

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-TM



Table of Contents

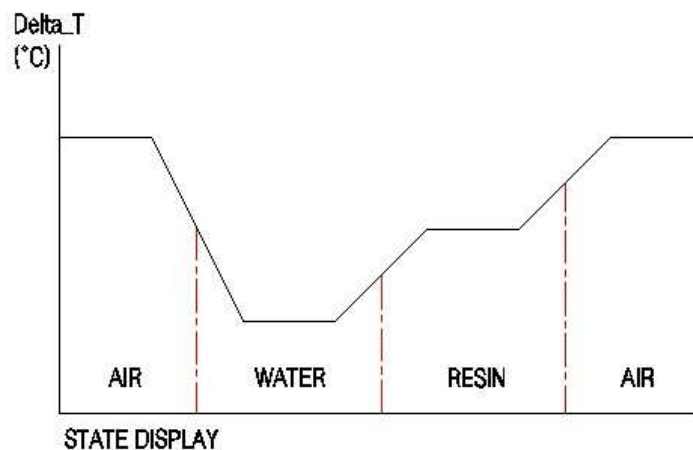
1. 개요	.....	3
1.1 동작 원리		
1.2 기기 사양		
1.3 용어 정의		
1.4 기기 구성		
2. 시험 준비물	.....	3
3. 기능시험 시 결선 사항	.....	5
4. 기능시험 시 점검사항	.....	6
5. 기능시험 절차	.....	7
6. 실증시험 절차	.....	7
7. 주의 사항	.....	8
8. 설치 방법	.....	9
9. HHT-2000 Manual	.....	11
8.1 개요		
8.2 HHT-2000 Menu Map		
8.3 HHT-2000 Menu 설명		
10. Appendix	.....	9

1. 개요

Model HTML-TM 은 열확산식 다점 수위계기로 Level Element 를 통해 수위 또는 현탁액의 높이를 측정 한다. Level Transmitter 에는 마이크로프로세서를 탑재하여 설계되었으므로 정확도가 높고 자기진단 기능이 있으며 Level Element 의 Multi-Point 중 일부 Sensor 가 이상이 생겼을 경우 Error LED 또는 HHT-2000(Loader)를 통한 LCD Text Interface 를 통해 신속히 문제를 파악하여 적절한 대응을 할 수 있도록 설계되었다.

1.1 동작 원리

본 수위계의 Level Element 는 Reference Sensor 와 Active Sensor 로 구성되었으며 RTD 와 Heater 를 사용한다. Reference Sensor 는 유체의 온도를 측정하며 Active Sensor 는 Heater 에 의해 유체보다 높은 온도를 측정하게 된다. 피 측정체인 밀도가 다른 두 매질에서 밀도에 따라 열확산량이 틀리므로 Reference Sensor 와 Active Sensor 간의 온도차 ΔT 가 '그림 1.1' 과 같이 다르게 된다. 이를 RTD 에 의한 ΔR (저항차)로 취득하여 Level Transmitter 로 전송한다. 전송되어진 ΔR 은 Level Transmitter 에 의하여 매질의 밀도에 대한 관계성을 연산한 후 피 측정체를 판별한다.



1.2 기기 사양

- 1.2.1 측정범위 : 사용자 지정 가능
- 1.2.2 입력 전원전압 : 90~240Vac, 50~60Hz, $\pm 10\%$, 10watts maximum.
- 1.2.3 센서의 회선 수 : 1 회선~7 회선 (MAX 7 회선)
- 1.2.4 피 측정체 : 기체, 액체, 현탁액
- 1.2.5 출력 신호 : 4~20mA, Contact Alarm(1DPDT AND 3SPDT)
- 1.2.6 운전압력 : Max 10 bar (사용자의 요구에 따라 고압도 가능)
- 1.2.7 운전온도 : Level Element (-5°C~150°C), Transmitter (0~60°C)
- 1.2.8 정확도 : $\pm 1.0\%$ F.S
- 1.2.9 응답시간 : AS Low as 5.0 Seconds (1"/MIN DECREASE)

1.3 기기 사양

1.3.1 Level Meter(이하 L/M)

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

1.3.2 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 수위와 현탁액 수위를 측정하는 계기이다.

1.3.3 Level Transmitter(이하 L/T)

L/E 에서 수집한 값을 탑재된 Software 로 수위를 계산하여 출력신호를 전송한다.

1.3.4 Sensor

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

1.3.5 Sa 와 Sr

Active Sensor 와 Reference Sensor 를 의미하며 피 측정체의 온도와 Heater 에 의한 열확산된 온도를 측정하는 온도센서이다.

1.3.6 Ra 와 Rr

각각 Sa 와 Sr 의 저항값을 가리킨다.

1.3.7 ΔR

Ra 와 Rr 의 차값 ($Ra - Rr = \Delta R$)

1.3.8 LOADER (Model : HHT-2000)

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

1.3.9 Simulator

L/E 의 신호를 대신하거나 L/T 교정 또는 기능점검 시 사용되는 Decade Resistance Box 를 말한다.

1.4 기기 구성

본 기기 L/M 는 L/E 와 L/T 로 구성 되었으며 출력신호를 통해 수위를 확인한다.

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 데이터는 L/T 에 탑재된 Software 로 계산 및 변환하여 출력신호를 전송한다.

본 Transmitter 에 사용된 전자부품은 손쉽게 구매 가능한 부품을 사용하였으며 7 년 이상의 수명을 가진다. 그 중 Capacitor 의 수명은 7 년으로 제한된다.

1.4.1 L/E 는 회선 수 만큼의 Sr 과 Sa 로 구성된다.

1.4.1.1 Sr : 1 개의 RTD 로 구성되며 기능은 유체의 온도를 측정한다.

1.4.1.2 Sa : 1 개의 RTD 와 1 개의 Heater 로 구성되며 유체의 온도보다 높은 온도를 측정한다.

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

1.4.2.1 Base Board : 각각의 보드를 채결하는 콘넥터 와 L/T 외부의 장치와 연결할 수 있는 Terminal Block 이 있습니다.

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

1.4.2.3 Input Board : L/E 로부터 데이터를 받아 마이크로세서에서 연산처리를 위해 A/D Converting 하여 Main Board 로 전송합니다.

1.4.2.4 Main Board : 각 Input Board 로부터 전송되어진 데이터를 연산처리하고 Set Point 에 대한 Alarm Signal 과 수위에 대한 Digital Data 를 Output board 로 전송한다.

1.4.2.5 Output Board : Main Board 로부터 전송받은 Digital Data 를 L/T 외부로 전송하기 위한 Analog Data (4 ~ 20mA)으로 변환하고 해당 출력에 따른 접점을 내보낸다

2. 시험 준비물

2.1 HTML-TM 1 Set

2.2 Multimeter 1 EA :Output 출력 및 Relay 접점 확인용.

2.3 Simulator 2 EA :Decade Resistance Box (1000 ~ 1500Ω)

2.4 Performance Test Report : Level Element 시험 데이터.

3. 기능시험 시 결선사항

3.1 결선작업을 수행할 시 첨부된 결선도면을 참고한다.

3.2 열확산식 유량계의 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.

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

3.4 L/T 출력단에 DC 4 ~ 20 mA 를 측정할 수 있도록 Multimeter 를 결선한다.

3.5 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.

3.6 기능 시험을 위한 경우에는 실제의 L/E 를 대체 하여 센서와 같은 규격값을 만족하는 Decade Resistance Box 및 검지 센서부 Simulator 가 있을 경우이를 사용하여 기능 시험을 할 수 있다.

3.8 기능 시험을 위한 세부 결선은 다음과 같이 한다.

3.8.1 전원을 Terminal Block 의 AC1 - AC2 에 연결한다.

3.8.2 각단의 Sensor 를 결선한다.

- 1) Sr1 을 Terminal Block 의 "R1-1, R1-2, R1-C" 단자에 각각 결선한다.
 - 2) Sa1 를 Terminal Block 의 "A1-1, A1-2, A1-C" 단자에 각각 결선한다.
 - 3) H1 을 Terminal Block 의 "H1-1, H1-2" 단자에 각각 결선한다.
 - 4) Srn 를 Terminal Block 의 "An-1, An-2, An-C" 단자에 각각 결선한다.
 - 5) San 를 Terminal Block 의 "An-1, An-2, An-C" 단자에 각각 결선한다.
 - 6) Hn 을 Terminal Block 의 "Hn-1, Hn-2" 단자에 각각 결선한다.
- (n= 포인트 수 최대 7)

4. 기능점검 시 점검사항

4.1 시험장비의 점검

4.2 시험장비의 교정기간 확인

4.2.1 Simulator

저항 Range 를 만족하고, 교정 유효기간이 지나지 않았는지 확인한다.

4.2.2 Multimeter

교정 유효 기간이 지나지 않았는지 확인한다.

4.3 L/E 확인

Sensor 및 Heater 의 저항치를 확인한다.

4.3.1 Sensor 및 Heater 의 저항 범위.

- 1) $R_A : 1000\Omega = 0^\circ\text{C}, \therefore \Delta 3.76 \Omega/^\circ\text{C}$ (ex, $20^\circ\text{C} = 1075.2\Omega \pm 1\%$)
- 2) $R_R : 1000\Omega = 0^\circ\text{C}, \therefore \Delta 3.76 \Omega/^\circ\text{C}$ (ex, $20^\circ\text{C} = 1075.2\Omega \pm 1\%$)
- 3) Heater : $220\Omega \pm 1\%$

4.3.2 Heater 출력 전류 확인

- 1) L/T 에 전원을 공급한다. (예열시간 : 20 분)
- 2) Heater 를 "Hn-1, Hn-2" 단자에 각각 연결한다.
- 3) 전류공급 터미널에 전류계를 Heater 와 직렬로 연결한다.
- 4) 전류가 $75\text{mA} \pm 1\%$ 이내인지 확인하고 Loader 를 통해 조정한다.

4.4 L/T 조정 및 확인

LOADER 를 통해 L/M 의 Input/Output 및 Factor 값을 확인하고 조정한다.

4.4.1 입력 조정 (Input Calibration)

1) Zero, Span Calibration.

- a. Simulator 의 저항값을 1000Ω 으로 설정한 후, LOADER 의 **Sensor01 Zero Cali** 에서 약 10 초 정도 기다린 후 **ENT**를 누른다.
- b. Simulator 의 저항값을 1500Ω 으로 설정한 후, LOADER 의 **Sensor01 Span Cali** 에서 약

- 10 초 정도 기다린 후 **ENT**를 누른다.
- c. **ENT**를 누른 후, **Sens 01 Check**에서 Simulator의 저항값 1000Ω, 1250Ω, 1500Ω과 동일한 저항값으로 표시되는지 확인한다.
- d. 오차 $\pm 2.5\Omega$ 이상일 경우에는 위 a~c 과정을 반복한다.

4.4.2 선로저항 조정 (Line Calibration)

- 1) LOADER의 **Sens 01 Line Cali**에서 선로저항을 측정 후 **ENT**를 누른다.

4.4.3 Factor 설정

L/E 시험절차에 따라 산출된 ΔR 값을 Loader(HHT-2000)을 사용하여 L/T에 입력한다.

- 1) **Input Sensor No**에서 L/E의 사용되는 수위점에 해당하는 Sensor 수량을 입력한다.

(ex: 7 point = 7)

- 2) **Level Detail In Input Sensor No**에서 L/E의 시험절차에 의해 산출된 Water와 Resin에 대한 데이터를 Performance Test Report의 **Setting Value** 값을 입력한다.

- 3) **Level Setting**에서 Sludge(Resin), Water에 대한 Alarm Point에 대한 값을 입력한다. # Water HI, HI 값은 Air 값에 입력한다.

(ex : Resin :43%, Water : 83%, Water HH : 90% 일때 Sludge:43, Water83%, Air :90%로 입력한다.)

5. 기능시험 절차

- 5.1 기능시험을 하고자하는 계기의 Performance Test Report를 준비한다.
- 5.2 열확산식 수위계의 기능 시험을 위한 결선을 한다.
- 5.3 결선이 끝나면 Performance Test Report의 값을 Decade Resistance Box 또는 Simulator를 사용하여 모든 수위점에 입력한다.
- 5.3.1 초기 REF의 저항 값 : 1000.00Ω
- 5.3.2 초기 ACT의 저항 값 : 1000.00Ω
- 5.4 120VAC 60Hz 전원을 인가 후 20분 이상 예열한 뒤 기능시험을 수행한다.
- 5.5 Main Board의 상태를 점검 한다.
- 5.5.1 Main Board의 Run LED가 약 1초 간격으로 깜빡이는지 확인한다.
- 5.5.2 Main Board의 Error LED가 소등되어 있는지 확인한다.
- 5.6 Input Board의 상태를 점검한다.
- 5.6.1 Input Board의 Active1 Error LED가 소등되어 있는지 확인한다.
- 5.6.2 Input Board의 Reference1 Error LED가 소등되어 있는지 확인한다.

5.7 출력확인.

5.7.1 각 Point 의 매질 따른 저항값을 Performance Test Report 를 확인하여 Ref.R 저항값과 Act.R 저항값을 입력한다.

5.7.2 입력상태에 따라 감지상태에 따른 출력이 나오는 지 확인하고 기록한다.

5.7.3 Alarm Point 일 경우 Contract Alarm 이 나오는지 확인하고 Performance Test Report 의 **ALARM** 에 기록한다.

6. 실증시험 절차

6.1 HTML-TM 의 실증시험을 위한 결선을 한다.

6.1.1 L/T 와 L/E 간의 결선을 한다.

6.2 결선 이상유무를 확인하고 120VAC 60Hz 전원을 인가 후 20 분이상 예열한 뒤 실증시험을 수행한다.

6.3 Main Board 의 상태를 점검 한다.

6.3.1 Main Board 의 Run LED 가 점등 되어 있는지 확인한다.

6.3.2 Main Board 의 Error LED 가 소등 되어 있는지 확인한다.

6.4 Input Board 의 상태를 점검한다.

6.4.1 Input Board 의 Active Error LED 가 소등 되어 있는지 확인한다.

6.4.2 Input Board 의 Reference Error LED 가 소등 되어 있는지 확인한다.

6.5 피 측정체 유무를 확인하고 피 측정체를 급수 한다.

6.6 피 측정체를 배수시키며 HTML-TM 동작확인을 한다.

6.7 Level Element 의 측정 Point 에 피 측정체 유무 시 출력이 제대로 나오는지 확인한다.

6.8 Level Element 의 Alarm Point 의 피 측정체 유무 시 접점이 나오는지 확인한 다.

7. 주의 사항

7.1 취급 및 보관 시 주의사항

7.1.1 제품을 쓰러뜨리거나 강한 충격을 주면 안된다.

7.1.2 Sensor 부가 구부러지면 안된다.

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

7.2 결선시 주의사항

7.2.1 단자대에 케이블 결선 시 첨부된 결선도면을 참고하여 결선한다.

7.2.2 오결선은 계기의 오동작의 원인이 되므로 주의하여 결선한다.

7.2.3 결선된 케이블은 정기적으로 검사한다.

7.2.4 결선 시 자격이 있는 자가 결선을 해야 한다.

7.2.5 TERMINAL LUG 는 당사에서 공급한 LUG 를 사용해야 한다.

7.3 설치 시 주의 사항

7.3.1 Flange 또는 Bolt 체결 시에는 동일한 규격 이어야 한다.

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

7.3.3 Flange 와 Flange 체결 시 Gasket 을 사용하여야 한다.

7.3.4 설치가 완료되고 제품의 Cover 를 조립한 후에 전원을 인가 한다.

7.4 Error Display

7.4.1 Error LED

Transmitter 의 Error LED 점등시 해당 Point 의 단선, 합선, Delta R 이상이 생긴 것을 말한다. 좀더 자세한 내용은 Loader 를 통해 확인한다.

7.4.2 Open Error

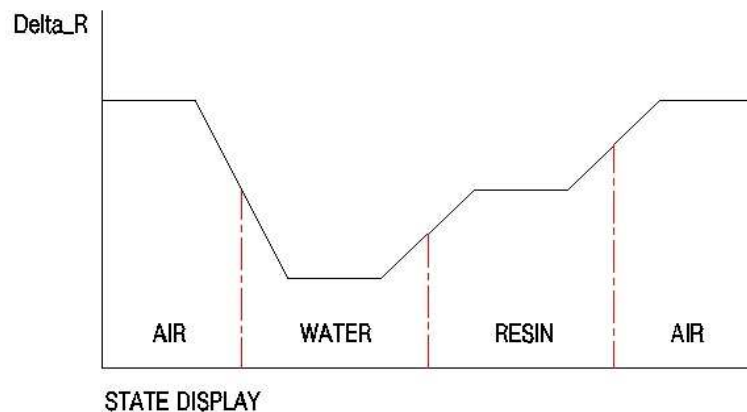
Loader 의 Display 상에 Open Error 가 뜬 경우 단선된 것이므로 결선을 재확인한다.

7.4.3 Short Error

Loader 의 Display 상에 Short Error 가 뜬 경우 합선된 것이므로 결선을 재확인한다.

7.4.4 Delta R Error

Loader 의 Display 상에 Delta R Error 가 뜬 경우 Delta R 값을 벗어난 경우이므로 Level Element 의 Act,R, Ref,R 저항값을 확인한다.



7.5 각 Board 는 정전기에 약하므로 취급 시 부착된 Plate 를 이용한다.

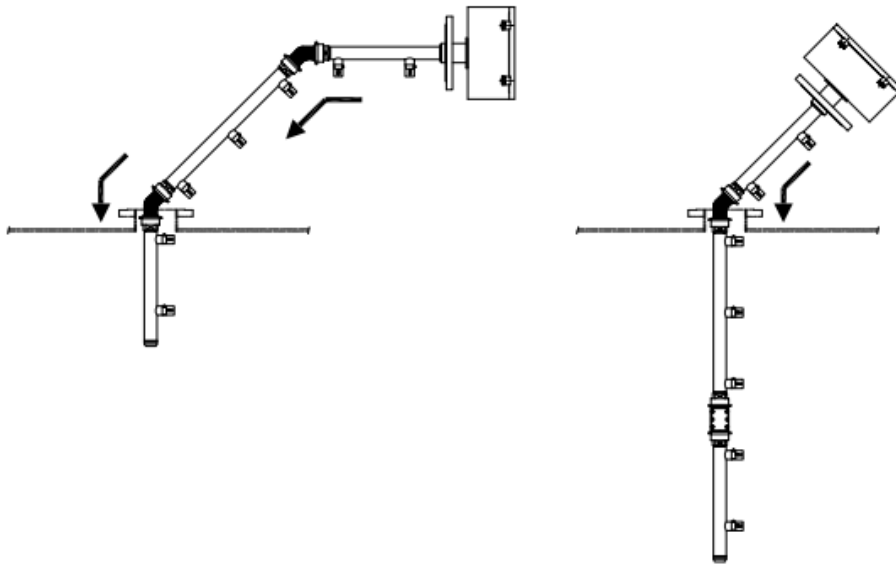
7.6 본 Transmitter 에 사용된 부품의 수명은 7 년 이상이나 PCB Board 는 7 년 마다 교체하여야만 성능을 유지 할 수 있다.

8. 설치 방법

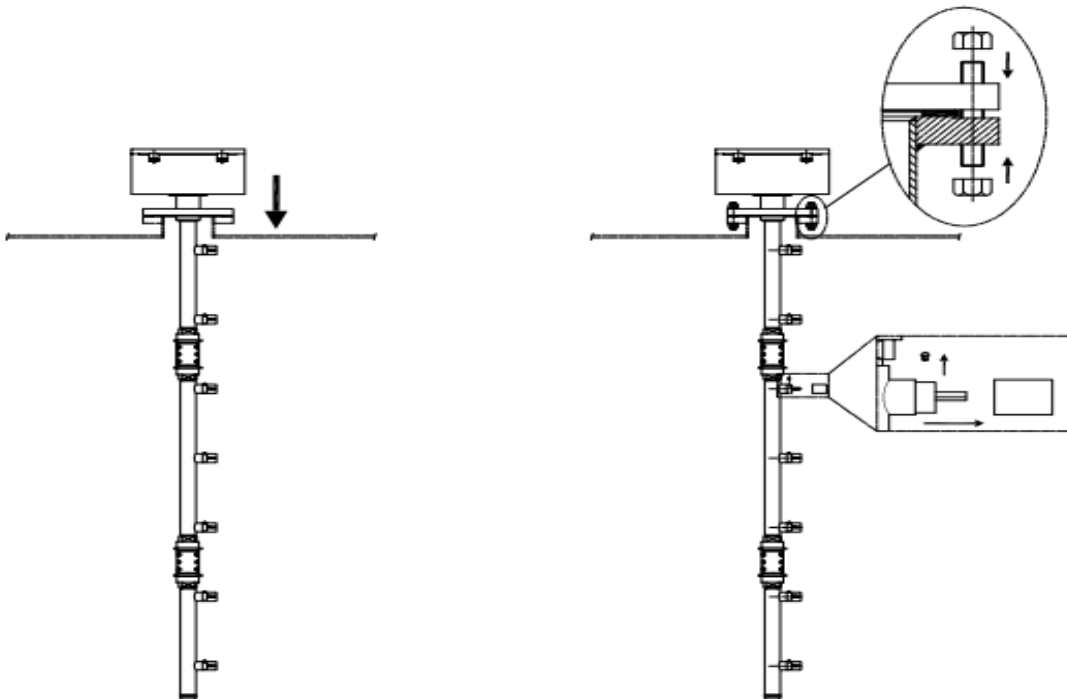
8.1 HTML-TM 설치 방법

8.1.1 플렉시블의 볼트와 cover를 제거 한다.

- 8.1.2 제거 후 제품을 노즐에 삽입 한다.
- 8.1.3 삽입 시 천장고에 닿지 않도록 적당히 꺾은 후 삽입 한다.
- 8.1.4 첫번째 플렉시블까지 삽입이 완료되면 분리하였던 cover와 볼트를 조립한다.
- 8.1.5 두번째 플렉시블도 8.1.4 항과 동일하게 진행한다.
- 8.1.6 제품이 전체가 삽입이 되면 bolt, nut로 체결 한다.
- 8.1.7 제품 설치가 완료되면, Sensor부의 Cap을 제거 한다.
- 8.1.8 해체 방법은 위 방법을 역순으로 실시한다.



<그림 1>



<그림 2>

9. HHT-2000 Manual

9.1 개요

Model : HHT-2000 Loader 는 열화산식 레벨계기의 점검 및 관리를 목적으로 사용한다. Transmitter 의 Serial 통신포트에 연결하여 사용하며 통신포트를 통해 전원을 공급받으므로 별도의 전원을 필요시 하지 않는다.

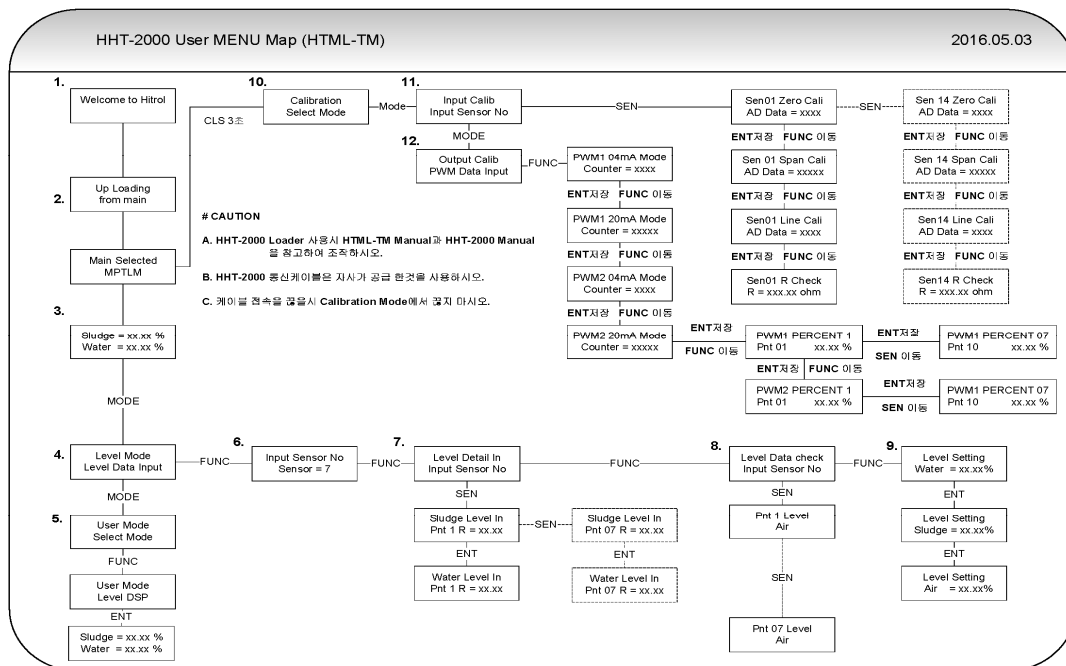
적용범위로는 Multi-point Thermal Mass Flow meter, Multi-Point Thermal Level Meter, Continuous Level Meter 에 호환하여 적용되도록 설계되었다.

9.1.1 장비

9.1.2.1 HHT-2000 (Loader): 1EA

9.1.2.2 Serial 통신용 케이블: 1EA

9.2 HHT-2000 Menu Map



9.3 HHT-2000 Menu 설명

9.3.1 Loader 를 Transmitter 의 Serial 통신포트에 연결한다.

9.3.2 Transmitter 의 DATA 가 Loader 로 전송되어 자동으로 Model 을 찾아 Setting 된다.

9.3.3 현재의 수위 현황을 보여준다.

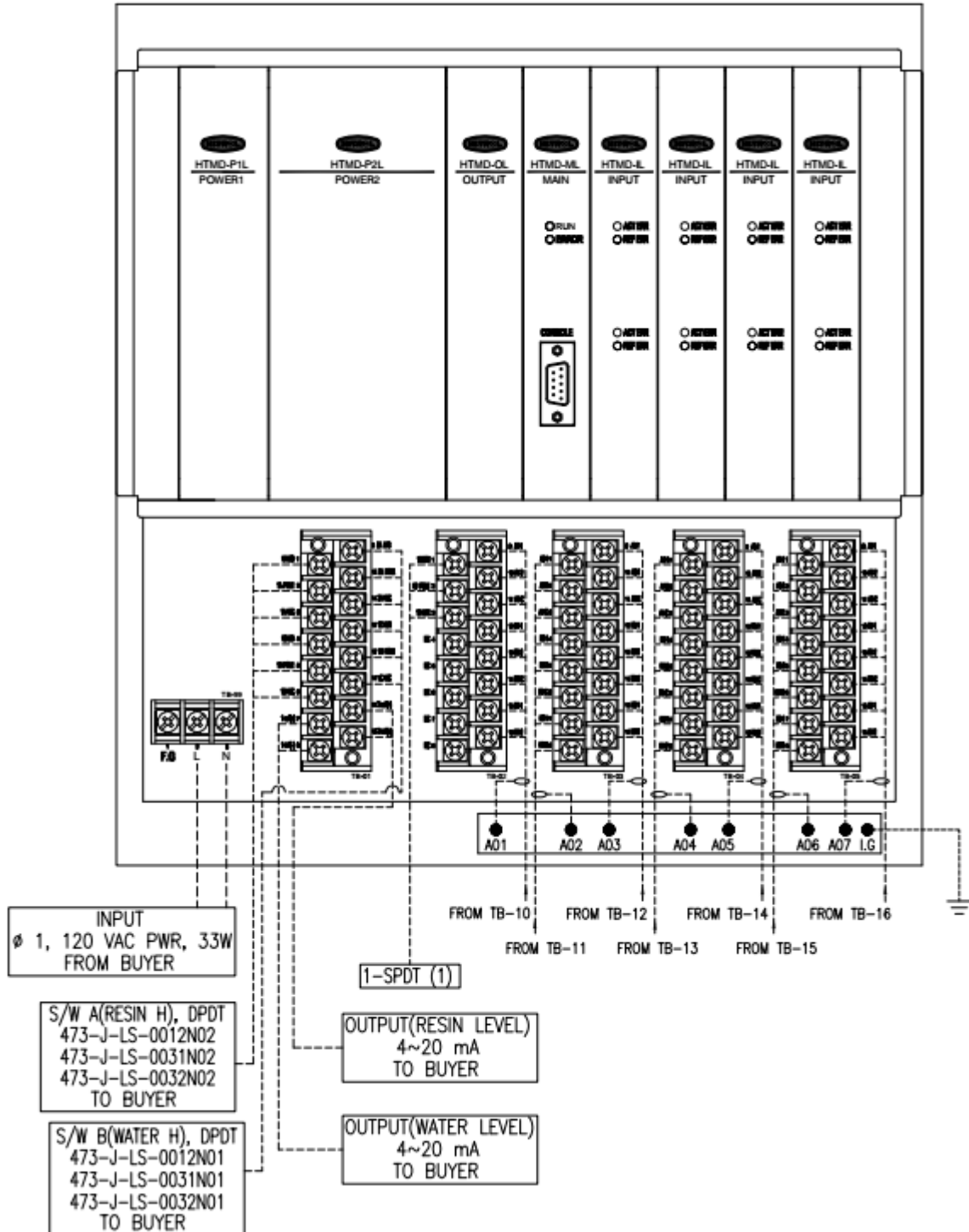
9.3.4 Normal Mode 에는 User Mode 와 Level Mode 로 구분되며 'Mode' KEY 를 누르면 각 Mode 로 전환된다.

9.3.5 User Mode 에서 'FUNC' KEY 를 누르면 Sludge(Resin) 와 Water 의 수위를 % 단위를 사용하여 함께 보여준다.

- 9.3.6** 사용하는 Sensor Point 개수를 입력 후 **'ENT'** KEY 를 눌러 설정한다.
- 9.3.7** 각 Sensor Point 의 매질에 대한 Setting Value 저항 값을 Performance Test Report 에 기재 되어 있는 값으로 입력한다.
- 9.3.8** **'SEN'** KEY 를 누르면 각각의 Sensor Point 측정 상태를 볼 수 있으며 상태 종류는 Air, Water, Resin 으로 구분되며 Error 가 발생시 ERROR 를 표시한다.
- 9.3.9** Level Setting 은 Contact Alarm 출력을 설정하는 곳으로 Sludge(Resin), Water 에 대한 Setting Value 를 입력한다. Water HI,HI 값은 Air 값에 입력한다. (ex : Resin :43%, Water : 83%, Water HH : 90% 일 때, Sludge:43, Water83% Air:90%로 입력한다.)
- 9.3.10** Menu 어느 위치에서든지 **'CLS'** KEY 를 3 초간 눌러줌으로써 Normal Mode 와 Calibration Mode 가 서로 전환된다.
- 9.3.11** Input Calibration Mode 에서는 Sensor 의 저항범위(1000Ω~1500Ω)를 Calibration 하며 **'SEN'** KEY 를 눌러 Calibration 을 수행할 Sensor 로 전환한 다.
- 9.3.12** Output Calib Mode 에서는 출력전류범위(4mA~20mA)를 Calibration 하며 **'FUNC'** KEY 를 눌러 Calibration 을 수행할 04mA 와 20mA Mode 로 전환한다.
- 9.3.13** 각 POINT 에 대한 출력을 설정한다.
예를 들어 WATER 와 RESIN 의 출력에 대한 PERCENT 값을 입력한다.
-

10. Appendix

10.1 Transmitter



10.2 Sensor

