENT</b> 과 <b>▲</b> key를 순간적으로 눌렀을 때 FS, DP, CAL LED가 점등되지 않으면 잠금 장치가 설정된 상태입니다. (data 입력 불가) * power 전원을 off하면 자동으로 잠금 장치가 설정됩니다.

#### 5) AUTO ZERO (영점 조정) 기능

센서와 indication의 초기 동작점을 정확하게 맞추어 주는 기능입니다. 반드시 잠금 장치를 해제한 후 실행하십시오. 모든 결선을 완료하고 반드시 이 기능을 실행하여야 정확한 측정이 가능합니다.

실행 순서는 다음과 같으며 display가 동작 mode에서 있을 때 실행합니다.

- (1) 센서를 무 부하 상태가 되도록 합니다.
- (2) 전면 display는 임의의 숫자가 나타납니다. (일반적으로 센서의 부하가 없기 때문에 display는 적은 숫자가 나타납니다.)
- (3) **ENT** key를 누른 상태에서 **▶** key를 누릅니다.  
전면 display가 0이 됩니다.  
(소수점 설정에 따라 0, 0.0, 0.00, 0.000)
- (4) 이때의 data는 전원 off시에도 indicator 내부에 기억됩니다.
- (5) 입력 신호가 일부 있는 상태에서 이 기능을 실행하면 그 지점이 0점으로 기억됩니다.  
따라서 이 기능을 자주 사용하면 0점이 뒤틀리는 경우가 예상되므로 함부로 사용하지 마십시오. (잠금장치 설정)

#### 6) AUTO CALIBRATION 기능

※주의 : 이 기능은 반드시 측정값과 표시 값 사이에 미세한 (측정값의 10%이내) 오차가 발생할 때 사용하여야 합니다.

예) 센서에 100.0kg/cm<sup>2</sup>이 인가되는데 display가 105.0 또는 95.0등으로 표시 될 때 100.0으로 자동 표시 되도록 하는 기능입니다.

- (1) indicator를 영점 조정하십시오.
- (2) **MOD**key를 눌러 F.S+ CAL LED가 동시에 점등 되도록 합니다.
- (3) 예를 든 도표처럼 105.0 또는 95.0이 깜박거립니다.
- (4) **▶**key와 **▲**key를 이용하여 100.0으로 수정한 후 **ENT**key를 누릅니다.
- (5) 105.0로 표시되었던 display가 100.0으로 표시되면서 cal data가 미세 변경됩니다.

이 기능을 실행 한 뒤 정상 영역을 벗어나면 display는 전체가 깜박거리면서 동작 상태로 돌아가지 않습니다. 이때는 센서 입력 신호와 측정값 등을 확인 한 다음, 다시 실행하여야 합니다. cal mode의 data 변환 영역은 다음과 같습니다.

입력신호 대역	실행 전 cal data	실행 후 cal data의 범위
0 ~ 5V, 0 ~ 10V, 등 0(zero)에서 시작되는 signal	1.000	0.700 ~ 1.249
1 ~ 5V, 4 ~ 20mA 등 0에서 시작하지 않는 signal	1.500	1.250 ~ 1.749

#### 4. 설정 순서

NO	설정항목	점검 내용
1	설치 및 결선	고정 가이드를 분리하여 판넬에 indicator를 고정하고 전원, 센서, 각종 기능에 관련된 결선을 완료합니다.
2	잠금장치 해제	ENT + ▲key를 이용하여 data protection 기능을 해제합니다.
3	DATA 입력	각 step, FS, DP, CAL 등 각종 data는 6항의 software를 참고하여 system에 최적의 상태가 되도록 설정합니다.
4	DIP S/W설정	sensor 관련 사양 ---DIP S/W 1, 2, 3, 4번 사용하지 않음 ----DIP S/W 5번 주파수 필터 ----DIP S/W 6, 7, 8번
5	영점 조정	센서를 무 부하상태로 하고 ENT + ▶key 눌러 영점 조정을 합니다. 현재의 입력 신호를 영점 상태로 만듭니다.
6	AUTO CAL	표시 값이 10%이내에서 편차가 발생하면 auto calibration을 실행합니다.(3-6항 참조)
7	각종기능 점검	각 STEP 출력, reset, hold 등 일반적인 기능을 점검합니다.
8	잠금장치 설정	ENT + ▲key를 이용하여 data protection 기능을 설정합니다.

#### 5. HARDWARE

##### 1) EXCITATION 조정 방법

24Vdc가 표준이며 변환 방법은 다음과 같습니다. 위와 같이 분리한 후 P.C.B 내부의 VR1을 조정합니다.

EXC+와 EXC- 단자에 전압 측정기를 접속하고 VR1을 조정하십시오. 3 ~ 28V범위에서 조정됩니다.  
\* ±15Vdc type는 option 사양입니다.

##### 2) DIP 스위치 설정 방법

결선을 완료한 후 dip s/w에 대한 설정을 하여야 합니다. dip s/w는 임. 출력에 대해서 매우 중요한 부분입니다. 설정이 잘못되면 측정이 되지 않습니다.

S/W	1	2	3	4	5	6	7	8
특성	10V 20mA	5V 10mA	전류 250Ω	전류 500Ω	Analog Output	1 Hz	10 Hz	100 Hz
입력 신호	0 ~ 10Vdc			1번ON	사용 하지 않습 니다	입력신호의 analog 주파수 필터입니다. 6,7,8모두off하면 4kHz 대역입 니다		
	0 ~ 5Vdc, 1 ~ 5Vdc			2번ON				
	4 ~ 20mA (임피던스 500Ω)			1, 4번 ON				
	4 ~ 20mA (임피던스 250Ω)			2, 3번 ON				
* 입력 신호: 1V 이하 or 10V(20mA) 이상은 선택 사양임.								

#### 6. SOFTWARE

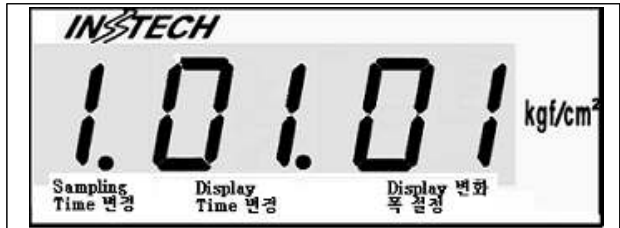
##### 1) CAL DATA

sensor signal의 형태에 따라 data를 아래와 같이 변경하십시오. 아래의 표시 범위를 벗어나면 정상적인 동작이 되지 않습니다. auto calibration 실행 후에도 반드시 확인 하여야합니다.

cal data	입력신호 대역	변경 가능한 cal data
1.000	0 ~ 5V, 0 ~ 10V 등	0.700 ~ 1.249
1.500	1 ~ 5V, 4 ~ 20mA 등	1.250 ~ 1.749

##### 2) Sampling Time 변경, 표시 시간 및 변화 단위 변경,

- (1) mode key를 눌러 FS+DP LED가 동시에 점등되도록 합니다.
- (2) 이때 display는 .01.01이 표시됩니다.
- (3) 표시 시간은 1회 설정 때 가장 빠르고 15회가 가장 느립니다.



Sampling Time 설정	display time 설정	끝 자리수의 변화 폭을 설정
*1(녹색): 15회/Sec 1.01.01	01-1회sampling 후 표시	01 : 끝 단위가 단 단위로 표시
*2 : 30회/Sec 2.01.01	02-2회	02 : 2, 4~8등 짝수
*3 : 120회/Sec 3.01.01	14-14회 15-15회	10 : 10, 20등10단위 20 : 20, 40등20단위 50 : 50, 00등50단위

##### 3) PROGRAM ( SOFTWARE) OPTION

mode key로 DP+CAL LED가 동시에 점등되도록 합니다.

구 분	display	내 용
8 STEP 출력 변경 (2-5)항 참조)	0 - - -	Step출력이 1개 이상 동시 출력되지 않습니다. 1 Step에서 8 Step으로 Data가 증가하면 1 Step은 OFF 2 Step은 ON됩니다.
	1 - - -	Step 출력을 8 Step 까지 계속 유지 합니다. 1 Step에서 8 Step으로 Data가 증가하면 1 Step ON ~ 8 Step 까지 ON됩니다.
Display의 부호 변경	- 0 - -	standard 형입니다. 예) +20mA일 때 760.0으로 표시 양(+)의 신호에 음(-)으로 display signal과 display가 반대로 표시됨.
	- 1 - -	예) +20mA일 때 -760.0으로 표시
영점의 추종 기능	- - 0 -	standard 형입니다. Display가 0일 때 미세 신호의 변화를 항상 0으로 추종하여 표시합니다.
	- - 1 -	Display가 0일 때 미세 signal의 변화를 그대로 표시합니다, Leakage를 측정 할 때 사용합니다.
signal의 평균값 표시	- - - 0	측정된 signal을 즉시 표시합니다.
	- - - 1	측정된 signal을 7회 sampling 하여 그 값의 평균치를 연속 표시합니다.

## 7. TECHNICAL DATA

구 분	내 용
허용 온도	-40℃ ~ 80℃
사용 온도	0℃ ~ 50℃
센서용 전원	3 ~ 28Vdc 및 ±15Vdc
입력 신호 형태	0 ~ 5V, 1 ~ 5V, 0 ~ 10Vdc, 4 ~ 20mA
최대 부하 전류	24Vdc/100mA
응답 주파수	Max 5kHz
OUTPUT	8ch NPN open collector TR
비직선성	±0.02%/FS
온도 계수	±0.02%FS/℃
문자크기	14mm×8mm
sampling time	15회/sec, 30회/sec, 120회/sec
주파수 필터	1Hz, 10Hz, 100Hz, 4kHz
short 보호 회로	보호회로 채택
최대 표시 범위	-9.999 ~ 9999
size	w96mm×h48mm×d110mm
무게	450g
전원	AC85V~245V (50~60Hz)

## 8. 단위 스티커 변경

- \* 단위 스티커는 제품 내부에 부착되므로 주문 시 선택 사항입니다.
- \* 부득이 교체하여야 할 때에는 동봉된 단위 스티커 모음에서 알맞은 단위를 선택하여 아래의 방법으로 교체 할 수 있습니다.
- \* 단자대부의 고정 볼트 4개를 풀고 P.C.B와 케이스를 분리합니다.
- \* 기존의 단위 스티커를 제거하고 새로운 단위를 부착합니다.
- \* 역순으로 조립하십시오.

## 9. 이상 증상과 조치법

증 상	원 인	조 치 사 항
측정치가 흔들릴 경우	* 센서 이상 * AC전원 이상(noise) * 센서결선 이상(noise) * 입력 필터 대역 부적정	* 센서의 임, 출력 확인 * AC 전압 및 결선 점검 * 센서 결선 상태 확인 * 필터 dip s/w 조정 * 6-2) 표시 시간 조정 * 6-3) 평균값 표시 참조
±19999로 표시될 때	* 센서 출력 확인 * dip s/w 설정 불일치	* 센서의 출력 신호 점검 * dip s/w 확인
fs,dp,Cal값 설정 안됨	* Protection기능	* Protection기능 해제 3- 4)항 참조
각종 noise 대책		* AC 입력 line에 노이즈 필터 부착 * 개폐기 출력단에 필터부착 * Shield 처리 확인
* 기타 내용 및 문의 사항은 구입처 또는 본사로 문의하여 주시기 바랍니다.		

## 10. 제품의 종류와 특성

MODEL	Signal및 EXC전압	출력 형태 및 Relay 접점(상,하)	Analog Output	Data hold	Peak hold	Reset Zero
SM -110N	1-3mV/V Option *0.7mV/V *3.3mV/V DC 5V	2CH A.B접점 Relay	0	0	0	0
SM -130N		2CH A접점 Relay	-	-	-	-
SM -140N		4CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -150N		-	-	-	0	0
SM -180N		8단계 NPN Open Collector TR 출력	-	0	-	0
SM -11BN		BCD형 NPN Open Collector TR 출력	-	선택		0
SM -11EN		RS - 485통신 2CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -11RN		RS - 232C 통신 2CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -11HN		2CH A.B 접점 Relay	0	0	0	0
SM10AMP		-	0	-	-	-
SM -210N	5, 10V 4-20mA DC10V DC24V Option *±15V	2CH A.B 접점 Relay	0	0	0	0
SM -220N		2CH A접점 Relay	-	-	-	0
SM -230N		2CH A접점 Relay	-	-	-	-
SM -240N		4CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -250N		-	-	-	0	0
SM -280N		8단계 NPN Open Collector TR 출력	-	0	-	0
SM -21BN		BCD형 NPN Open Collector TR 출력	-	선택		0
SM -21EN		RS - 485통신 2CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -21RN		RS - 232C 통신 2CH A접점 Relay	0	0	0	0
SM -21HN		2CH A.B 접점 Relay	0	0	0	0
SM 20AMP	-	0	-	-	-	

**INSTECH**

**동화콘트롤사**

부산광역시 진구 전포 2동 654-4 전포상가 A동 203호

TEL : 051-805-3781, 051-807-5419

FAX : 051-818-4369

E-mail : instech@sminstech.com

http://www.sminstech.com