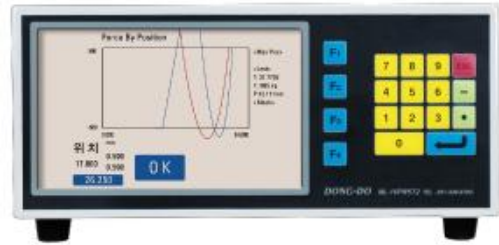


DIGIFORCE

사용자 매뉴얼

(STANDARD Version)



Index

| | |
|---|----|
| 0. 시작하면서 | 2 |
| 0-1. 기본 키 조작 | 7 |
| 0-2. 측정화면 | 8 |
| 0-3. Main Menu | 10 |
| 1. 로드셀 설정 | 11 |
| 2. 센서 방향 설정 | 12 |
| 3. 센서 원점 설정 | 13 |
| 4. 센서 원점 기준값 설정 | 13 |
| 5. 공차 설정 | 14 |
| 5-1. 각 그래프 공차 설정 | 15 |
| 5-2. 최대 압입 위치 공차 설정 | 17 |
| 5-4. 최종 측정 데이터 공차 설정 | 18 |
| 5-5. 표시 영역 설정 | 19 |
| 5-6. 측정 중 실시간 계산 출력 설정 | 19 |
| 6. 양불 경고음 설정 | 19 |
| 7. 작동 시간 설정 | 20 |
| 8. 암호 변경/설정 | 20 |
| 9. Running Mode | 21 |
| 9-1. Start Mode(측정 시작 조건) | 22 |
| 9-2. Stop Mode(측정 종료 조건) | 23 |
| 9-6. Auto Position Reset By(위치 자동 원점) | 24 |
| F2. Change Lang(언어 설정) | 24 |
| F3. Setup More(부가 설정) | 25 |
| F3-1. I/O TEST(입/출력 테스트) | 26 |
| F3-5. 시리얼 통신(RS232C) 설정 | 27 |
| F3-6. 생산 모델 설정 | 29 |
| 부록. 입출력과 작동순서 | 30 |

0. 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.
- 주변 환경(온도, 습도 등)에 크게 영향을 받지 않습니다.

이와 같은 이유로 접촉식 변위센서는 치수 측정분야에 있어서 활용도가 높습니다.

접촉식 변위센서를 사용하기 위해서는 센서를 구동하기 위한 앰프(Amplifier) 혹은 인디게이터(Indicator)가 필요합니다. 이러한 앰프 혹은 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.

본 제품은 압력센서인 로드셀과 변위센서인 LVDT/HBT PROBE를 사용하여 압입공정 검사 및 자동화를 목적으로 개발되었습니다.

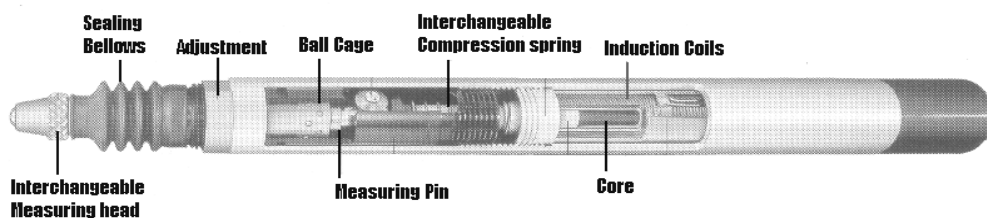
저희 제품의 장점은 다음과 같습니다.

- 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 바뀔때 따라 변위량을 전기신호로 변환하는 차동변압기를 포함하고 있습니다. 코일(COIL)이 감긴 보빈(BOBBIN)은 절연 재료로서 온도계수가 적은 것을 사용해야 하며, 코어(CORE)는 포화자속밀도 및 고유저항이 높은 것을 사용합니다.



[그림1] 접촉식 변위센서(LVDT/HBT)의 구조

2) 치수측정원리

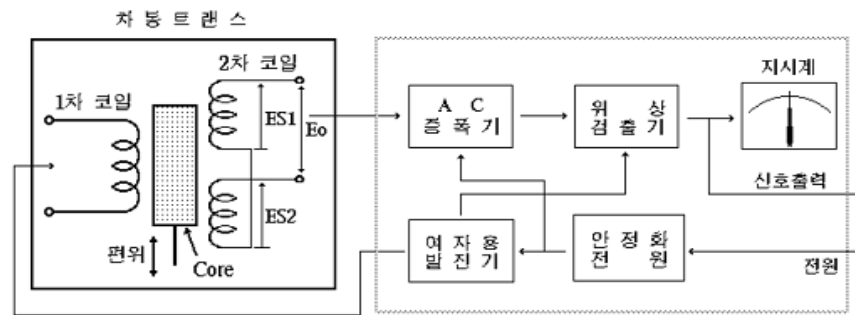
[그림2]는 차동변압기의 증폭회로 입니다. 차동변압기의 1차측을 교류 신호로 여자하고 코어(CORE)의 변위에 따라 비례적으로 변화하는 2차측 신호를 검파하여 직류 신호를 출력하게 됩니다.

[그림2] 에서 코어(CORE)가 코일(COIL)의 중심 위치에 있을 때 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.

$$E_o = ES1 - ES2$$

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

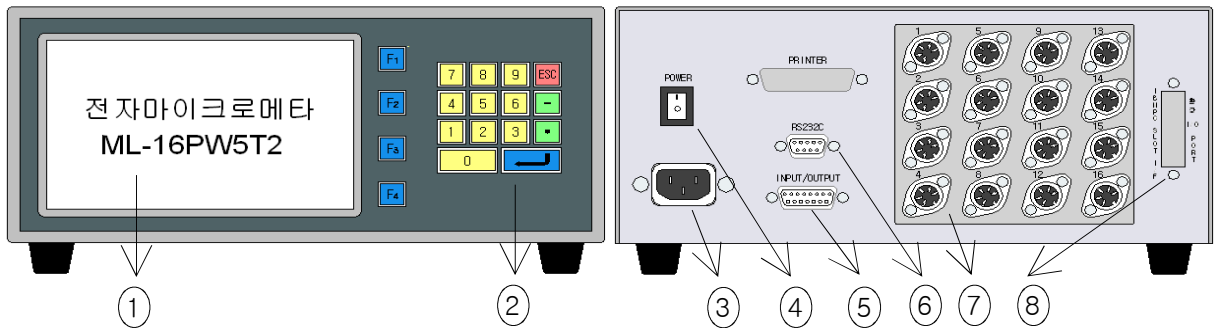
1) 일반사양

| 항 목 | 사 양 |
|----------|------------------------------|
| 전 격 전 압 | AC100-220V~ 50/60Hz |
| 최대소비전력 | 30W |
| 내부퓨즈정격 | Fuse T2AL 250V |
| 사용주변온도 | 5 ~ 40℃ |
| 사용주변습도 | 최대 70%Rh, 이슬이 맺히지 않을 것 |
| 접 지 | 3종 접지 이상 |
| 기타 사용 조건 | 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 | |
|------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 앰 프 (A M P .) 사 양 | 사 양 전 원 | ±12V, +5V, +24V |
| | 센 서 입 력 | DF1 PROBE 1CH. LOAD CELL 1CH. |
| | | DF2 PROBE 2CH. LOAD CELL 2CH. |
| | 측 정 범 위 | 사용모델&센서에 따라 다름 |
| 표시부(DISPLAY) | 표 시 기 | TFT COLOR GRAPHIC LCD(액정) |
| | 조 명 | CCFL |
| | 표 시 용 량 | 800×480(pixel) |
| 외 형 크 기 | W280×D290×H140(mm) | |
| 무 게 | 7.5kg | |
| 외부 인터페이스(INTERFACE) | RS232C, 9600N81 | |
| | PLC I/F(IN:6, OUT:6) | |

1.4 각 부의 명칭과 기능



1) 기능설명

- (1) 액정표시기 : 운전상태 및 각종 데이터 설정 시에 필요로 하는 화면을 그래픽 및 텍스트로 표시합니다.
- (2) 데이터입력키 : 마스터(MASTER) 보정, 공차(LIMIT) 설정 등을 위한 숫자입력 버튼입니다.
- (3) 전원입력 플러그(PLUG) : AC220V 전원 코드 접속용인 노이즈 필터(NOISE FILTER) 내장형 전원 플러그입니다.
- (4) 전원 스위치 : 전원 ON/OFF시 사용합니다.
- (5) 입/출력 커넥터 : 외부 PLC 또는 외부 컨트롤러와 연결 시(INTERFACE)에 사용합니다.
- (6) RS232C 커넥터 : 컴퓨터 또는 PLC와 시리얼 통신 연결 시 사용합니다.
- (7) 변위센서(LVDT/HBT PROBE) 커넥터 : 변위센서(LVDT/HBT PROBE) 연결 시에 사용하며 최대 16개 까지 연결할 수 있습니다.
- (8) 확장 입/출력 포트 : 입/출력점점을 확장할 경우에 사용합니다.

※ 기본 입/출력 점점은 각각 6점입니다.

1.5 사용 시 주의사항

- 마스터 설정(MASTER SETTING)시에 변위센서(PROBE)를 기구적으로 조정하여 값을 $\pm 100\mu\text{m}$ 이내로 맞추어 주십시오.
- 치수측정의 오류를 방지하기 위해서는 측정 전에 반드시 마스터 설정(MASTER SETTING)을 해 주십시오.
- 변위센서(PROBE)는 수명이 있는 제품이므로 센서의 이상 유무를 측정 전에 확인하는 습관을 갖도록 합니다.
- 전자마이크로메타 구형 모델의 경우 장기간 방치한 후 사용할시 제품내의 내부 배터리가 완전 방전되어 초기설정 상태와 다를 경우가 있습니다. 이것은 제품에 결함이 있는 것이 아니며 사용설명서의 운용 방법에 따라 재설정하여 사용하시면 됩니다.

1.6 설치시 주의사항

전자마이크로메타와 변위센서(LVDT/HBT PROBE)는 매우 정밀한 제품이므로 설치 시에 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.

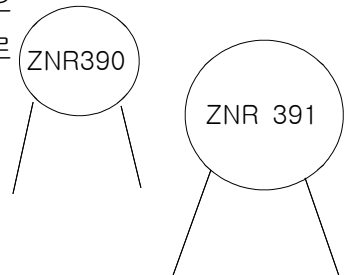
사용 예1) 24V RELAY 사용 시: ZNR 390(39x10°)사용.

(즉, 39V 이상의 SURGE 전압을 CUTTING 한다는 의미임)

사용 예2) 220V MAGNETIC CONTACTOR 사용시:

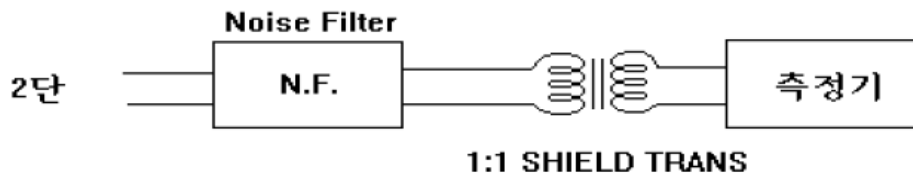
ZNR 391(39x10¹)사용.

(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 바람직합니다. 여의치 못할 때에는 다음과 같이 연결하기를 권장합니다.




0-1. 기본 키 조작

제품 전면에는 기능키(F₁~F₄)와 숫자키 배열이 있습니다. F₁~F₄ 기능키는 각 메뉴화면에서 표시되는 기능을 수행하거나 메뉴를 선택하는데 사용됩니다.

숫자키 배열은 0~9의 숫자키와 -, ., ESC,  키로 구성되어 있습니다.

0~9 키는 숫자를 입력하거나 메뉴를 선택할 때 사용하고 - 키와 . 키는 각각 음수 부호와 소숫점을 입력할 때 사용합니다.

 키는 측정화면에서 측정시작 키로 사용되고 각 메뉴 화면에서는 항목에 필요한 입력을 완료하고 다음 항목으로 이동할 때 사용합니다.

ESC 키는 측정화면에서 메인메뉴 화면으로 이동하거나 각 메뉴화면에서 설정을 마치고 이전메뉴로 복귀할 때 사용합니다.



















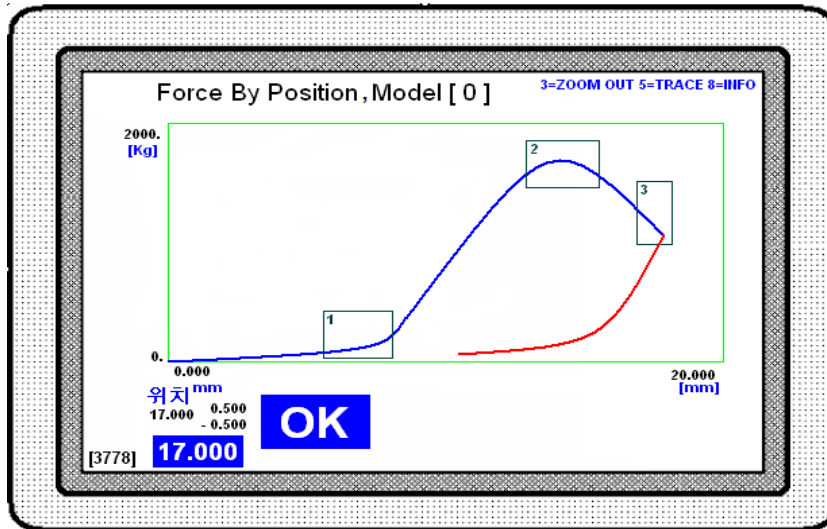
| | | |
|-----------|--|--|
| 기능키 |     | 각 메뉴화면에서 표시되는 기능을 수행하거나 메뉴를 선택 시 |
| 숫자키 배열 |           | 메뉴화면에서 숫자 입력 시, 메뉴선택 시 |
| |   | 음수부호 혹은 소숫점을 입력 시 |
| |  | 측정화면에서 : 측정 시작 시 메뉴화면에서 : 항목의 입력을 완료하고 다음 항목으로 이동시 |
| |  | 측정화면에서 : Main Menu로 이동시 메뉴화면에서 : 설정을 마치고 이전메뉴로 복귀 시 |

표1. 기본 키 조작

0-2. 측정 화면

일반적인 측정 화면을 아래에 나타내었습니다. 측정 화면은 그래프, 공차 박스, 판정 결과 등으로 이루어져 있습니다.

※ 제품을 처음 사용할 시에는 설정된 공차값이 없으므로 아래 화면과 다를 수 있습니다.

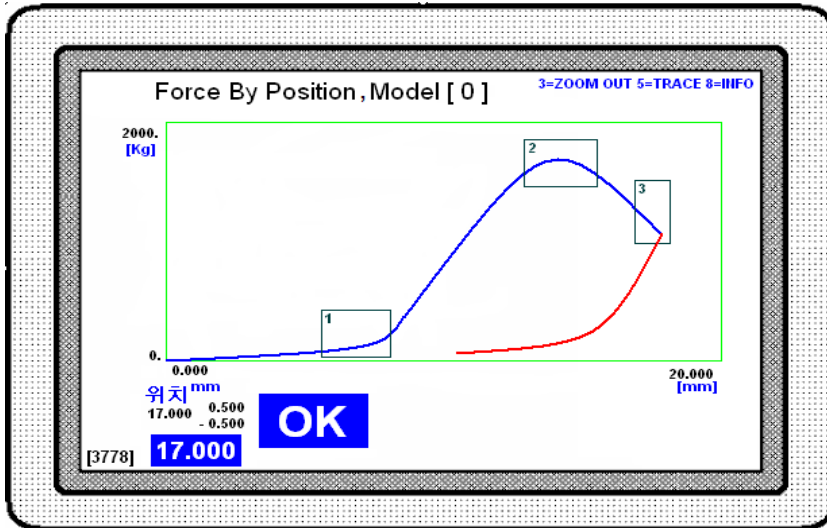


화면상단의 “Force By Position, Model[0]”는 측정모드와 현재 선택된 모델을 나타냅니다. 화면중앙 하단에 “OK”는 측정결과표시 입니다. 측정값이 설정된 공차 범위를 모두 만족할 때만 측정결과가 양품(OK)이 됩니다. 여러 가지 공차 중 한 가지라도 범위를 벗어나면 측정 결과는 불량(NG)입니다.

화면에 그려진 그래프는 변위(위치)대 압력그래프 입니다. 그래프선에서 파란색 선은 위치의 전진(증가)을 의미하며 붉은색 선은 위치의 후진(감소)을 의미합니다.

화면우측 상단에 기능키에 대한 간단한 설명이 있습니다.

- 숫자키 "3"(ZOOM OUT) : 그래프가 화면 전체에 표시되도록 하는 확대기능이며 한번 확대 되면 원래 그래프로 복귀하지 않습니다.
- 숫자키 "5"(TRACE) : 그래프 상에서 원하는 지점의 측정값을 볼 수 있는 기능입니다. TRACE키를 누른 후 숫자키 [4,7=왼쪽][6,9=오른쪽]를 사용하여 그래프의 원하는 지점으로 이동할 수 있습니다.
- 숫자키 "8"(INFO) : 각 공차박스의 측정 결과(Max, Avg, Min)를 화면에 표시할 때 사용합니다.



화면 좌측하단의 "[3778]"이라고 표시된 숫자는 측정 중 샘플링 된 데이터 개수입니다.

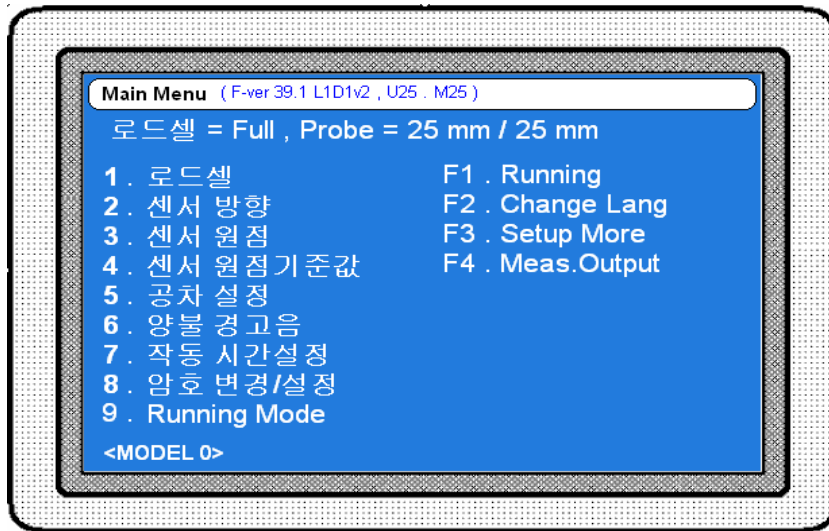
화면 좌측하단의 “위치”표시는 최대압입공차가 설정되었음을 나타냅니다. “위치”표시 아래의 수치들이 설정된 최대압입위치의 기본값 및 상/하한 공차값입니다.

※ 최대압입공차의 자세한 내용은 공차설정 부분을 참조하십시오.

위의 측정 그래프를 분석하면 다음과 같습니다.

- X축의 표시범위 : 0~20.000mm • Y축의 표시범위 0~2000kg
- 공차박스 3개 구간 모두 만족
- 최대압입위치 : 17.000mm로 공차 구간 내에 있으므로 만족
- 설정된 모든 공차범위를 만족하므로 측정결과는 양품(OK)입니다.

0-3. Main Menu(메인메뉴)



[그림 2]

메인메뉴는 각 부 메뉴 항목으로 들어가기 전의 기본메뉴입니다. 측정화면에서 “ESC” 키를 누르면 메인메뉴로 이동하며 어떠한 메뉴(설정)에서도 “ESC”키를 여러 번 눌러 메인메뉴로 이동할 수 있습니다.

화면 상단의 “(F-ver 39.1 L1D1v2 . U25 . M25)” 는 프로그램 버전 정보입니다.

“Probe = 25mm/25mm” 표시는 사용 가능한 센서와 측정 시 표시가능 영역을 나타냅니다. 여기서는 사용가능 센서가 DP-25 이며 표시가능 영역이 25mm입니다.

화면 하단의 “<MODEL 0>” 은 현재 선택된 모델을 나타냅니다.

1. 로드셀 설정



[그림 3]

로드셀 설정에서는 로드셀의 사양을 입력합니다. 로드셀의 사양은 여러 가지가 있으므로 사양을 입력하여 측정기가 하중값을 정확하게 읽어 들일 수 있도록 합니다.

- 최대압력 : 로드셀의 정격 하중값을 입력합니다. 기능키 F1~F3을 사용하여 단위를 변경할 수 있습니다(g, kg, t).
- 입력전압 : 로드셀의 정격인가전압을 입력합니다.
- 입력대비출력전압 : 로드셀 신호출력의 전압비율을 입력합니다(mV/V).
- 내부저항 : 로드셀 출력단의 저항값을 입력합니다.

※ 로드셀 사양에 대한 내용은 로드셀 사용설명서를 참조하거나 구입처에 문의하십시오.

화면하단의 “ax=1.0 , dec=0” 는 입력된 로드셀 사양에 따른 분해능을 나타냅니다. 측정기 내부의 ADC(Analog to Digital convertor)는 한계가 있으므로 로드셀 사양에 따라 분해능이 달라집니다.

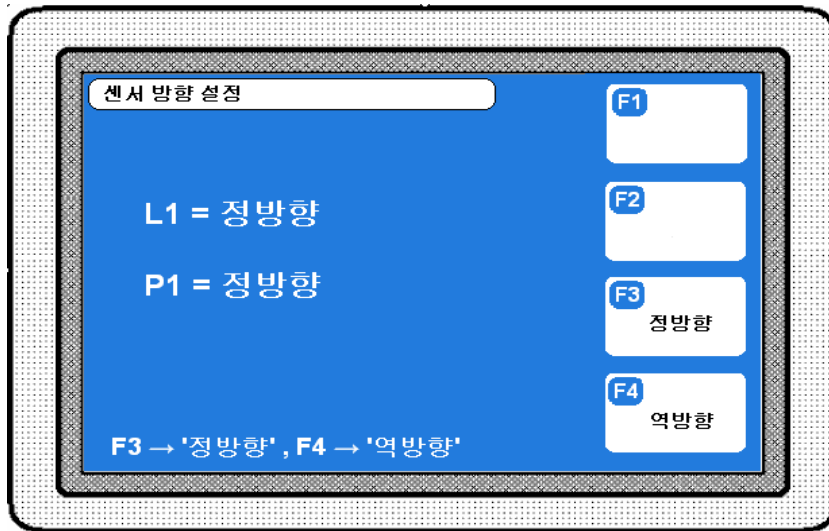
분해능은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\text{분해능} = ax \times 10^{-\text{dec}} \text{ [설정된 압력단위]}$$

여기서는 계산값이 $1 \times 10^{-0} = 1$ 이고 설정된 압력단위가 kg이므로 분해능은 1kg입니다.

로드셀 설정 후 실제 하중을 인가하였을 때 측정된 압력값에 오차가 있을 경우에는 "입력대비출력전압"을 조정합니다.

2. 센서 방향 설정



[그림 4]

센서 방향이 정방향으로 설정되어 있으면 센서의 측정값은 압입되지 않은 상태에서 (-) 값이 나오고 압입이 되기 시작하면서 (+)로 증가하게 됩니다.

※ 로드셀의 경우 종류에 따라 압력을 가하지 않은 상태에서도 (-) 값이 나올 수 있습니다.

센서와 측정면이 떨어져 있다가 압입이 시작되면 맞닿아 눌러지는 형태가 일반적인 압입구조입니다. 센서의 방향을 바꾸어야 한다면 하드웨어를 변경해야 합니다. 로드셀의 경우는 “SIG+”와 “SIG-” 단자를 바꾸어 연결하면 방향이 반대로 바뀝니다. 변위센서(PROBE)의 경우는 판매사에 문의하시기 바랍니다.

주의 : 측정 시에는 샘플링 속도를 빠르게 하기 위해서 방향 설정값을 참조하지 않습니다. 따라서 모두 "정방향"으로 해주셔야 정상 동작합니다.

3. 센서 원점(Master) 설정



[그림 5]

측정값은 원점 설정한 위치부터 화면에 표시되므로 압입 시작위치로 이동한 후 원점을 설정해야 합니다.

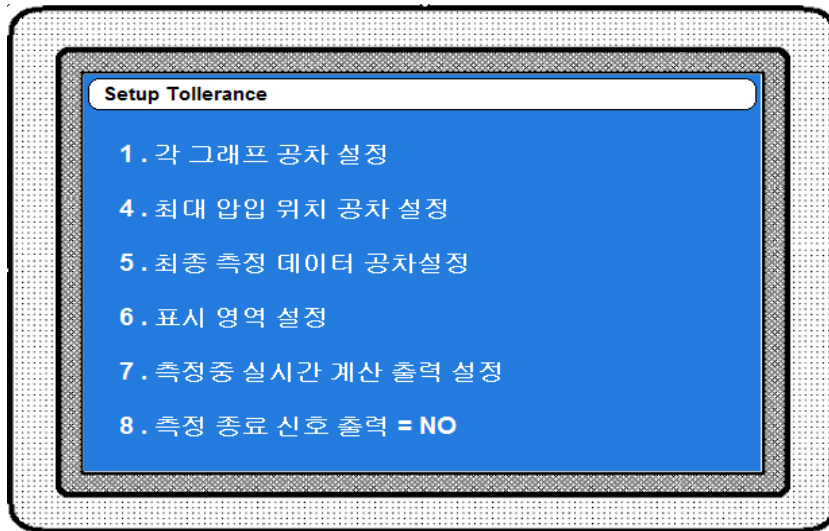
- 설정방법

- 1) 기준제품(MASTER)을 압입설비에 안착 후 설비를 압입시작위치로 이동시킵니다.
- 2) F2 위치키를 누릅니다.
- 3) F3 원점제거키를 누릅니다. 현재 변위센서의 “절대값“이 나타납니다. 이때 변위센서를 움직여보면 값이 변하는 것을 확인할 수 있습니다.
- 4) F4 원점설정키를 눌러 현재위치를 영점으로 설정합니다.
- 5) F1 무게 키를 누르고 3) 4) 과정을 수행합니다.
- 6) ESC키를 누르면 이전메뉴로 복귀하면서 설정된 값이 저장됩니다.

4. 센서원점 기준값 설정

센서 영점설정 시 “0”이 아닌 임의의 값으로 원점을 설정할 수 있습니다. 로드셀이나 변위센서의 영점설정 시 F4영점설정키를 누르면 센서원점 기준값에 입력한 값으로 원점이 설정됩니다.

5. 공차 설정



[그림 6]

본 제품은 양품과 불량을 구분하기 위한 여러 가지 방법(공차)을 제공합니다.

- 1) 각 그래프 공차 설정 : 변위(길이)의 상/하한값[가로축]과 압력의 상/하한값[세로축]을 입력하여 박스 형태로 공차설정을 합니다. 일반적으로 사용하는 공차입니다.
- 2) 최대 압입 위치 공차 설정 : 최대 압입 위치의 범위를 설정하여 양/불(OK/NG)판정을 합니다.
- 4) 최종 측정 데이터 공차 설정 : 측정 시 샘플링 된 마지막 측정값에 대해서 공차설정을 합니다.

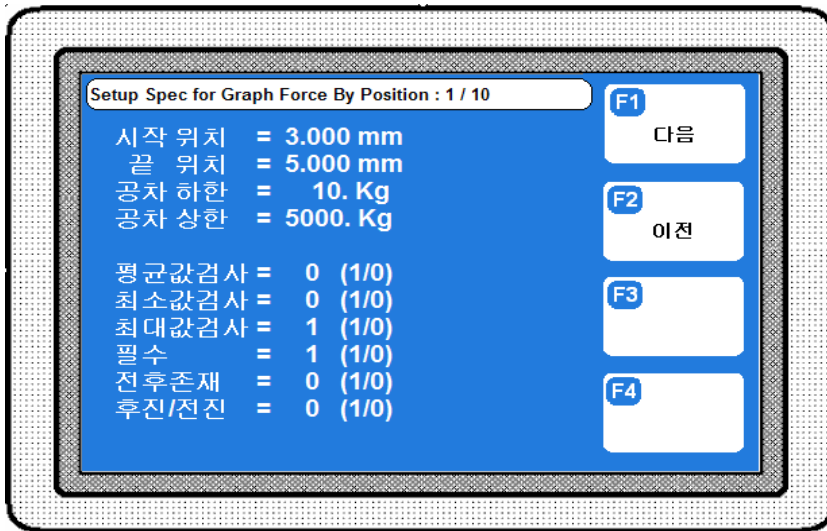
위의 공차들은 단일 또는 복수로 사용가능합니다. 즉, 각 그래프 공차와 최대 압입 위치 공차 등을 설정하여 측정 시 2가지 공차를 모두 검사하도록 할 수 있습니다.

아래는 양/불 판정을 위한 공차설정 항목은 아니나 측정과 관련된 설정항목입니다.

- 5) 표시 영역 설정 : 화면상에 표시되는 그래프창의 표시영역을 설정하는 항목입니다.
- 6) 측정중 실시간 계산 출력 설정 : 측정을 하면서 설정한 위치나 압력에 도달 하였을 때 외부로 출력을 해 주도록 하는 항목입니다.
- 7) 측정 종료 신호 출력 : "Yes"이면 측정이 끝난 후 측정종료 신호(END)를 외부로 출력합니다.

위 항목들에 대한 자세한 내용은 이후에 설명되는 부분을 참조하십시오.

5-1. 각 그래프 공차 설정

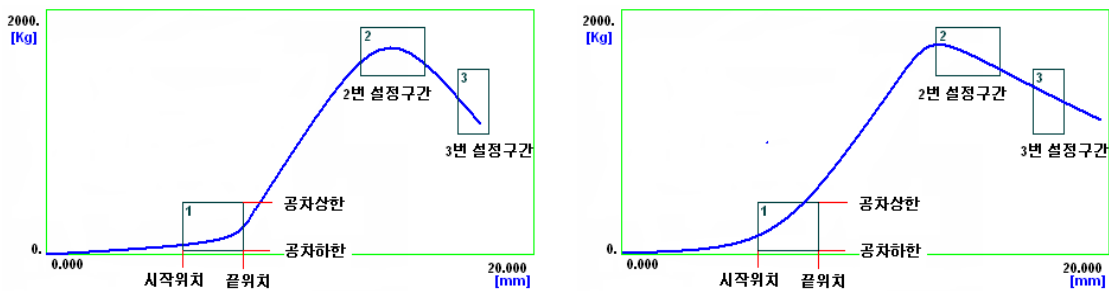


[그림 7]

공차설정 화면에서 숫자키 1을 누르면 각 그래프 공차 설정 화면이 나타납니다.

여기서는 변위(위치)와 압력 공차를 박스 형태로 입력하여 양/불(OK/NG)을 판정하게 해줍니다(그림 7-1).

공차설정은 최대 10개 구간을 설정할 수 있습니다. 화면상단에 설정화면 제목과 함께 현재 공차설정 구간이 몇 번째인지 나타나 있습니다. 공차설정 구간을 이동할 때는 기능키 F1, F2를 사용합니다.



[그림 7-1]

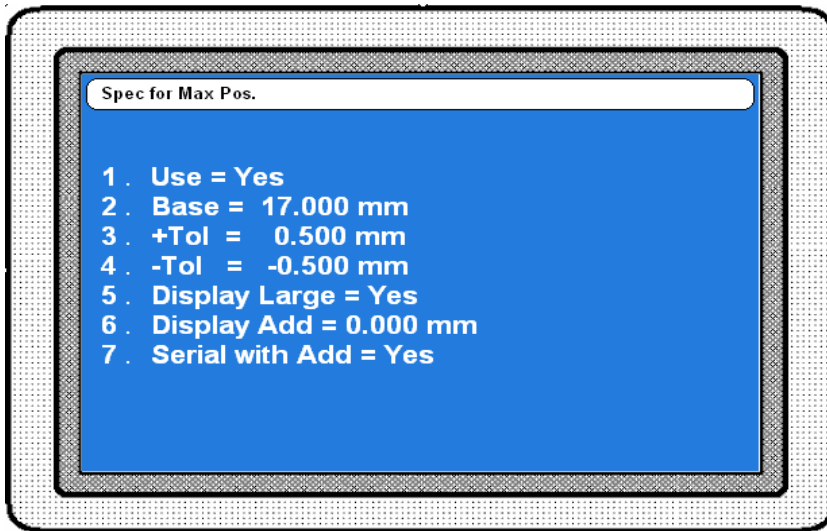
- 설정방법

- 1) "시작위치"와 "끝위치" 항목에 변위센서의 위치(변위) 공차를 설정합니다.
 - 2) 위치 공차 구간상에서 로드셀의 압력공차를 "공차하한", "공차상한" 항목에 입력합니다.
 - 3) 설정한 위치 공차 구간 내에서 어떤 종류의 압력값으로 검사할지 선택합니다.
 - 평균값 검사 : 공차구간내의 평균 압력값으로 결과를 판정합니다.
 - 최소값 검사 : 공차구간내의 최소 압력값으로 결과를 판정합니다.
 - 최대값 검사 : 공차구간내의 최대 압력값으로 결과를 판정합니다.

선택은 "1", 미 선택은 "0"이며 중복 선택도 가능합니다. 중복 선택할 경우 선택한 검사 조건을 모두 만족할 때만 양품(OK)으로 판정합니다.
 - 4) 설정한 위치 공차 구간 내에서 결과 판정 조건을 선택합니다.
 - 필수 : 선택할 경우 위치공차 내에 압력값이 한 개 이상 존재해야 양품(OK)으로 판정합니다.
 - 전후존재 : 위치 공차 바로 전과 후에 압력값이 한 개 이상 존재해야 양품(OK)으로 판정합니다.
 - 후진/전진 : 스프링 같은 시료를 측정할 경우 누를 때(전진)와 뺄 때(후진)의 압력을 측정하게 됩니다. 만약 판정구간에 있는 두 종류(누를 때/뺄 때)의 압력값이 있다면 어떤 것으로 결과를 판정할지 선택합니다.

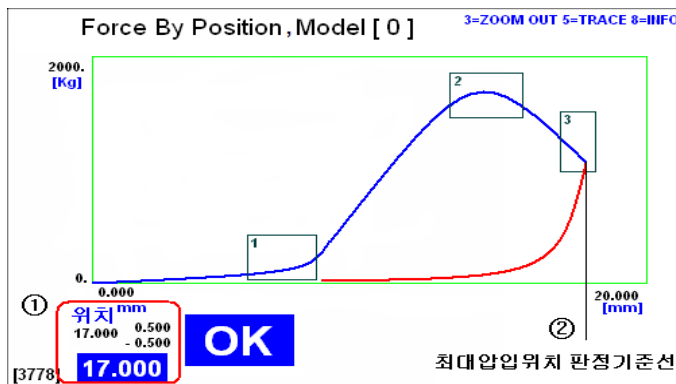
결과 판정 조건도 중복 선택이 가능합니다.
 - 5) 판정구간이 두 개 이상이면 F1키를 눌러서 다음 공차설정 화면으로 이동한 후 1)~4)의 과정을 수행합니다.
- ※ "시작위치"와 "끝위치"값을 모두 "0"으로 입력하면 공차설정이 해제됩니다.

5-2. 최대 압입 위치 공차 설정



[그림 8]

공차설정 메뉴에서 숫자키 2를 누르면 최대 압입 위치 공차 설정화면이 나타납니다. 여기서 는 최대 압입 위치의 공차를 설정하여 양/불(OK/NG)을 판정하게 해줍니다(그림 8-1 ①).



[그림 8-1]

- 설정항목

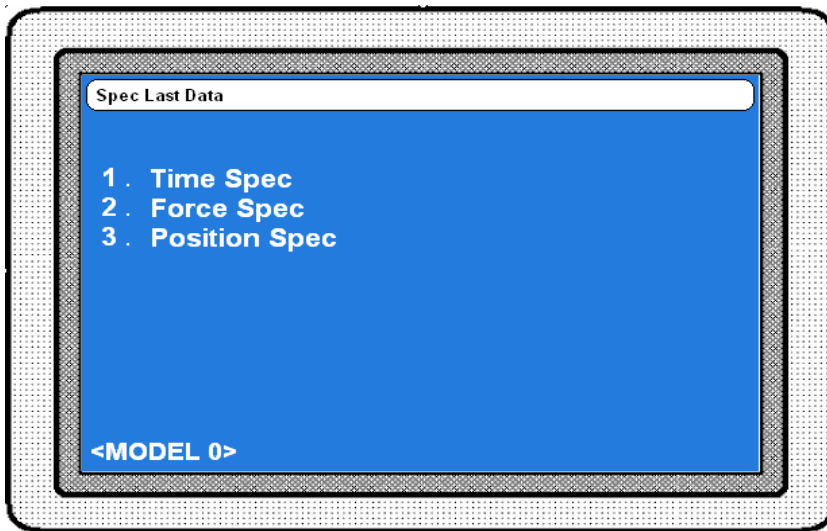
- 1) Use : 최대 압입 위치 공차 사용 유무를 선택합니다. 숫자키 1을 눌러 변경할 수 있습니다.
- 2) Base : 최대 압입의 기준 위치를 입력합니다. 이 위치를 기준으로 상/하한 공차값을 지정하게 됩니다. 압입공정을 시행하며 측정된 그래프에서 TRACE기능을 사용하면 최대 압입 기준 위치를 알 수 있습니다. [그림 8-1]의 경우 ②가 최대 압입 위치를 표시하고 있습니다.
- 3) +Tol, -Tol : 기준 위치(Base) 입력 후 상/하한치를 입력합니다. 하한치는 반드시 상한치보다 작아야 합니다.
- 4) Display Large : “Yes”로 선택하면 측정 결과치를 측정화면 하단에 큰 폰트로 표시합니다.

5) Display Add : 기준 위치에 일정 수치를 더하여 표시하기 원하는 경우 사용합니다.

- 화면에 표시되는 위치값 = 실제 최대압입 위치 + Display Add값

6) Serial with Add : “Yes”이면 시리얼 통신 출력 시 최대 압입위치값에 Display Add값을 포함하여(더하여) 출력하고 “No”이면 실제 최대압입 위치값만 출력합니다. Display Add값이 입력된 경우만 유효합니다.

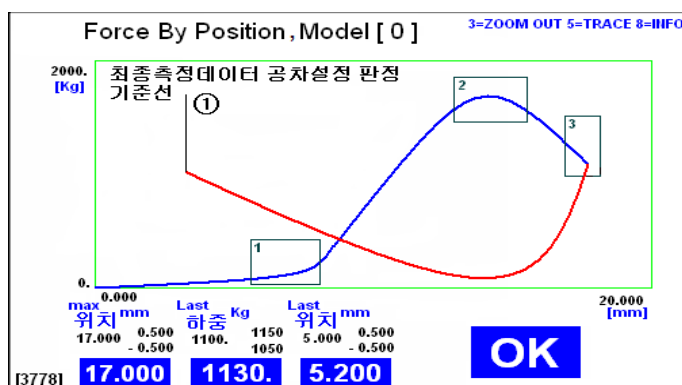
5-4. 최종 측정 데이터 공차 설정



[그림 9]

공차설정 메뉴에서 숫자키 4를 누르면 최종 데이터 공차설정 화면이 나타납니다. 최종 측정 데이터 공차는 전/후진과는 무관하게 마지막으로 샘플링 된 데이터로 결과판정을 하기 위한 공차입니다.

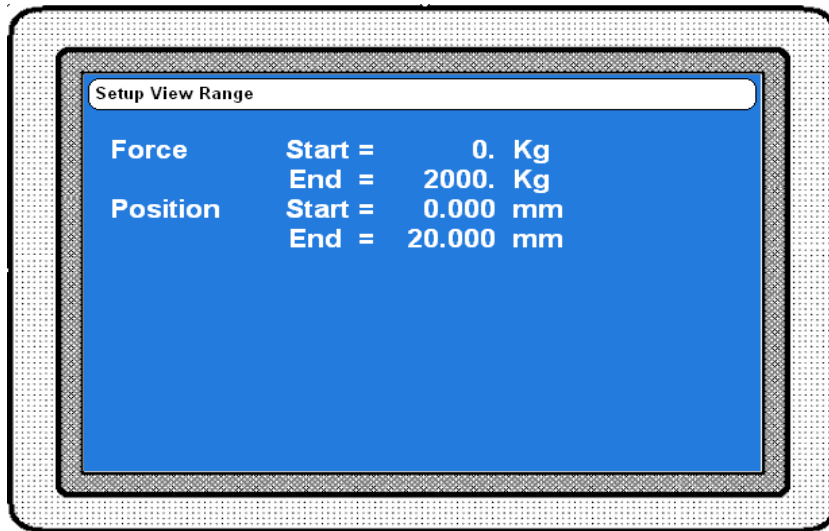
로드셀 압력(Force)과 변위센서 위치(Position)에 대해서 개별적으로 설정이 가능합니다. 설정방법은 최대 압입 위치 공차 설정과 동일합니다.



[그림 9-1]

[그림 9-1]은 최대 압입 위치 공차와 최종 데이터 공차(압력과 위치)가 설정된 화면입니다. ①의 위치나 압력이 최종 측정 데이터의 판정 기준입니다.

5-5. 표시 영역 설정



[그림 10]

공차설정 메뉴에서 숫자키 5를 누르면 표시 영역 설정 화면이 나타납니다. 측정화면의 그래프가 표시되는 범위를 여기에서 조정할 수 있습니다. 압력(Force)은 세로(Y)축, 위치(Position)는 가로(X)축 입니다.

※ 측정화면에서 숫자키 3을 눌러 줌아웃(ZOOM OUT)기능을 사용하면 표시영역을 어떻게 설정하였든지 관계없이 전체 그래프가 보여 집니다.

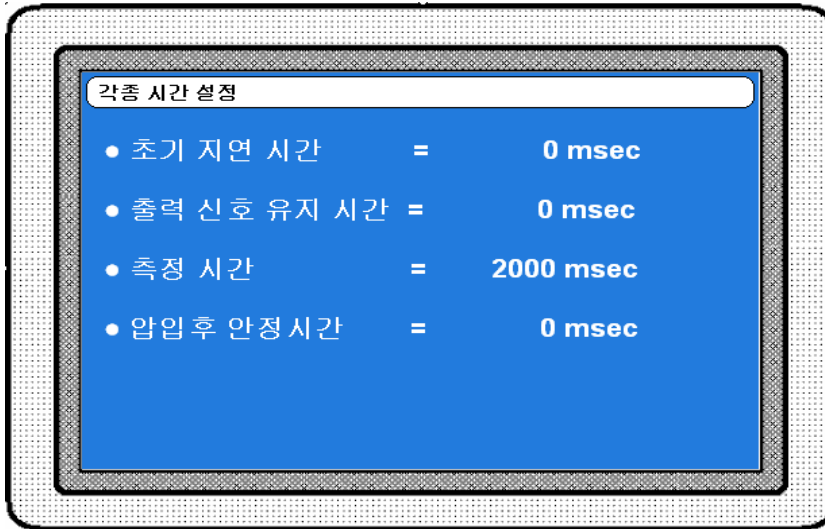
5-6. 측정 중 실시간 계산 출력 설정

공차설정 메뉴에서 숫자키 6을 누르면 측정중 실시간 계산 출력 설정화면이 나타납니다. 여기서는 압력범위 또는 위치범위를 설정하여 측정값이 설정한 범위에 들어올 때 실시간으로 외부 출력을 내보내도록 합니다. 메인메뉴의 Meas. Output 항목과 동일합니다.

6. 양불 경고음 설정

메인메뉴에서 숫자키 6을 누르면 양불 경고음 설정 화면이 나타납니다. 양불 경고음 설정은 판정결과에 따른 경고음(부저음)을 설정하는 항목입니다. 기능키 F3,F4를 사용하여 변경할 수 있습니다.

7. 작동 시간 설정



[그림 11]

메인메뉴에서 숫자키 7을 누르면 작동시간 설정 화면이 나타납니다.

- 초기 지연 시간 : 측정 시작(START) 신호가 입력된 후 측정하기 전까지의 지연(Delay) 시간입니다. 즉, 초기 지연 시간은 동안은 측정을 하지 않고 기다립니다.
- 출력 신호 유지 시간 : 측정이 끝난 후 측정 결과 신호(OK/NG)의 출력유지 시간입니다. 즉, 출력 신호의 펄스 폭(Pulse width)입니다. “0”으로 입력하면 결과신호 출력이 다음 측정 측정시작(START) 신호가 들어올 때까지 유지됩니다.
- 측정시간 : 측정시간입니다. 여기에 설정된 시간 동안 측정을 하게 됩니다.
※ 측정 종료 조건이 'Meas Time'일 경우에 유효합니다.
- 압입 후 안정시간 : 측정이 끝난 후 지연 시간입니다.

8. 암호 변경/설정

메인메뉴에서 숫자키 8을 누르면 암호 변경/설정 화면이 나타납니다.

암호를 설정해 놓으면 측정화면에서 메인메뉴로 이동시(ESC키) 암호를 입력해야 합니다.

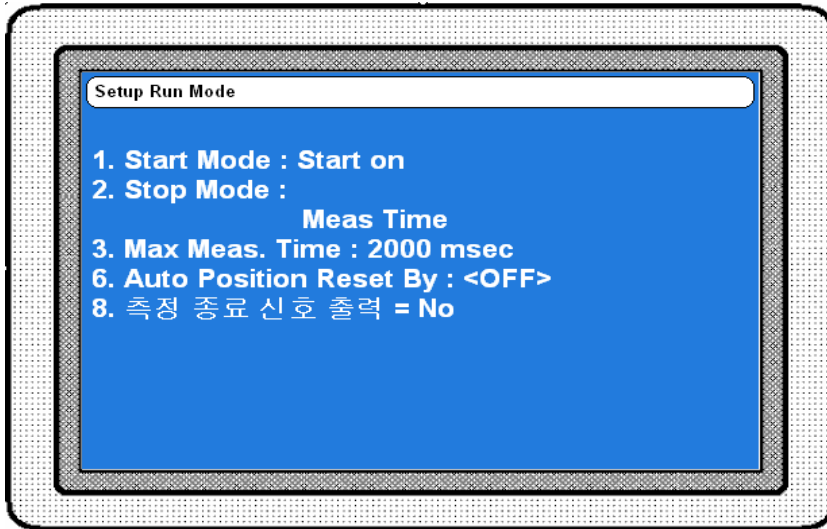
암호를 모르면 메인메뉴로 이동할 수가 없으므로 각종 설정을 변경할 수가 없습니다.

암호는 숫자로만 설정이 가능하며 1~8자리까지 입력할 수 있습니다.

암호를 변경 시에는 기존의 암호를 먼저 입력한 후에 변경할 암호를 입력해야 합니다.

※ 암호를 잊으신 경우 판매처에 문의하여 주십시오.

9. Running Mode



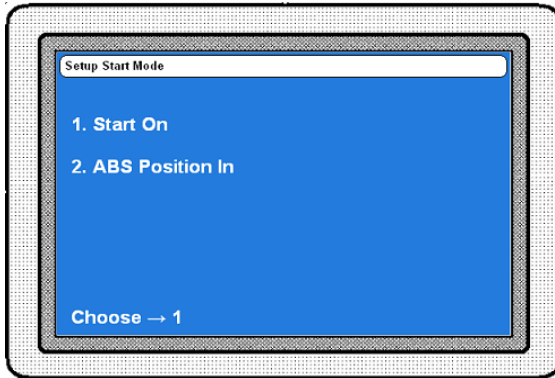
[그림 12]

메인메뉴에서 숫자키 9를 누르면 Running Mode 화면이 나타납니다. 여기서는 측정 시작 방법, 종료 방법 등 측정에 필요한 조건들을 설정합니다.

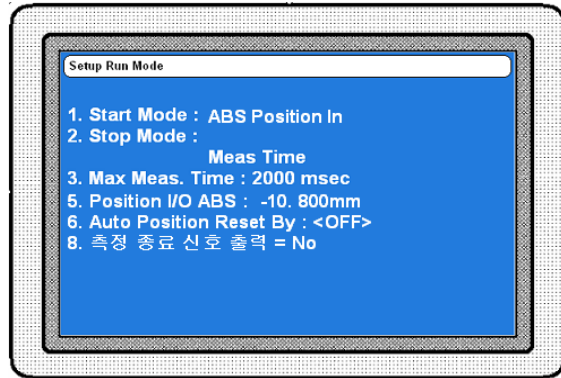
- Start Mode : 측정 시작 조건을 선택합니다.
- Stop Mode : 측정 종료 조건을 선택합니다.
- Max Meas. Time : 작동 시간 설정의 측정시간과 동일한 항목입니다.
- Position I/O ABS : 변위센서(PROBE)의 위치값에 따라 측정이 시작/종료되는 경우 기준 위치를 설정합니다.
- Auto Position Reset by : 변위 센서의 자동 원점(위치) 여부를 설정합니다.
- Force Over Value to Stop : 측정종료 조건으로 Force Over를 선택한 경우 압력의 기준 값을 입력합니다.
- 측정 종료 신호 출력 : 공차 설정의 측정 종료 신호 출력 항목과 동일한 항목입니다.

위 항목들 중 일부는 측정 시작/종료 조건의 선택에 따라서 화면에 나타나지 않을 수도 있습니다. 자세한 내용은 이후에 설명되는 부분을 참조하십시오.

9-1. Start Mode[측정 시작 조건]



[그림 13]



[그림 14]

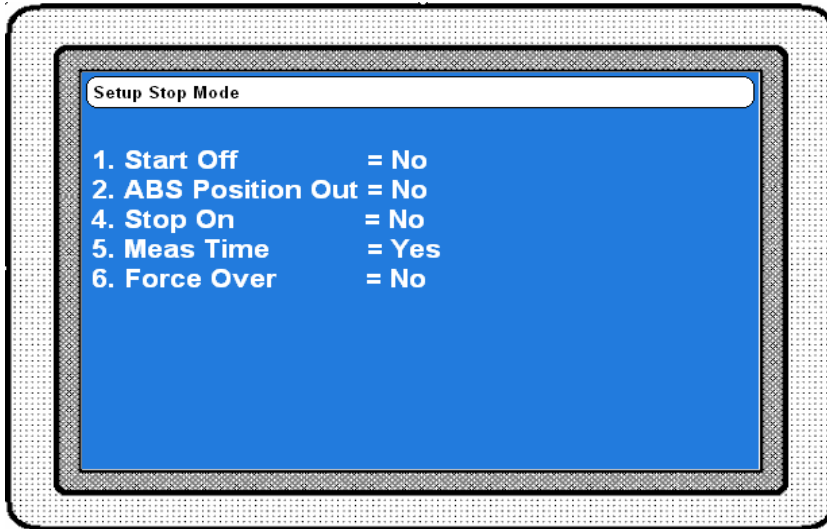
Running Mode 에서 숫자키 1을 누르면 Start Mode 선택화면이 나타납니다(그림13).

- Start On : Start Mode로 Start On을 선택하면 외부 입력으로 측정 시작 신호가 들어올 때 측정을 시작합니다. 일반적인 Start Mode 로, 외부 커넥터(D-Sub 15pin) 8번 핀으로 측정 시작 신호입력 받습니다.

※ Start 신호는 대략 100ms(0.1초) 정도만 ON시킨 후 OFF시켜 주십시오.

- ABS Position In : Start Mode로 ABS Position In을 선택하면 측정기에 연결된 변위센서 (PROBE)의 위치값으로 측정을 시작할 수 있습니다. 이 항목을 선택 후 이전메뉴로 복귀하면 새로운 항목 "5. Position I/O ABS : -xx.xxx mm"가 나타납니다.
- Position I/O ABS : Start Mode로 ABS Position In 이 선택된 경우 이 항목에 설정된 위치 값에 따라 측정이 시작됩니다. 변위센서의 위치 값이 설정된 위치값 보다 크면 측정을 시작합니다. 단, 여기서 사용하는 위치값은 변위센서의 절대값이므로 주의 합니다. 여기서 설정된 값은 측정 종료 조건으로 ABS Position Out 선택 시에도 사용됩니다. 즉, 측정시작 조건과 종료조건을 변위센서의 위치로 사용하는 경우 여기에 설정된 값을 기준으로 합니다.

9-2. Stop Mode[측정 종료 조건]



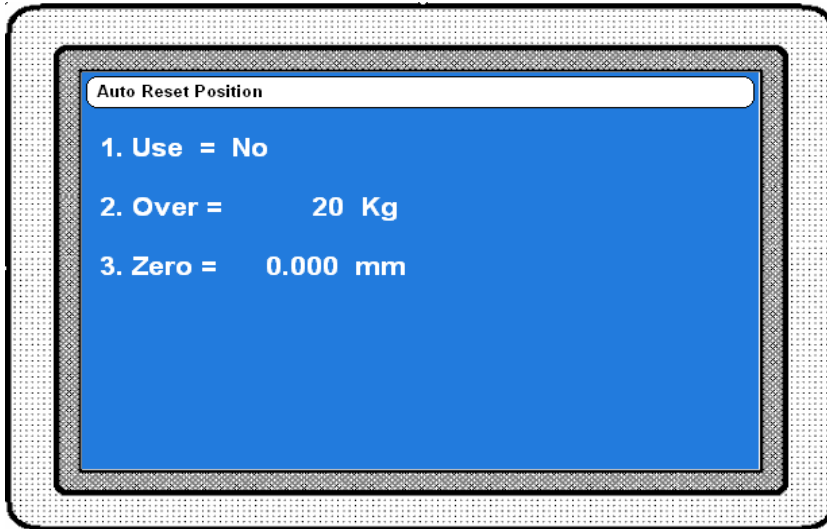
[그림 15]

Running Mode 에서 숫자키 2을 누르면 Stop Mode 선택화면이 나타납니다.

측정 종료 조건(Stop Mode)은 5가지가 있으며 중복 선택도 가능합니다. 중복 선택 시 선택한 조건이 한 가지라도 만족하면 측정은 종료됩니다.

- Start Off : 측정시작 신호의 OFF를 측정종료 조건으로 선택합니다. 측정 시작 신호 (START)가 입력(ON)되면 측정을 시작하고 측정시작 신호(START)가 OFF 되면 측정을 종료합니다.
- ABS Position Out : 변위센서(PROBE)의 위치값을 측정종료 조건으로 선택합니다. 변위 센서(PROBE)의 절대값이 Start Mode에서 설명한 Position I/O ABS 에 설정한 값보다 작아지면 측정을 종료합니다.
- Stop On : 외부 신호의 입력을 측정종료 조건으로 선택합니다. 외부 커넥터(D-Sub 15pin) 7번 핀으로 측정종료 신호를 입력받습니다.
- Meas Time : 일반적인 경우로 측정시간을 종료 조건으로 선택합니다. 측정시간은 작동시간 설정항목에서 변경할 수 있습니다.
- Force Over : 로드셀의 압력값을 측정종료 조건으로 선택합니다. 이 항목을 선택하고 이전 메뉴로 복귀하면 새로운 항목 “7. Force Over Value To Stop” 이 나타납니다. 압력값이 여기에서 설정한 값보다 커지면 측정을 종료하게 됩니다.
- Force Over Value to Stop : 측정종료 조건으로 Force Over를 선택한 경우 이 항목에 설정된 압력값에 따라 측정이 종료됩니다.

9-3. Auto Position Reset By (위치 자동 원점)



[그림 16]

Run Mode 에서 숫자키 6을 누르면 위치 자동 원점(Auto Position Reset By) 화면이 나타납니다.

로드셀의 특정 압력값에서 변위센서(PROBE)의 위치값을 재설정(원점설정)할 수 있습니다.

- 1) USE : 위치 자동 원점의 사용여부를 선택합니다(Yes/No).
- 2) Over : 변위센서(PROBE)를 원점설정 할 로드셀의 압력값을 입력합니다. 로드셀의 값이 입력된 값보다 커지면 위치값을 3) 항목에 설정된 값으로 재설정(원점설정) 합니다.
- 3) Zero : 재설정(원점설정)할 변위센서의 위치값을 입력합니다.

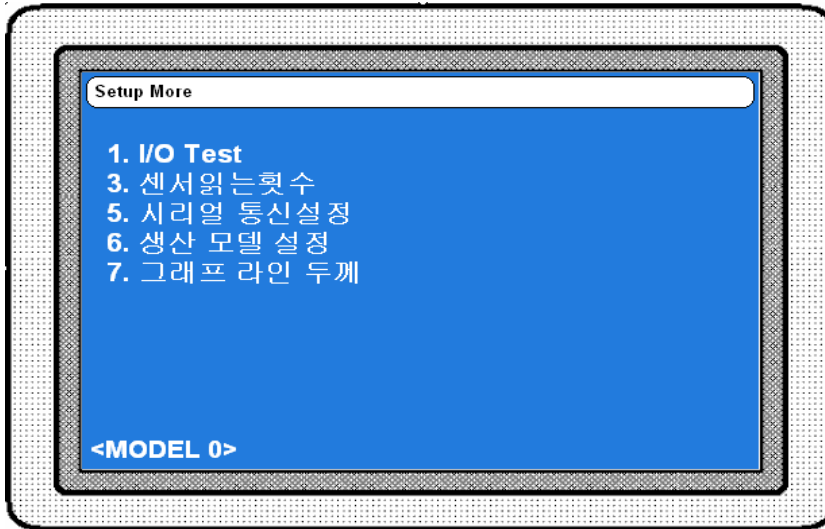
※ 설비의 상태에 따라 잘못된 위치에서 자동 영점이 되어 측정 오류가 발생할 수 있습니다.
판매처에 문의 후 충분한 검토를 통해 사용하기를 권장합니다.

F2. Change Lang (언어설정)

메인메뉴에서 기능키 F2을 누르면 언어설정(Change Lang) 화면이 나타납니다.

한국어와 영어(English)를 선택할 수 있습니다. 기능키 F3, F4를 사용하여 변경이 가능하며 변경된 언어로 메뉴항목이 표시됩니다.

F3. Setup More(부가설정)

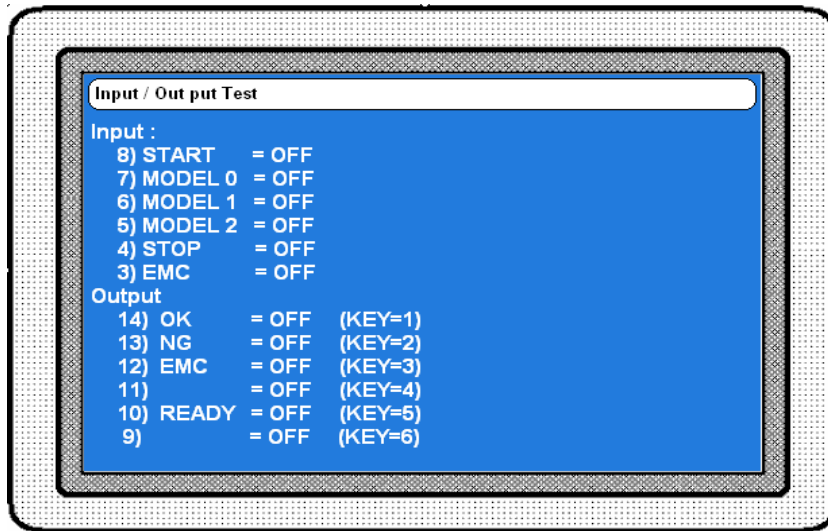


[그림 17]

메인메뉴에서 기능키 F2를 누르면 부가 설정(Setup More)화면이 나타납니다.

- 1) I/O Test : 입출력 상태를 수동으로 확인합니다.
- 3) 센서 읽는 횟수 : 측정값의 1회 샘플링 시 센서를 읽은 횟수를 설정합니다. 여기서 설정한 값에 따라 샘플링 속도가 달라집니다.
- 5) 시리얼 통신 설정: RS232C 통신 관련 항목을 설정합니다.
- 6) 생산 모델 설정 : 측정할 제품의 모델번호를 선택합니다. 측정하는 제품이 여러 종류인 경우 모델별로 공차, 측정시간 등을 개별 관리할 수 있습니다.
- 7) 그래프 라인 두께 : 측정 화면에 표시되는 그래프선의 두께를 설정합니다.

F3-1. I/O TEST(입/출력 테스트)



[그림 18]

부가설정(Setup More)에서 숫자키 1을 누르면 입/출력 테스트(I/O Test) 화면이 나타납니다.

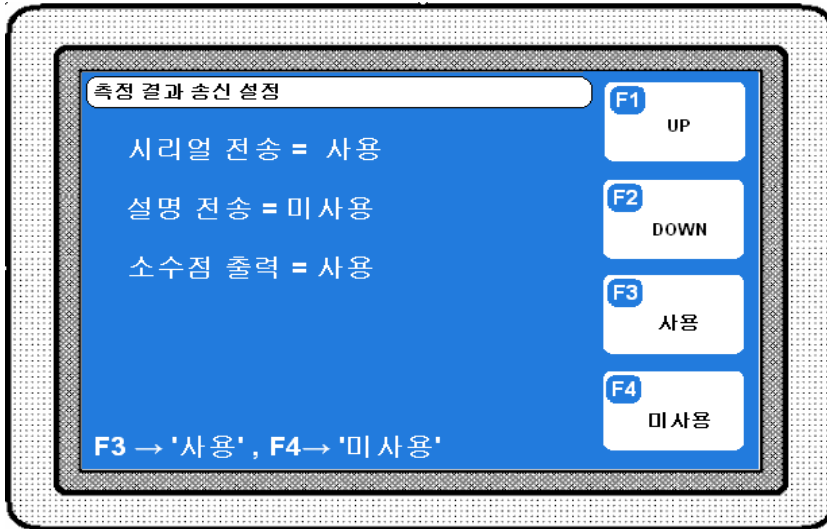
여기서는 입출력 포트(측정기 뒷면의 15PIN D-SUB 커넥터)의 연결 상태를 테스트 할 수 있습니다.

외부의 PLC에서 신호를 출력하여 입력상태를 확인할 수 있습니다. 해당 핀에 입력신호가 들어오면 “OFF”가 “ON”으로 바뀝니다.

출력 핀의 상태는 기능키(F1~F4) 또는 숫자키(1~6)를 눌러 테스트 할 수 있습니다.

※ 입출력 테스트는 모두 수동 동작이므로 자동으로 동작하지 않습니다.

F3-5. 시리얼 통신(RS232C) 설정



[그림 19]

부가설정(Setup More)에서 숫자키 5를 누르면 시리얼 통신 설정 화면이 나타납니다. 측정값을 시리얼 통신 포트를 통해 출력하고자 하는 경우 각종 설정을 할 수 있습니다.

1) 각 항목별 의미

- 시리얼 전송 : 시리얼 통신의 사용 여부를 설정합니다.
- 설명 전송 : 설명 전송을 사용하면 측정값에 항목명을 포함하여 출력합니다.
- 소숫점 출력 : 출력 형식을 설정합니다. 사용 선택 시 소숫점을 포함하여 출력됩니다. 미사용 시 소숫점은 출력값에 포함되지 않습니다.

2) 전송사양

| 항 목 | 사 양 |
|--|---|
| · 인터페이스 · 포트 · 동기 방식 | - RS232C 방식 - D-Sub 9pin RS232C 포트 ⇔ 1채널 - 비동기식 방식(Asynchronous) |
| · 캐릭터 구성 · 전송방식 · 전송속도 · 접속대수 | - DATA BIT ⇔ 8 Bit - PARITY BIT ⇔ 없음 - STOP BIT ⇔ 1 Bit - ASCII 코드 - 19200/9600 bps - 1대 |

3) 케이블 사양

| 전자마이크로메타 측 | | 케이블 접속과 신호방향 | 컴퓨터 측 | |
|------------|--------|--------------|--------|-----|
| 신호명 | Pin 번호 | | Pin 번호 | 신호명 |
| N.C | 1 | ←→ | 1 | DC |
| RD | 2 | | 2 | RD |
| TD | 3 | | 3 | TD |
| N.C | 4 | ●————● | 4 | DTR |
| SG | 5 | | 5 | SG |
| N.C | 6 | | 6 | DSR |
| N.C | 7 | | 7 | RTS |
| N.C | 8 | | 8 | CTS |
| N.C | 9 | | 9 | RI |

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

4) 통신 데이터 출력형식

◆ML-16PT-DF1(L1D1)

| Byte | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | 8 | ... | 7 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
|------|-------------|-------------------|---|--------------|---|-------------------|---|-------------------|---|-----|----------------|---|--------|------------------|
| Char | E N Q | RESULT (OK/NG) | , | Num. Data | , | 공차n 하중Dat a | , | 공차n 위치Dat a | , | ... | 최대 압입 위치 | , | @ @ | C R L F |

- Num. Data : 출력데이터 개수 L1D1의 경우 21
 $21 = 10\text{개}[\text{공차}] \times 2[\text{하중, 위치}] + 1[\text{최대압입위치1CH}]$
- 공차n : 공차구분 1~10
- 공차하중Data 포맷 : ±XXXX. • 공차위치Data 포맷 : ±XX.XXX
- 최대 압입위치Data 포맷 : ±XX.XXX

※ 공차설정이 없는 경우 Data위치는 공백임.

◆ML-16PT-DF2(L2D2)

| Byte | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | 8 | ... | 7 | 1 | 7 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
|------|-------------|-------------------|---|--------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|-----|-------------------|---|-------------------|---|--------|------------------|
| Char | E N Q | RESULT (OK/NG) | , | Num. Data | , | CHx 공차n 하중Dat a | , | CHx 공차n 위치Dat a | , | ... | CH1최대 압입 위치 | , | CH2최대 압입 위치 | , | @ @ | C R L F |

- Num. Data : 출력데이터 개수 L2D2의 경우 42
 $42 = 10\text{개}[\text{공차}] \times 2[\text{하중, 위치}] \times 2[\text{1CH, 2CH}] + 2[\text{최대압입위치1CH, 2CH}]$
- CH x : 채널 수 1~2 • 공차n : 공차구분 1~10

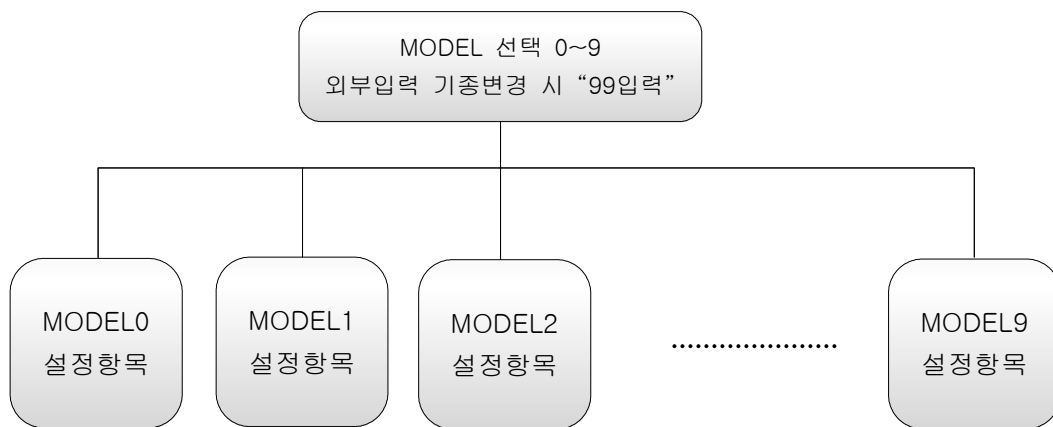
※ 공차구분 및 Data포맷은 DF1과 동일, 공차설정이 없는 경우 Data위치는 공백임.

F3-6. 생산 모델 설정

측정하는 제품이 여러 종류인 경우 모델별로 공차, 측정시간 등을 개별 관리할 수 있습니다. 모델 설정은 2가지 방법으로 할 수 있습니다.

- 1) 숫자키를 이용하여 입력 : 원하는 모델 번호를 설정하고 난 후 센서 영점, 공차 설정 등을 하면 이후 모델이 변경되더라도 이미 설정한 값은 변하지 않고 해당 모델에 저장됩니다.
- 2) 외부 입력신호로 설정 : 모델설정을 “99”로 입력한 후 외부 입력신호를 통해 원하는 모델을 설정합니다.

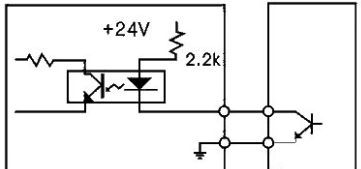
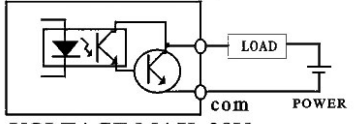
※ 모델선택 입력핀에 대한 내용은 입출력과 작동순서 부분을 참조하십시오.



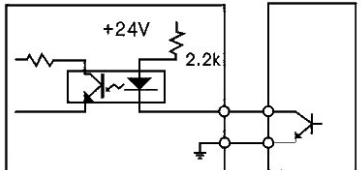
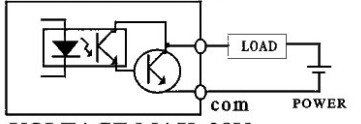
부록. 입출력과 작동순서

※ 아래의 표는 일반적인 모델의 경우입니다(주문 사양의 경우 다를 수 있습니다).

▶ ML-16PT-DF1(L1D1) 입출력 Pin 배열

| 핀 | 명칭 | 방향 | | 설명 | 회로도 및 모델설정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----|-----|---------------|--|------|---|---|---|---|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----|-----|--|--|--|--|--------|----|-----|-----|----|
| 1 | NCOMMON | | 0 V | GND 단자 | <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>INPUT (START)</p>  <p>INPUT CURRENT:MAX 10mA</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>OUTPUT (OK, NG, READY)</p>  <p>VOLTAGE:MAX 30V CURRENT:MAX 300mA</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>모델설정</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>MODEL0</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>MODEL1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td colspan="5">...</td> </tr> <tr> <td>MODEL9</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> </table> </div> | 모델설정 | 3 | 4 | 5 | 6 | MODEL0 | OFF | OFF | OFF | OFF | MODEL1 | OFF | OFF | OFF | ON | ... | | | | | MODEL9 | ON | OFF | OFF | ON |
| 모델설정 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL0 | OFF | OFF | OFF | OFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL1 | OFF | OFF | OFF | ON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL9 | ON | OFF | OFF | ON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | MODEL BIT3 | 입력 | H/L | 모델선택 비트3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | MODEL BIT2 | 입력 | H/L | 모델선택 비트2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | MODEL BIT1 | 입력 | H/L | 모델선택 비트1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | MODEL BIT0 | 입력 | H/L | 모델선택 비트0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | STOP | 입력 | H/L | 정지조건 설정시 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | START | 입력 | H/L | 측정시작 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | EMG | 출력 | H/L | 내부 설정에 의한 EMG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | READY | 출력 | H/L | READY 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | N.C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | N.C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | NG 1 | 출력 | H/L | 불량(NG) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | OK 1 | 출력 | H/L | 양품(OK) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

▶ ML-16PT-DF2(L2D2) 입출력 Pin 배열

| 핀 | 명칭 | 방향 | | 설명 | 회로도 및 모델설정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----|-----|---------------|--|------|---|---|---|---|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----|-----|--|--|--|--|--------|----|-----|-----|----|
| 1 | NCOMMON | | 0 V | GND 단자 | <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>INPUT (START)</p>  <p>INPUT CURRENT:MAX 10mA</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>OUTPUT (OK, NG, READY)</p>  <p>VOLTAGE:MAX 30V CURRENT:MAX 300mA</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>모델설정</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>MODEL0</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>MODEL1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td colspan="5">...</td> </tr> <tr> <td>MODEL9</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> </table> </div> | 모델설정 | 3 | 4 | 5 | 6 | MODEL0 | OFF | OFF | OFF | OFF | MODEL1 | OFF | OFF | OFF | ON | ... | | | | | MODEL9 | ON | OFF | OFF | ON |
| 모델설정 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL0 | OFF | OFF | OFF | OFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL1 | OFF | OFF | OFF | ON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODEL9 | ON | OFF | OFF | ON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | MODEL BIT3 | 입력 | H/L | 모델선택 비트3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | MODEL BIT2 | 입력 | H/L | 모델선택 비트2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | MODEL BIT1 | 입력 | H/L | 모델선택 비트1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | MODEL BIT0 | 입력 | H/L | 모델선택 비트0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | STOP | 입력 | H/L | 정지조건 설정시 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | START | 입력 | H/L | 측정시작 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | EMG | 출력 | H/L | 내부 설정에 의한 EMG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | READY | 출력 | H/L | READY 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | NG 2 | 출력 | H/L | 불량(NG) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | OK 2 | 출력 | H/L | 양품(OK) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | NG 1 | 출력 | H/L | 불량(NG) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | OK 1 | 출력 | H/L | 양품(OK) 신호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

▶ 입출력 타이밍

