



Model : SDL 1610A/B, SDL 1604A/B, SLM 10A/B

Geo-DataTec **Technical**

Warranty

SDL 1610A/B(SDL 1604A/B) SIS Tech Co. warrants the instruments it manufactures against defects in materials or workmanship for a period of 3 years from the date of delivery to the original customer. This warranty is limited to the replacement or repair of such defects, without charge, when the instrument is returned to Data logger **SDL 1610A/B(SDL 1604A/B)** SIS Tech Co. or to one of its authorized dealers.

This warranty excludes all other warranties, express or implied, and is limited to a value not exceeding the purchase price of the instrument.

SDL 1610A/B(SDL 1604A/B) SIS Tech Co. shall not be liable for any incidental or consequential loss or damages resulting from the use of the instrument, or for damage to the instrument resulting from accident, abuse, improper implementation, lack of reasonable care, or loss of parts.

Warning

SDL 1610A/B(SDL 1604A/B) SIS Tech Co. products are not authorized for use as critical components in any life support system where failure of the product is likely to effect its safety or effectiveness.

Firmware Versions

This manual is applicable to the Series 1 **SDL 1610A/B(SDL 1604A/B)** series data loggers that have firmware version 1.xx installed.

The firmware version number is returned in the first line of the TEST command.



Geo Data Logger Channel Multiplexer

S.I.S. Tech Co.
사이스텍

부산광역시 금정구 남산동 24-13 수광빌딩 9층 904-2호
TEL: 051) 518-9750, FAX: 051) 518-9751
kth4183@naver.com



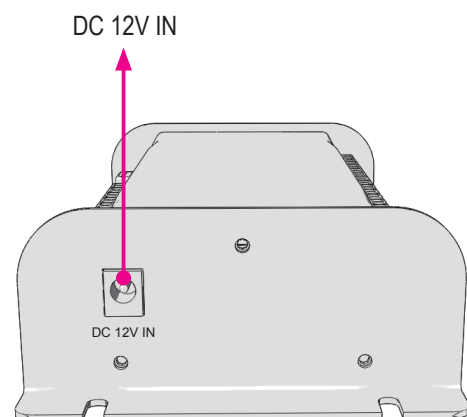
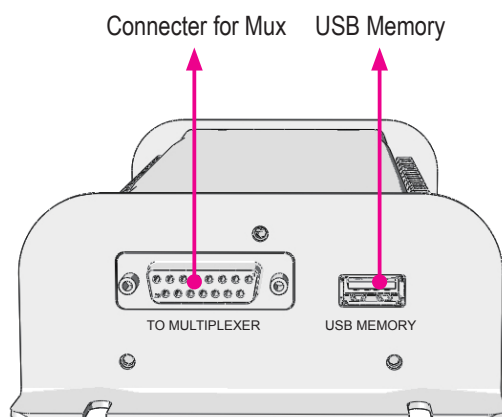
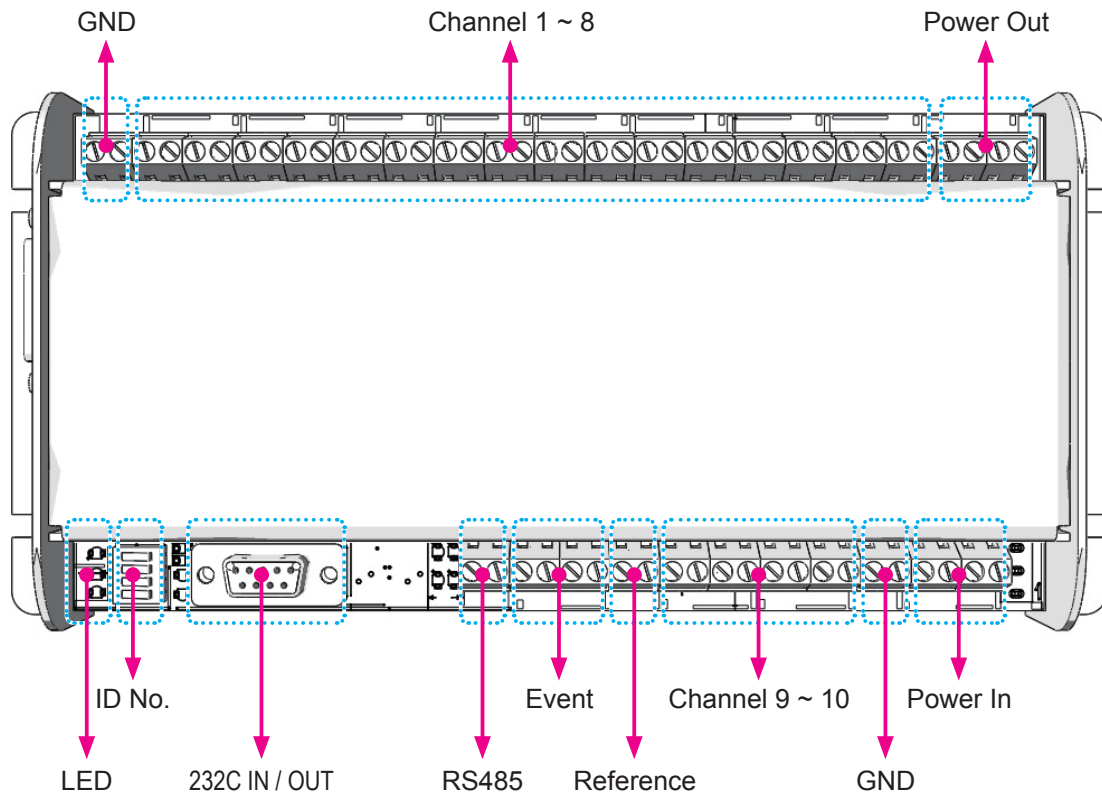
Contents

각부명칭	4
Part Label - SDL 1604A/B	5
Appendix - Specifications (cont.)	6
Analog Channels.....	6
Sensor Support.....	7
4-20mA Current Loops	8
Data Storage.....	8
Serial Interface (RS232).....	8
Network Interface.....	8
System.....	8
Optional Accessories (Channel Multiplexer).....	9
Appendix - SDL 1610A/B	10
Appendix - SDL 1604A/B	11
Appendix - SLM 10A/B	12
Events	13
● Control internal events and external events, event recovery	13
● 전원 공급	14
● 맥스 연결	14
Sensor 측정	15
Voltage Sensor	15
Current Sensor Single.....	16
Vibrating Wire - 1 Differential.....	17
Vibrating Wire - 2 Single	17
Analog Input Configurations	18
Vibrating Wire Input Configurations	19
Sensor reading command	20
1. 기본코멘드	20
● 로거에 입력.....	20

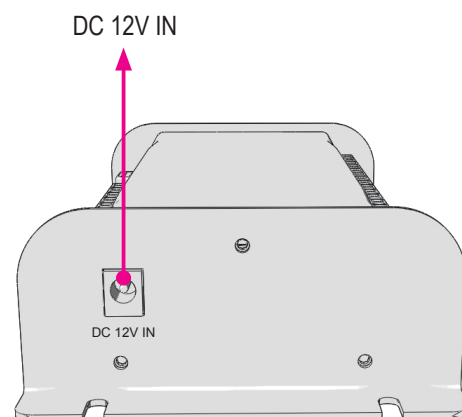
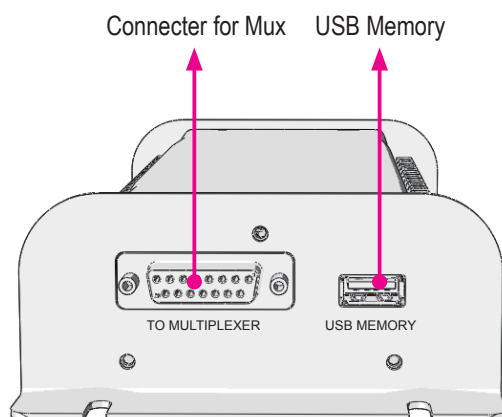
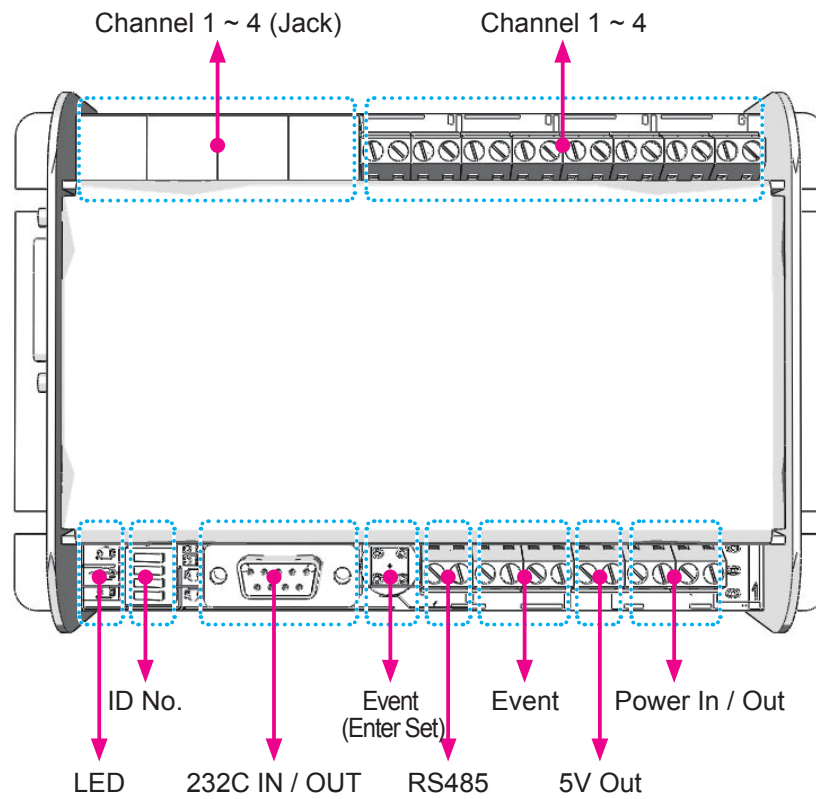
● 로거에서 센서값 출력되는 상태	21
2. 확장코멘드	22
3. 응용코멘드	22
4. Option switch	23
Logger setting command	24
1. 날짜와 시간	24
2. 통신속도	25
3. SDL 1610A/B 초기화	25
USB Memory Stick 사용	26
1. USB Memory 인식	26
2. 스케줄 모드	26
3. 스케줄 파일 작성 방법	28



각부명칭



Part Label - **SDL 1604A/B**



Appendix - Specifications (cont.)

Analog Channels

Channel Number

Number of input channels depends on sensor wiring configuration.
Sensor configurations may be mixed:

Differential Input

Two wire: 10

Three wire: 10

Four wire: 10

Single Ended Input

Two wire with one shared terminal: 30 (With External Reference)

Expansion: by external CEM modules
by external RS-232C Line PC
by external RS-485 Line

Fundamental Input Ranges

Full Scale	Resolution	Full Scale	Resolution
0 ~ 1 Vdc	16 μ V	50 Ω	0.76 m Ω
0 ~ 2.5 Vdc	38 μ V	500 Ω	7.6 m Ω
0 ~ 5 Vdc	76 μ V	5,000 Ω	76 m Ω
0 ~ 10 Vdc	152 μ V	100 Hz	0.01 %
4 ~ 20mA	3uA	10 kHz	0.01 %

Accuracy

Measurement at	25°C	-45°C to 60°C
DC Voltage	0.15%	0.25%
DC Current	0.25%	0.35%
DC Resistance	0.20%	0.30%

Sensor Excitation

Per channel: 4.5V, 250 μ A or 2.5mA

DC voltage: 5V at 100mA switched

Multiplexer (Channel Selector)

± 2.5 V, ± 5.0 V on other ranges

Input impedance: 1M Ω or >100M Ω , programmable

Sampling

Sampling for accuracy and noise rejection by integrating 50/60Hz line notch filter.

Maximum sample speed: 25Hz

Effective resolution: 16 bits

Linearity: 0.01%

Common mode rejection 25mV range: >90dB

Line (50/60Hz) series mode rejection: >35dB

Internal Channels

Reference voltage channels: 1 (+5.000V out)

Internal out voltage: 2 (5V/500mA, 12V/300mA)

Sensor Support

Supports a wide range of sensor types including, but not limited to the following:

Vibrating Wire

Frequency range: 450 to 5kHz

Coil resistance: 50 to 200Ω

Stimulation method: single pulse pluck

Thermocouples

Types: B, C, D, E, G, J, K, N, R, S, T

Reference junction compensation accuracy:

Case temperature	2.5°C	20°C to 60°C
Accuracy	±1.0°C	±1.5°C

RTDs

Types: Pt, Ni, Cu

Resistance range: 10Ω to 2kΩ

Measurement accuracy:

4 wire: 0.15% of resistance

3 wire: 0.25% of resistance

Thermistors

Types: YSI 400xx Series

Resistance range: = 3kΩ,

Resistance range: < 10kΩ

< 20kΩ with parallel resistor

Monolithic Temperature Sensors

Types supported: LM34, LM35, AD590

Bridge Sensors

Configurations: 4-wire and 6-wire

Bridge completion: external or internal half bridge

4-20mA Current Loops

Shunt value: 200Ω to a shared common

Accuracy: 0.25% at 25°C

Sensors - Comments

A wide range of sensor scaling and linearising facilities is provided including polynomials, expressions and functions

Data Storage**PC Memory**

Types: USB Stick Memory (32MB ~ 16GB)

Capacity: up to 15,850,000 data points (512MB)

Data format: proprietary

Download Data Format

USB Stick Memory File

Serial Interface (RS232)

The SDL 1610A/B is programmed and data extracted via the RS232 serial interface

Speed: 300 to 115,200 baud (9600 default)

Handshake: NONE

Wake from sleep: yes

Compatibility: computers, modems, satellite-modems

Radio-modems and printers

Network Interface

Standard: RS485

Protocol: proprietary with error correction

Speed: 9600 Baud

Distance: 1000 meter maximum

System**Real Time Clock**

For time stamping of data, scheduling and timers

Normal resolution: 1 second

Accuracy: 2 seconds per day (25°C)

Power Supply

Input Voltage range: 12 ~ 14Vdc to 24Vdc ~ 30Vac

Out Voltage: 12Vdc(0.01%) and 5Vdc(0.01%)

Power Consumption

In normal mode: 1.2W

Sleeping: 2mW

Typical low power operation: 20mW

Physical and Environment

Construction: Powder coated fabricated steel

Physical dimensions: 237 x 106 x 55mm

Weight: 1kg (1.5kg shipping)

Environment Temperature range: -45°C to 70°C

Humidity: 85%, non-condensing

Accessories Included

Comms Cable: RS232 Cable

Software: Software Suite CD which includes SDL 1610A/B Logger

Optional Accessories (Channel Multiplexer)

Channel Multiplexer Module (MUX)

Multiplexer: relay

Number: 2 per Channel Multiplexer (MUX)

Differential Input

Two wire: 10

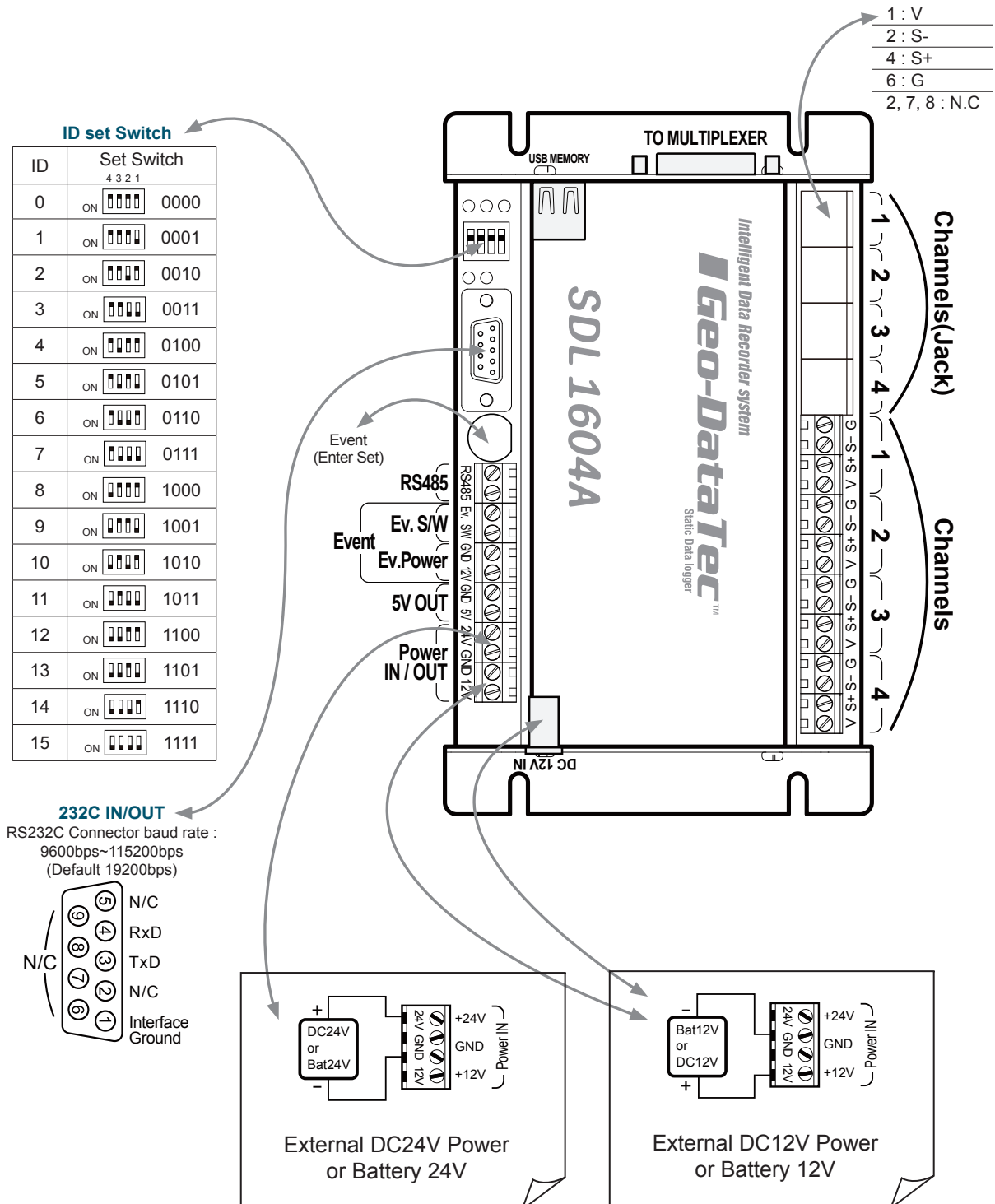
Three wire: 10

Four wire: 10

Single Ended Input

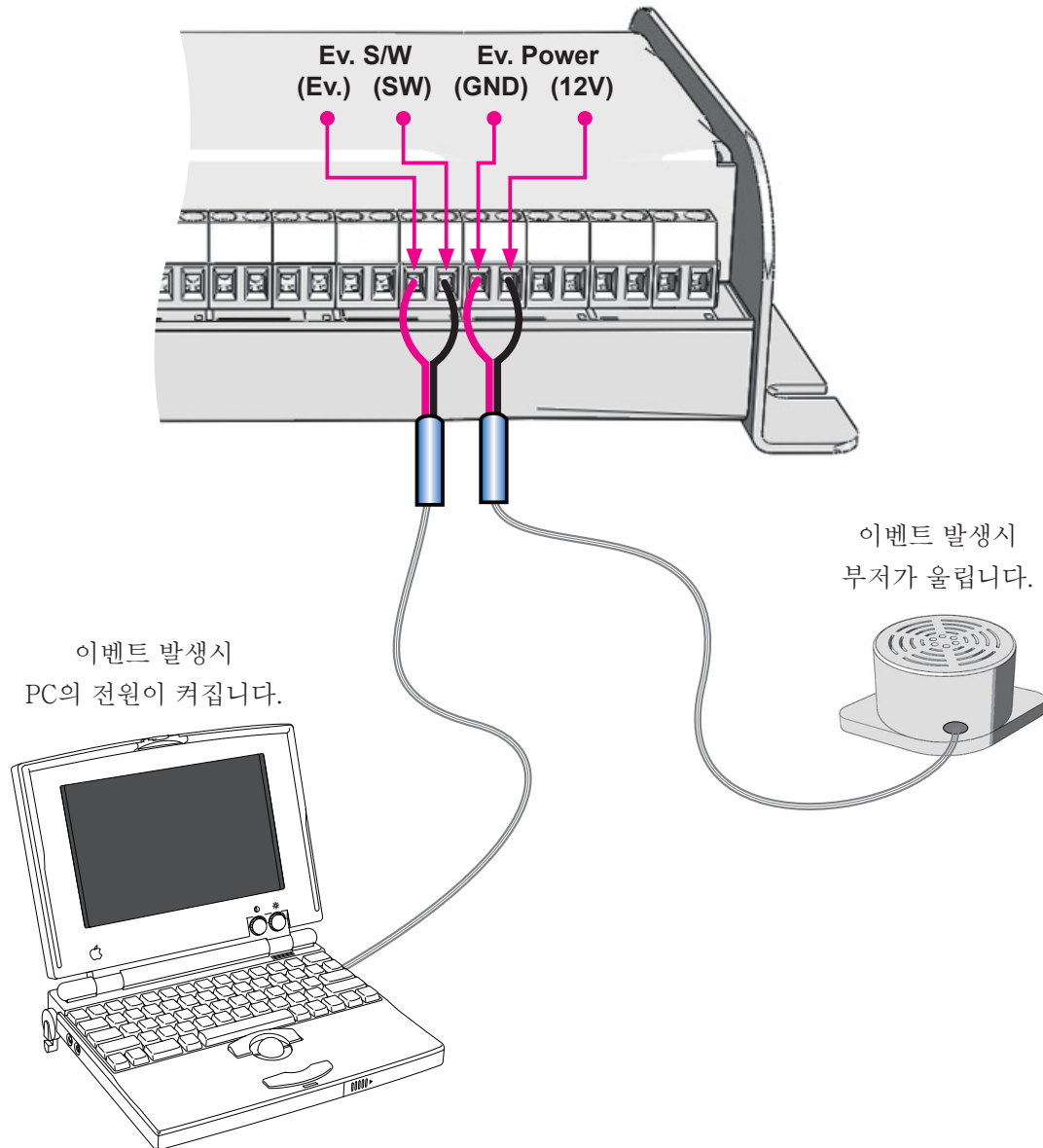
Two wire with one shared terminal: 30 (With External Reference)

Appendix - SDL 1604A/B



Events

- Control internal events and external events, event recovery

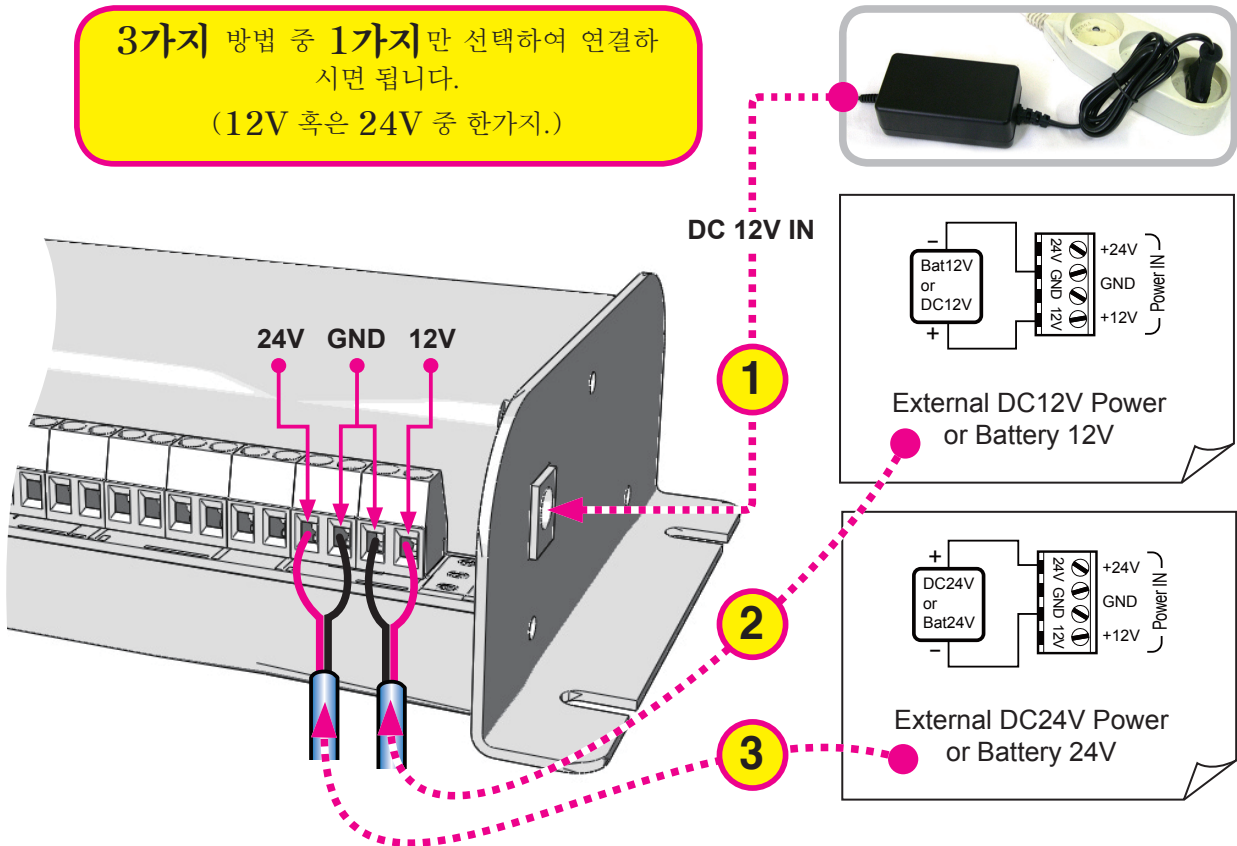


SDL 1610A/B, SDL 1604A/B와 MUX 연결

● 전원 공급

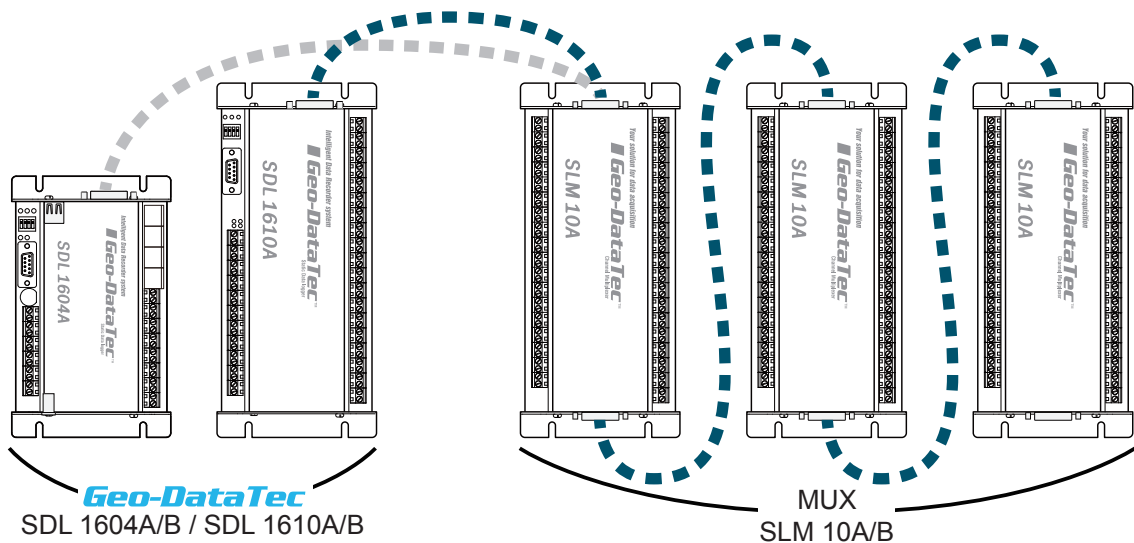
12V(1.5A 이상) 어댑터를 사용해서 전원을 공급합니다.

3가지 방법 중 1가지만 선택하여 연결하
시면 됩니다.
(12V 혹은 24V 중 한가지.)



● 먹스 연결

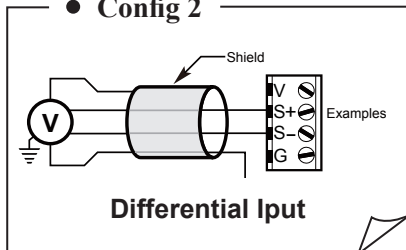
로거(SDL 1610A/B, SDL 1604A/B)에 먹스(SLM 10A/B)를 연결하면 먹스 1대당 채널이 10개씩 추가로 늘어납니다. 전원은 로거에서 먹스로 공급됩니다.



Sensor 측정

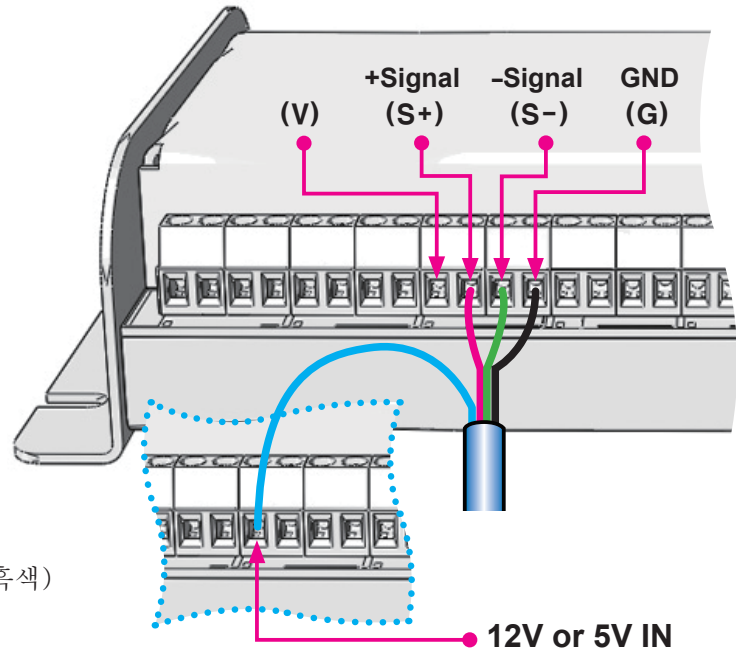
Voltage Sensor

● Config 2



● Differential Type mV 센서 측정

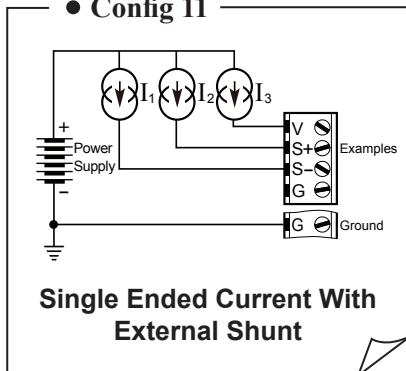
- **V** : V 코멘드일 때 5V 출력(청색)
HV 코멘드일 때 12V 출력
- **S+** : +OUT 신호가 연결됨(적색)
- **S-** : -OUT 신호가 연결됨(녹색)
- **R** : 센서 입력 전압의 Ground가 연결됨(흑색)



예	입력	출력
	6V Enter	6V_1234.567_mV

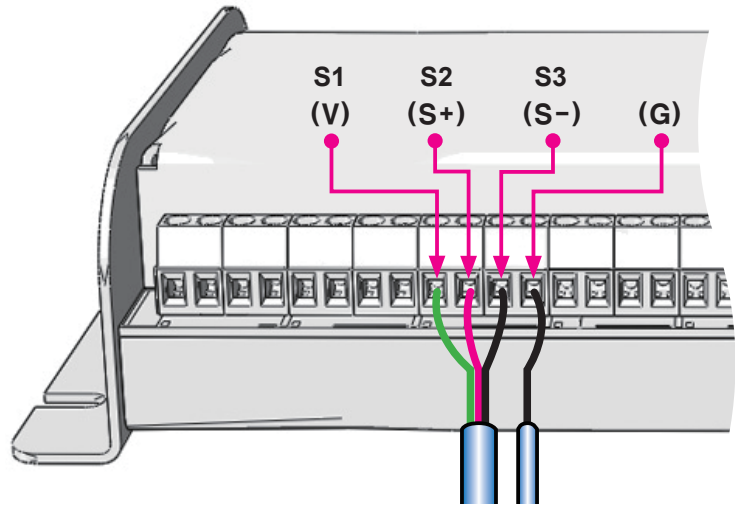
Current Sensor Single

● Config 11



● 4 ~ 20mA 센서 측정

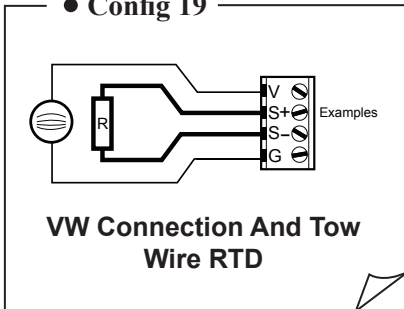
- V(*) : 센서3(I₃) 연결(녹색)
- S+ : 센서3(I₂) 연결(적색)
- S- : 센서3(I₁) 연결(흑색)
- R : 연결하지 않음



	입력	출력
예		$6 * I_{8.463_mA}$
	$6 * I_{6} + I_{6} - I_{Enter}$	$6 + I_{13.536_mA}$
		$6 - I_{18.24_mA}$

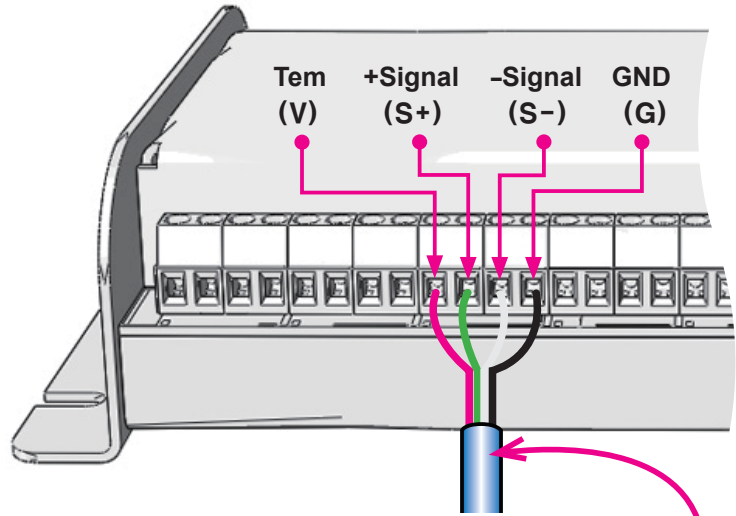
Vibrating Wire - 1 Differential

• Config 19



● 진동현 센서(온도센서 내장) 측정

- V(*) : VW 신호선(적색)
- S+ : 온도센서 신호선(녹색)
- S- : 온도센서 GND(흰색)
- R : VW GND를 연결(흑색)

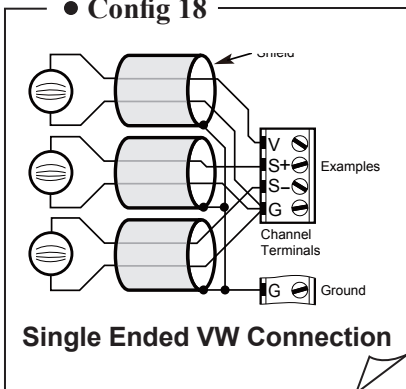


녹색, 백색 → 온도센서
적색, 흑색 → VW(진동현)

예	입력	출력
	6F[Enter↵]	6F_894.56_Hz_21.56_Deg_C

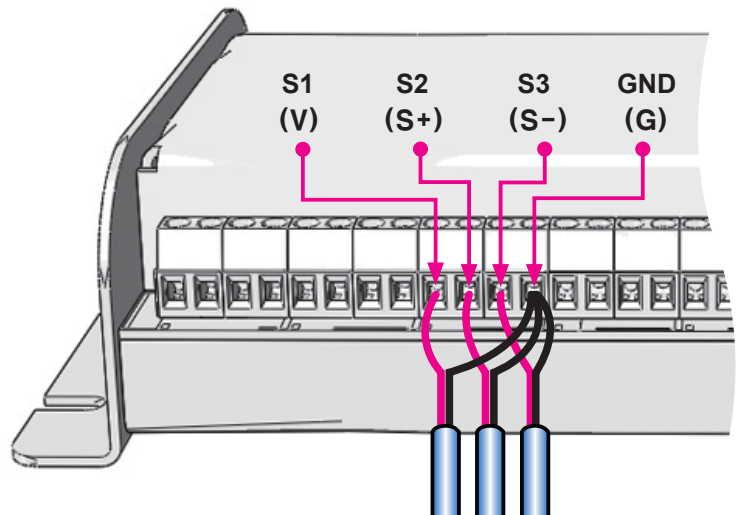
Vibrating Wire - 2 Single

• Config 18



● 진동현 센서(온도센서 내장) 측정

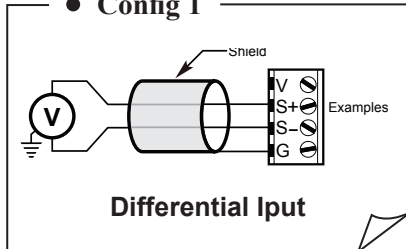
- V : 센서 신호선(적색)
- S+ : 센서 신호선(적색)
- S- : 센서 신호선(적색)
- R : GND를 연결(공통단자), (흑색)



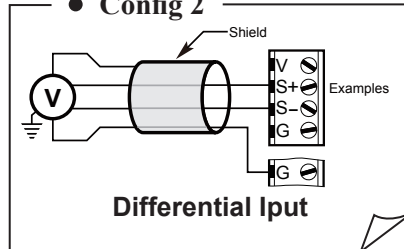
예	입력	출력
	6 * F_6 + F_6 - F[Enter↵]	6 * F_1589.32_Hz 6 + F_925.27_Hz 6 - F_1234.84_Hz

Analog Input Configurations

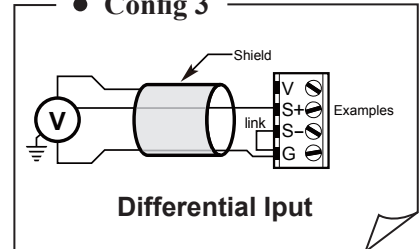
• Config 1



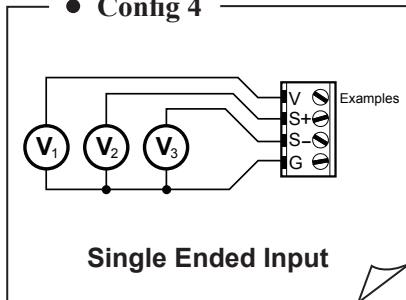
• Config 2



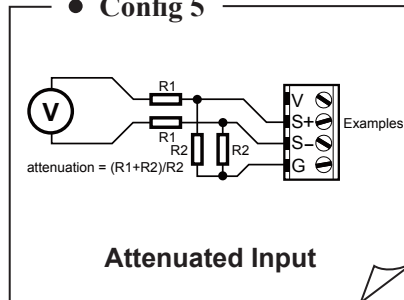
• Config 3



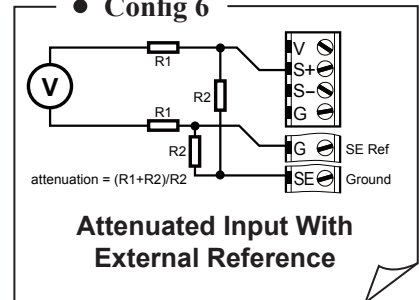
• Config 4



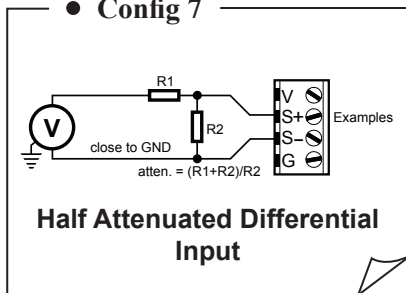
• Config 5



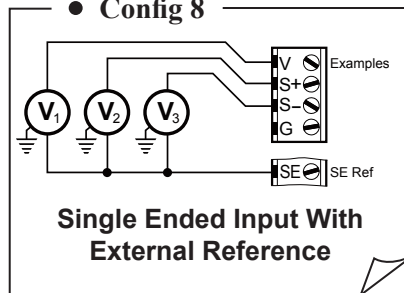
• Config 6



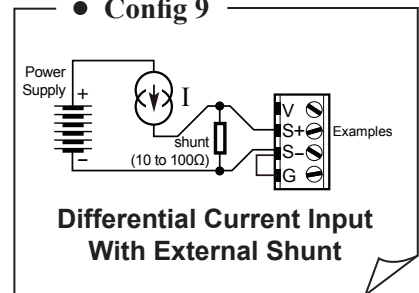
• Config 7



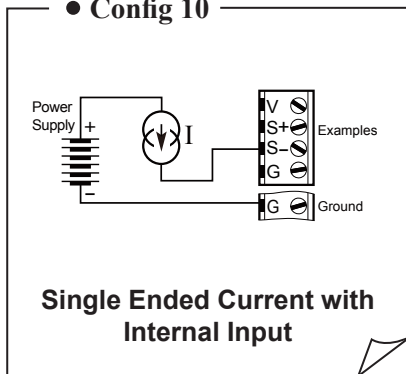
• Config 8



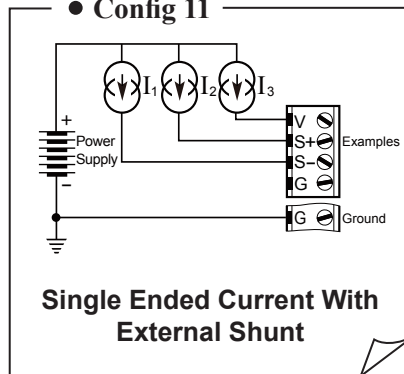
• Config 9



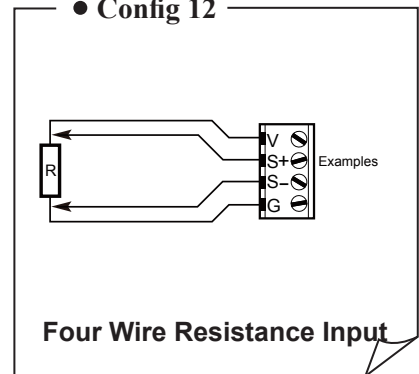
• Config 10



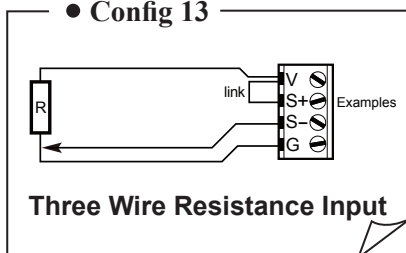
• Config 11



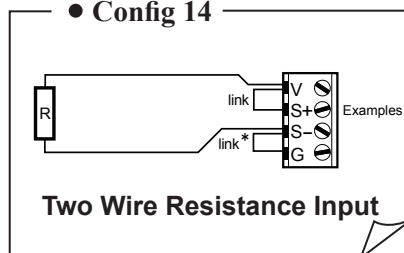
• Config 12



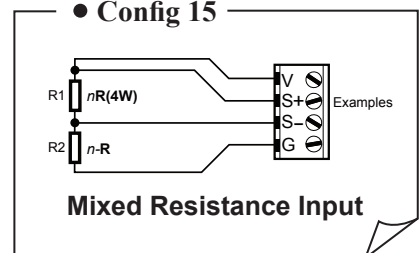
• Config 13



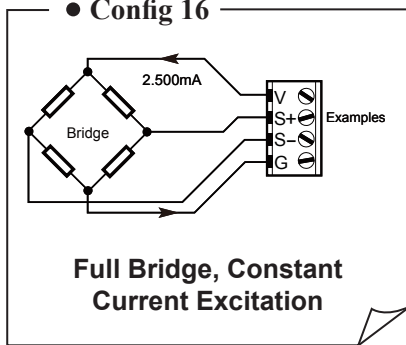
• Config 14



• Config 15

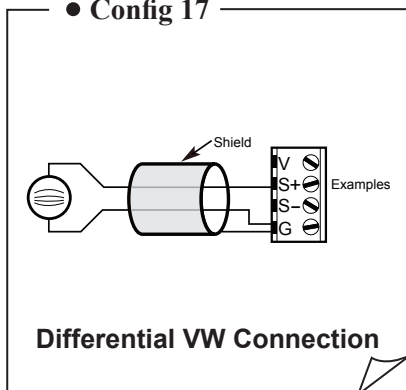


• Config 16

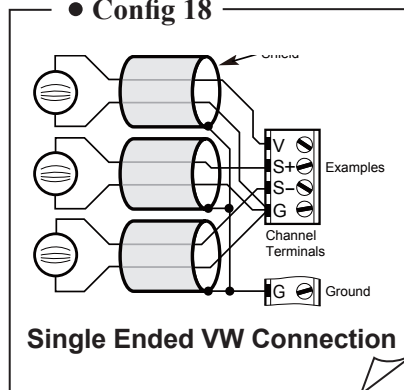


Vibrating Wire Input Configurations

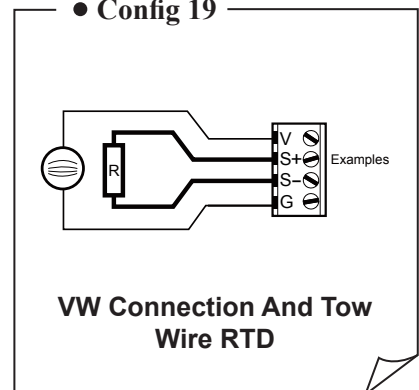
• Config 17



• Config 18



• Config 19



Sensor reading command

※ 기호를 참고하세요.

□ = Space(0x20)

Enter (입력), □ (출력) = Carriage Return (0x0D, 0x0A)

1. 기본코멘드

● 로거에 입력

Channel[Port]SensorTypeEnter

Channel : 1 ~ 10

ExCh : 11 ~ 99 (Mux Ch)

Port :

입력	연결 단자	상태
생략 일 경우		Differential mode 예) 6V : 6채널에서 전압 측정(V) 주의 : V(*) 포트에서 전압이 출력 됨 (센서동작 전원으로 사용가능) 측정은 +S, -S 포트에서 입력을 받음 참고 그림 : 1, 2, 3
*	V	Single-ended mode 예) 6*V : 6채널에서 V(*)포트에서 전압(V)을 측정
+	S+	
-	S-	

Sensor_Type :

입력	단위	상태
I	mA	전류 센서
V	mV	전압 센서
HV	mV	센서 전원 전압 12V 일 때
		센서 출력 전압이 10V 일 때
F	Hz	진동현(주파수)
T	Deg C	섭씨 온도
R	Ohms	저항

● 로거에서 센서값 출력되는 상태

Channel[Port]SensorType_Value_Unit

Value : Sencer 읽은 값 (소수 셋째 자리까지)

Unit : 센서타입이 I(전류) : mA
 V(전압) : mV
 HV(전압) : mV -- V(*) 포트에서 12V 출력(Diff),
 또는 포트에 입력이 10V(Single)
 F(진동현) : Hz
 T(온도) : Deg C
 R(저항) : Ohms

예) 입력

입력			단위	출력	비고
3	*	I	mA (전류)	3 * I 123.002 mA	current
4	+	V	mV (전압)	4 + V 4236.234 mV	voltage
7		T	Deg C	7 * T 21.35 Deg C	7채널 온도센서는 섭씨 21.35 도
5	-	F	Hz	5 - F 1031.254 Hz	vibration wire

예1) 입력: 3 * I

출력: 3 * I 123.002 mA

예2) 입력: 4 + V 5 * I 7 T

출력: 4 + V 1234.567 mV

5 * I 10.321 mA

7 T 21.35 Deg C

※ V와 HV 타입에 대한 보충설명

- V타입 : 디폴트로는 5V의 전압으로 구성됨.

Differential 모드인 경우는 V(*) 포트로부터 5V 전원이 출력되며, Single 모드인 경우 5V의 입력을 각 포트(*, +, -)로 받는다.

예) 입력방법 : 6V, 7 * V, 9 + V, 3 - V

- HV타입 : 12V의 출력 또는 10V입력으로 구성됨.

Differential 모드인 경우는 V(*) 포트로부터 12V가 출력되며, Single 모드인 경우 10V의 입력을 각 포트(*, +, -)로 받는다.

예) 입력방법 : 6HV, 7 * HV, 9 + HV, 3 - HV

- Unipolar(단극: +), Bipolar(양극: ±) 모드. (Differential 로는 사용할 수 없음.)

V 또는 HV 타입에서 앞에 'C' 를 선언하면 측정값은 양극성(±V: Bipolar)으로 측정한다.

V 인 경우 CV 타입이면 -2.5V ~ +2.5V 를 측정.

예) 입력방법 : 3 * CV, 7 + CV, 5 - CV

HV 인 경우 CHV 타입이면 -5V ~ +5V 를 측정.

예) 입력방법 : 3 * CHV, 7 + CHV, 5 - CHV

2. 확장코멘드

Channel[①Port]..Channel[②Port]SensorType[Enter↵]

- Channel①Port가 * 인경우 Channel②Port까지 각 채널의 *, +, - Port를 연속함.
- Channel①Port가 + 또는 - 인경우 Channel②Port까지 각 채널의 +, - Port만 연속함.
- Port를 생략한 경우는 Differential 모드로 연속 채널을 읽음.

예1) 3 * ..5 + V[Enter↵] → 3 * V, 3 + V, 3 - V, 4 * V, 4 + V, 4 - V, 5 * V, 5 + V 순서로 읽음.

예2) 6 + ..9 - I[Enter↵] → 6 + I, 6 - I, 7 + I, 7 - I, 8 + I, 8 - I, 9 - I 순서로 읽음.

예3) 5..10V[Enter↵] → 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V 순서로 읽음.

3. 응용코멘드

RA[time(S/M/H)]_<기본코멘드[확장코멘드]>_<기본코멘드[확장코멘드]>_ ...[Enter↵]

A 스케줄모드의 명령으로 [Enter↵]이 있을 때까지의 포트를 [time(S/M/H)] 주기로 읽음.

(현재 스케줄 모드가 A모드 한가지만 수행되며 앞으로 B, C, D 의 스케줄 모드를 추가 할 예정임 - RB, RC, RD)

time : 읽을 주기(정수)

S : 초

M : 분

H : 시

예1) 입력: RA5S_5V_4 * I_8 - T [Enter]

: Port 5V, 4 * I, 8 - T 를 5초의 간격으로 읽음.

출력: 5V_1234.567_mV [Enter] ----- 첫번째 읽음

4 * I_10.321_mA [Enter]

8 - T_21.35_Deg_C [Enter]

5V_1234.567_mV [Enter] ----- 두번째 읽음(첫번째의 5초후)

4 * I_10.321_mA [Enter]

8 - T_21.35_Deg_C [Enter]

예2) 입력: RA10M_6 * ..7 + V [Enter]

: Port 6 * V, 6 + V, 6 - V, 7 * V, 7 + V 를 10분 간격으로 읽음.

출력: 6 * V_1234.567_mV [Enter] ----- 첫번째 읽음

6 + V_1045.321_mV [Enter]

6 - V_1855.478_mV [Enter]

7 * V_2586.567_mV [Enter]

7 + V_1367.373_mV [Enter]

6 * V_1234.237_mV [Enter] ----- 두번째 읽음(첫번째의 5초후)

6 + V_1045.651_mV [Enter]

6 - V_1855.938_mV [Enter]

7 * V_2586.587_mV [Enter]

7 + V_1367.283_mV [Enter]

4. Option switch

/D, /T

데이터 값 출력시 날짜와 시간을 포함한다.

/D : 날짜 출력

/T : 시간 출력(24시모드)

예1) 입력: 5 * V_/D [Enter]

출력: 2009-04-03_5 * V_123.45_mV [Enter]

예2) 입력: 8 + F_8 * T_/D_/T [Enter]

출력: 2009-04-03_13:24:45_8 + F_894.46_Hz [Enter]

2009-04-03_13:24:46_8 * T_21.35_Deg_C [Enter]

Logger setting command

1. 날짜와 시간

● 날짜 읽기

- SDL 1610A/B에 설정된 날짜를 출력한다.

입력: D

출력: Date_YYYY-MM-DD

예) 입력: D

출력: Date_2009-04-12

● 날짜 입력

- SDL 1610A/B에 날짜 설정한다.

입력: D=YYYY/MM/DD

출력: 없음

예) 입력: D=2009/04/15

출력: 없음

● 시각 읽기

- SDL 1610A/B에 설정된 시각을 출력한다.

입력: T

출력: Time_hh:mm:ss

예) 입력: T

출력: Time_13:36:25

● 시각 설정

- SDL 1610A/B에 시각을 설정한다.

입력: T=hh:mm:ss

출력: 없음

예) 입력: T=14:25:00

출력: 없음

참고) YYYY=년, MM=월, DD=일
hh=시, mm=분, ss=초

2. 통신속도

SDL 1610A/B 의 RS232C 통신속도를 설정한다.

입력: RS=**BaudRate**

출력: Changed BaudRate to **BaudRate**

BaudRate = 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200

SDL 1610A/B의 초기(Default) 통신 속도는 9600 임.

3. SDL 1610A/B 초기화

SDL 1610A/B에 처음 전원을 넣었을 때의 상태로 초기화 한다.

입력: RESET

출력: SDL 1610A/B (Firmware V1.0A)

Copyrights(c) SIS Tech Co.. All rights reserved.

Logger ID is 0

Logger initiallize done...

USB Memory Stick 사용

USB Memory는 FAT 또는 FAT32로 포맷한 후 사용해야 하며 4GB까지 사용 가능함.

파일명은 UNICODE 나 한글은 지원하지 않으며, 8.3 의 규칙을 따른다.

※ FAT32에서 지원하는 긴파일명(영문/숫자 8자 이상)은 지원하지 않음.

예) AUTORUN.CMD, AUTORUN1.CMD(O)
AUTORUN12.CMD, 자동모드.CMD (X)

1. USB Memory 인식

- USB Memory 삽입 했을 때.
출력: Detected USB Memory!☐
- USB Memory 제거 했을 때.
출력: Removed USB Memory!☐
- 스케줄링 모드일 경우.
Batch mode start!☐

2. 스케줄 모드

스케줄 모드에서 데이터 저장은 **SCHDL_A.TXT**의 파일명으로 데이터가 저장된다.

SCHDL_A.TXT에 데이터가 있는 경우 기존 데이터에 이어서 저장되고, 파일이 없을 경우는 자동으로 생성한다.

(현재 스케줄 모드가 A모드 한가지만 수행되며 앞으로 B, C, D 의 스케줄 모드를 추가 할 예정임)

- 자동 스케줄 모드.
 - 1) USB Memory를 삽입한 직후.
 - 2) SDL 1610A/B에 전원을 처음 인가했을 때.
 - 3) RESET 코멘드로 초기화 했을 때.

위의 3가지 경우 USB Memory내에 AUTORUN.CMD 라는 파일이 있으면 그 안에 정의된 스케줄 코멘트에 따라서 자동으로 데이터 수집을 수행한다. (스케줄 파일 작성 항목 참조.)

- LOGON 과 LOGON(파일명)

① LOGON

응용코멘드 의 뒤에 붙여서 사용하며 USB Memory 에 데이터를 저장합니다.

※ SCHDL_A.TXT 의 파일명으로 데이터 저장.

예) 입력: RA3M_5V_4 * I_8 - T_LOGON[Enter]

: Port 5V, 4 * I, 8 - T 를 3분의 간격으로 읽고 USB Memory에 저장.

출력: 2009-03-15_13:23:12_5V_1234.567_mV --- 첫번째 읽음

2009-03-15_13:23:13_4 * I_10.321_mA

2009-03-15_13:23:14_8 - T_21.35_Deg_C

2009-03-15_13:26:12_5V_1234.567_mV --- 2번째 읽음(첫번째의 3분 후)

2009-03-15_13:26:13_4 * I_10.321_mA

2009-03-15_13:26:14_8 - T_21.35_Deg_C

※ 출력 데이터는 USB Memory에 저장과 동시에 RS-232C로도 출력이 된다.

※ 날짜와 시간은 따로 옵션을 주지 않아도 저장 모드에서는 자동으로 삽입됨.

② LOGON(파일명)

단독 코멘드로 사용하며 파일명내의 스케줄 코멘드를 실행하며 USB Memory 에 데이터를 저장합니다.

(스케줄 파일 작성 항목 참조.)

SCHDL_A.TXT 의 파일명으로 데이터 저장.

응용코멘드 의 뒤에 붙여서 사용하며 USB Memory 에 데이터를 저장합니다.

예) 입력: LOGON(AUTO_01.CMD)[Enter]

<AUTO_01.CMD 파일의 스케줄 코멘드 내용>

:Schedule Command.

RA10M_5V_4 * I_8 - T_LOGON[Enter]

:Port 5V, 4 * I, 8 - T 를 10분의 간격으로 읽고 USB Memory에 저장.

출력: 2009-03-15_13:23:12_5V_1234.567_mV --- 첫번째 읽음

2009-03-15_13:23:13_4 * I_10.321_mA

2009-03-15_13:23:14_8 - T_21.35_Deg_C

2009-03-15_13:33:12_5V_1234.567_mV --- 두번째 읽음(첫번째의 10분 후)

2009-03-15_13:33:13_4 * I_10.321_mA

2009-03-15_13:33:14_8 - T_21.35_Deg_C

- LOGOFF

단독 코멘드이며 스케줄 모드를 중단한다.

3. 스케줄 파일 작성 방법

응용 코멘드 의 형태를 따르며 여러줄에 걸쳐서 작성을 해도 된다.

다만, 처음에 'RAtime(S/M/H)'의 코멘드가 있어야 스케줄 작업이 실행되며 마지막에 LOGON 코멘드가 있어야 USB Memory 에 데이터를 저장하게 된다.

각 행에 ';' (세미콜론) 이후의 문장은 주석문으로 처리되며 아무런 수행도 하지 않는다.

※ 파일명의 확장자는 'CMD' 를 사용.

예1) 1행으로 작성한 경우

;Schedule Command.

RA10M_5V_4 * I_8 - T_ LOGON; 1행 모드

예2) 여러행으로 작성한 경우

;Schedule Command.

RA10M; 10 minute sequence

5V_4 * I; voltage and current measurement

;온도 측정

8 - T;

LOGON

위의 예 1,2 는 같은 스케줄 모드로 실행된다.