VER 1.0

ML-SP

사용자 메뉴얼

Index

1. 시작하면서 ····· 1
2. 측정기 운용 ····· 6
3. 측정기 설정 ····· 8
  3-1. Sensor Zero ····· 8
  3-2. Direction ····· 9
  3-3. Offset ····· 9
  3-4. Tolerance ····· 9
  3-5. Preset ····· 9
  3-6. Control ····· 10
    1. Input (입력모드설정) ····· 10
    2. Start(Scan / Hold) ····· 10
    3. Output (I/O 출력설정) ····· 10
    4. Serial (RS232C 설정) ····· 11
    5. Counter (카운터설정) ····· 11
    6. Time (입출력신호 시간설정) ····· 11
    7. Graph (측정화면 그래프설정) ····· 12
  3-7. Setup ····· 12
    1. Model (모델설정) ····· 12
    2. Average (평균횟수 설정) ····· 12
    3. Unit (단위 설정) ····· 12
    4. Sound (소리설정) ····· 12
    5. Touch (터치패드 설정) ····· 13
    6. Font (폰트 사이즈 설정) ····· 13
    7. LCD On/Off (LCD 사용 On/Off) ····· 13
    8. Value Format (끝자리 반올림 설정) ····· 13
    9. I/O test (입출력 테스트) ····· 13
4. RS232C (통신설정 사양 외) ····· 14
5. 측정기 운용흐름 ····· 15
6. 입출력과 작동순서 ····· 16

1. 시작하면서

먼저 저희 제품을 구매해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

1.1 제품개요

정밀 치수측정에 접촉식 변위 센서(LVDT/HBT)를 사용하는 경우 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 센서 자체가 고감도이며 매우 정밀합니다.
- 내구성이 우수하며 소형·경량입니다.

이와 같은 이유로 접촉식 변위센서는 치수 측정분야에 있어서 활용도가 높습니다.

접촉식 변위센서를 사용하기 위해서는 센서를 구동하기 위한 엠프(Amplifier) 혹은 인디게이터(Indicator)가 필요합니다. 이러한 엠프혹은 인디게이터를 사용자(현장) 중심으로 개발한 것이 저희 제품인 전자마이크로메타 입니다. 저희 제품은 사용자의 용도에 따라 개발·판매되고 있는 것이 특징이며 대표적으로 제품의 두께, 단차, 평탄도, 수직도 등을 측정할 수 있는 모델이 있습니다.

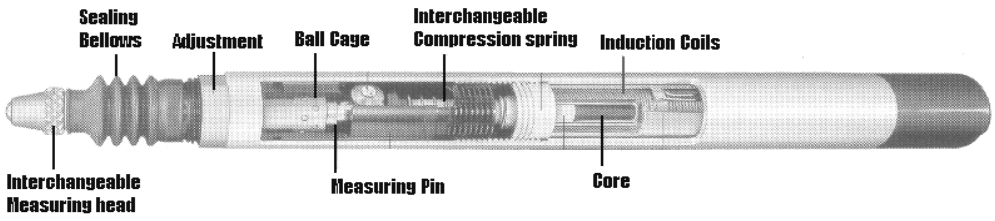
저희 제품의 장점은 다음과 같습니다.

- 종류가 다양하여 사용자의 용도에 맞추어 사용하기에 용이합니다.
- 측정과 함께 품질관리를 위한 DATA 및 결과신호를 출력 포트(RS232C/PLC Interface)를 통해 신속히 출력할 수 있습니다.
- 센서 및 전자마이크로메타를 국내에서 직접 개발 및 제조하므로 외국 제품에 비해 기술협의, A/S, 사후 관리가 빠르며 용이합니다.

1.2 제품의 구조 및 원리

1) 접촉식 변위센서(LVDT/HBT PROBE)의 구조

접촉식 변위센서는 코어(CORE) 또는 코일(COIL)의 위치가 바뀜에 따라 변위량을 전기신호로 변환하는 차동변압기를 포함하고 있습니다. 코일(COIL)이 감긴 보빈(BOBBIN)은 절연 재료로서 온도계수가 적은것을 사용해야 하며, 코어(CORE)는 포화자속밀도 및 고유저항이 높은 것을 사용합니다.



[그림1] 접촉식 변위센서(LVDT/HBT)의 구조

2) 치수측정원리

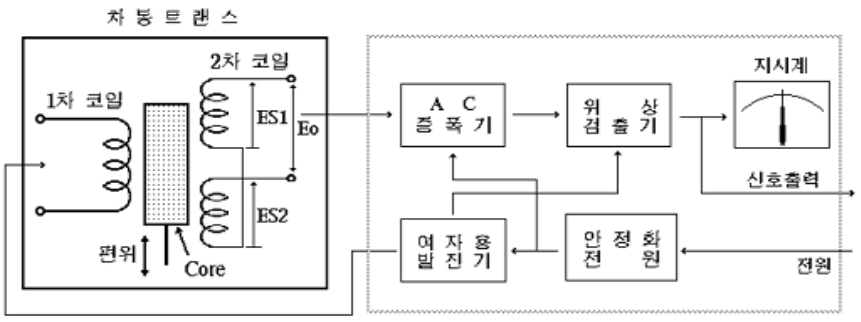
[그림2]는 차동변압기의 증폭회로 입니다. 차동변압기의 1차측을 교류 신호로 여자하고 코어(CORE)의 변위에 따라 비례적으로 변화하는 2차측 신호를 검파하여 직류 신호를 출력하게 됩니다.

[그림2] 에서 코어(CORE)가 코일(COIL)의 중심 위치에 있을때 출력 전압이 0(ZERO)이 되고 코어(CORE)의 변위에 따라서 비례적으로 증가 합니다.

1차측 코일(COIL)에 일정한 주파수의 전압을 가하고 이로 인해 발생된 자속이 2차 코일(COIL)과 쇄교하면 각각 ES1, ES2의 전압이 유기되며 유기되는 출력 전압은 다음과 같습니다.

$$Eo = ES1 - ES2$$

이 유기된 출력 전압을 증폭(Amplifier) 회로와 필터(Filter) 회로를 통과시킨 후 최종 정류하면 코어(CORE)의 위치에 따른 전압을 얻을 수 있습니다.



[그림2] 신호처리회로

1.3 시스템 사양

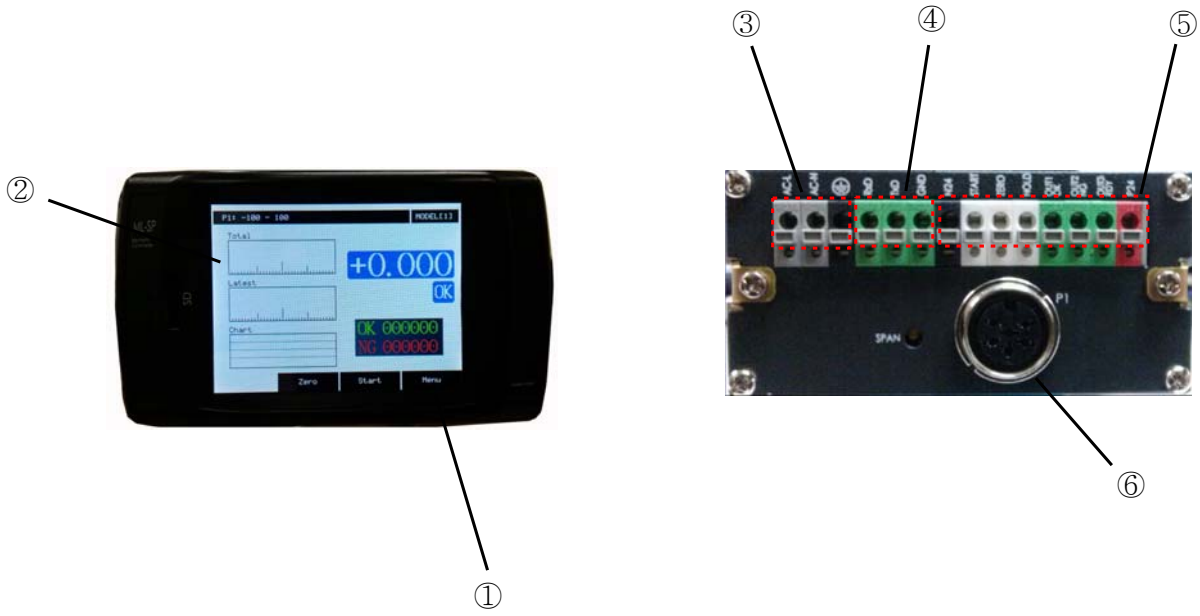
1) 일반사양

항 목	사 양
전 격 전 압	AC100~220V~ 50/60Hz
최 대 소 비 전 력	4W
내 부 퓨 즈 정 격	Fuse T2AL 250V
사 용 주 변 온 도	5 ~ 40℃
사 용 주 변 습 도	최대 70%rh, 이슬이 맺히지 않을 것
접 지	3종 접지 이상
기 타 사 용 조 건	부식성 가스가 없을 것, 먼지가 심하지 않을 것
정 전 유 지	내장 플래쉬(FLASH) 메모리에 의한 데이터 백업

2) 성능 사양 및 크기

항 목		사 양
LVDT/HBT 앰프 (A M P .) 사 양	사 양 전 원	±15V, +5V, +24V
	센서(PROBE)입력	Max. 1ch.
	측 정 범 위	사용모델에 따라 다름
표 시 부 (DISPLAY)	표 시 기	4.17” TFT color LCD
	표 시 용 량	128×64(pixel)
외 형 크 기		W106×H64×D147(㎜)
무 게		600g
외부 인터페이스(INTERFACE)		PLC I/F(IN:2 or 3, OUT:3) (버전별로 상이)

1.4 각 부의 명칭과 기능



1) 기능설명

① MENU : 메뉴선택 및 설정값 변경을 위한 버튼 입니다.

② 액정표시기 : 측정데이타 및 각종 DATA SETTING시에 필요로 하는 화면을 텍스트와 그래픽으로 표시하며, 터치기능을 가지고 있습니다.

③ 전원입력 단자 : AC100~220V 전원 인가를 위한 단자입니다.

④ RS232C CONNECTOR : COMPUTER나 PLC로의 데이터 출력이 필요시 본 단자에 RS232C CABLE을 접속하여 통신을 하게 됩니다.

⑤ INPUT / OUTPUT : 외부 PLC 또는 CONTROLLER와의 INTERFACE용 IN/OUT CONNECTOR 입니다.

⑥ PROBE 입력 CONNECTOR : LVDT/HBT PROBE를 연결하기 위한 CONNECTOR입니다.

1.5 사용시 주의사항

- 영점 설정(Sensor Zero)시에 센서(PROBE)를 기구적으로 조정하여 값을 ± 100um 이내로 맞추어 주십시오.
- 치수측정의 오류를 방지하기 위해서는 측정 전에 반드시 영점 설정을 해 주십시오.
- 센서(PROBE)는 수명이 있는 제품이므로 측정 전에 센서의 이상 유무를 확인하도록 합니다.

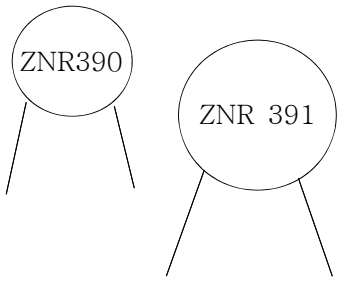
1.6 설치시 주의사항

전자마이크로메타와 변위센서(LVDT/HBT PROBE)는 매우 정밀한 제품이므로 설치시에 주의가 필요합니다. 아래와 같은 사항을 유의하시면 저희 제품의 설치뿐만 아니라 고정도의 검사/측정 설비를 설치하는데 유용할 것입니다.

1) 변위센서의 신호선은 실드(SHIELD) 처리 되어있으나 배선과 배선 사이의 유기 전압에 의해 영향을 받을 수 있습니다. 따라서 PLC 입출력선, MOTOR 관련선 및 전원선 등과 확실히 격리(30mm이상) 시켜 주십시오.

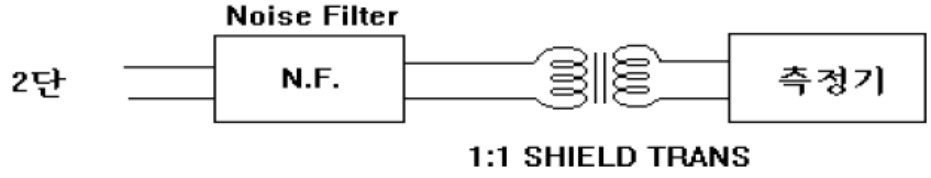
2) 유도 부하 전원(혹은 신호선)측에 (RELAY, MAGNETIC CONTACTOR, MOTOR, PARTS FEEDER 등)에 SPARK KILLER 또는 VARISTOR(ZNR/TNR)를 부착시켜 주십시오.
유도 부하가 ON 되었을 때에는 큰 문제가 없으나 OFF 시에 강한 역기전력이 생성(전원 전압의 약20배 정도)되어 측정값에 영향을 미칠 수 있으므로, 측정값의 신뢰성을 위해 유도부하의 역기전력을 최소로 줄여 주시기 바랍니다.

사용 예1) 24V RELAY 사용시: ZNR 390($39x10^{0}$)사용.
(즉, 39V 이상의 SURGE 전압을 CUTTING 한다는 의미임)
사용 예2) 220V MAGNETIC CONTACTOR 사용시:
ZNR 391($39x10^{1}$)사용.
(즉, 390V 이상의 SURGE 전압을 CUTTING 한다는 의미임)



3) 측정기구물의 작동을 위해 모터를 사용하는 경우 모터에서 생기는 전기력이 측정값에 영향을 미칠 수 있습니다. 이때는 모터의 고정기구(MOUNTING BRACKET)를 절연재질(MC나일론, BAKELITE)로 가공하여 결합하여 주십시오.

4) 측정기의 입력전원은 자동전압 조정기(AVR)를 사용하시는 것이 바람합니다. 여의치 못할 때에는 다음과 같이 연결하기를 권장합니다.

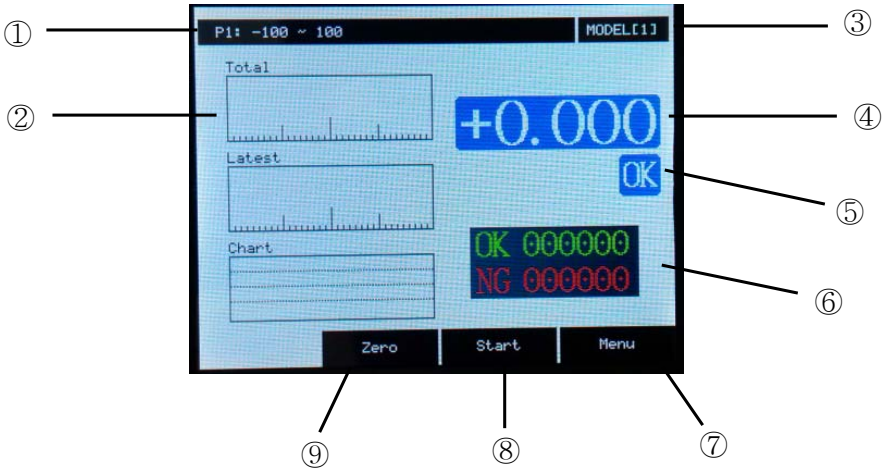


2. 측정기 운용

2.1 측정화면과 메인메뉴

– 측정화면 : 측정기에 전원을 인가 후에 나타나는 화면으로 측정값과 공차값 등을 표시하고 측정모드에 따라 형태가 다르게 나타납니다.

※ 측정모드에 대한 자세한 내용은 측정모드 설정 부분을 참조하십시오.



① 공차 : 사용자가 설정한 공차범위를 표시합니다.

② 히스토그램 : 판정결과를 히스토그램으로 보여줍니다.

(히스토그램의 설정은 'Main Menu–> Control –> Graph' 항목을 선택하여 바꾸실 수 있습니다.)

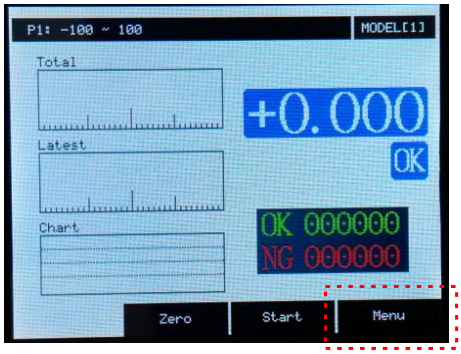
③ MODEL 번호 : 현재 측정하고 제품에 대해 설정되어 있는 MODEL 번호를 보여줍니다.

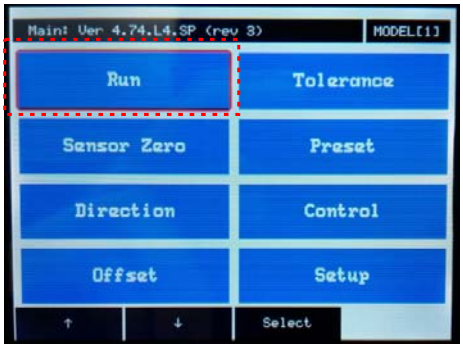
④ 측정데이타 : 사용 센서의 측정범위 혹은 설정에 따라 자릿수가 다르게 표시됩니다.

⑤ 판정결과 : 설정한 공차를 기준으로 측정된 데이터를 판정한 결과입니다.

⑥ 판정수량 : OK와 NG의 수량을 표기해 줍니다. 이 수량은 전원을 끄면 0으로 초기화됩니다.

⑦ 메인메뉴 : 기본적인 메뉴가 나타나는 화면입니다. RUN 을 누르면 측정화면으로 복귀됩니다.





⑧ START : HOLD 측정시 시작신호를 입력합니다.

⑨ ZERO : 영점으로 설정합니다.

2.2 키 및 화면 터치 조작

ML-CP는 기본적으로 화면상의 항목을 터치하여 해당기능을 실행합니다.

그 외, 판넬 전면에 있는 ▲[UP] ▼[DOWN] ▶[SELECT] ■[MODE] 4개의 조작키를 사용하여 실행 할 수도 있습니다.

- [UP]/[DOWN] 키는 메뉴에서 커서를 이동할 때 사용합니다.
- [SELECT] 키는 메뉴에서 커서가 위치한 항목을 선택할 때 사용합니다.
- [MODE] 키는 측정화면에서 메인메뉴로 가거나 선택된 항목에서 상위항목 또는 이전 메뉴로 복귀할 때 사용합니다.

2.3 측정방법

1) 측정화면에서 전면의 [SELECT] 키를 누르면 1회 측정이 되며 측정값이 화면에 표시됩니다. 이때 판정결과에 따라서 판정결과의 문자가 OK나 NG로 표시되며 NG인 경우 측정 데이터 글자의 색상이 반전되어 표시됩니다.

2) 측정화면에서 IN/OUT PORT에 START 신호를 인가하여 측정합니다.

※ START 신호 인가에 대한 내용은 입출력과 작동순서를 참조해 주십시오.

3) 측정시작 입력방식(Input Method)을 SCAN 으로 설정하여 연속적으로 측정합니다. 입력방식이 SCAN인 경우 외부에서 측정신호를 인가하지 않아도 계속해서 측정시퀀스를 반복합니다.

2.4 측정시퀀스

측정을 하면 아래의 측정 시퀀스를 1회 수행하게 되며 입력방식이 SCAN인 경우 계속해서 측정시퀀스를 반복합니다.

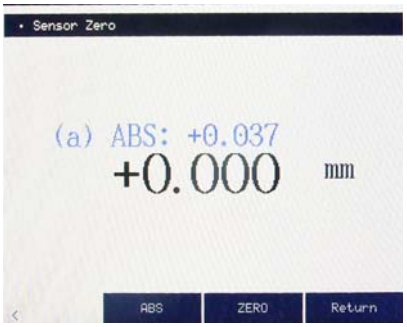
측정대기상태 → 측정신호입력 → 센서 안정시간(Probe stable time) 동안 딜레이 → 측정 및 판정 → 판정신호 및 RS232C 데이터 출력 → 출력 유지시간(Output hold time) 동안 판정신호 유지 → 측정대기상태(READY 신호 출력)

※ 측정대기 상태에서만 측정 및 외부 영점 설정을 할 수 있습니다.

3. 측정기 설정

3-1 Sensor Zero (영점 설정)

진입방법 : 측정화면(Meun) → Sensor Zero



- Main Menu에서 Sensor Zero를 선택합니다.

-Sensor Zero 화면에서 Return을 선택하거나 [MODE] 키를 누르면 Main Menu로 복귀합니다.

1) MASTER 혹은 측정제품을 안착 후 설비를 측정 위치로 이동시킵니다.

2) 화면상의 ABS를 선택하거나 ABS바로 아래에 있는[DOWN]키를 한번 누르면 센서의 절대값이 실시간으로 LCD에 표시 됩니다.

3) 화면상의 ZERO를 선택하거나 ZERO바로 아래에 있는[SELECT]키를 한번 누르면 센서의 현재 위치를 영점으로 설정합니다.

※ 영점설정 이후 다시 Sensor Zero 항목으로 들어갔을 때는 최종 설정 기준으로 값이 표시됩니다.

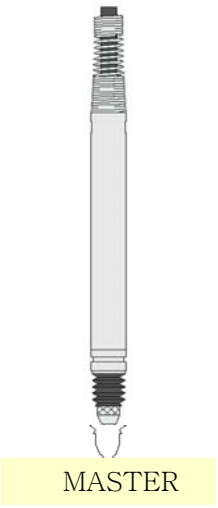
< PROBE 센서 초기 부착 시 설치방법 >

PROBE 센서는 초기 부착 시 위치를 잘 설정해 주셔야 오래 사용하고 파손의 위험을 막을 수 있습니다.

예) DP-S4 설치 시

1) 영점 설정 화면에서 ABS를 선택합니다.
현재 측정값이 표시되고 실시간으로 센서값이 변하는 것을 확인 할 수 있습니다.

2) 측정위치에 MASTER(혹은 제품)를 올려놓고 영점설정 위치로 센서를 이동시킵니다.



초기 -2047
절대값 위치

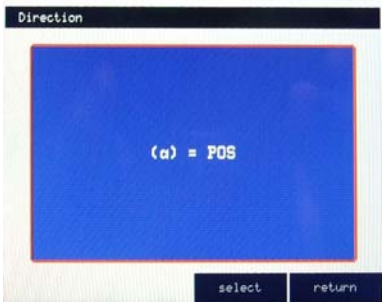
제로 ±100

3) 센서를 제공된 BUSH와 함께 조립위치에 끼워 넣은 상태에서 화면에 표시되는 측정값이 ±100㎛ 이내로 위치조정을 한 후 고정합니다.

※ 센서를 기구물에 고정할 때 너무 세게 조이면 센서의 측정자 움직에 영향을 줄 수 있습니다.

4) ZERO를 선택하여, 영점 설정 후 Return을 선택하거나 [MODE] 키를 누르면 자동저장 됩니다.

3-2 Directon (부호설정)



- 측정값의 증감방향(부호)을 변경하는 항목입니다. 일반적으로 센서가 눌려지는 방향이 측정값이 양수로 증가하는 방향입니다. 증감방향을 바꾸고 싶을 경우는 DIRECTION을 NEG로 설정하면 됩니다.

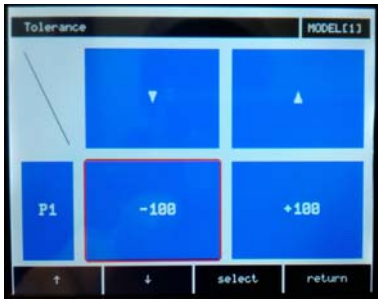
!! 센서의 증감방향(Direction)을 바꾼 경우 반드시 영점설정을 다시 해야 합니다.

3-3 Offset

- OFFSET : 측정값에 보정이 필요한 경우 설정합니다. 설정한 수치만큼 측정값에 더해집니다.

3-4 Tolerance (공차설정)

진입방법 : 측정화면(Meun) → Tolerance → ▼(하한) 설정, ▲(상한) 설정



- 센서값의 상한치와 하한치를 설정하여 상 / 하한치 내에 들어오면 OK, 벗어나면 NG를 출력할 수 있게 범위를 설정해 주는 항목입니다

※ 출력신호에 대한 자세한 내용은 입출력과 작동순서를 참조하십시오.

3-5 Preset

- Base : 측정값을 화면상에 표시할 때 임의의 값을 더해서 표시할 수 있습니다.

Base는 측정하려는 제품의 전체 치수를 표시 하고자 할 때 유용합니다. 측정된 값에 Base로 설정한 값이 더해져서 최종결과로 표시됩니다.

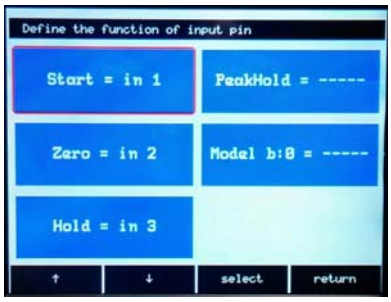
※ Base로 설정한 값은 판정결과에 영향을 미치지 않습니다. 측정값에 더해 표시될 뿐입니다.

3-6 Control

- 측정신호의 입력방식과 판정 및 시리얼데이타 출력에 관한 설정을 위한 항목이 있습니다.

1. Input (입력 pin) 확인

진입방법 : 측정화면(Meun) → Control → Input



- I/O Port의 input 신호를 어떻게 사용할 것인지 사용자가 변경이 가능합니다.
- 해당항목을 선택하고 원하는 핀번호를 선택하면 됩니다.

2. Start (Scan / Hold)

- Scan : 측정시작 신호를 인가하지 않아도 연속적으로 측정시퀀스를 수행하는 모드입니다.
- Hold : 측정대기상태에서 측정시작신호를 인가해야 측정시퀀스를 수행하는 모드입니다.

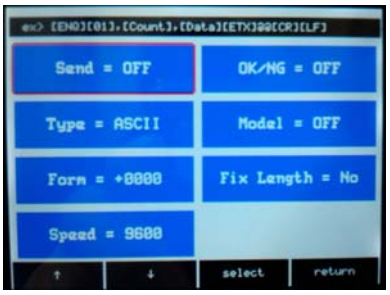
3. Output (출력 mode) 확인

진입방법 : 측정화면(Meun) → Control → Output

- 판정신호의 출력방식을 설정합니다. 각 측정모드에 따라 Output pin map이 달라집니다. 자세한 내용은 입출력과 작동순서를 참조하십시오.

4. Serial (RS232C 설정)

진입방법 : 측정화면(Meun) → Control → Serial



- SEND : RS232C 시리얼 데이터의 출력여부를 설정합니다.
- TYPE : 시리얼 데이터의 ASCII 출력형식을 지정합니다.
- FORM : 시리얼 데이터의 출력형식을 지정합니다.
- SPEED : 통신속도를 설정합니다.
- OK/NG : 판정결과 출력을 설정합니다.
- MODEL : 설정되어 있는 모델번호 출력을 지정합니다.

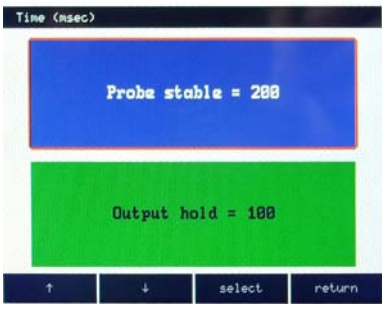
5. Count

진입방법 : 측정화면(Meun) → Control → Count

- 측정결과 카운터의 사용여부를 설정합니다. 모든 측정 모드에서 카운트가 표시되지는 않습니다.

6. Time

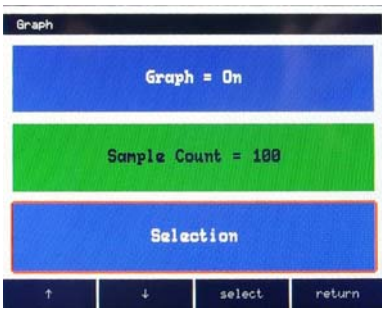
진입방법 : 측정화면(Meun) → Control → Time



- Probe stable time : 측정 전 센서위치의 안정을 위한 지연시간을 설정합니다.
- Output hold time : 판정출력신호의 유지시간을 설정합니다. 출력신호가 다음번 측정하기 전까지 유지되기를 원한다면 0으로 설정하면 됩니다.

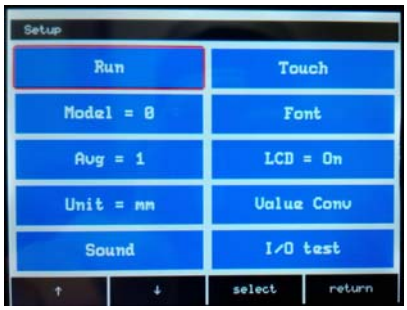
※ 시간설정에 따라서 1회 측정에 걸리는 시간이 달라질 수 있습니다. 자세한 내용은 측정시퀀스와 입출력과 작동순서를 참조하십시오.

7. Graph



- Graph On/Off : 측정화면에 그래프 표시여부를 선택합니다. Off 일때는 측정값만이 표시가 됩니다.
- Sample Count : 한 그래프가 가지는 측정값의 히스토리 수를 정해 줍니다. (설정값보다 측정값의 수가 많으면 오래된 값부터 버리고 최신값으로 업데이트 합니다.)
- Selection : 측정화면에 표시할 그래프의 종류를 선택하여 줍니다. 그래프 선택 화면은 Main Menu -> Measure에서 사용자가 무엇을 선택하였는지에 따라서 달라집니다.

3-7 Set up



- 측정시 MODEL 변경, 센서읽는 횟수, 단위, 터치교정, 폰트조정, LCD On/Off, 끝자리 처리, I/O 테스트 설정항목들이 있습니다.

1. Model

- 현재 설정을 저장할 메모리 공간입니다. 0~15까지 저장할 수 있으며, 99설정 시 외부 input에 의해서 모델을 바꿔줄 주 있습니다.

2. Average

- AVG : 측정화면에서 1회 측정 시 내부적으로 몇 번 측정하여 평균할지 설정합니다.
- AVG 의 설정에 따라 SCAN 모드에서 측정 속도가 다를 수 있습니다.
  ※ SCAN모드에 대한 자세한 내용은 Control >> Input method 항목을 참조하십시오.
- 설정방법 : 화면상의 원하는 숫자를 입력하고 OK를 선택합니다. 취소할 때는 Exit를 선택합니다.

3. Unit

- 측정화면에서 표시되는 단위를 설정합니다. [mm] <-> [Inch]

4. Sound

- OK 및 NG 판정시 음향을 줄것인지를 설정합니다.

5. Touch

- Touch Calibration : 터치패드의 보정을 합니다. 터치패드에서 항목이 제대로 선택되지 않을 때 보정을 실행하시면 됩니다.
- Touch during Run : 측정시 터치패드 사용유무를 선택합니다. Off 시, 메인 메뉴는 [MODE]키를 이용해 들어갈 수 있습니다.

6. Font

- 메뉴를 구성하는 폰트 사이즈를 설정합니다.

7. LCD On/off

- 측정 중, LCD를 사용 여부를 결정합니다. 측정 중 LCD를 사용하지 않으면 그만큼 측정에 관련된 프로세스가 빨라지게 됩니다. Off시는 <<LCD DISPLAY IS OFF>>문구가 LCD 화면에 표시됩니다.

8. Value Format

- 측정값을 화면 및 외부로 출력할 때, 끝자리 처리에 관한 설정입니다.
  'none' (처리안함), 'round' (반올림), 'raise' (올림), 'cut' (내림) 이 있습니다.

9. I/O test

- 현재의 입출력값을 확인할 수 있는 화면입니다. 출력은 임의로 1, 0을 반복합니다.

4. RS-232 (통신설정)

- 전송사양

항 목	사 양
· 인터페이스	- RS232C 방식
· 포트	- D-Sub 9pin RS232C 포트 ⇨ 1채널
· 동기 방식	- 비동기식 방식(Asynchronous)
· 캐릭터 구성	- DATA BIT ⇨ 8 Bit - PARITY BIT ⇨ 없음 - STOP BIT ⇨ 1 Bit
· 전송방식	- ASCII/HEX 코드
· 전송속도	- 9600 bps
· 접속대수	- 1대

- 시리얼 케이블 사양

전자마이크로메타 측		케이블 접속과 신호방향	컴퓨터 측	
신호명	Pin 번호		Pin 번호	신호명
			1	DC
RxD			2	RD
TxD			3	TD
			4	DTR
GND			5	SG
			6	DSR
			7	RTS
			8	CTS
			9	RI

※ 컴퓨터단 시리얼 케이블 작업시 핀번호 [4P, 6P]와 [7P, 8P]를 연결하여 주십시오.

- 통신 데이터 출력형식

출력 형식이 Binary인 경우 출력 형식은 아래와 같습니다.

STX (1 Byte)	STATUS (1 Byte)	MEASURING DATA (n Byte)	ETX (1 Byte)

(n = Transmit Data Q'ty x 2)

출력 형식이 ASCII인 경우 출력 형식은 아래와 같습니다.

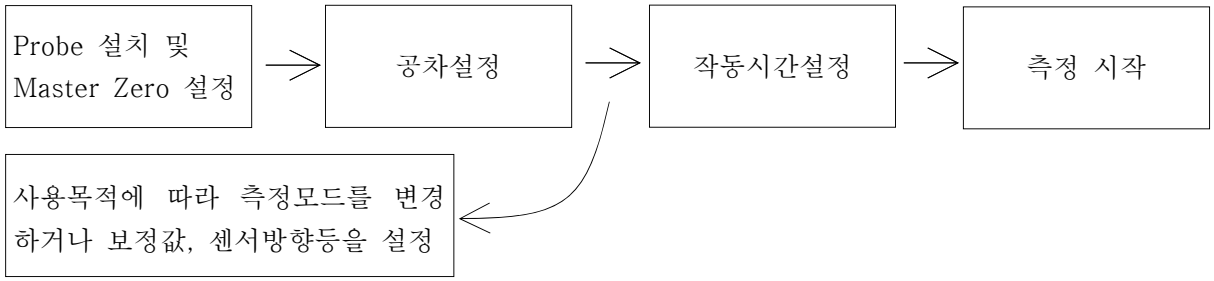
Byte	1	2	1	2	1	5*n+(n-1)	1	1	2	1	1
Char	ENQ	Result	,	Data Num.	,	Data	,	ETX	@@	CR	LF

ex) 측정결과가 OK이고 출력Data가 2개일 경우

1	2	1	2	1	5	1	5	1	1	2	1	1
ENQ	OK	,	02	,	+0043	,	-0025	,	ETX	@@	CR	LF

5. 운용흐름 및 부가기능

1) 측정기 운용흐름



6. 입출력과 작동순서

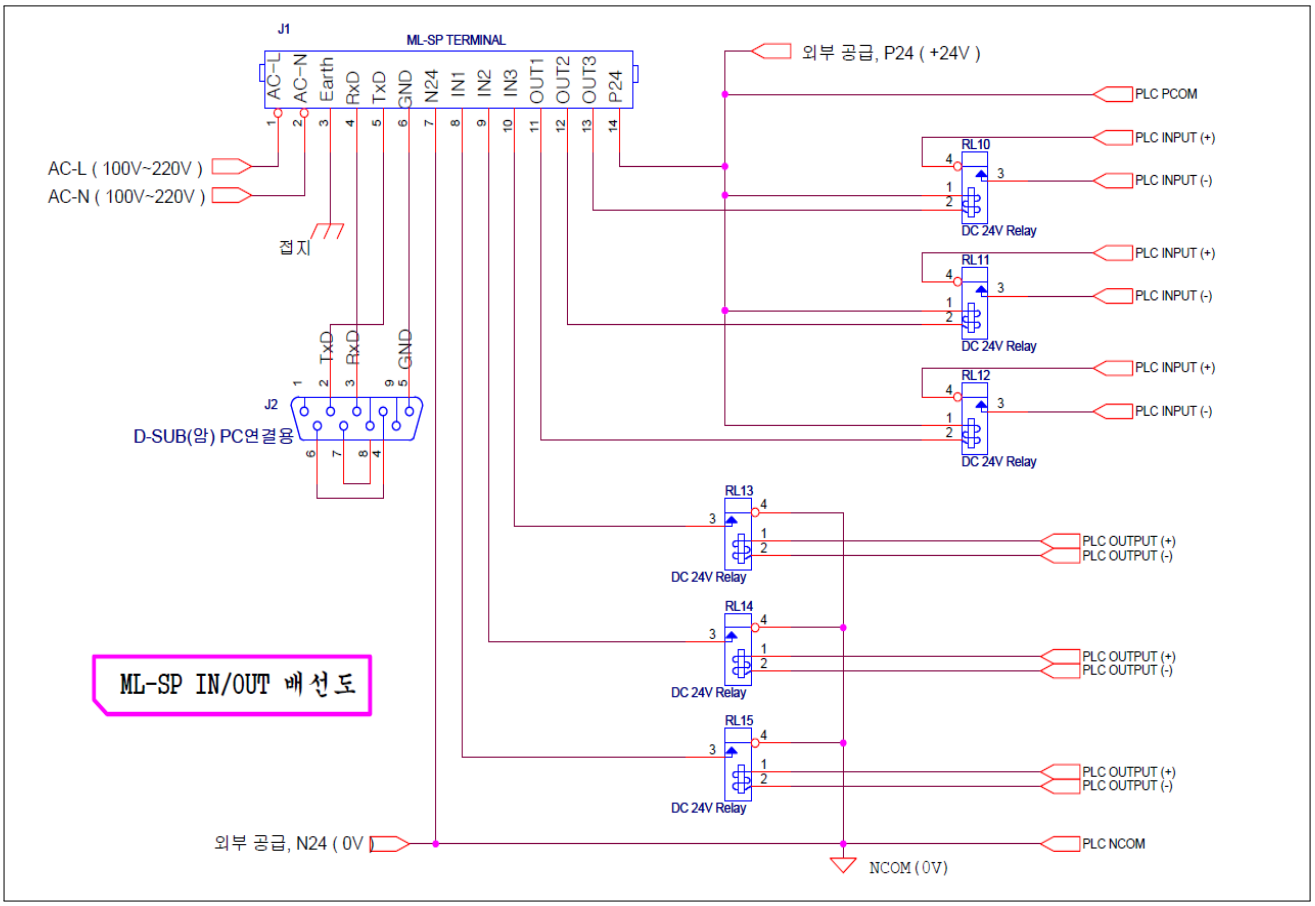
※ 아래의 표는 일반적인 모델의 경우입니다.

(각 입출력은 INPUT/OUTPUT등의 설정에 따라 변경됩니다.)

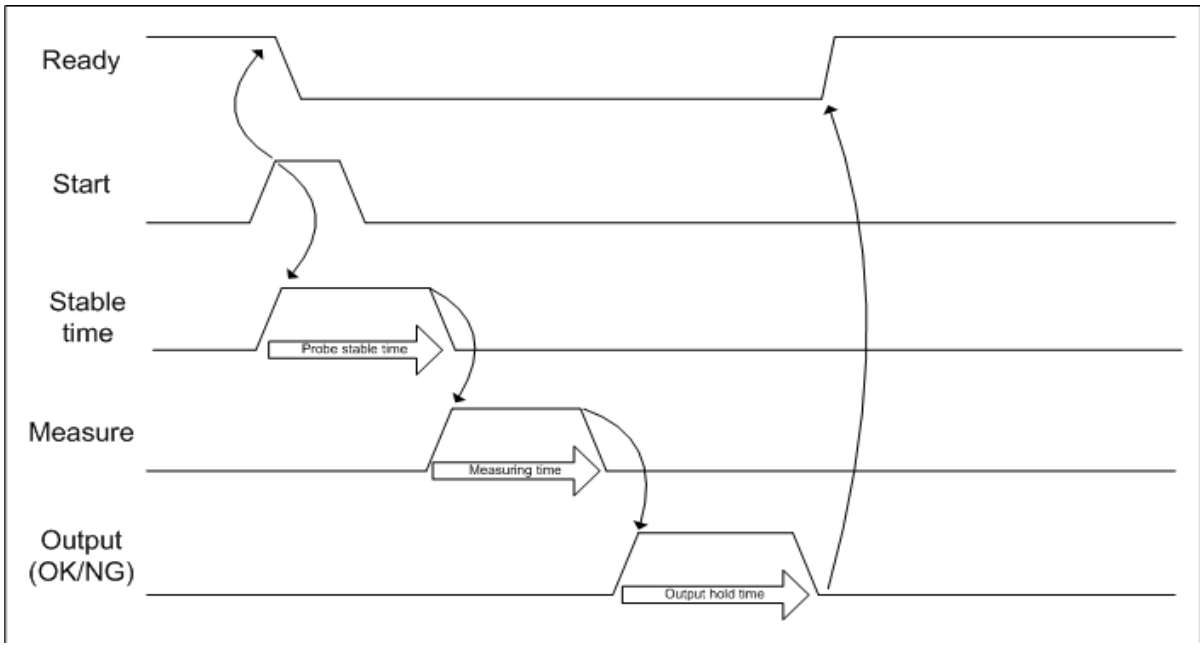
▶ 입출력 (각 3점)

핀	명칭	방향		설명
1	NCOMMON		0 V	GND 단자
2	IN1 (START)	입력	H/L	측정 시작 신호
3	IN2 (ZERO)	입력	H/L	외부 제로
4	IN3 (HOLD)	입력	H/L	HOLD 신호(SCAN측정시)
5	OUT1 (OK)	출력	H/L	OK 신호
6	OUT2 (NG)	출력	H/L	NG 신호
7	OUT3 (READY)	출력	H/L	측정 준비 신호
8	PCOMMON		+24V	+24V 단자

▶ 회로도



▶ 출력 타이밍


Ready
Start
Stable time
Probe stable time
Measure
Measuring time
Output (OK/NG)
Output hold time