

HITROL CO., LTD.

HEAD OFFICE.FACTORY.R&D INSTITUTE
HITROL CO.,LTD 141, Palhakgol-gil, Jori-eup
Paju-si, Gyeonggi-do, Korea
TEL. : (00)-82-31-950-9700
FAX. : (00)-82-31-950-9796 ~ 9799
www.hitrol.com



INSTRUCTION MANUAL

Thermal Dispersion Type Level Transmitter

HTML-TC



Table of Contents

1. 서론	.....	3
2. 동작 원리	.....	3
3. 기기 사양	.....	3
4. 용어정의	.....	4
5. 기기 구성	.....	5
6. 시험 장비	.....	5
7. 기능시험 시 결선 사항	.....	5
8. 기능시험 시 점검사항	.....	6
9. 시험 절차	.....	7
10. 주의 사항	.....	8
11. 설치 방법	.....	7
12. Appendix	.....	8

1. 서론

본 문서의 내용은 Continuous Level Transmitter 인 HTML-TC 수위계의 작동원리를 설명하며 설치 및 구동, 보수에 대한 절차와 문제해결에 대한 절차들을 기술합니다.

본 수위계는 액체의 높이를 측정하여 출력하도록 설계되었으며, 그 출력으로는 아날로그 신호 출력과 HHT-2000 Loader 를 통한 액정 디스플레이(LCD)로 출력 할 수 있습니다.

2. 동작원리

본 수위계는 Level Element 에 의하여 수위를 측정하기 위한 Reference RTD 와 Active RTD 2 종의 RTD Sensor 를 사용합니다. Reference RTD Sensor 는 측정유체의 온도를 측정하며 Active RTD Sensor 는 열선이 부착되어 측정유체의 온도보다 높은 온도를 측정합니다. 측정유체의 높이가 변화하면 유체의 높이에 따라 Level Element 와 측정유체간의 닿는 면적에 의하여 Active RTD 의 온도가 변하게 되며 이에 Reference RTD 와 Active RTD 간의 측정 온도 차 ΔT 가 형성됩니다. 이 ΔT 에 대한 ΔR 을 Level Element 에서 측정하여 Level Transmitter 로 전송합니다. 전송되어진 ΔR 은 Level Transmitter 에 의하여 수위를 연산하여 출력신호로 변환합니다.

마이크로프로세서를 사용하여 설계되었으므로 정확도가 높고 자기진단 기능으로 Level Sensor 의 이상유무 및 Transmitter 내부의 Board 이상유무를 Level Transmitter 의 LED Display 및 HHT-2000 Loader 를 통해 확인 할 수 있습니다.

3. 기기 사양

- 3.1 수위 측정범위 : 10cm ~ 300cm (사용자 지정가능)
- 3.2 입력 전원전압 : 110~130Vac, 50~60Hz, $\pm 10\%$, 20watts maximum.
- 3.3 피 측정 유체 : 액체
- 3.4 출력 신호 : 4~20mA
- 3.5 수위측정센서 삽입 길이 : 배관 크기에 따라 가변 (사용자 지정 가능)
- 3.6 운전압력 : Max 10 bar (사용자의 요구에 따라 고압도 가능)
- 3.7 운전온도 :
 - 7.1 Level Element : $-20^{\circ}\text{C} \sim 230^{\circ}\text{C}$
 - 7.2 Transmitter : $0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 3.8 정확도 : $\pm 1.0\%$ FS
- 3.9 반복성 : $\pm 0.5\%$ FS
- 3.10 수위 단위 : Percent of Total Range (%)

4. 용어 정의.

4.1 Level Meter(이하 L/M)

L/M 은 Level Element 와 Level Transmitter 로 구성되어 있다.

4.2 Level Element(이하 L/E)

L/E 는 각각의 Sensor 가 탑재된 Sensor Element 와 SUMP 에 부착할 수 있는 Flange 로 구성되어 있으며 실제의 수위를 측정하는 계기이다.

4.3 Level Transmitter(이하 L/T)

L/E 에서 수집한 값을 탑재된 Software 로 수위 계산하여 신속하게 전송한다.

4.4 Sensor

L/E 의 주요부분으로서, Active Sensor(이하 Sa)와 Reference Sensor(이하 Sr)로 구분된다.

4.5 Sa 와 Sr

Active Sensor 와 Reference Sensor 를 의미하며 각각 Heater 와 피 측정체의 온도측정용 센서이다.

4.6 Ra 와 Rr

각각 Sa 와 Sr 의 저항값을 가리킨다.

4.7 ΔR

Ra 와 Rr 의 차값 ($Ra-Rr=\Delta R$)

4.8 PWM

Pulse Width Modulation

4.9 LOADER

외부 단말기로서 L/T 의 값을 Display 및 환경설정 하는 역할을 한다.

4.10 Simulator

L/T 의 임의의 저항값 을 입력할 때 사용되는 Decade Resistance Box 를 말한다.

5. 기기 구성

본 기기 L/M 은 L/E 와 L/T 로 구성되어 있다.

L/E 는 각각의 Sensor 가 탑재된 Sensor Element 와 SUMP 에 부착할 수 있는 Flange 로 구성되어 있으며 실제의 수위를 측정하는 부분이다. L/E 에서 수집한 수위값은 L/T 에서 탑재된 Software 로 계산 및 변환한다.

5.1 L/E 는 1 개의 Sr 과 1 개의 Sa 로 구성됩니다.

5.1.1 Sr : 1 개의 RTD 로 구성되며 기능은 유체의 온도를 측정합니다.

5.1.2 Sa : 1 개의 RTD 와 1 개의 Heater 로 구성되며 유체의 온도보다 높은 온도를 측정합니다.

5.2 L/T 는 Base, Power, Input, Main, Output Board 로 구성되어있습니다.

5.2.1 Base Board : 각 구성부의 보드를 연결하는 보드로 Terminal Block 으로 외부 케이블과 연결 합니다.

5.2.2 Power Board : 각 구성부에서 필요시 하는 DC 전원을 정전압 정전류로 공급합니다.

5.2.3 Input Board : L/E 로부터 데이터를 받아 마이크로프로세서에서 연산처리 하기 쉽도록 A/D Converting 하여 Main Board 로 전송합니다.

5.2.4 Main Board : 각 Input Board 로부터 전송되어진 데이터를 연산처리한 Data 를 Output Board 로 전송합니다.

5.2.5 Output Board : Main Board 로부터 전송받은 Digital Data 를 L/T 외부로 전송하기 위한 Analog Data (4~20mA)으로 D/A Converting 합니다.

6. 시험 장비

6.1 MTML-TC 1 Set

6.2 Multimeter 1 EA – Output 확인용 (4~20mA)

6.3 Decade box 2 EA – Decade Resistance Box (1000~1500 Ω)

7. 기능시험 시 결선사항

7.1 결선작업을 수행할 시 첨부된 결선도면을 참고한다.

7.2 열확산식 수위계의 L/E 와 L/T 의 결선은 당사의 제품 규격을 만족하는 케이블을 사용한다.

결선 시 가능하면 L/E 와 L/T 사이에 단일 케이블을 사용할 것을 권장하며, 중간에 케이블을 연결하여 결선 하여야 할 경우 특별한 주의를 기울여야 한다.

7.3 L/E 와 연결되는 케이블은 전자파 장애 등을 감소시키기 위하여 당사 규격의 코어를 사용하여 신호선을 통한 노이즈를 최소화 한다.

7.4 L/T 출력단에 DC 4~20 mA 를 측정 할수 있도록 Multimeter 를 결선한다.

7.5 전원 전압선의 결선은 L/E 로부터의 Signal cable 과 분리하여 설치하여야 하며, 동일

Conduit 나 Duct 를 사용이 불가피 할 경우 완전히 전자 차폐가 되도록 주의한다.

7.6 기능 시험을 위한 경우에는 실제의 L/E 를 대체 하여 센서와 같은 규격 값을 만족하는 Decade Resistance Box 및 검지 센서부 Simulator 가 있을 경우 이를 사용하여 기능 시험을 할 수 있다.

7.7 검지 센서부의 히터부는 같은 규격을 만족하는 Dummy Load 를 사용할 수도 있다

7.8 기능 시험을 위한 세부 결선은 다음과 같이 한다.

7.8.1 전원을 Terminal Block 의 AC1 - AC2 에 연결한다.

7.8.2 각단의 Sensor 를 연결한다.

1) Sr1 을 Terminal Block 의 "R1-1, R1-2, R1-C" 단자에 각각 연결한다.

2) Sa1 를 Terminal Block 의 "A1-1, A1-2, A1-C" 단자에 각각 연결한다.

7.8.3 Digital Multimeter 를 Terminal Block 의 ""O1-1(+), O1-2(-)"" 단자에 각각 연결한다.

8. 기능시험 시 점검 사항

8.1 시험장비의 점검

8.2 시험장비의 교정기간 확인

8.2.1 Simulator

저항 Range 를 만족하고, 교정 유효기간이 지나지 않았는지 확인한다.

8.2.2 Multimeter

교정 유효 기간이 지나지 않았는지 확인한다.

8.3 L/E 확인

Sensor 의 저항치를 확인한다.

8.3.1 Sensor 의 저항 범위.

1) R_A : 1000Ω ~ 1500Ω

2) R_R : 1000Ω ~ 1500Ω

8.4 L/T 조정 및 확인

LOADER 를 Main Board 에 접속하고, L/M 의 Input/Output 및 Factor 값을 설정한다.

8.4.1 입력 조정 (Input Calibration)

1) Zero, Span Calibration.

a. Simulator 의 저항값을 1000Ω으로 설정한 후,

LOADER 의 **Sensor01 Zero Cali** 에서 약 10 초 정도 기다린 후 **ENT**를 누른다.

b. Simulator 의 저항값을 1500Ω으로 설정한 후,

LOADER 의 **Sensor01 Span Cali** 에서 약 10 초 정도 기다린 후 **ENT**를 누른다.

c. **ENT**를 누른후, **Sens 01 R Check** 에서 Simulator 의 저항값 1000Ω, 1200Ω, 1500Ω과

동일한 저항값으로 표시되는지 확인한다.

d. 오차가 심할 경우에는 Simulator의 저항값을 조정한 후, 위의 과정을 반복한다.

8.4.2 선로저항 조정 (Line Calibration)

1) LOADER의 **Sens 01 Line Cali** 에서 선로저항을 측정후 **ENT**를 누른다.

8.4.3 출력조정(Output Calibration)

Output에 연결된 Multimeter에서 출력이 제대로 나오는지 확인한다.

1) PWM1 04 mA

터미널블록의 Output에 연결된 Multimeter의 지시값이 $4.0\text{mA} \pm 0.1\%$ 이내에 표시되는지 확인한다. 범위를 초과할 경우 LOADER에 표시되는 **PWM1 04mA Mode**의 Counter 값을 조정하여 **ENT**를 누른후 지시값을 확인한다.

2) PWM1 20 mA

터미널블록의 Output에 연결된 Multimeter의 지시값이 $20.0\text{mA} \pm 0.1\%$ 이내에 표시되는지 확인한다. 범위를 초과할 경우 LOADER에 표시되는 **PWM1 20mA Mode**의 Counter 값을 조정하여 **ENT**를 누른후 지시값을 확인한다.

8.4.4 Factor 설정

1) L/E 시험절차에 따라 산출된 ΔR 값 및 Factor을 Loader(HHT-2000)을 사용하여 L/T에 입력한다.

a. **Level Detail In** 입력

L/E의 시험절차에 의해 산출된 ΔR 을 입력합니다.

b. **Level Average No**: L/E로부터 읽어오는 데이터에 대한 Average 개수를 조정할 수 있습니다. 입력 유효범위는 1~9이며 기본값은 1입니다.

9. 시험 절차

9.1 열확산식 수위계의 기능 시험을 위한 결선을 한다.

9.2 결선이 끝나면 F/E의 신호를 Decade Resistance Box를 사용하여, 각각 다음과 같이 초기값으로 설정한다.

9.2.1 Sr의 저항 값 : 1000.00Ω

9.2.2 Sa의 저항 값 : 1100.00Ω

9.2.3 초기 설정시의 L/E 저항 차(ΔR) : 100.00Ω

9.3 120VAC 60Hz 전원을 인가후 20분이상 예열한뒤 기능시험을 수행한다.

9.4 Main Board의 상태를 점검 한다.

9.4.1 Main Board의 Run LED가 약 1초 간격으로 깜빡이는지 확인한다.

9.4.2 Main Board의 Error LED가 소등 되어 있는지 확인한다.

9.5 Input Board 의 상태를 점검한다.

9.5.1 Input Board 의 Active1 Error LED 가 소등 되어 있는지 확인한다.

9.5.2 Input Board 의 Referance1 Error LED 가 소등 되어 있는지 확인한다.

9.6 Sr 의 저항값을 고정한 상태로 시험한다.

Sa 의 저항값에 해당하는 Decade Resistance Box 의 저항 값을 각각 ΔR 값 <표 1-1>과 같이 변화시켜, $\Delta R(dR)$ 값의 변화에 따라 출력 mA 값을 확인한다.

	Level(%)	0%	25%	50%	75%	100%
Input	Ref RTD 01(ohm)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
	Act RTD 01(ohm)	1100.00	1080.00	1060.00	1040.00	1020.00
Output	Level(mA)	4.0mA	8.0mA	12.0mA	16.0mA	20.0mA

<표 1-1>

10. 주의 사항

10.1 취급 및 보관 시 주의 사항

10.1.1 제품을 쓰러뜨리거나 강한 충격을 주면 안된다.

10.1.2 SENSOR 부가 구부러지면 안된다.

10.1.3 보관 시 유해한 부식을 일으킬 수 있는 품목은 건조제가 들어있는 증기 방지막으로 보해야 한다.

10.2 결선 시 주의 사항

10.2.1 단자대에 케이블 결선 시 첨부 된 결선도면을 참고하여 결선한다.

10.2.2 오결선은 계기의 오동작의 원인이 되므로 주의하여 결선한다.

10.2.3 결선 된 케이블은 정기적으로 검사한다.

10.2.4 결선 시 자격이 있는 자가 결선을 해야 한다.

10.2.5 TERMINAL LUG는 당사에서 공급한 LUG를 사용해야 한다.

10.3 설치 시 주의 사항

10.3.1 Flange 또는 Bolt 체결 시에는 동일한 규격 이여야 한다.

10.3.2 사용자는 Bolt, Nut 사이에는 풀림 방지를 위하여 와셔를 체결하여야 한다.

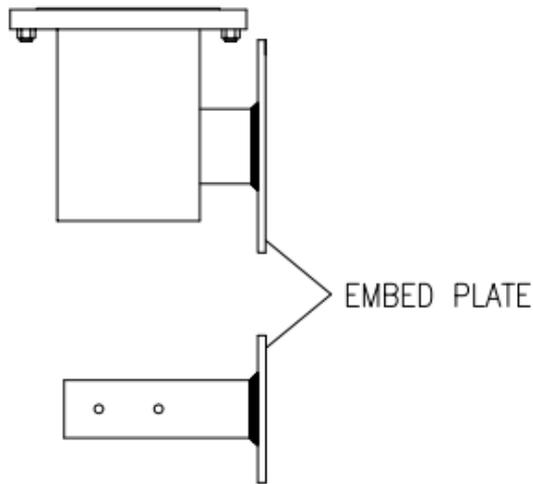
10.3.3 Flange와 Flange 체결 시 Gasket을 사용하여야 한다.

10.3.4 설치가 완료되고 제품의 Cover를 조립한 후에 전원을 인가 한다.

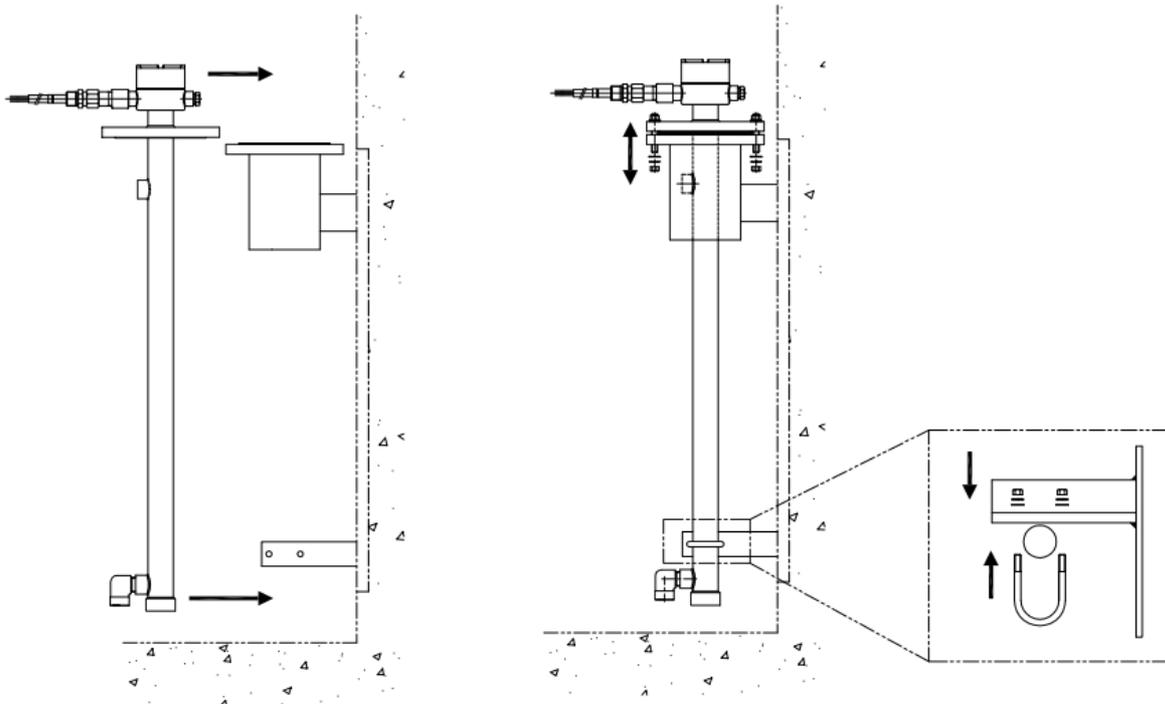
11. 설치 방법

11.1 HTML-TC

- 11.1.1 당사에서 제공한 Bracket을 EMVED PLATE에 용접 한다.
- 11.1.2 용접이 완료되면 제품을 삽입 한다.
- 11.1.3 제품을 삽입 후 Bolt, Nut로 체결 한다.
- 11.1.4 하단부는 그림과 같이 U-Bolt를 체결 후 Nut로 고정한다.
- 11.1.5 해체 방법은 위 방법을 역순으로 실시 한다.



<그림 1>



<그림 2>

12. 붙임

