

LTI-1000

(Power Supply & ReadOutBox)

취급설명서 및 메뉴얼

(주)라인텍

# 목차(Contents)

## 1. 소개

1.1 주요기능 . . . . .	3
1.2 장비체크 . . . . .	4
1.3 Dimension. . . . .	5
1.4 Product Specifications. . . . .	7

## 2. 설치

2.1 설치환경. . . . .	7
2.2 D-SUB Pin Assignment.. . . . .	8

## 3. Operation

3.1 디스플레이 화면정보. . . . .	10
3.2 Flow on/off . . . . .	11
3.3 Safe Mode. . . . .	11
3.4 Control Mode. . . . .	12
3.5 Full Scale Mode. . . . .	12
3.6 Address Mode. . . . .	13
3.7 Unit Mode. . . . .	13
3.8 Relay High & Low Mode. . . . .	14
3.9 Relay on /off Mode. . . . .	15
3.10 Zero Calibration Mode. . . . .	15
3.11 Memory Clear Mode. . . . .	16

## 4. RS232C Command & Protocol

## 1. 소개

LTI-1000은 MFC(Mass Flow Controller)에 안정된 전원공급과 Set-point 설정값과 유량값을 디스플레이 하며 유량제어를 위한 장비다.

### 1.1 주요기능.

- 각 채널별로 독립적으로 전원을 공급한다.
- 전면 화면은 FND DISPLAY를 채용하여 판독이 용이하며, 사용자가 손쉽게 조작할 수 있도록 버튼을 사용.
- A/D(Analog to Digital) Converter 및 D/A(Digital to Analog)가 내장되어 있어 4Digit-7Segment에 설정값과 유량값을 디스플레이 하여 사용자가 판독하기 쉽게 보여준다.
- RS-232C통신 지원가능(Optional)
- 내부 채널간 통신은 RS485통신을 사용하여 통신 속도가 빠르고 노이즈에 강하다.

## 1.2 장비체크(Check the Instrument)

아래 절차에 따라 장비를 체크 한다.

(1) 장비를 포장으로부터 분리하여 외관이 손상 되었는지를 먼저 확인한다.

포장으로 부터 분리시 만일 상품 패키지가 손상을 입었다면 이동 중에 입은 손상이므로 항공 및 수송 관련 사에 손해배상을 청구해야 하므로 손상된 패키지의 원형을 유지한다.

(2) 모든 부분품과 아래 테이블의 데이터 항목을 체크한다.

부분품	주의 사항
본체(LTI-1000)	1EA
데이터 케이블	1EA
전원 케이블	1EA
사용자 매뉴얼	1EA

### 1.3 Dimension

#### 1) LTI - 1000

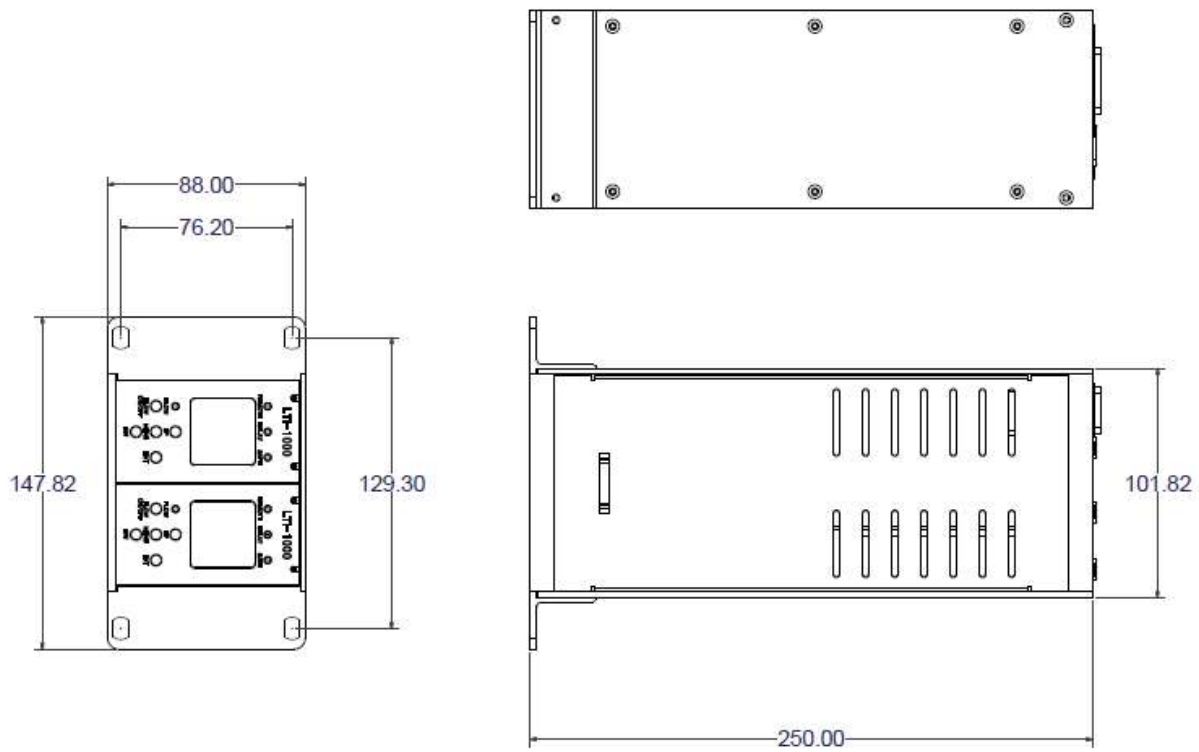


Figure 1.1 LTI-1000 1/2 Half Rack(1~2ch)

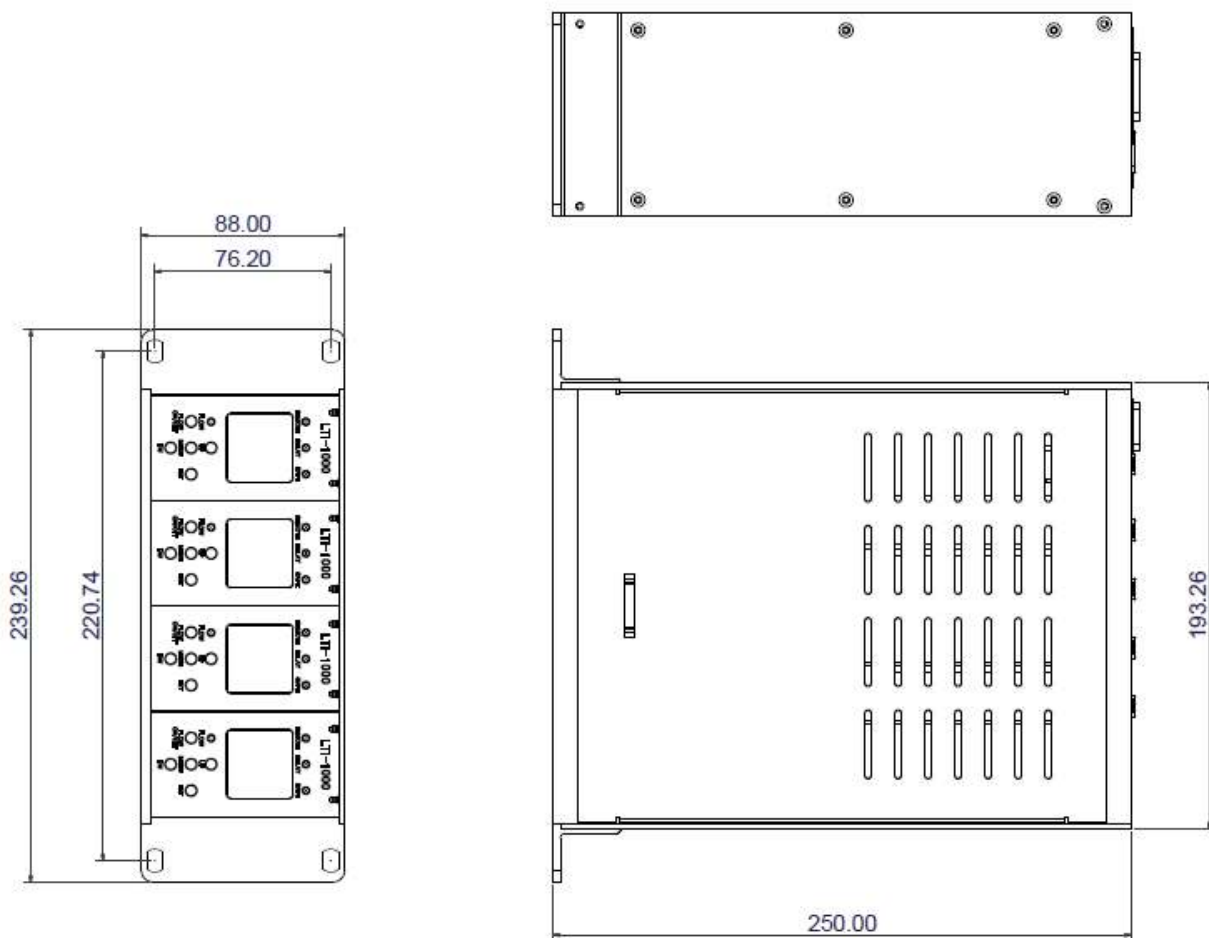


Figure 1.2 LTI-1000 Half Rack(1~4ch)

## 1.4 Product Specifications

Model	LTI-1000
Input Power	220VAC(60Hz)
Output Power	±15VDC@500mA(Option+24VDC)
Display Window	4Digit-7Segment
Display Repeatability	±0.1% of Full Scale
Output Signal	0-5Vdc(Option 4-20mA)
Units of Display	SCCM, SLM, %
Remote Control	D-SUB 9PIN(Male)
Set-Point	0-5Vdc(Option 4-20mA)
Flow On/Off	Input Signal(TTL)
Flow Out Signal	0-5Vdc(Option 4-20mA)
Relay Contact Rate	1Relay(Max 24Vdc @1A)

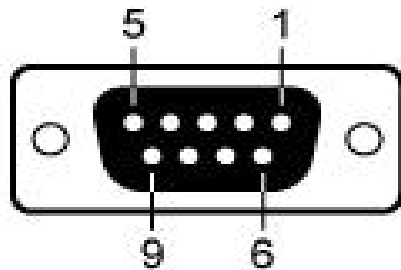
## 2. 소개

### 2.1 설치환경

- 1) 동작 조건 온도 범위 : 0 ~ 50℃
- 2) Warming up Time : 5min
- 3) Operating Humidity : 0 ~ 95%
- 4) 정격 전원 : 220VAC(60Hz)
- 5) 공기순환이 잘 되는 곳
- 6) 습도가 낮고 건조 한곳
- 7) 제품의 안정된 동작을 위하여 Chassis Ground가 필요함.

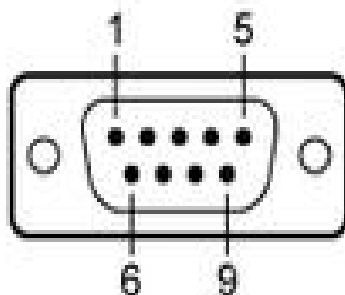
## 2.2 D-SUB PIN Assignment

### 1) MFC PIN Assignment (9Pin Female D-Sub Connector)



Signal	Pin No.	Description
GND	1(black)	Ground
GND	2	Ground
-15Vdc	3(White)	MFC -15vdc
GND	4(Gray)	Ground
+15Vdc	5(Green)	MFC +15Vdc(+24Vdc : Option)
Set-point	6(Orange)	0-5Vdc Output
Flow Signal	7(Red)	0-5Vdc Input
GND	8	Ground
GND	9	Ground

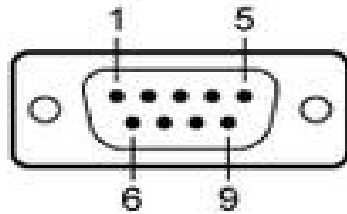
### 2) I/O PIN Assignment (0-5Vdc) – 9Pin male D-Sub Connector





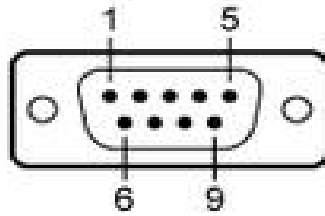
Signal	Pin No.	Description
N/C	1	N/C
TTL Input	2	MFC Switch (On -> 0Vdc-Gnd / Off ->Open)
GND	3	Ground
Relay N.O	4	Relay N.O
Relay COM	5	Relay COM
GND	6	Ground
Flow Out	7	0-5Vdc
Flow Input	8	0-5Vdc
Relay N.C	9	Relay N.C

### 3) I/O PIN Assignment (4-20mA) – 9Pin male D-Sub Connector



Signal	Pin No.	Description
N/C	1	N/C
TTL Input	2	MFC Switch (On -> 0Vdc-Gnd / Off ->Open)
GND	3	Ground
Relay N.O	4	Relay N.O
Relay COM	5	Relay COM
GND	6	Ground
Flow Signal(+)	7	4-20mA(+)
Flow Input	8	4-20mA
Relay N.C	9	Relay N.C

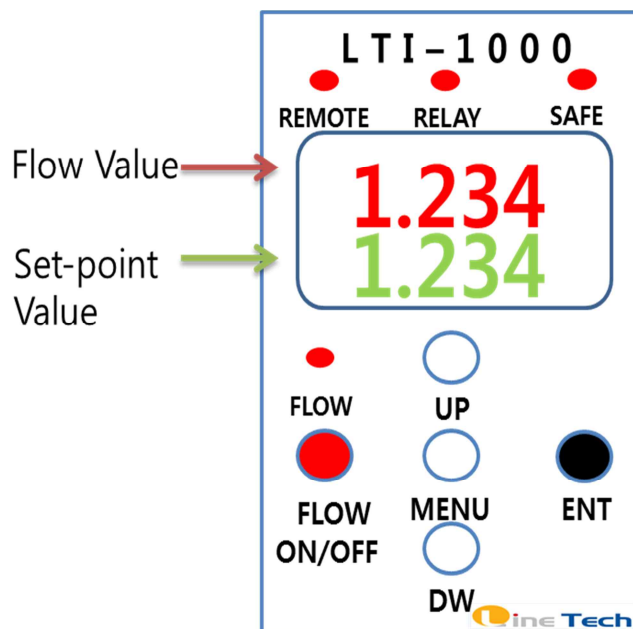
4) RS232C PIN Assignment- 9Pin male D-Sub Connector



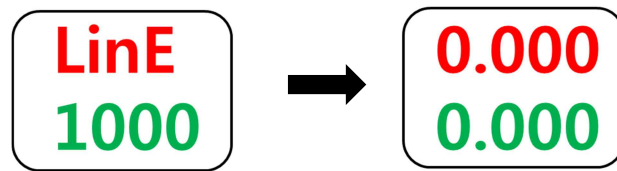
Signal	Pin No.	Description
N/C	1	N/C
TXD	2	Transmit Data
RXD	3	Receive Data
N/C	4	N/C
GND	5	GROUND
N/C	6	N/C
N/C	7	N/C
N/C	8	N/C
N/C	9	N/C

3. Operation

3.1 디스플레이 화면 정보



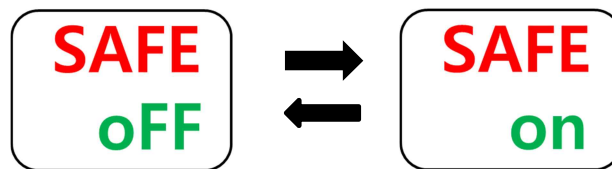
### 3.2 Flow on/off key



- 1) Main Switch를 on하면 제품명 및 제품버전 표시 후 Main Mode로 진입한다.
- 2) Main Mode에서 UP/DW 키로 값을 변경 후 ENT key를 누르면 Set-point Value값이 적용된다.
- 3) Flow on/off key를 누르면 MFC에 신호가 출력되고, MFC에서 출력된 신호를 Reading하여 Flow Value값을 7-Segment에 디스플레이 된다.

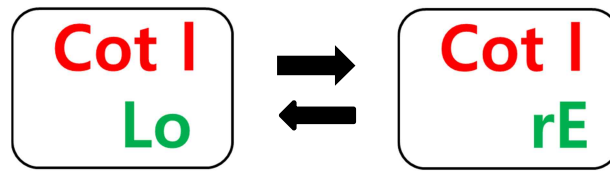
(Flow on이되면 FLOW LED 적색 -> 녹색 으로 점등)

### 3.3 Safe On/off



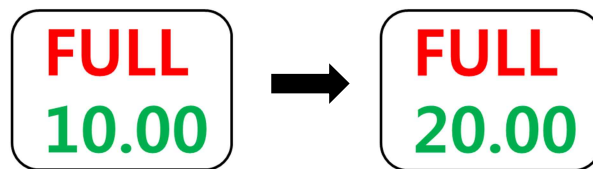
- 1) Main Mode에서 Menu Key를 누르면 Safe Mode진입한다.
- 2) UP/DW key로 on/off를 선택하고, ENT key를 누르면 Safe모드 적용된다.
- 3) Safe Mode가 적용되면, 전면 패널 SAFE LED에 적색->녹색 점등.
- 4) on설정된 경우 MENU key를 제외하고, 나머지key동작안됨.
- 5) off설정된 경우 전면 스위치 동작.

### 3.4 Control Mode



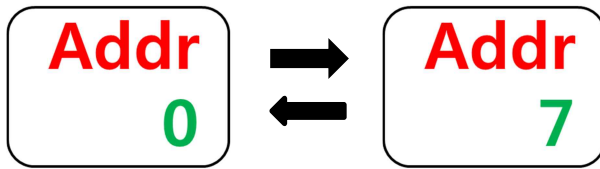
- 1) Local Mode (Lo) : 메인동작 및 RS232C통신 Control
- 2) Remote Mode (rE)
  - 외부 Flow on/off 기능 (I/O 2번핀) -> 2번/3번 pin short
  - Flow on상태일 경우 FLOW LED 적색->녹색 점등  
(on "GND" / off"open")
  - 외부 Set-point Reading -> I/O 8번pin (0-5vdc)
  - 외부 Flow output -> I/O 7번pin
  - Remote Control mode상에서 Flow on/off key동작은 수행되지 않는다.

### 3.5 Full Scale Mode



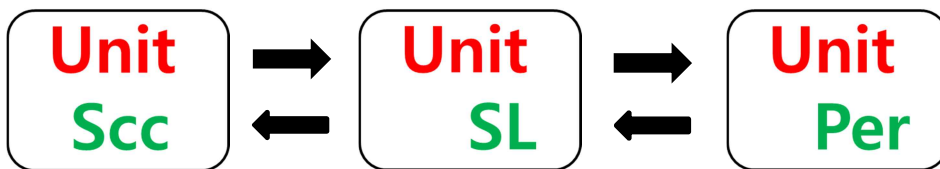
- 1) MFC의 Full Scale값을 입력한다.
- 2) 유량 입력수치 범위 (Min 20 ~ Max 5000)
- 3) UP/DW key로 Full Scale값 변경하고, ENT Key 를 누르면 디스플레이 표시된 Scale값이 적용된다.
- 4) Pont변경은 Flow on/off key로 변경하고, ENT Key 를 누르면 Pont적용된다.  
(※Flow off일 경우에만 Pont변경이 가능하다)

### 3.6 Address Mode



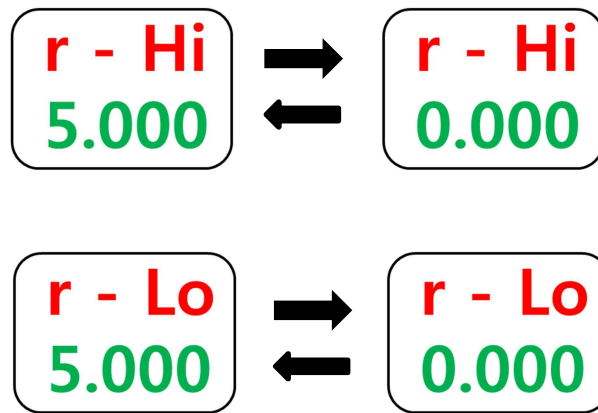
- 1) RS232C or RS485 통신시 각채널의 ID를 의미한다.
- 2) 전면판넬 좌측 첫번째 디스플레이부터 채널 ID 0번 Address로 입력한다. (채널입력시 중복없이 입력)
- 3) Menu key -> Safe Mode -> Cotl Mode -> Full Mode -> Addr Mode 선택하여 UP/DW key로 선택하고, ENT key를 누르면 선택한 Address ID가 입력되고, Main Mode로 나감.

### 3.7 Unit Mode



- 1) MFC 단위를 나타낸다.
- 2) Menu key -> Safe Mode -> Cotl Mode -> Full Mode -> Addr Mode -> Unit Mode 선택하여 UP/DW key로 선택하고, ENT key를 누르면 선택한 단위가 입력되고, Main Mode로 나감.

## 3.8 Relay High &amp; Low Mode



- 1) 외부I/O -> RMT D-Sub9 Connector(4,5,9pin)
- 2) Menu key -> Safe Mode -> Cotl Mode -> Full Mode -> Addr Mode -> Unit Mode -> r - Hi -> r - Lo 선택하여 UP/DW key로 값을 입력하고, ENT key버튼을 누르면 입력된 값이 적용된다.
- 3) Flow Value값이 설정하였던 Relay High / Low범위에 들어오면 Normal Open
- 4) Flow Value값이 설정하였던 Relay High / Low범위에 들어오지 않으면 Normal Close
- 5) Pont변경은 Flow on/off key로 변경하고, ENT Key 를 누르면 Pont적용된다.  
(※Flow off일 경우에만 Pont변경이 가능하다)

EX) r-Hi값 : 100.0 Ent key버튼으로 저장

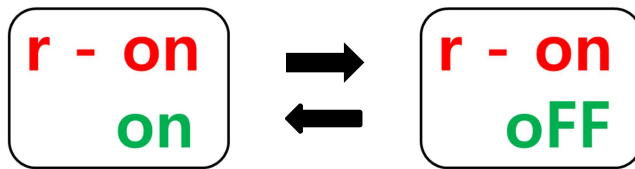
r-Lo값 : 50.0 Ent key버튼으로 저장

Flow Value -> 70.0 이면 Relay N/O(외부 I/O 4,5pin단락)

Flow Value -> 40.0 이면 Relay N/C(외부 I/O 5,9pin단락)

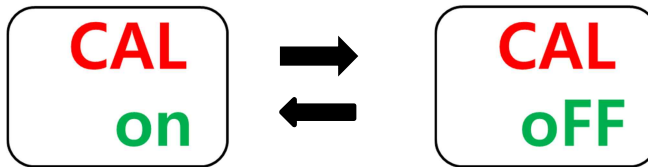
NOTE) 설정하고자 하는 값을 입력한 후 ENT key버튼을 누르면 설정값이 적용된다.

### 3.9 Relay on/off Mode



- 1) 외부 I/O -> RMT D-Sub9 Connector(Realy on/off기능)
- 2) Menu key -> Safe -> Cotl -> Full -> Addr -> Unit -> r - Hi -> r - Lo -> r - on  
선택하여 UP/DW key로 선택하고, ENT key버튼을 누르면 적용되고, Main Mode로  
진입된다.

### 3.10 Zero Calibration Mode



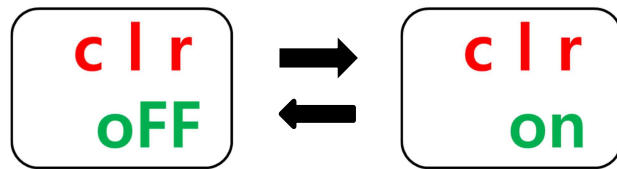
- 1) 각 채널에 연결된 MFC에 대한 Zeroing을 하는 기능이다.

MFC에 Gas가 흐르지 않을 때 Flow Display창 화면에 실제 Flow양의 표시가 “0”으로 나타  
나야 하는데 그렇지 않을 경우가 있다.

(외부온도, 습도등 환경이 변하거나 설치위치, 장소등이 바뀌면 어느정도는 zero값이Shift된다.)

- 2) Menu key -> Safe -> Cotl -> Full -> Addr -> Unit -> r - Hi  
-> r - Lo -> r - on -> CAL 선택하여 UP/DW key로 on/off  
입력하고, ENT key버튼을 누르면 적용되고, Main Mode로 진입한다.

### 3.11 Memory Clear Mode



- 1) Memory 초기화 모드.
- 2) Menu key -> Safe -> Cotl -> Full -> Addr -> Unit -> r - Hi  
-> r - Lo -> r - on -> Offset -> clr 선택하여 UP/DW key로 on/off 선택하고,  
ENT key버튼을 누르면 적용되고, Main Mode로 진입한다.
- 3) Memory 초기값
  - Set-point : 0.000
  - Full Scale : 5.000
  - Safety : off
  - Unit : Scc(SCCM)
  - Control Mode : Lo(Local)
  - Address ID mode : 0
  - Decimal Point : 0.000
  - Relay Hi Mode Value : 5.000
  - Relay Lo Mode Value : 0.000
  - Offset Mode Value : off
  - Memory Clear : off
- 4) 시스템을 초기화 할 목적이 아니면 Memory Mode로 들어가지 마시오.  
(사용자가 설정한 모든값이 초기화 된다.)



## 4. RS232C Command & Protocol

1) RS232C통신은 항상 PC가 Polling하고 Maste Board(LTI-1000)가 응답하는 구조를 가진다.

- Baud Rate : 9600bps
- Data bit : 8bit
- Parity bit : None
- Stop bit : 1

2) STX(0x02)와 ETX(0x03)을 제외한 나머지 데이터들은 ASCII화하여 전송하여 수신시 Packet의 처음과 끝을 쉽게 구분할수 있도록하였다.(CRC는 ASCII화 하지않은 Original Data에 CRC전까지 XOR하여 데이터를 전송한다.)

3) Protocol

### ▶ Total Information

- 요청 (PC -> LTI-1000)

STX	ID	CMD	CRC	ETX
0x02	0x00	0x4D	0x4D	0x03

- 응답(LTI-1000 -> PC)

STX (1)	ID (1)	CMD (1)	REV (1)	Flow On/ Off (1)	SAFE On/ Off	Full Sclae (4)
0x02	0~7	0x55	0	0/1		20~5000
0	1	2	3	4	5	6,7,8,9

Full Scale float/ flow float (2)	Unit (Scc/Slm/%) (1)	Relay on/off (1)	Relay High Value (4)	Relay High Float (2)	Relay Low Value (4)
1 10 100 1000	0,1,2	0/1	5.000 ~ 0.000	1 10 100 1000	5.000~ 0.000
10,11	12	13	14,15, 16,17	18,19	20,21,22,23

Relay Low Float (2)	Flow Value (4)	REV	REV	CRC	ETX
5.000~ 0.000	5.000~0.000				0x03
24,25	26,27,28,29	30,31,32,33	34	35	36

▶ Set Flow & Flow on/off Information

- 요청 (PC -> LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	CRC	ETX
0x02	0~7	0xF0	0(flow on) 1(flow off)	0 ~ 5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3	4~7	8,9	10	11

- 응답 (LTI-1000 -> PC)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	CRC	ETX
0x02	0~7	0xF1	0(flow on) 1(flow off)	0 ~ 5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3	4~7	8,9	10	11

## ▶ Full Scale Information

- 요청 (PC -&gt; LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE0	20 ~ 5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

- 응답 (LTI-1000 -&gt; PC)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE1	20 ~ 5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

## ▶ Unit Information (Sccm/Slm/%)

- 요청 (PC -&gt; LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE2	0:SCC 1:SLM 2:Per	0x00	0x03
0	1	2	3	4	5

- 응답 (LTI-1000 -&gt; PC)

STX	ID	CMD	DATA	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE3	0:SCC 1:SLM 2:Per	0x00	0x03
0	1	2	3	4	5

## ▶ Relay on/off Information

- 요청 (PC -&gt; LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE4	0:OFF 1:ON	0x00	0x03
0	1	2	3	4	5

- 응답 (LTI-1000 -&gt; PC)

STX	ID	CMD	DATA	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE5	0:OFF 1:ON	0x00	0x03
0	1	2	3	4	5

## ▶ Relay High Value Information

- 요청 (PC -&gt; LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE6	20-5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

- 응답 (LTI-1000 -&gt; PC)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE7	20-5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

▶ Relay Low Information

- 요청 (PC -> LTI-1000)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE8	0-5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

- 응답 (LTI-1000 -> PC)

STX	ID	CMD	DATA1	DATA2	CRC	ETX
0x02	0~7	0xE9	0-5000	1: 1234. 10:123.4 100:12.34 1000:1.234	0x00	0x03
0	1	2	3,4,5,6	7,8	9	10

※Communication Format Example

1. Flow on/off, SetPoint Value, SetPoint Value소수점 자리 변경 요청 및 응답

▶ FullScale에서 저장한 값의 범위내에서 소수점에 맞게 변경.

1) 세그먼트 소수점 자리수 입력방법

EX) 5.000 : 1000자리 / 50.00 : 100자리 / 500.0 : 10자리 / 5000. : 1자리

2) 요청데이터의 예(02 00 F0 01 00 00 13 88 03 E8 81 03)

EX) Address 0 (Flow : on , SetPoint Value : 5.000 , SetPoint Float : 1000자리)

0x02	0x00	0xF0	0x01	0x00	0x00
0	1	2	3	4	5

0x13	0x88	0x03	0xE8	0x81	0x03
6	7	8	9	10	11

## 3) 응답데이터의 예 (02 00 F1 01 00 00 13 88 03 E8 80 03)

0x02	0x00	0xF1	0x01	0x00	0x00
0	1	2	3	4	5

0x13	0x88	0x03	0xE8	0x80	0x03
6	7	8	9	10	11

## 2. Full Scale Information 요청 및 응답

## 1) Full Scale 세그먼트 자리수 입력방법

EX) 5.000 : 1000자리 / 50.00 : 100자리 / 500.0 : 10자리 / 5000. : 1자리

## 2) 요청데이터의 예(02 00 E0 00 00 13 88 00 01 7A 03)

EX) Address 0 (FullScale : 5000 / FullScale소수점 자리수:5000. )

0x02	0x00	0xE0	0x00	0x00	0x13
0	1	2	3	4	5

0x88	0x00	0x01	0x7A	0x03
6	7	8	10	11

## 3) 응답데이터의 예(02 00 E1 00 00 13 88 00 01 7B 03)

0x02	0x00	0xE1	0x00	0x00	0x13
0	1	2	3	4	5

0x88	0x00	0x01	0x7D	0x03
6	7	8	10	11

## 3. Unit Information 요청 및 응답

## 1) 요청데이터의 예(02 00 E2 01 E3 03)

0x02	0x00	0xE2	0x01	0xE3	0x03
0	1	2	3	4	5

## 2) 응답데이터의 예(02 00 E3 01 E2 03)

0x02	0x00	0xE3	0x01	0xE2	0x03
0	1	2	3	4	5

# WARRANTY

(주)라인텍에서 생산하는 POWER Supply & ReadOutBox(LTI-1000)은 보증 수리 기간을 1년으로 한다.

단, 사용자의 부주의로 인한 고장일 경우 보증 수리 기간에 관계없이 유상 수리를 원칙으로 한다.

제품에 하자가 있거나 이상한 증상을 발견 하였을 경우 임의로 제품을 분해 할 수 없으며, 임의로 제품을 분해 할 경우 보증 수리 기간은 해지되며 당사에 적절한 조치 및 수리를 받도록 한다.