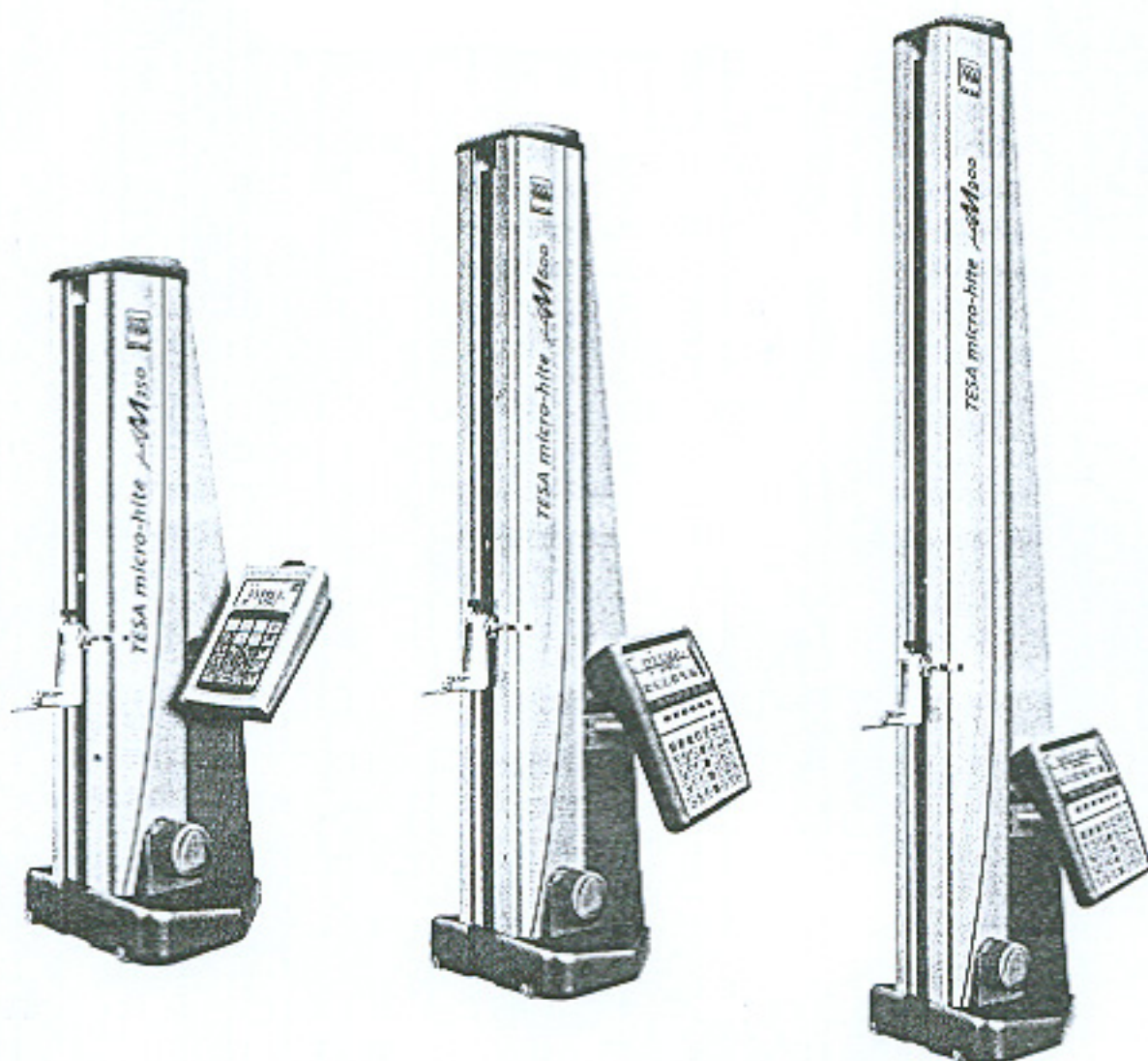




## TESA Micro-Hite plus M



재이교역

[www.tesatool.com](http://www.tesatool.com)

[www.cmm.co.kr](http://www.cmm.co.kr)

032 679 3957



## TESA Micro-Hite plus M

재이교역

[www.tesatool.com](http://www.tesatool.com)

032 679 3957

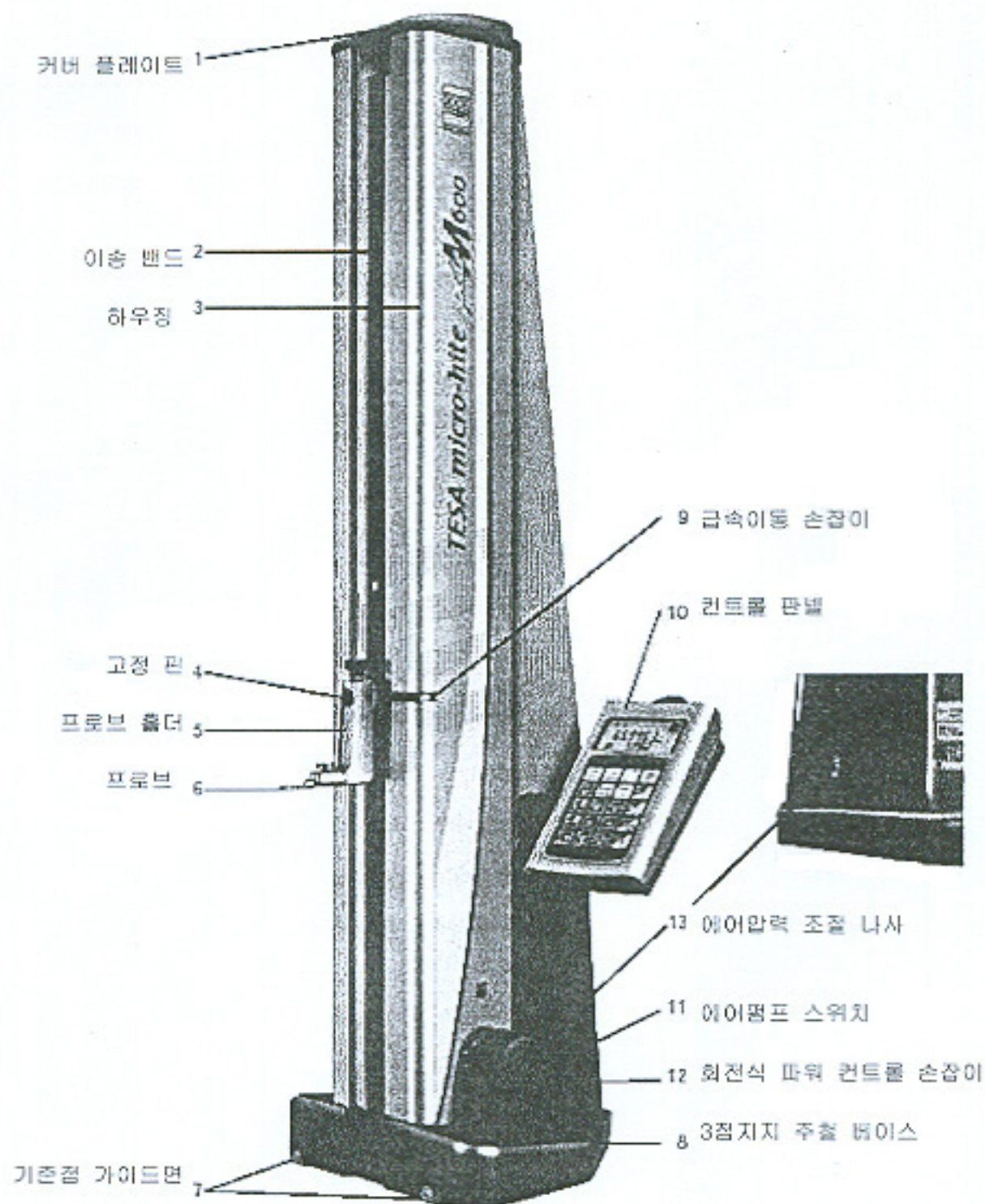


## 목 차

1	일반적인 특성	4
2	설치 및 시작하기	6
2.1	포장해제 및 설치	6
2.2	시작하기	6
3	주요 부품	8
3.1	측정기 베이스	8
3.2	머어 베어링 베이스	8
3.3	수직 컬럼, 측정 헤드, 헤드 이송장치	8
3.4	회전식 파워 컨트롤 손잡이	8
3.5	전원 공급	11
3.6	측정시스템	11
3.7	측정치 자동 저장 시스템	11
3.8	컨트롤 판넬	12
4	측정	12
4.1	일반사항	12
4.2	1차원 측정 판넬의 기능키	14
4.3	2차원 측정 판넬	16
4.4	접촉 포인트에서 프로빙 방법	17
4.5	프로브를 상하 방향으로 접촉시켜 길이를 측정하기 위한 프로브 상수의 설정	20
4.6	프로브 리트렉션 거리 설정	22
4.7	기준값 입력	23
4.8	프리셋트 기능	25
4.9	그루브 (내측간격) 측정	27
4.10	리브 측정	29
4.11	내경 측정	30
4.12	사프트 측정	32
4.13	거리의 계산	34
4.14	나사의 중심간 거리 측정	37
4.15	평면의 평탄도와 평행도 측정	38
4.16	인디케이터를 이용한 수직도 측정	40
4.17	IG-13 전자 프로브를 이용한 수직도 및 전직도 측정	40
5	유지관리	42
5.1	청결유지	42
5.2	배터리 충전	42
5.3	노후 배터리의 교체	42



## 1. 일반적인 특성



재이교역

[www.tesatool.com](http://www.tesatool.com)

[www.cmm.co.kr](http://www.cmm.co.kr)

032 679 3957



## TESA micro-hite plus-M

최신 TESA 마이크로 하이트 플러스-M의 전 모 델은 측정 성능에 있어서 기존의 어떤 높이 측정기와 다른 첨단 측정기로서 사용이 매우 손 쉽게 설계되어 있습니다. 독창적이며 혁신적인 회전식 파워 컨트롤 손잡이는 모터 구동식이면서 또 빠르고 정확한 수동 이송이 가능하며, 이러한 새로운 기능들은 TESA의 특허 기술입니다.

본 측정기는 내측, 외측, 단차의 길이 및 높이, 깊이 뿐만 아니라 거리 등을 측정할 수 있도록 특별히 설계되었으며 수직도 및 진직도의 측정도 가능하도록 설계되었습니다.

모든 마이크로 하이트 플러스-M 측정기는 TESA의 특허 기술로 기계적인 정밀도를 보장하였기 때문에 신뢰할 수 있는 기구적 정밀도로 다이알 인디케이터를 이용하여 측정물의 수직도를 측정할 수 있습니다.

컨트롤 패널에서 모든 데이터 처리가 이루어집니다. 모듈화된 설계 개념으로 TESA 마이크로 하이트 플러스-M은 각각의 측정 요구에 대한 측정 해결방안을 제시합니다.

컨트롤 패널은 프린터 부착형 2차원 컨트롤 패널, 프린터 없는 2차원 컨트롤 패널 및 1차원 측정용 컨트롤 패널 중에서 선택하여 사용할 수 있습니다. 이들 컨트롤 패널은 1차원 또는 2차원 측정과 원의 위치 등을 측정하고 극좌표 및 직교 좌표계를 사용할 수 있습니다. 진직도, 수직도 및 각도의 측정도 가능하며 RS232 디지털 출력도 가능합니다.

주철 재질의 무거운 베이스는 고도의 안정성을 유지할 수 있도록 3점의 지지 포인트를 정밀 연마 가공 하였습니다. 에어 펌프를 내장하여 압축 공기에 의한 에어 쿠션을 생성하여 측정기가 정반 위에서 자유롭게 움직일 수 있으며 3점의 에어 토출구로 정반에서 추락을 예방합니다. 견고한 수직 컬럼은 베이스에 수직으로 조립되어 있으며 측정 시스템의 가이드면을 포함하고 있습니다. 측정 헤드의 미세한 움직임도 특허 기술인 광전자 시스템에 의해 정밀하게 감지됩니다.

데이터는 매우 간단하고 신뢰성 높은 방식으로 입력됩니다. 파워 컨트롤을 회전시키거나 이송 기능 키를 누르면 측정할 위치로 자동 이송됩니다. 측정된 값은 안정화 시간이 지나면 자동으로 입력됩니다. 특별히 개발된 기계적 마찰 릴리즈 구조에 의해 균일한 측정압이 안정적으로 보장됩니다. 측정된 값이 입력되면 음향 신호가 발생됨과 동시에 측정치가 화면에 표시되며 RS 출력 단자를 통해 데이터 분석 시스템으로 신호가 출력됩니다.

곡면이나 원형 측정면은 최상점 및 최하점을 자동 인식 함으로서 쉽고 정밀하게 검사할 수 있습니다. 컴퓨터 정밀도 보정 시스템은 마이크로 하이트 플러스-M 모든 장비의 정밀도를 보정하며 보정값은 장비에 저장되어 측정값을 자동 보 상해 줍니다.

배터리 전원을 사용하므로 전원 케이블 및 압축 공기 호스 등의 연결이 필요 없어 장비 사용이 간편합니다.

재이교역

[www.tesatool.com](http://www.tesatool.com)

[www.cmm.co.kr](http://www.cmm.co.kr)

032 679 3957





## 2. 설치 및 시작하기

### 2.1 포장해체 및 설치

TESA 마이크로 하이트 플러스-M은 충격과 부식을 방지할 수 있는 특수 상자에 포장되어 있습니다. 이 상자는 추후 운송에 대비하여 보관해 두는 것이 좋습니다.

- 먼저 상자를 평편한 곳에 놓고 측정기를 조심스럽게 들어 내어 안전한 곳에 내려 놓습니다. 이 작업은 두 사람이 하여야 합니다.

- 장비를 깨끗한 정반 위에 세웁니다.

- 컨트롤 패널을 장비에 장착하고 나사를 조입니다.

마이크로 하이트 측정기를 다른 정반으로 안전하게 이동하려면 옵션으로 제공하는 손잡이 (07.60129)를 사용하여야 합니다.

### 2.2 시작하기

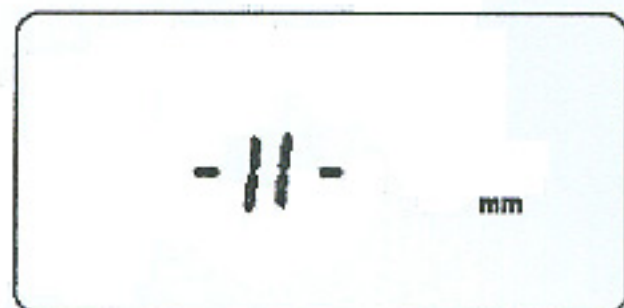
에어펄프 스위치를 켜서 압축공기를 작동시켜 정반 위에서의 이동이 쉽게 합니다.

그리고 ON/OFF 스위치를 1초 이상 눌러 측정기를 켭니다

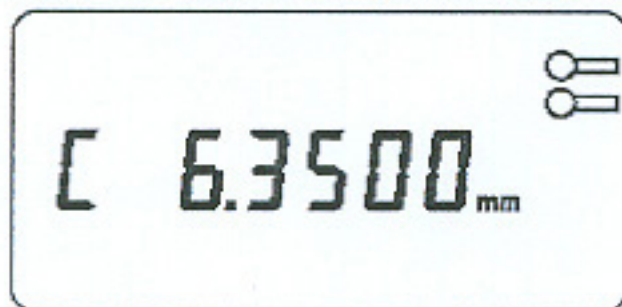
### 시작하기




이 버튼을 누르면 측정 헤드가 빠른 속도로 측정기 기준점을 통과하여 마스터 게이지의 위치로 이동합니다. 측정헤드의 움직임은 급속이동 손잡이나 회전식 파워 컨트롤 손잡이로 더 빠르게 할 수도 있습니다.



### 측정헤드가 기준점을 지난 상태의 화면표시



프로브 상수의 입력을 위해 ON/OFF 스위치 또는 내측 간격측정 기능키인  버튼을 누릅니다.

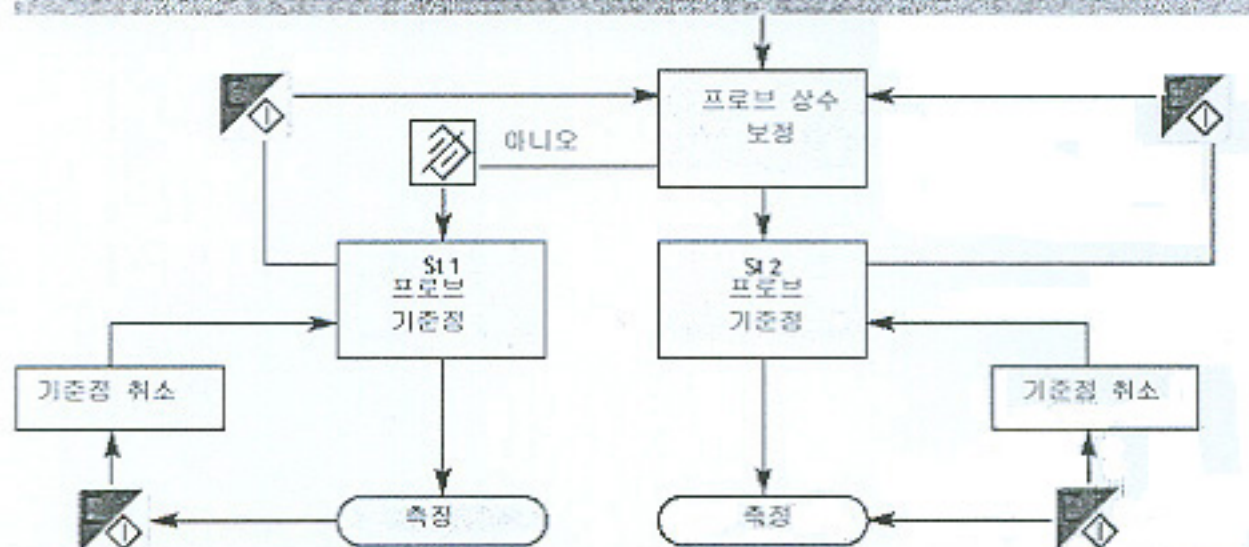
상세 설명은 4.5항 참조

1차원 컨트롤 패널을 사용하는 경우  
(No. 07.60216)

측정기 스위치를 켜

ON  
OFF

측정헤드가 자동으로 움직여 기준점을 지나 스케일 초기화되고  
고 마스터 게이지 셋팅 위치로 이동함.

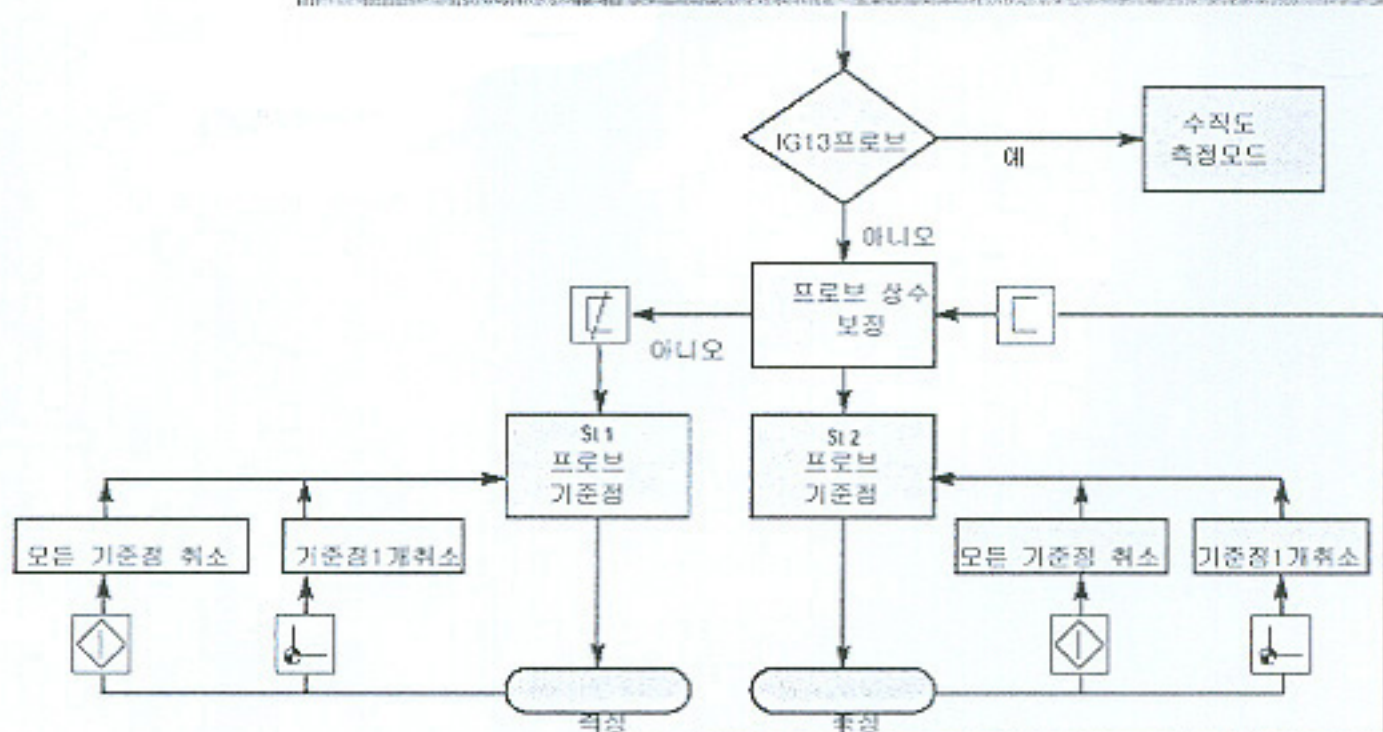


2차원 컨트롤 패널을 사용하는 경우  
(No. 07.60220 또는 07.60221)

측정기 스위치를 켜

ON  
OFF

측정헤드가 자동으로 움직여 기준점을 지나 스케일 초기화되고  
고 마스터 게이지 셋팅 위치로 이동함.





## 3. 주요 부품

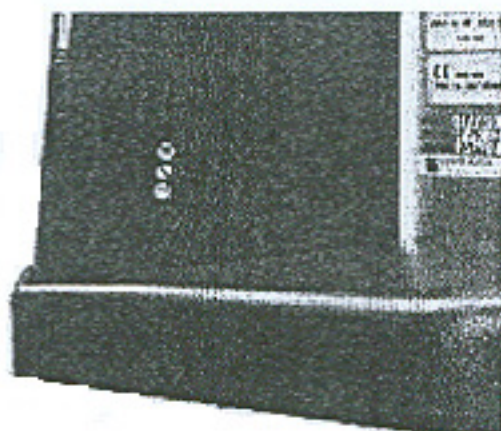
### 3.1 측정기 베이스

내식성이 우수한 니켈 도금 베이스의 밑면에는 측정기의 안정성을 보장하는 정밀 래핑연마된 3개의 지지점이 있습니다. 이 3개의 지지점은 간격이 넓어 정반의 흠이나 틈새에도 이동이 지장

을 받지 않습니다. 측정기 베이스 전면에 가공된 기준점 가이드면은 측정기를 기준바등의 가이드면에 밀착 이동시킬 수 있도록 해줍니다.

### 3.2 에어 베어링 베이스

본체에 내장된 에어 펌프에 연결된 에어 시스템에서 발생하는 압축공기는 측정기를 정반 위에 부상시켜 안전하고 자유롭게 움직일 수 있습니다. 에어 펌프를 작동하면 측정기 베이스면과 정반 사이에 수 마이크론 정도의 압축공기 층이 생성되어 측정기를 원하는 위치에 이동할 수 있습니다. 압축공기 층의 두께는 정반의 표면상태에 따라 달라질 수 있으며 에어압력 조절 나사로 이를 조절할 수 있습니다. 압축공기층은 측정기의 무게를 지탱할 수 있는 필요이상으로 두꺼워지지 않으며 에어 펌프 스위치를 누른 상태에서는 측정기와 정반이 가볍게 접촉되어 있습니다.



### 3.3 수직 켈링, 측정헤드, 헤드 이송장치

견고한 수직 켈링은 베이스에 직각으로 정밀하게 조립되어 있습니다. 측정헤드는 가이드 면을 따라 움직이며 이동 정도는 광전자식 측정 시스템에 의해 감지됩니다. 측정헤드에 연결된 강철제 테이프에는 무게 밸런스용 카운터웨이트(추)가 부착되어 있어 측정 헤드가 어느 위치에서도

평형을 이루고 정지할 수 있도록 해 줍니다. 측정헤드의 프로브 움직임은 모터 구동식입니다. 측정에 가장 적절한 측정 속도를 서보 모터 드라이브에서 조절할 수 있습니다. 특수 설계된 마찰 에커니즘은 측정 압력을 항상 일정하게 유지해 줍니다.

### 3.4 회전식 파워 컨트롤 손잡이

회전식 파워 컨트롤 손잡이는 창단의 새로운 혁신적인 설계로서 베이스에 근접 설치하여 사용이 편리합니다. 프로브 접촉을 신속하게 하거나 모든 측정 스위칭을 위하여 프로브 헤드를 위아래로 움직이고 컨트롤하는 기능을 제공합니다. 사용법이 매우 간단하여 어느 위치에서나 손쉽게 다양한 기능을 사용할 수 있습니다. 단순히 시계 방향 또는 반대 방향으로 돌리면 프로브 상하 이송 및 측정 프로빙이 가능하며 내경 측정도 간단히 수행할 수 있습니다.





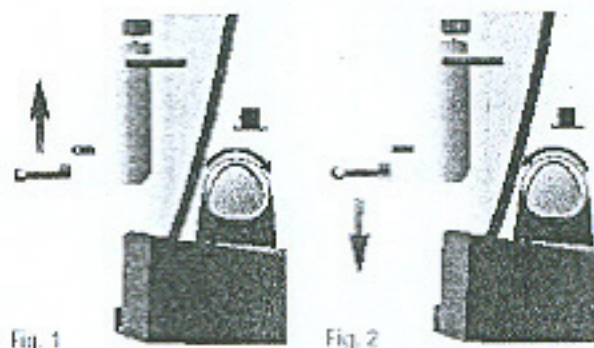
회전식 파워 컨트롤 손잡이를 이용한 기능 조작

일반적으로 이러한 기능들은 프로브 탑 이송 기능과 동일합니다.



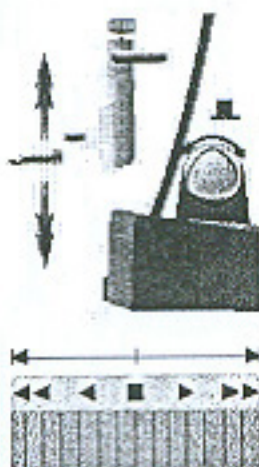
프로브 탑을 움직이는 방법

- 회전식 컨트롤 손잡이를 시계방향으로 돌린다 (Fig.1)
- 회전식 컨트롤 손잡이를 시계반대방향으로 돌린다 (Fig.2)

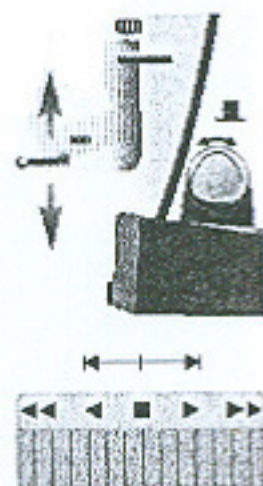


급속 이동

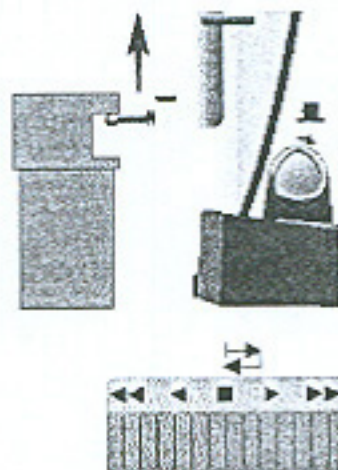
손잡이를 계속 돌리면 손잡이가 돌아간 각도의 차이에 따라 이송 속도가 빨라집니다. 손잡이의 위치가 원래의 위치로 돌아오거나 손잡이에서 손을 떼면 속도가 줄어들면서 정지합니다.



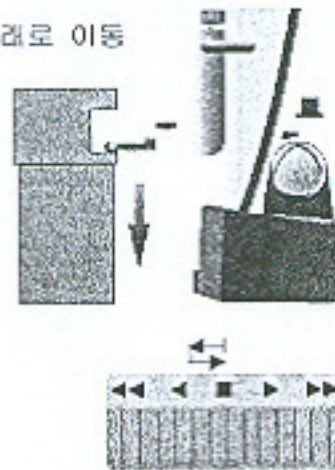
프로브 탑의 위치 조절



프로브를 위로 이동



프로브를 아래로 이동

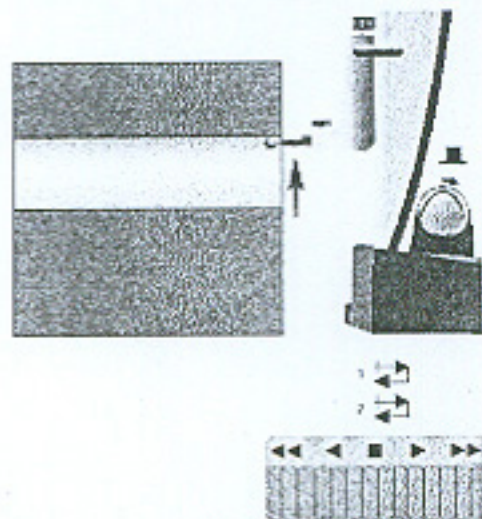


주) 프로브 회전 방향을 0.7초이내로 짧게 돌려줍니다.

## 내경의 측정

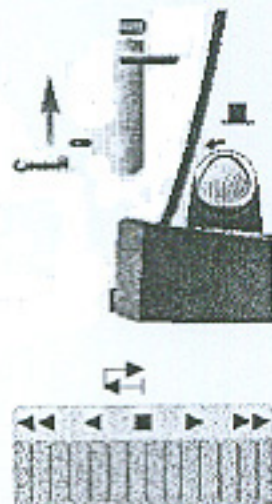
회전식 컨트롤 손잡이를 같은 방향으로 두 번 짧게 돌려주면 내경 측정으로 인식하고 측정점을 찾기 시작합니다.

- 회전식 컨트롤 손잡이를 시계 방향으로 돌려 위쪽으로 움직입니다.
- 컨트롤 손잡이를 시계 반대방향으로 돌리면 아래쪽 측정 면으로 이동됩니다.



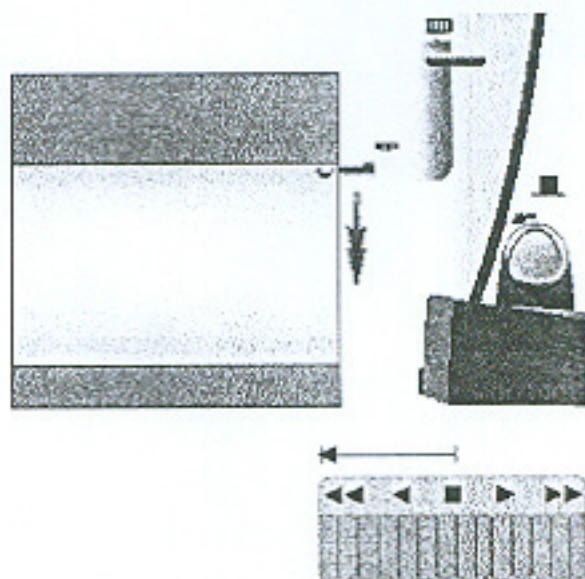
## 정지

세 번째 조작으로 컨트롤 손잡이를 반대쪽 방향으로 짧게 돌리면 측정 프로브는 정지 합니다. 그리고 선택된 측정 기능이 종료됩니다.



## 급속 이동

내경 또는 내측 홈의 측정 시에, 이 기능은 프로브를 상 하로 신속하게 움직일 수 있습니다.







## 3.5 전원 공급

TESA 마이크로 하이트 플러스-M은 배터리 팩이 함께 공급됩니다. 이 배터리 팩은 전원 어댑터와 전원 케이블로 충전됩니다. 배터리 팩을 추가로 구입하면 두개의 배터리를 교대로 연속 사용이 가능합니다. 따라서 측정기에 전원 케이블을 연결하지 않고도 장비의 연속 사용이 가능합니다.

또한, 배터리 팩을 측정기에 장착한 상태에서 전원을 직접 연결하여 사용할 수도 있습니다.

## 3.6 측정 시스템

TESA 마이크로 하이트 플러스-M 측정 시스템은 TESA에서 개발하여 특허를 취득한 광전자식 디지털 측정 시스템을 사용하고 있습니다. 기준 위치가 표시된 눈금식 유리스케일을 사용하여 반사식 광선에 의해 기계적인 마찰없이 광학 센서 내부의 광전소자에 의해 스케일의 눈금이 스케닝되어 측정치를 감지하게 됩니다. 그러면 측정 신호가 컨트롤 판넬에 전송되어 디지털/아날로그 변환이 이루어집니다. 프로빙 과정은 측정 기능의 선택이나 회전식 파워 컨트롤 손잡이를 돌림으로서 시작되고 측정 프로브 팁이 측정면에 접촉하면 미칠 클러치가 일정한 측정압력을 유지하게 됩니다. 프로브 접촉후 안정화 시간이 지나면 측정치는 컨트롤 판넬을 거쳐 분석 처리되어집니다.

로그 변환이 이루어집니다. 프로빙 과정은 측정 기능의 선택이나 회전식 파워 컨트롤 손잡이를 돌림으로서 시작되고 측정 프로브 팁이 측정면에 접촉하면 미칠 클러치가 일정한 측정압력을 유지하게 됩니다. 프로브 접촉후 안정화 시간이 지나면 측정치는 컨트롤 판넬을 거쳐 분석 처리되어집니다.

## 3.7 측정치 자동 보정 시스템

완벽하게 정밀한 측정기를 만들기는 불가능하다는 것에는 누구도 반론을 제기하지 않는 것이 사실입니다. 결론적으로 모든 측정치에는 실제치수에 대비하여 다소간의 편차를 갖게 됩니다. 이 편차에는 자체의 시스템 오차와 측정기에서 오는 랜덤 오차가 포함되며 랜덤오차는 예측할 수 없는 원인으로부터 올 수 있습니다.

반면에 확인 가능한 시스템 오차는 보정 작업을 통해 보상할 수 있습니다. 이러한 오차는 측정 헤드 가이드의 형상 및 위치 오차 또는 스케일 눈금의 부정확성으로부터 올 수 있습니다.

TESA 마이크로 하이트 플러스-M 측정기는 시스템오차를 감안한 CAA(computer-aided accuracy)를 통하여 측정치에 자동 보상을 수행하는 기능이 있습니다. 측정치 보상은 길이 측정의 경우와 IG13 전자식 프로브에 의한 측정

의 경우 두 가지로 수행됩니다.

진직도 및 수직도 오차는 장비를 조립 생산하는 단계에서 우선적으로 보정됩니다. 조립 후 측정기는 고정밀 정반 상에서 보정작업을 거치며 그라나이트 마스터 앵글 블록을 사용하여 장비의 정면 및 측면 수직도를 검사합니다. 측정기 내부에 있는 EP-ROM에 측정 검사 결과가 저장되며 모든 측정값은 이 보정값에 의해 보상되어져 표시됩니다.

길이 측정의 경우는 측정 전구간을 세부 단계로 나누어 각 단계별 측정치 보정치를 같은 방법으로 저장하여 모든 측정치를 보상하게 됩니다. 측정기의 스위치를 커먼 컨트롤 판넬은 저장된 모든 보정값을 초기화 과정에서 읽어 들이게 되며 이때 디스플레이 화면에는 Init. 표시가 나타나게 됩니다.

재 이 교 역  
tesatool.com  
032 679 3957



## 3.8 컨트롤 패널

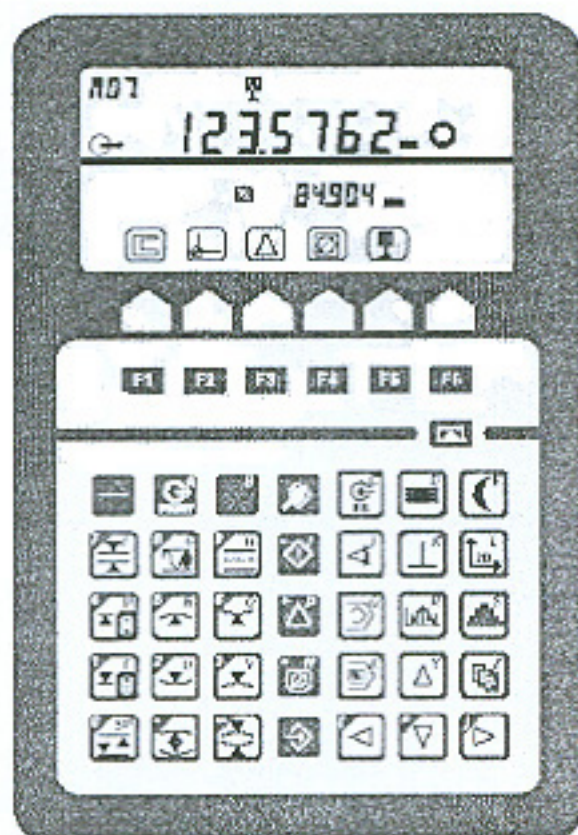
1차원 측정 컨트롤 패널  
모델 번호 07.60216

이 모델의 컨트롤 패널은 다음의 특징이 있습니다.

- RS232 시리얼 인터페이스에 의한 양방향 데이터 전송기능
- 반복 측정 및 데이터 전송, 프린터 명령을 외부 스위치로 가능

2차원 측정 컨트롤 패널  
모델 번호 07.60220 / 07.60221

- 프린터 내장 또는 프린터 없는 모델
- RS232 시리얼 인터페이스에 의한 양방향 데이터 전송기능
- 반복 측정 및 데이터 전송, 프린터 명령을 외부 스위치로 가능
- TESA IG-13 전자 프로브 사용 가능
- A4프린터용 센트로닉스 출력



## 4 측정

### 4.1 일반 사항

TESA 마이크로 하이트 플러스-M 측정기에서 측정값을 얻는 방법에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

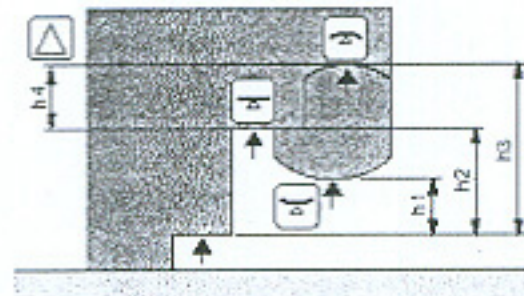
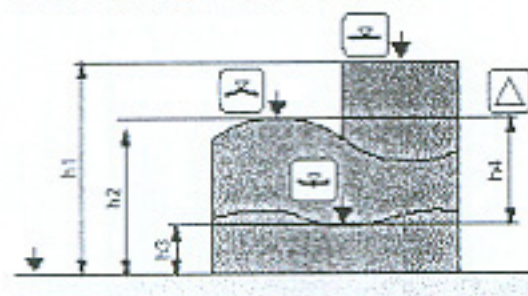
- 프로브 방향이 항상 같은 경우 (St1)
- 프로브 방향을 바꾸는 경우 (St2)

- 형상, 평행도 또는 런아웃 측정
- 다이얼 인디케이터를 이용한 수직도 측정
- TESA IG-13 전자 프로브를 이용한 수직도, 진직도 측정
- 각도의 측정
- 2차원 측정



프로브 방향을 바꾸지 않는 측정

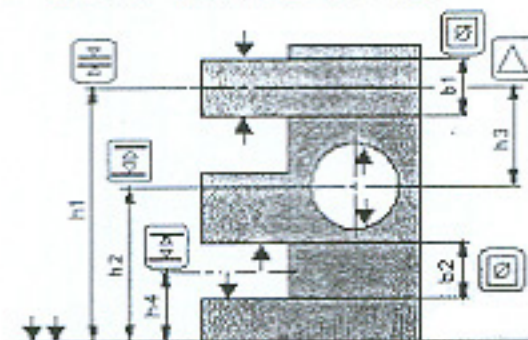
프로브 상수를 보정할 필요 없음.



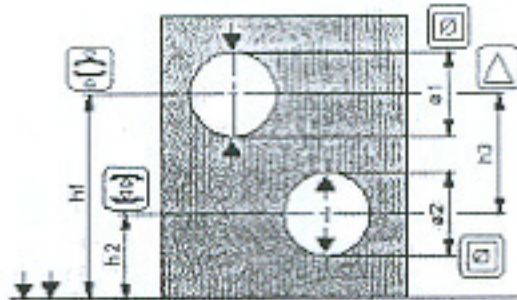
프로브 방향을 바꾸어 측정해야 하는 경우

프로브 상수를 보정하여야 함.

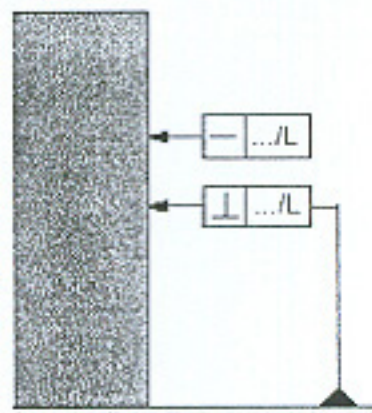
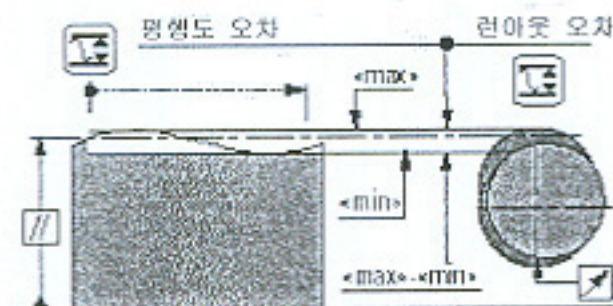
- 최상하점 입력이 필요없는 경우



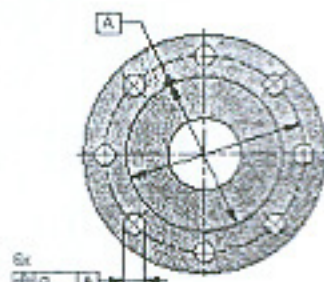
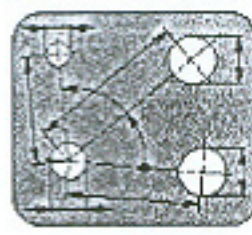
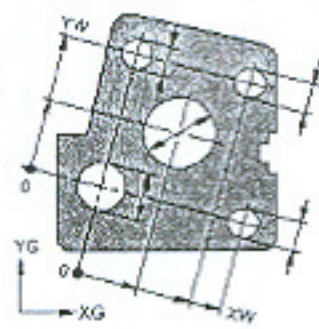
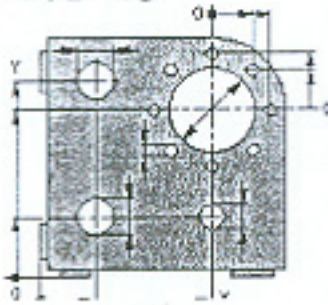
- 최상하점을 기억해야 하는 경우



형상 및 위치 오차의 측정



2차원 측정





## 4.2 1차원 측정 패널의 기능키



ON  
OFF

ON/OFF 키. 0.6초이상 누르면 측정기의 스위치가 켜짐.

PRINT

짧게 0.6초 이내로 누르면 디스플레이된 값이 주변기기로 전송되어짐. 0.6초 이상 오래 누르면 저장된 모든 데이터가 주변기기로 전송됨

←

카운터를 0으로 리셋하는 키. 디스플레이로 설정한 언어의 해당 인쇄.  
주) 종전에 저장한 측정 테이블 내용을 삭제하려면 취소 키를 누르면 됨.

✖

최종 사용 기능 또는 측정 작업을 취소함.

7

리브의 두께 및 중심점측정 시 사용함.

8

평행도 및 런아웃 측정 키.

9  $\frac{mm}{in}$

인치-밀리 변환 키

↺

설정된 기준점을 삭제하고 프로브 상수 설정과 함께 새로운 기준점을 설정하기 위해 St1/St2 메뉴로 들어감. 다른 메뉴에서도 St1/St2로 들어갈 수 있음.

4

짧게 누르면 프로브를 위로 움직이고 길게 누르면 초단 30mm의 속도로 올라가며 놓았던 키를 놓으면 정지함

5

프로브가 위로 움직여 내경(내측)최상점을 찾아 입력함.

6

프로브가 위로 움직여 외경(외측)최하점을 찾아 입력함.

△

최종 2개의 프로브 측정값의 차이값을 어디 화면에 표시함. 손 모양 키는 임의의 수치를 입력시켜 입력값과 측정값의 차이값을 구할 수 있다. 임의의 마스터 셋팅 게이지 수치를 입력시킬 수 있음.

5

짧게 누르면 프로브를 아래 움직이고 길게 누르면 초단 30mm의 속도로 내려가며 놓았던 키를 놓으면 정지함

2

프로브가 아래로 움직여 내경(내측)최하점을 찾아 입력함.

3

프로브가 아래로 움직여 외경(외측)최상점을 찾아 입력함.

10

원의 직경, 홀의 간격, 리브의 폭 등 2회 프로브의 편차값을 임시로 디스플레이하거나 지속적으로 디스플레이해줌.

0

홀의 폭 및 중심점 측정.

1

원의 내경 및 중점 측정.

2

원의 외경 및 중점 측정.




↵

조작의 확인 및 프리셋팅 값 입력 확인 키. "엔터"키는 안정화시간을 무한으로 설정했거나 안정화 전에 측정치를 입력할 때 사용함.





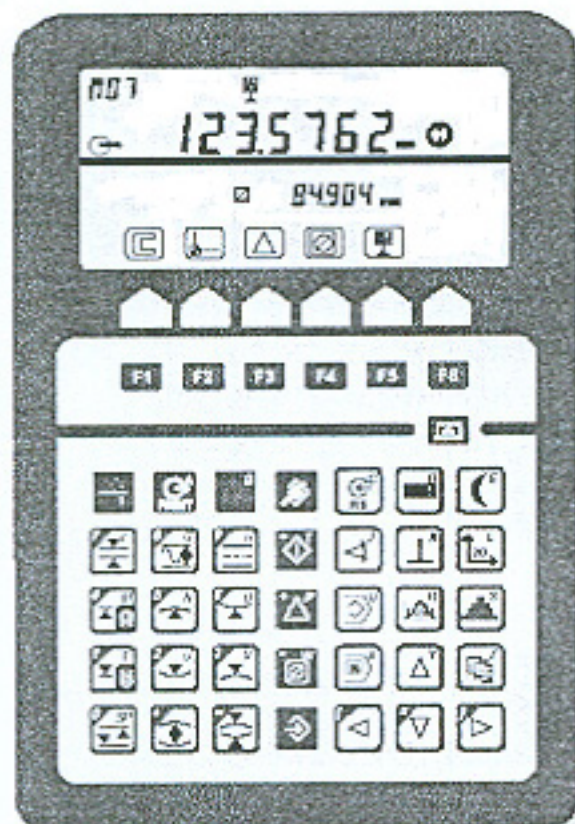
## 답 스위치 셋팅

SW	SW1		SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7
OFF	0.1 μm/0.00001" 7,5 mm/s		Ext. P = Print	t = 1 s		Print manual	OFF	Auto OFF
ON	1 μm/0.0001" 15 mm/s		Ext P = Measure	t = 00		Print auto	1, 2, n	ON/ OFF
	Data	French	German	English	Spanish	Italian	Portuguese	Swedish
SW8	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
SW9	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
SW10	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

- SW1      분해능 선택 (0.1미크론 / 1미크론), 측정 개시 직전의 프로빙 속도를 7.5 에서 15mm/s로 변환
- SW2      EXT.P 선택 (프린터 기능 또는 최종 측정 반복 기능)
- SW3      안정화 시간 설정 (1초 또는 무한), 무한으로 설정한 경우 'ENTER'키로 데이터 입력 가능.
- SW4      음향신호 활성화 또는 비활성화
- SW5      자동 프러트 또는 수동 프러트 설정 각 기능은 각각의 측정이 끝난 후 또는 디스플레이 내용이 바뀔 경우에 선택 됨.
- SW6      OFF 선택: 일련번호 매기기가 취소 되었으므로 최종 두개의 표시된 값이 메모리에 저장됨.  
ON 선택: 99개 측정치까지 자동으로 일련번호가 매겨짐.
- SW7      OFF 선택: 측정기가 20분간 아무런 조작성 없을 경우 자동으로 꺼짐.  
ON 선택: 측정기의 ON/OFF 스위치를 눌러야 전원이 꺼짐.
- SW8 - SW10      데이터 모드 선택, 이 스위치들을 OFF로 설정하면 RS 포트로 데이터가 전송되지 않음. 다양한 설정으로 7개국언어로 해당 언어를 선택할 수 있음.



## 4.3 2차원 측정 컨트롤 패널



**F1** 기능 키 (F1 - F8)



측정기 전원 ON/OFF 키.  
길게 누르면 확인 키 역할.



짧게 누르면 데이터를 주변기로 전송.  
길게 누르면 측정 메모리 전체를 전송.



카운터를 제로 셋팅하고 측정치 저장여부를 묻음. 해당 출력이 선택된 경우 이 키를 누르면 새로운 해당이 입력됨.



최종 기능이나 프로빙 조작이 취소됨.



리브의 두께 및 중심점측정 시 사용함.



평행도 및 런아웃 측정 키.



최종 2개의 측정치 또는 데이터 리스트에서 임의로 선택한 2개의 측정치 간의 평균값 계산.



설정된 기준점을 삭제하고 프로브 상수 설정과 함께 새로운 기준점을 설정하기 위해 St1/St2 메뉴로 들어감. 다른 메뉴에서도 St1/St2로 들어갈 수 있음.



짧게 누르면 프로브를 위로 움직이고 길게 누르면 초단 30mm의 속도로 올라가며 눌렀던 키를 놓으면 정지함



프로브가 위로 움직여 내경(내측)최상점을 찾아 입력함.



프로브가 위로 움직여 외경(외측)최하점을 찾아 입력함.



최종 2개의 측정치 또는 데이터 리스트에서 임의로 선택한 2개의 측정치 간의 편차값 계산.



짧게 누르면 프로브를 아래 움직이고 길게 누르면 초단 30mm의 속도로 내려가며 눌렀던 키를 놓으면 정지함



프로브가 아래로 움직여 내경(내측)최하점을 찾아 입력함.



프로브가 아래로 움직여 외경(외측)최상점을 찾아 입력함.



원의 직경, 홀의 간격, 리브의 폭 등 2회 프로빙의 편차값을 임시로 디스플레이 하거나 지속적으로 디스플레이해 줌.



홀의 폭 및 중심점 측정.



원의 내경 및 중심 측정.





원의 외경 및 중심 측정.



조각의 확인 및 입력 확인 키.



RS 포트에 연결된 측정기로 부터 데이터를 캡처함.



키보드를 통해 임의의 값을 입력함.



아이들 (대기) 모드로 들어감.



각도 측정 모드로 들어감.



수직도 측정 모드로 들어감.



2차원 측정 모드.



프로그램 티칭 모드.



통계처리 모드.



시스템 구성 설정 모드



프로그램 실행 모드



측정 모드일 경우: 저장된 리스트를 열어 5개의 데이터를 보여줌, 커서를 위 쪽으로 움직여 데이터 및 영역간을 이동할 수 있음.



데이터 파일을 생성하기 위해 메뉴로 들어감.



커서를 왼쪽 위치 또는 영역으로 이동.



측정 모드일 경우: 저장된 리스트를 열어 5개의 데이터를 보여줌, 커서를 아래 쪽으로 움직여 데이터 및 영역간을 이동할 수 있음.



커서를 오른쪽 위치 또는 영역으로 이동.

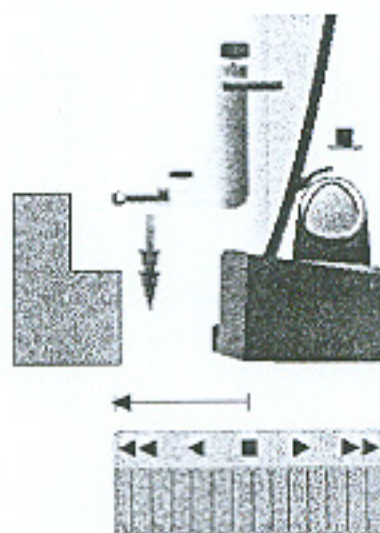
## 4.4 접촉 포인트에서 프로빙 방법

측정된 값의 신뢰성을 보장하기 위해서는 다음의 조건이 부합되어야 합니다. 측정팁은 프로브 홀더에 견고하게 고정되어야 하며, 이 프로브 홀더는 고정 판에 단단히 장착되어야 합니다. 프로브 홀더에 있는 두 개의 나사도 단단히 죄

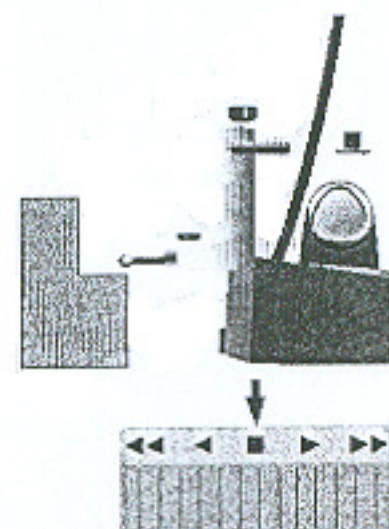
여져 있어야 합니다. 측정팁을 장착할 때, 압축 장치를 밀어서 조립해서는 안됩니다. 스프링 압력이 약 1mm를 밀어내기 때문에 측정 헤드의 가이드 부품이 충격으로부터 보호 받을 수 있습니다.

## 측정을 위한 프로브 접촉 방법

1. 측정 헤드와 프로브 팁을 회전식 컨트롤 손잡이를 이용하여 신속하게 이동시킵니다. 키보드의 이송 키를 이용하여도 됩니다.



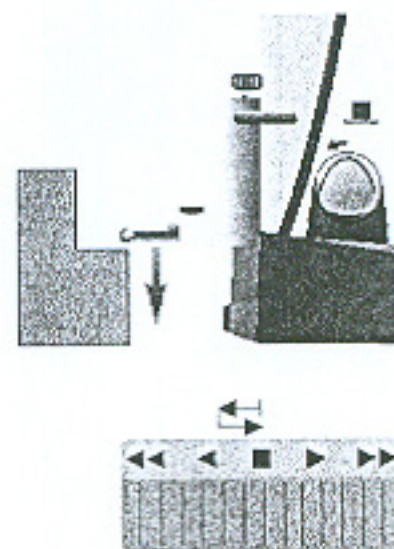
2. 프로브 팁을 측정 포인트에 근접시킵니다. 회전식 컨트롤 손잡이는 반드시 중립 위치(■)에 있어야 합니다.



3. 회전식 컨트롤 손잡이를 움직이거나 해당 기능 키를 눌러 프로브를 접촉시키고 측정치를 캡처를 시작합니다.

### 프로빙 속도:

- 0.1미크론 분해능에서 7.5mm/s
- 1미크론 분해능에서 15mm/s

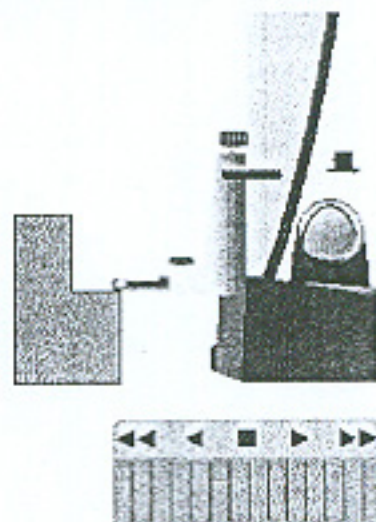




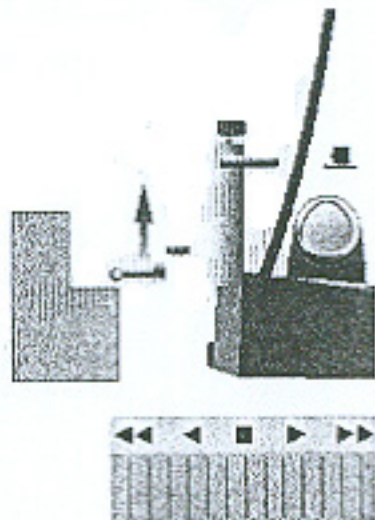
4. 측정 팁이 측정 포인트에 접촉하면 마찰 메커니즘에 의해 일정한 측정압력이 유지되고 안정화 시간이 지나면 측정치가 시스템에 등록되고 모니터에 디스플레이되어 집니다.

안정화 기준:

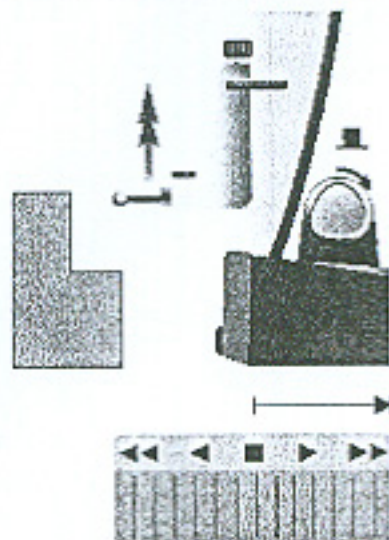
- 0.1미크론 분해능에서  
1초 이내 변이량 1미크론 이내
- 1미크론 분해능에서  
1초 이내 변이량 5미크론 이내



5. 일단 측정 값이 캡처되어지면 프로브 팁은 측정 포인트에서 자동으로 이격됩니다. 이격 거리는 설정할 수 있으며 기본 설정값은 3mm입니다.



6. 회전식 컨트롤 손잡이를 돌려 측정 프로브를 측정면으로 부터 이동 시킵니다.



## 4.5 프로브를 상하 방향으로 접촉시켜 길이를 측정하기 위한 프로브 상수의 설정

내경, 원통, 홀과 같이 프로브 접촉을 상하 방향에서 하여야 측정이 가능한 경우에는 프로브 상수를 반드시 고려하여야 합니다. 프로브 상수를 일일이 계산하는 번거로움과 시간 낭비를 피하기 위하여 기준 치수를 알고 있는 마스터 셋팅 게이지를 이용하여 프로브 팁의 상수값을 결정할 수 있습니다. 본 측정기와 함께 공급되는 셋

팅 마스터는 내/외측 규격이 6.350mm입니다. 이 셋팅 마스터는 TESA 마이크로 하이트 플러스-M을 위하여 특별히 설계되었으며 5mm이하의 프로브 팁을 매우 정밀하게 보정할 수 있으며 외측 게이지는 그 이상의 크기를 갖는 프로브를 보정하는 데 사용합니다.

주)

- 셋팅 마스터는 모델번호 07.60219로 표시된 것만 사용하여야 하며 측정기와 함께 공급되는 셋팅 마스터는 측정기 일련번호와 동일한 일련번호가 표시되어 있습니다.
- 측정기의 최종 검수에는 셋팅 마스터도 포함되어 측정기 성적서에 명시되어 집니다.



항시 보정 요소인 프로브 상수는 셋팅 마스터에 프로브 보정 작업이 종료되면 컨트롤 패널에서 계산되어 집니다. 얻어진 값은 메모리에 저장되어 관련 측정이 이루어 질 때 마다 자동으로 측정치에 보정되어 집니다.

프로브 상수는 다음의 항목을 보상해 줍니다:

- 프로브 팁에 부착된 불팁 이나 디스크 직경
- 프로브 장착 후 프로빙 시 측정압력 하에서 발생하는 탄력 오차
- 측정 시스템의 피로 변형 오차

측정 환경이 바뀌면 프로브 상수도 반드시 새로

이 설정되어져야 합니다. 이러한 환경 변화에는

다음과 같은 경우가 있습니다:

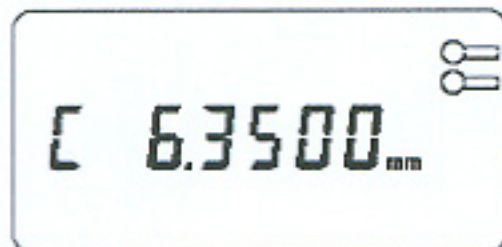
- 측정기의 스위치를 끌 때마다.
- 프로브 팁이 교체되었을 때.
- 측정 프로브의 위치를 변경하였을 때.



“프로브 상수 설정” 기능은 각 포인트에 2회씩의 프로빙을 요구하고 있습니다. 각각의 포인트에서 얻어진 2개의 측정치를 설정된 분해능 조건에서 주어진 오차 범위와 비교하여 컨트롤 패널에서 “합격” 또는 “재시도”로 결과를 보여주게 됩니다.



측정기의 전원 스위치를 켜고 프로브 헤드가 스케일 기준위치를 통과했거나 프로브 상수 키가 활성화 되면 프로브 팁은 자동적으로 셋팅 마스



터의 중심 위치로 오게 됩니다. 그리고 화면에는 셋팅 마스터의 치수가 표시됩니다.

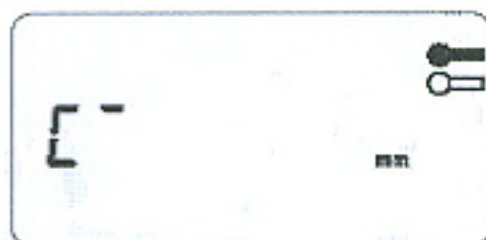
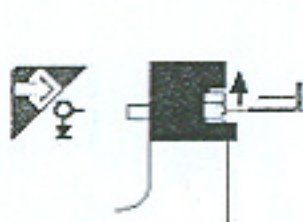


마스터 게이지 치수를 임의의 수치로 변경하려면  키를 누르고 입력하고  키를 눌러 저장합니다. 저장된 치수는 측정기 스위치를 꺼도 삭제되지 않습니다.

프로브 상수 보정을 위한 측정 사이클의 실행에는 몇 단계가 있습니다.

셋팅 마스터의 내측 게이지 블록을 프로빙함.


 키와  키를 이용하거나 회전식 컨트롤 손잡이를 사용하여 1회 접촉 프로빙 기능을 활성화 시켜야 합니다.

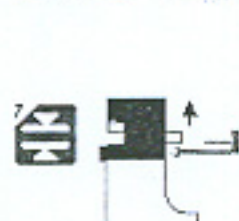


음향 신호로 프로빙이 이루어진 것을 알 수 있습니다. 프로그램은 데이터의 자동 분석을 통해 기준에 미달하면 재시도를 요구합니다.

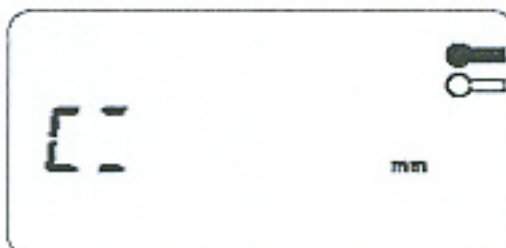
분해능 0.10미크론: 0.50미크론 이내  
분해능 10미크론: 20미크론 이내

셋팅 마스터의 외측 게이지 블록을 프로빙함.

 키를 누르면 자동 실행 됩니다.

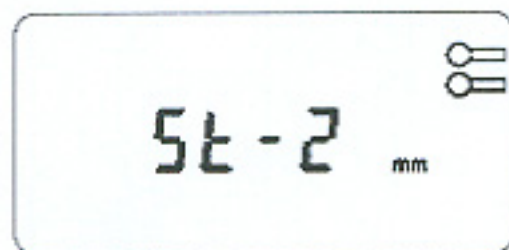


측정값이 입력될 때마다 음향신호가 발생합니다. 1차 프로빙이 이루어지면 프로브는 자동적으로 두 번째 측정 포인트 위치로 움직이므로 셋팅 마스터를 움직여 프로브가 이동할 수 있게 해주고 프로브가 측정을 위해 내려오기 전에 셋팅 마스터를 측정위치로 다시 갖다 놓습니다.



프로빙이 반복 실행되면 프로브가 자동으로 움직임에 따라 셋팅 마스터를 움직여 프로빙 할 수 있게 해 주어야 합니다. 자체 분석을 통해 반복 정밀도가 위에 언급한 기준에 부합되는지를 판정합니다.

프로브 상수가 정상적으로 입력된 후 화면 표시

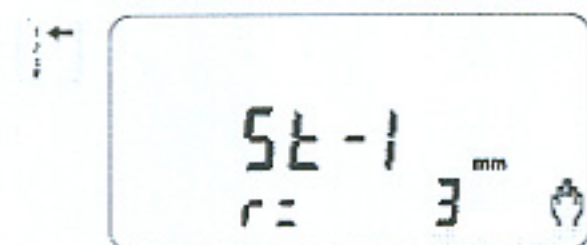


온도 보상 기능이 활성화 된 경우, 2차원 컨트롤 패널인 경우에는 화면에 현재 온도와 온도 보상 기능 표시가 나타납니다.

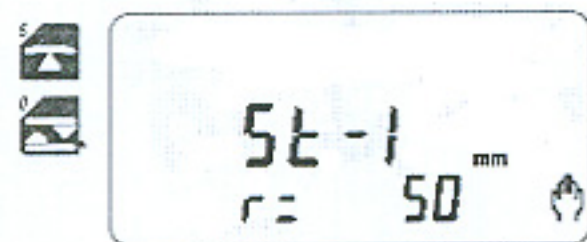
## 4.6 프로브 리트랙션 거리 설정

프로브 탐이 측정 포인트에 접촉 된 후에 프로브가 측정면에서 이격되는 거리는 출고시 3mm로 설정되어 있습니다. 그러나 실제 사용 중에는 이 거리를 변경하여야 할 경우가 있습니다.

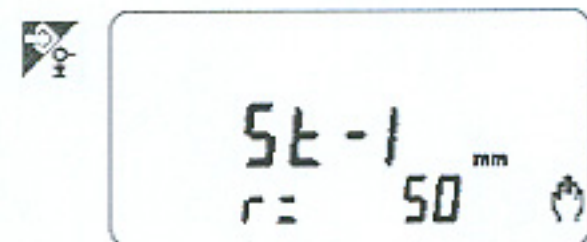
St1 또는 St2 메뉴에서 기존값을 설정 입력시키기 전에 프로브 리트랙션 (이격) 거리를 변경 설정할 수 있습니다.



1차원 컨트롤 패널  
St1 및 St2 메뉴에서  키를 활성화 시킵니다.



새로운 설정값을 입력합니다.



"ENTER"를 눌러 설정을 완료합니다.

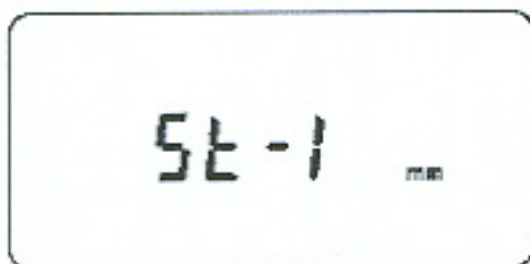
2차원 컨트롤 패널인 경우  
별도의 2차원 패널 사용 매뉴얼 참조

이제부터 매 프로브 접촉 후 50mm를 이격하게 됩니다. 이 새로운 설정값으로 반자동 모드의 측정을 신속하게 수행할 수 있습니다. 동일 부품의 동일 포인트를 반복적으로 측정해야 하는 경

우 프로브 리트랙션 거리를 멀리 해 놓으면 측정물을 손으로 교체하면서 반자동 측정을 효율적으로 할 수 있습니다. 최대 리트랙션 거리는 측정기 측정 범위까지 가능합니다.

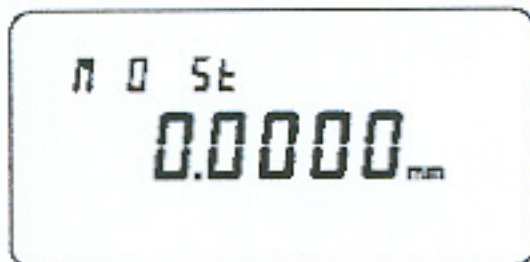


## 4.7 기준값 입력



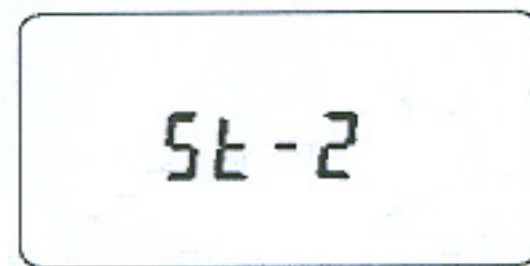
한 방향으로 프로브를 접촉하여 측정하는 경우

프로브 팁을 선택한 기준면에 근접한 위치에 놓고 한 포인트 측정 키 또는 회전 손잡이로 측정을 실시합니다.



프로브를 상하 양방향으로 접촉하여 측정하는 경우

프로브 팁을 선택한 기준면에 근접한 위치에 놓고 한 포인트 또는 두 포인트 측정 키 또는 회전 손잡이로 측정을 실시합니다.



측정된 두 값의 평균값이 기준값으로 설정됩니다.

보기)

다음중의 하나의 키를 누르면



아래와 같은 결과가 나타납니다.

- TESA 마이크로 하이트 플러스-M은 신속 이동 키 중의 어느 하나를 3초 이내 누를 때까지 같은 위치에서 같은 기능을 반복합니다.
- 시스템을 사용자가 이들 키 중의 하나

를 3초 이내 누르면 다른 측정 포인트를 측정할 수 있는 기능을 사용할 수 있습니다.

- 회전 컨트롤 손잡이를 돌려 측정 프로브를 새로운 위치로 이동시키면 그 위치에서 같은 측정 기능을 반복합니다.

어느 경우에도 기준값은 두 번의 프로빙으로 얻은 값의 평균 값으로 계산되어 집니다.

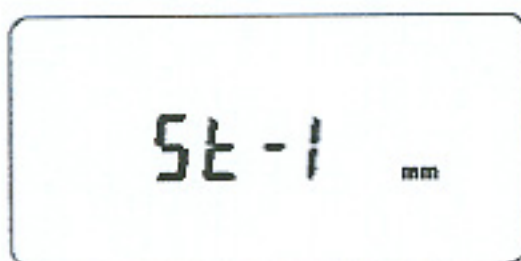
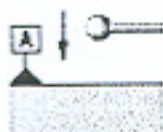
아래의 기능 키 중에 하나를 누르면



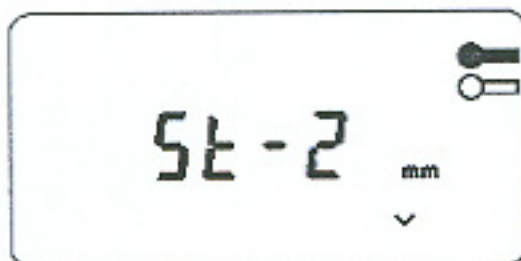
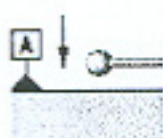
이러한 측정요소의 중심을 기준값으로 설정할 수 있습니다.



1

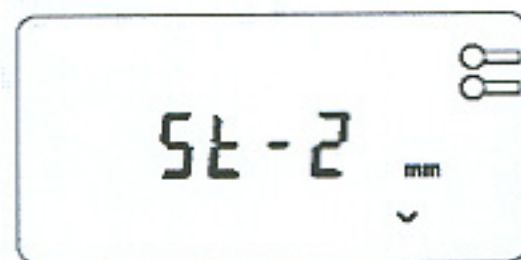
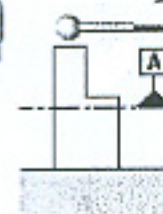
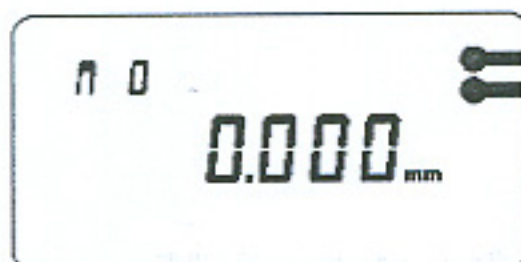
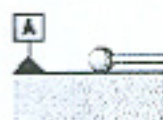


2

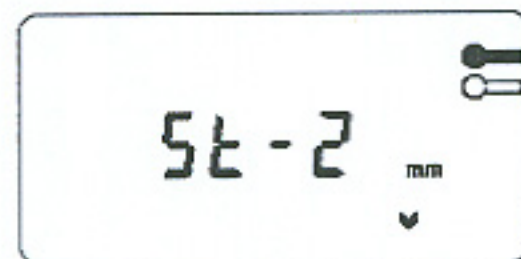
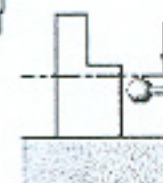


이 위치에서 신속 이동 기능을 갖는 키들 중 어느 하나를 누르면 프로빙 과정이 중단됩니다. 두 번째 프로브 접촉은 실행하려면 해당 기능 키를 다시 눌러야 합니다. 기존 값은 두 프로브 접촉으로 얻어진 값들의 평균 값으로 설정됩니다.

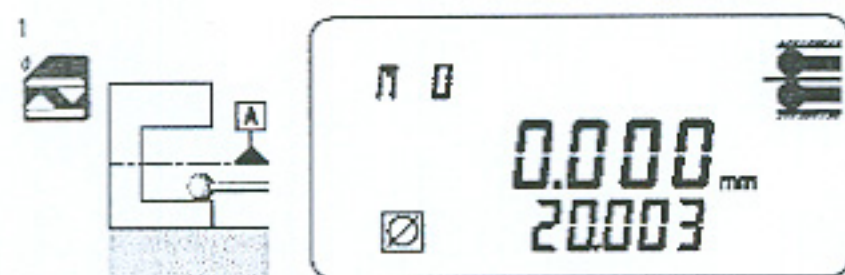
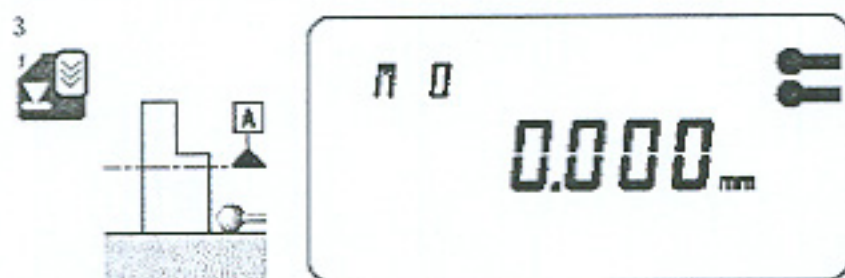
3



같은 방향으로 두 군데 프로빙하여 중간 값 기준 설정

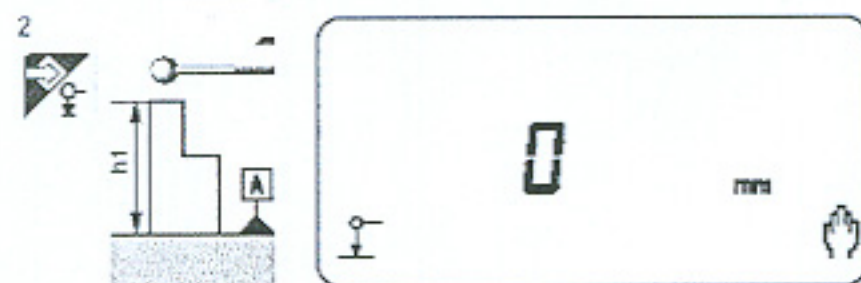
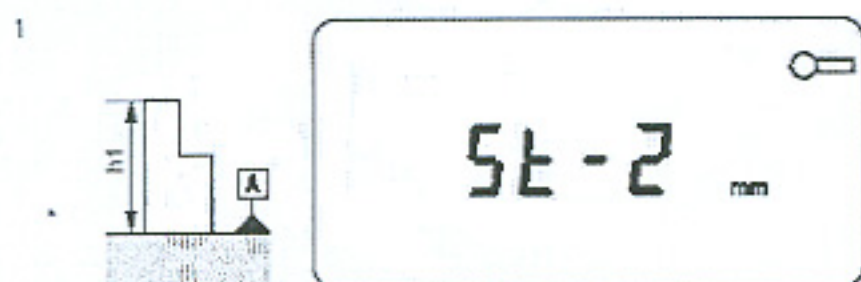




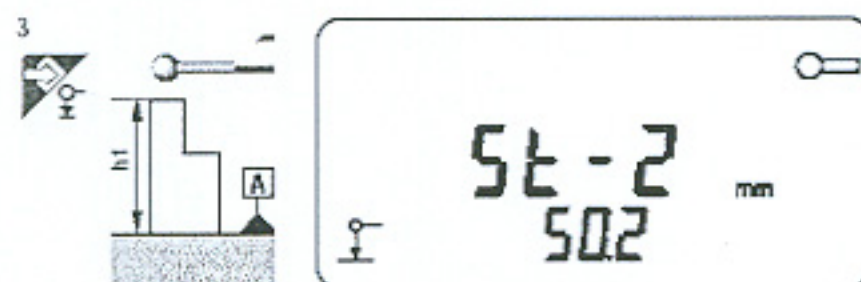


기준 값은 두번의 프로빙으로 얻어집니다.

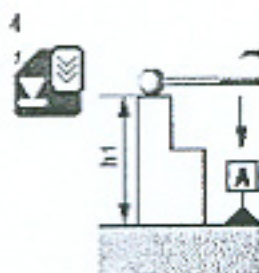
## 4.8 프리셋트 기능



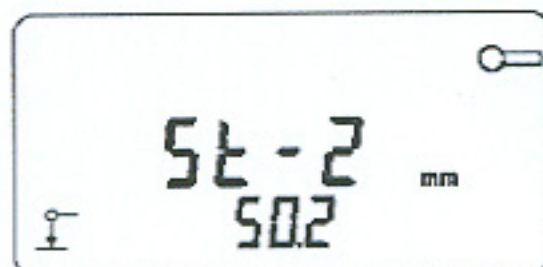
컨트롤 패널의 숫자 키를 이용하여 간접 기준 값에 관련된 프리셋트 값을 입력합니다. (예: 50.2mm)



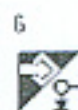
프리셋트 값이 입력되었습니다.



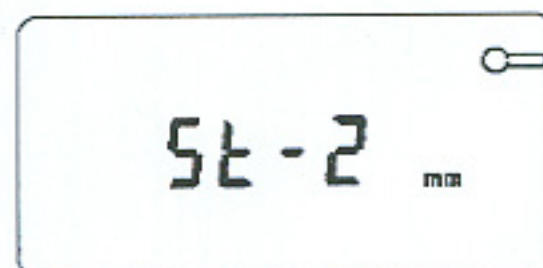
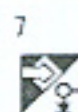
기준 값을 입력시킵니다.



프리셋 값을 취소합니다.



엔터 키를 두 번 눌러 제로 셋팅합니다.



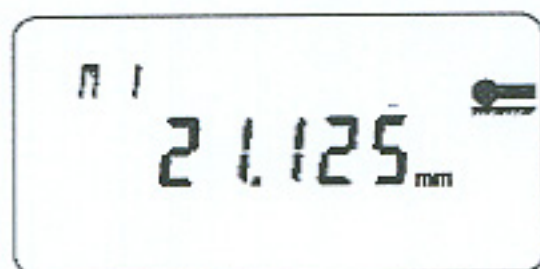
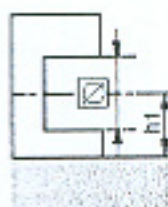
SI1 이나 SI2 모드에서 프리셋 값을 입력시킬 때에도 같은 절차를 따릅니다.



## 4.9 그루브 (내측 간격) 측정

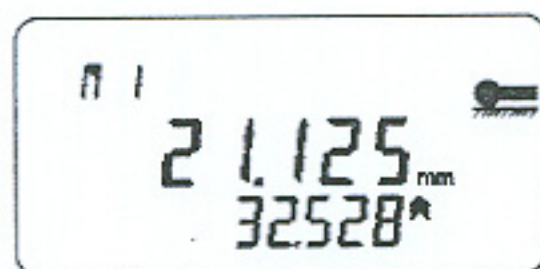
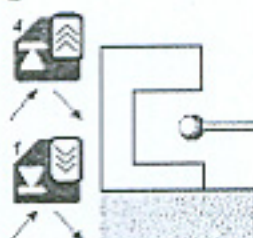


1



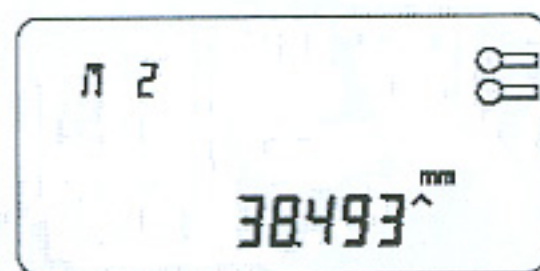
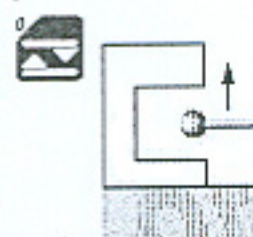
프로브 순서를 설명합니다.

2



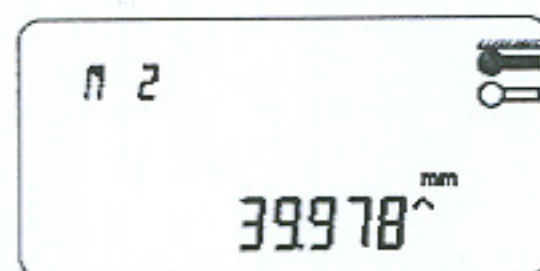
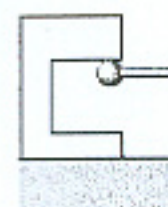
이동 키 또는 컨트롤 손잡이를 이용하여 프로브를 측정할 내측에 위치시킵니다.

3



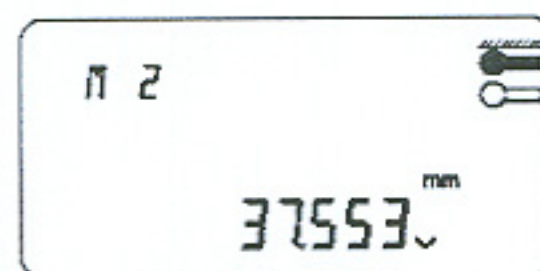
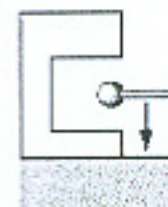
프로브가 첫 번째 포인트를 향해 자동적으로 위로 올라가고 디스플레이에는 프로브 이동 값이 연속적으로 표시됩니다.

4



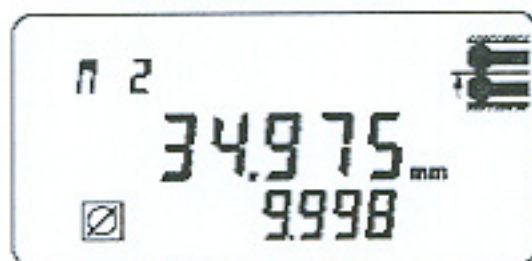
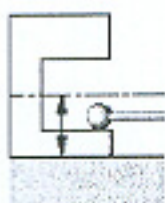
프로브가 첫 번째 포인트를 측정하고 화면에 이를 나타내는 기호와 치수가 나타납니다.

5



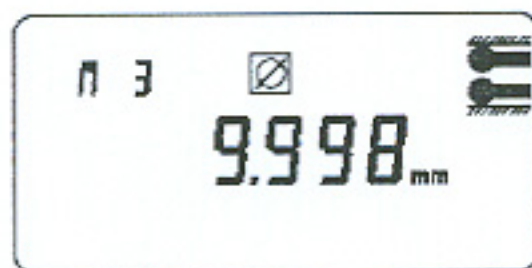
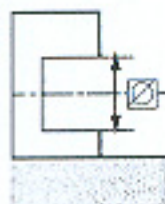
프로브가 두 번째 포인트를 향해 자동적으로 아래로 내려가고 디스플레이에는 프로브 이동 값이 연속적으로 표시됩니다.

6



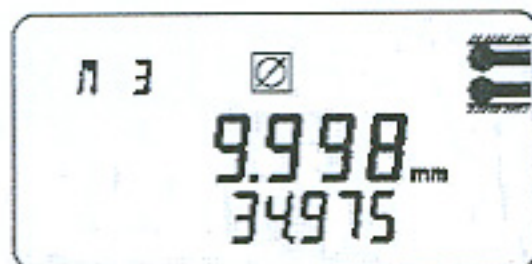
프로빙 이 끝나고 프로브는 측정 면에서 자동으로 이격되며 측정 값 이 표시됩니다.

7



두 측정 포인트 사이의 차이 값이 화면에 잠시 나타납니다. 딜 스위치 6번을 ON으로 설정되면 측정값에 일련번호가 매겨집니다.

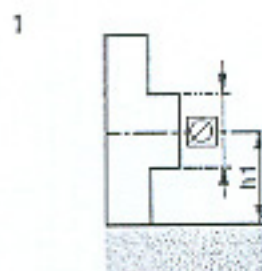
8



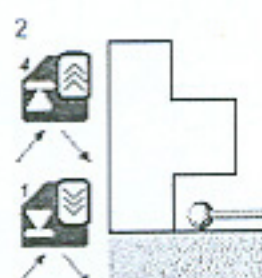
측정된 내측 값이 화면에 계속 보 여집니다. 측정기 스위치를 끄면 이 값은 저장되지 않습니다.



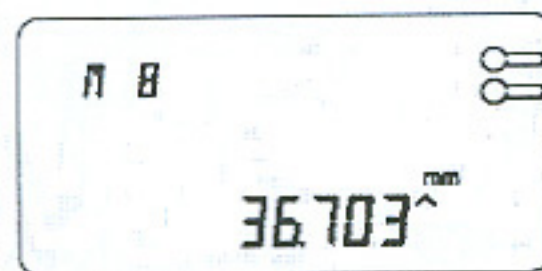
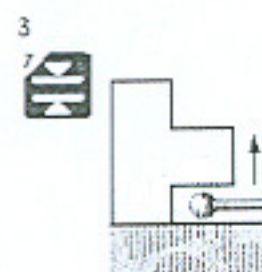
## 4.10 리브 측정



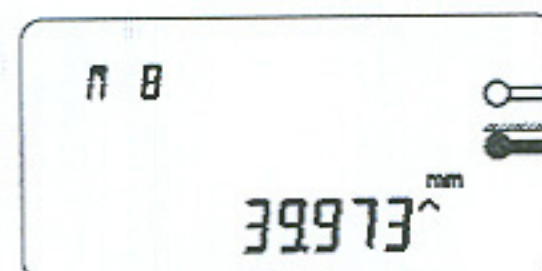
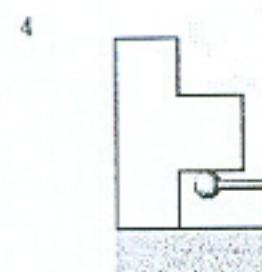
프로빙 순서를 설명합니다.



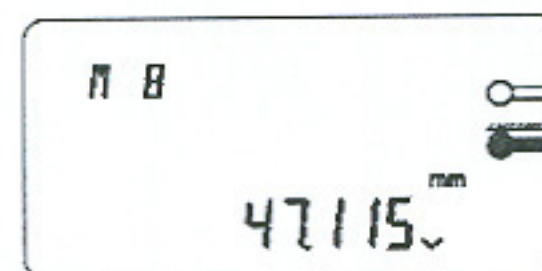
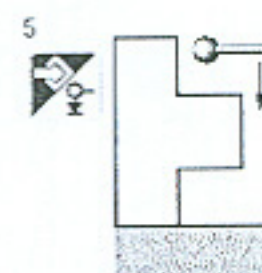
프로브를 리브의 아래쪽에 위치시킵니다.



프로브가 첫 번째 포인트를 향해 자동으로 위로 올라가고 디스플레이에는 프로브 이동 값이 연속적으로 표시됩니다.

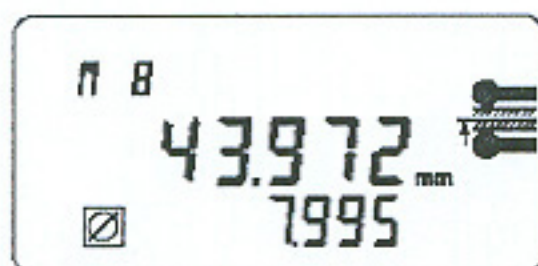
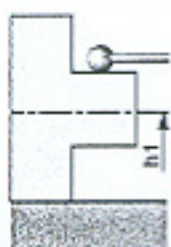


프로브가 첫 번째 포인트를 측정하고 화면이 기호로 측정이 되었음을 표시해 줍니다. 프로브가 아래로 움직여 측정면에서 이격되면 프로브를 리브의 위 쪽으로 이동시킵니다.



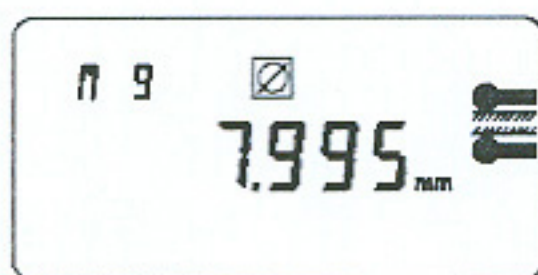
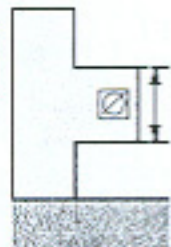
엔터 키를 누르거나 컨트롤 손잡이로 두 번째 프로빙을 실행하면 프로브가 두 번째 포인트를 향해 아래로 움직이고 디스플레이에는 프로브 이동 값이 연속적으로 표시됩니다.

6



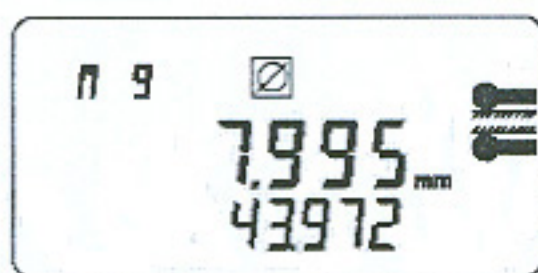
프로빙 절차가 종료되었습니다. 프로브는 측정 면에서 자동으로 이격되며 측정 값이 표시됩니다.

7



두 측정 포인트 사이의 차이 값이 화면에 잠시 나타납니다. 일 스위치 6번을 ON으로 설정되면 측정 값에 일련번호가 매겨집니다.

8

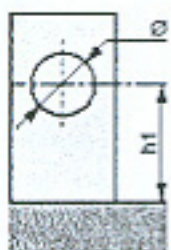


측정 값이 화면에 계속 보여집니다. 측정기 스위치를 끄면 이 값은 저장되지 않습니다.

## 4.11 내경 측정



1




프로브를 이동시켜 내경의 안쪽에 위치시킵니다.



2



기능 키  를 누르거나 컨트롤 손잡이를 1차 프로빙하고자 하는 방향으로 짧게 두번 돌려 측정 사이클을 시작합니다.

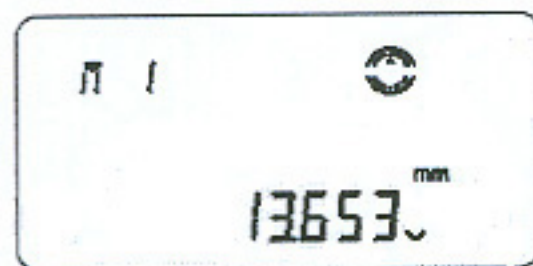
## 프로빙 조작 요령

프로브가 움직임에 따라 화면에는 위치 값이 연속적으로 표시됩니다. 측정면에 프로브가 접촉되고 시스템이 안정되면 프로브 가호가 화면에 표시됩니다. 측정 가나 측정물을 좌우로 움직이면 최정점 또는 최저점이 자동으로 감지되면 신호음이 울리고 화면의 프로브 가호가 깜박거립니다. 이 포인트는 한 번만 프로빙되어야 합니다 (디폴트 설정). 그러나 엔터를 누르고 최정점을 신속하게 두번 지나가도록 선택할 수도 있습니다. 두 점의 차이가 10마이크론 이상이면 다시 프로빙하도록 경고 신호가 울립니다. 옵션기능을 선택하면 최정점 검출과정에 따른 일련의 모든 측정치를 저장해 줍니다. 디폴트 옵션으로 돌아 가려면 엔터 키를 다시 누르거나 측정기 스위치를 끕니다.

3

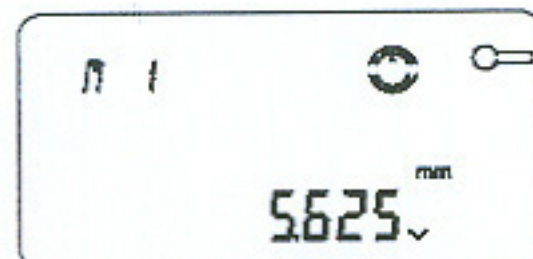


4



1차 측정 사이클이 완료되면 화면에는 프로브가 내려가는 것이 나타나며 프로브 속도는 회전 컨트롤 손잡이로 빠르게 할 수 있습니다.

5



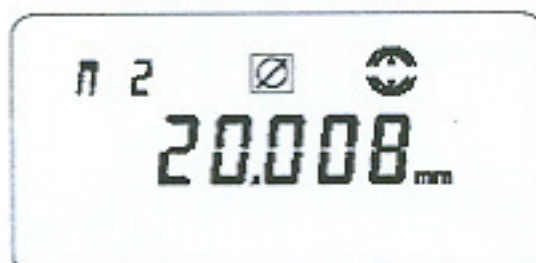
같은 방법으로 제2 포인트를 측정 사이클을 수행합니다.

6



프로빙 순서가 모두 끝나고 측정치가 표시됩니다.

7



두 측정 포인트 사이의 차이 값이 화면에 잠시 나타납니다. 업 스위치 6번을 ON으로 설정되면 측정값에 일련번호가 매겨집니다.

8

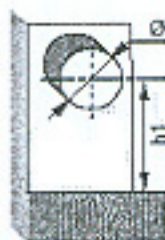


측정 값이 화면에 계속 보여집니다. 측정기 스위치를 끄면 이 값은 저장되지 않습니다.

## 4.12 소프트 측정

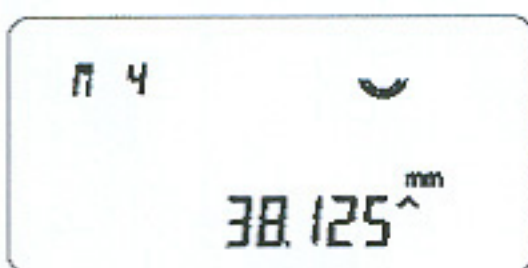


1



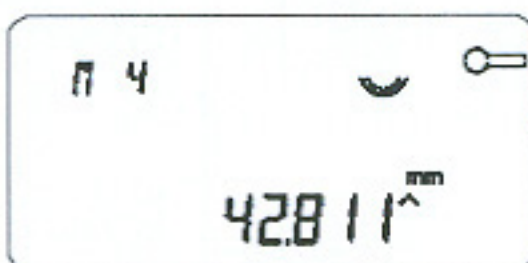
이송 키 또는 런트를 손잡이를 이용하여 프로브를 측정하고자 하는 측정면 아래에 위치 시킵니다.

2

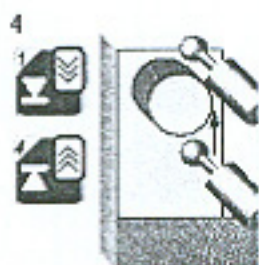


**프로빙 조작 요령**  
프로브가 움직임에 따라 화면에는 위치 값이 연속적으로 표시됩니다. 측정면에 프로브가 접촉되고 시스템이 안정되면 프로브 기호가 화면에 표시됩니다. 측정기나 측정물을 좌우로 움직이면 최정점 또는 최하점이 자동으로 감지되면 신호음이 울리고 화면의 프로브 기호가 깜박거립니다. 이 모인트는 한 번만 프로빙되어야 합니다 (디폴트 설정). 그러나 엔터를 누르고 최상점을 신속하게 두 번 지나가도록 선택할 수도 있습니다. 두 점의 차이가 10마이크론 이상이면 다시 프로빙하도록 경고 신호가 울립니다. 옵션기능을 선택하면 최상점 검출과정 에 따른 일련의 모든 측정치를 저장해 줍니다. 디폴드 옵션으로 돌아 가려면 엔터 키를 다시 누르거나 측정기 스위치를 끕니다.

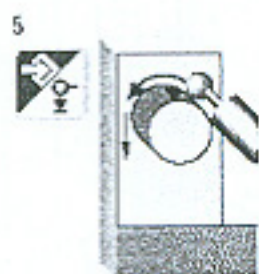
3



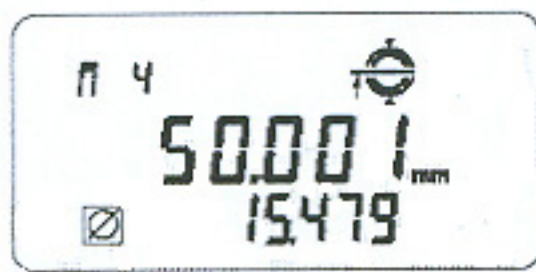
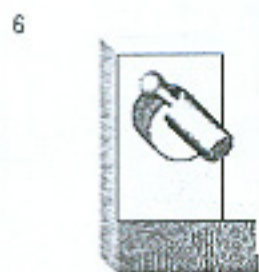




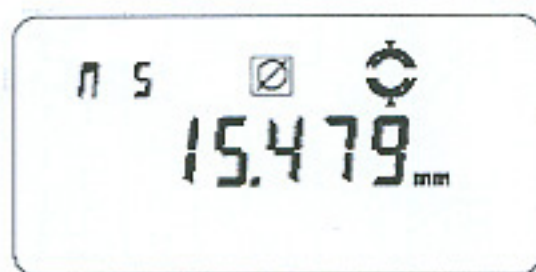
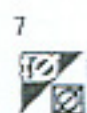
1차 측정 사이클이 완료되면 프로브가 자동으로 측정면에서 이격되어 정지합니다. 이송 키 또는 컨트롤 손잡이를 이용하여 프로브를 측정하고자 하는 측정면 위에 위치 시킵니다.



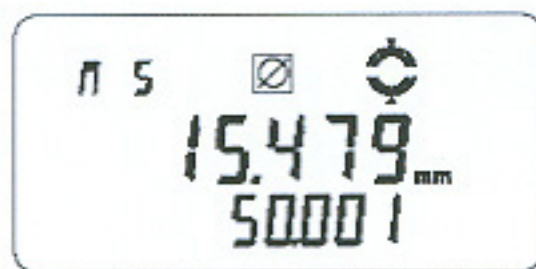
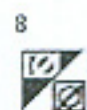
엔터 키를 누르거나 손잡이를 돌려 제2 포인트를 측정 사이클을 시작합니다. 프로브가 내려가 접촉되면 1차 번째 포인트 측정과 같은 방법으로 측정 사이클을 수행합니다.



두 번째 포인트 측정이 끝났습니다. 측정치가 화면에 나타납니다.



두 측정 포인트 사이의 차이 값이 화면에 잠시 나타납니다. 디스플레이 6번을 ON으로 설정되면 측정값에 일련번호가 매겨집니다.

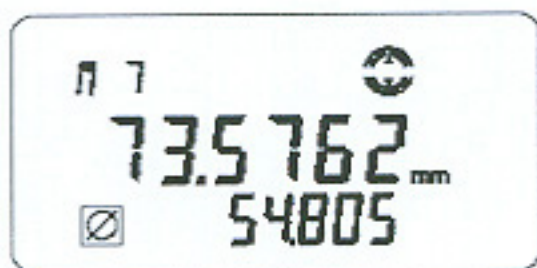


측정 값이 화면에 계속 보여집니다. 측정기 스위치를 끄면 이 값은 저장되지 않습니다.

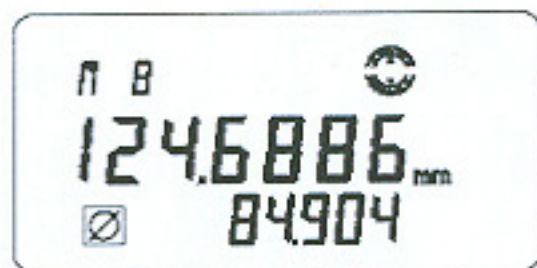
## 4.13 거리의 계산



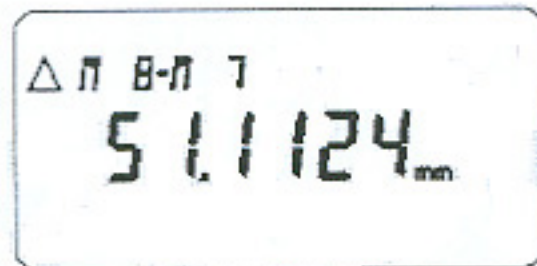
1



2



3





화면에는 마지막 측정한 두 요소 간의 거리가 계산되어 표시됩니다.

측정치 일련번호는 세가지 방법으로 매겨 집니다. (입 스위치 6번을 ON으로 설정)

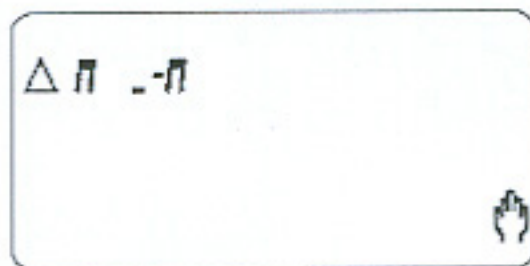
- 1) 새로운 번호 값이 입력됨 (M09): 이 경우, 편차 계산 모드에서 얻어진 값에는 일련번호가 붙지 않

습니다.

- 2) 번호 값 M09가 기능키  를 눌러야 저장됩니다.

- 3) 기능 키  를 눌러 다른 거리 (M? - M?)를 계산합니다

4



판넬을 이용하여 일련번호를 입력합니다. (예 04번) 엔터를 누르면 두 M자 사이에 \_ 표시가 깜박입니다.



5



△ ▢ 4- ▢ -




두 번 꺾 번호를 컨트롤 패널의 숫자 키를 이용해서 입력하고 엔터 키를 누르면 두 번 꺾 M 뒤에 \_ 표시가 깜박거립니다.

6



△ ▢ 4- ▢ 6  
36.7824<sub>mm</sub>




여기에서  키를 눌러 새로운 측정을 하거나 다른 거리를 계산할 수도 있습니다.





7




△ ▢ 9  
36.7824<sub>mm</sub>



 키를 한 번 더 누르면 이 값이 저장됩니다. 각각의 값들은 편차 계산 모드에서 서로 계산이 가능하도록 저장되어 있습니다.

 키 대신  키를 누르면 보조 화면에 값이 표시됩니다. 따라서  키와 키  를 동시에 사용하면 모든 값을 하나


씩 볼 수 있습니다. 원하는 값을 입력하려면 키  를 누릅니다.

8



△ ▢ - ▢



수치 입력으로 원하는 번호 (예: 04번)를 입력하고  키를 누르면 두 M 사이에 \_ 표시가 깜박입니다.

9

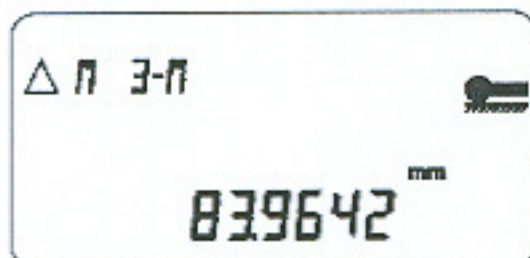


△ ▢ 4- ▢  
76.9675<sub>mm</sub>



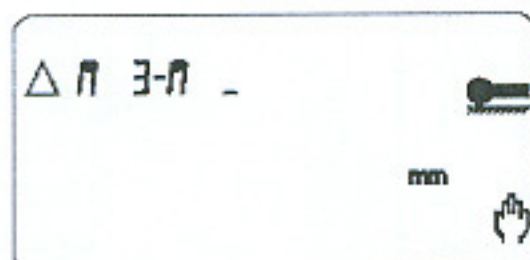
선택한 번호가 화면에 표시됩니다.

10



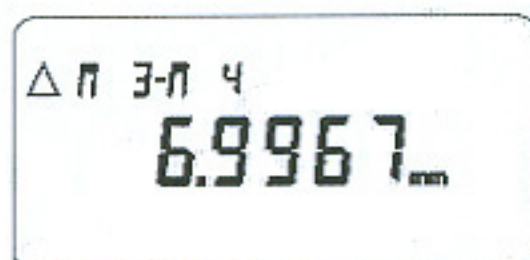
←키와 →키를 동시에 누르면 모든 번호가 차례로 나타납니다.

11



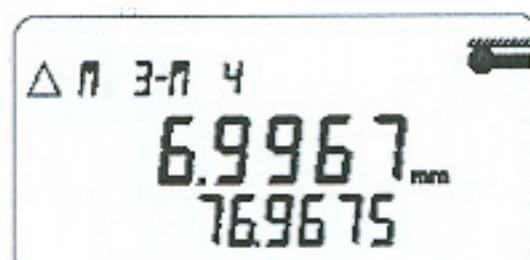
엔터 키를 눌러 확인합니다. 두 번째 번호를 입력할 준비가 되었습니다. 두 번째 M 뒤에 \_표시가 깜박입니다.

12



원하는 번호를 입력하고 엔터 키를 누릅니다. 이 키를 한 번 더 눌러 이 값을 등록시킬 수 있습니다.

13



추가 기능:

□키를 눌러 저장된 목록을 열 수 있으며 ←키와 →키를 동시에 누르면 모든 값을 순서대로 볼 수도 있습니다.  
- 주 화면에는 편차가 표시됨.  
- 보조 화면에는 선택된 두 번째 번호의 값이 표시됨.

14



엔터 키를 눌러 확인합니다.





 $\Delta \text{HID}$ 

6.9967<sub>mm</sub>

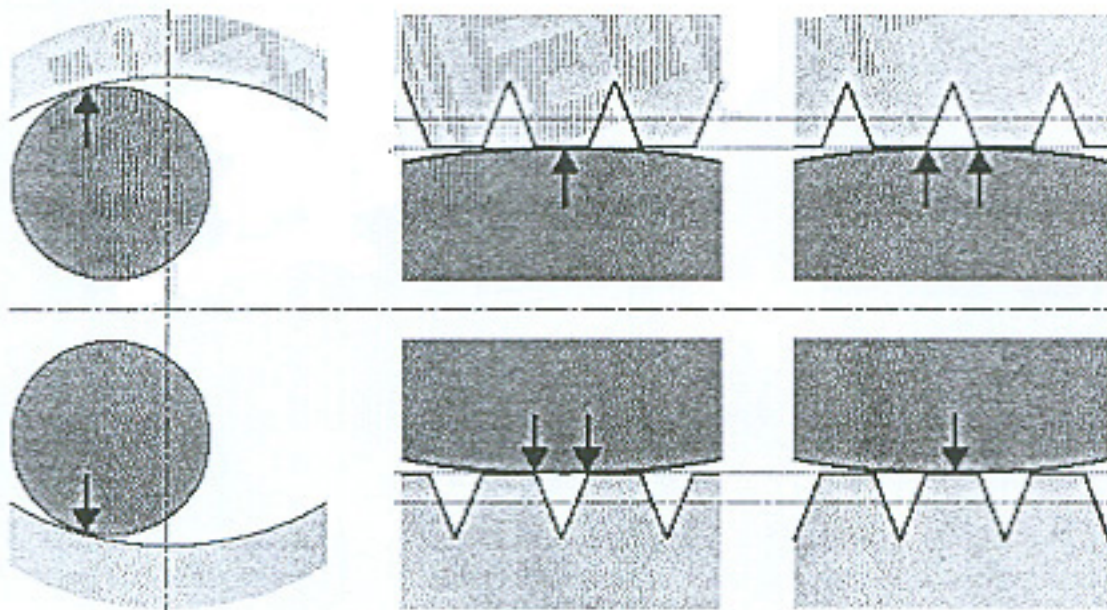
키를 눌러 이 값을 메모리에 저장합니다. 각 각의 값들은 각각의 값들은 편차 계산 모드에서 서로 계산이 가능하도록 저장되어 집니다.

## 4.14 나사의 중심간 거리 측정

이 측정에는 배럴(통) 형태의 프로브 핀이 필요합니다. 나사를 측정하기 위해서는 최소 직경만 프로빙하여야 합니다. 내측 측정 기능 키인  키를 눌러 나사 측정 기능을 선택합니다.

최소 직경을 측정할 때 프로브에는 하나 또는 두개의 나사산이 접촉되어 집니다. 통형 프로브를 이용하면 최상하점을 찾을 필요가 없습니다.

프로빙이 진행되는 동안 프로브의 축은 가능한 한 측정되는 나사축과 평행하여야 합니다. 따라서 측정기 위치를 잘 잡아야 합니다. 원추형 프로브를 사용하는 것 보다 통형 프로브를 사용하여 나사를 측정하는 것이 훨씬 더 정확합니다. 통형 프로브는 평면과 곡면을 동시에 측정할 수 있으므로 프로브를 교체할 필요가 없을 뿐만 아니라 볼 프로브 보다 통형 프로브가 훨씬 더 견고 합니다.






## TESA micro-hite plus-M

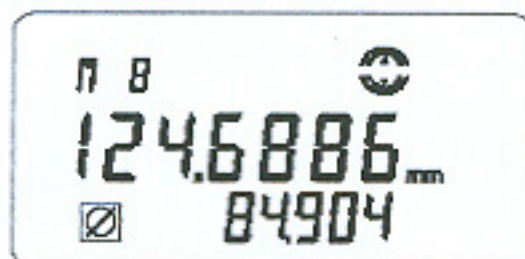
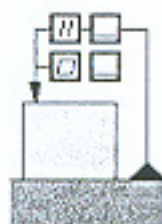
### 4.15 평면의 평탄도와 평행도 측정



이 측정 모드는 어느 위치에서나 키를 누르면 최대/최소 측정이 가능하게 됩니다.

이 기능을 종료하고 일반 측정으로 되돌아가려면  키를 누릅니다.

1

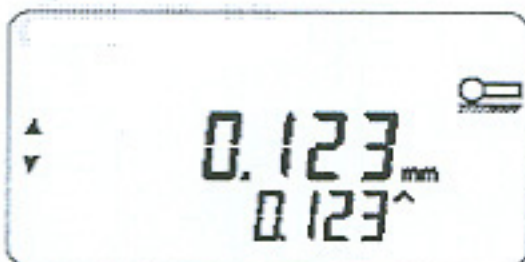
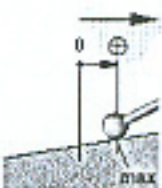


프로브를 원하는 위치로 이동시킵니다.

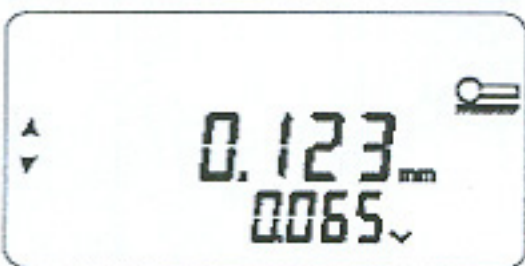
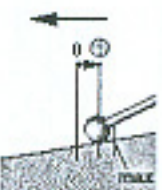
2



키와 키를 동시에 눌러 프로브 방향을 선택합니다.

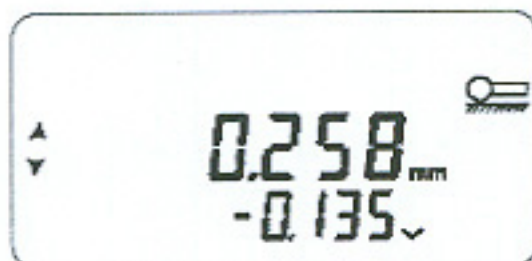
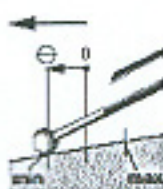


4

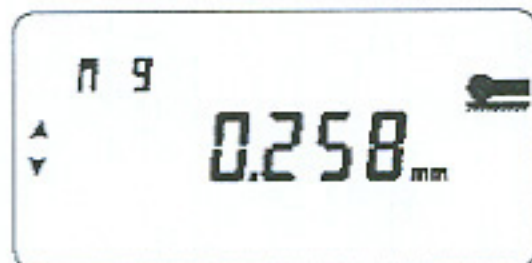




5

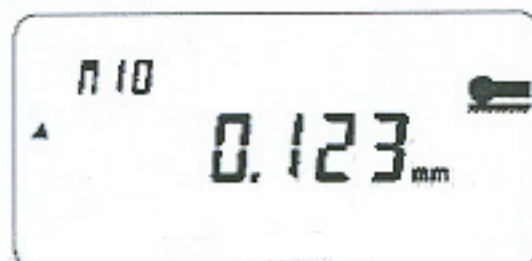


6



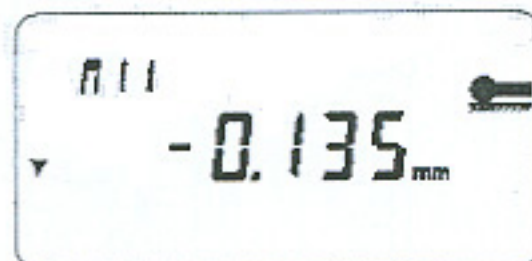
최대, 최소 값이 표시됩니다.

7



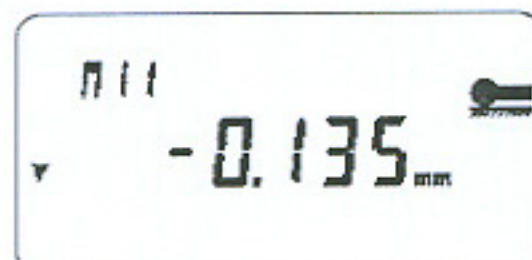
최대값을 나타냅니다.

8



최소값을 나타냅니다

9



최대/최소 기능의 종료  
최대/최소 기능을 종료하고 측정모  
드로 돌아가려면 키를 누릅니다.  
최대/최소 기능 직전에 사용하던 기  
준값으로 돌아갑니다.  
입 스위치 6번이 ON으로 설정되어  
일련번호를 불러올 수 있다면 최대-  
최소, 최대, 최소 값이 저장되고 일  
련번호가 붙여집니다.



최대/최소 기능의 재시작



키를 누릅니다.

## 4.16 인디케이터를 이용한 수직도 측정

TESA 마이크로 하이트 플러스-M 측정기는 기구적인 수직도가 보증 되므로 다이얼 인디케이터를 사용하여 정면 방향의 수직도 편차를 측정할 수 있습니다. 인디케이터를 프로브 홀더에 고정시킨 다음 이 홀더를 측정기에 장착하여 사용합니다. 회전식 컨트롤 손잡이를 돌려서 측정 헤드를 상하로 움직이면서 인디케이터 지침으로 최대, 최소값을 확인할 수 있습니다.



## 4.17 IG-13 전자 프로브를 이용한 수직도 및 진직도 측정

TESA IG-13 디지털 프로브는 마이크로 하이트 측정기와 연결하여 형상 및 위치 측정이 가능하도록 특별히 설계되었습니다. 이 프로브는 수직도 및 진직도 편차를 주로 측정하며 마이크로 하이트 플러스-M에서는 2차원 판넬에만 사용이 가능합니다. 측정기능은 아래 그림과 같습니다.

TESA IG-13 디지털 프로브는 글래스 스케일과 광전자식 측정 시스템이 내장되어져 있습니다.

측정 구간	13mm / 0.51"
측정 분해능	0.0005mm
정밀도	1 마이크로
측정압	0.45 N (0점위치) 0.75 N (정지위치)

그림.1  
수직도 및 진직도  
측정 개요

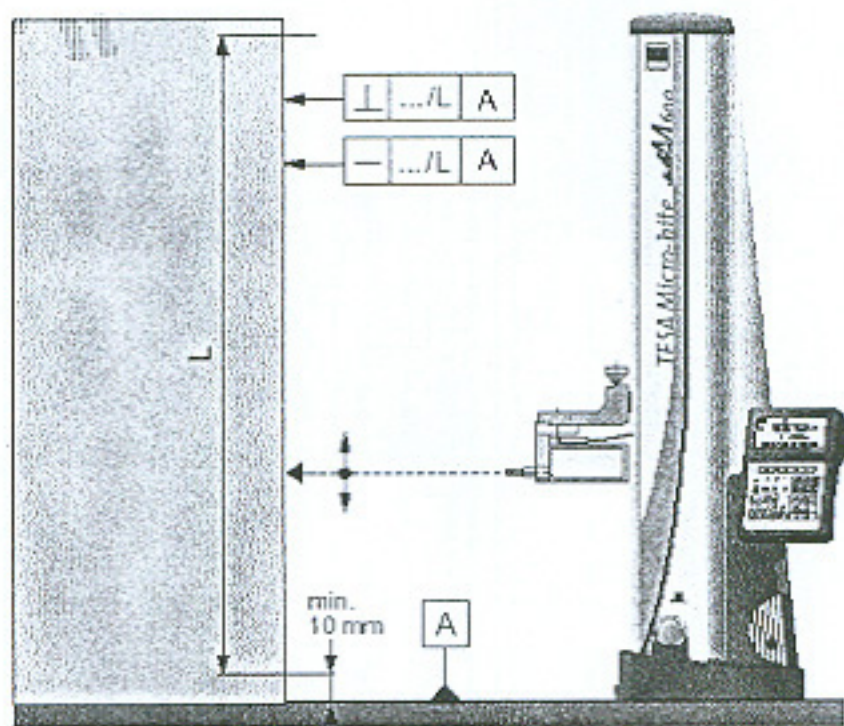
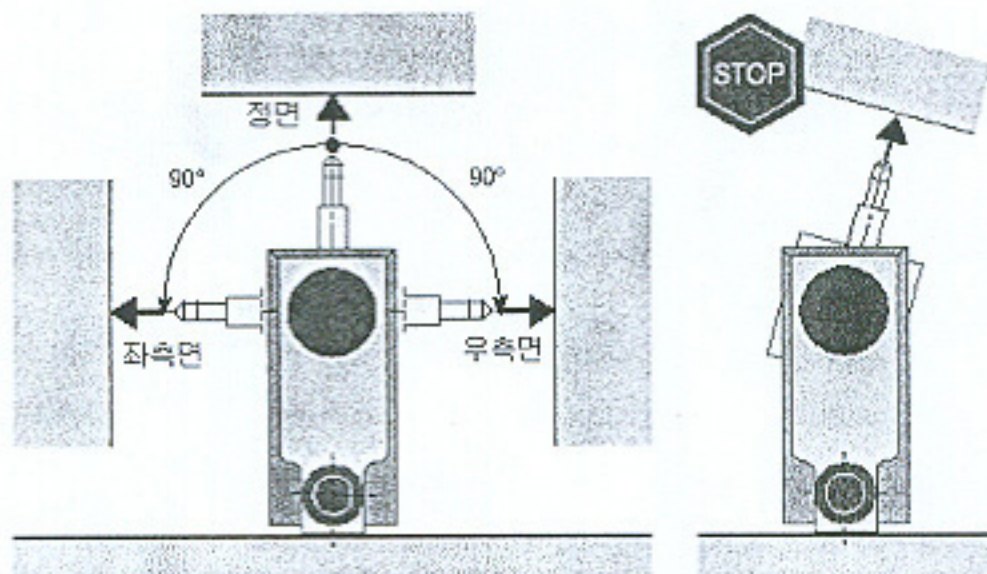




그림 2  
IG-13 프로브의  
정확한 측정 위치



## 측정의 준비

IG-13 디지털 프로브는 전용 홀더와 함께 사용해야 합니다. 연결 케이블은 1m 연장 케이블을 연결한 다음 파워 패널 뒤쪽의 소켓에 연결합니다. 그림 1, 2와 같이 전용 홀더를 이용하면 다양한 각도로 사용할 수 있습니다. 그림 1과 같이 수직도 및 전직도 편차를 측정할 경우에는 그림 2에 나타난 바와 같이 3가지 방향으로 사용할 수 있습니다. 따라서 측정기의 기구적 오차를 자동으로 보정할 수 있습니다.(3.7장 참조)

EEPROM에 프로그램된 자동 보상 프로그램은 그림 2의 3가지 방향으로 고정된 경우에만 작동합니다. 보정 데이터에는 정면 방향과 측면 방향의 보정값이 구분되어 저장되어 있습니다. 3가지 방향으로 정확히 고정되지 않거나 인디케이터를 사용하는 경우에는 저장된 보정 데이터가 적용되지 않으며 측정치는 측정기의 기구적인 자체 오차를 내포하게 됩니다.

## 측정 순서

- IG-13 디지털 프로브를 홀더에 고정시킨 다음 측정기 프로브 헤드의 프로브 고정 핀에 홀더를 장착합니다.
- 케이블을 컨트롤 패널의 소켓에 연결합니다.
- 측정을 시작하기 전에 IG-13 프로브 측정팁을 최대한 안쪽으로 밀었다가 놓음으로서 IG-13을 초기화 시켜 줍니다.

2차원 측정용 파워 패널은 측정치 처리와 표시를 위하여 특별히 설계되었습니다. 그림 1과 같이 수직도와 전직도 오차를 측정하기 위해서는 스캐닝 속도가 초당 20mm를 넘어서는 안됩니다. 회전식 이송 컨트롤 손잡이를 사용하는 것이 정확합니다.



## 5. 유지관리

측정기를 사용하고 보관하는 장소의 조건은 측정기 제원에 명시된 습도와 온도 조건을 지켜주시기 바랍니다.

시기 바랍니다. 사용하지 않을 때는 덮개를 덮어 보관해 주시기 바랍니다.

### 5.1 청결유지

측정기의 청소에는 건조하고 보풀이 일지 않는 부드러운 천을 사용해 주시고, 연마제 또는 용제를 사용하지는 않습니다. 측정 시스템이나 에어 에버링 베이스, 가이드 연의 청소는 서비

스 요원이 하여야 합니다. TESA 한국 대리점인 한국에로바시스템(전화: 02-400-2097)으로 연락 주시기 바랍니다.

### 5.2 배터리 충전

충전 배터리는 30-40회 충전 사용을 거친 후에 자체 성능을 완전히 활용할 수 있다는 사실을 인지하여 주시기 바랍니다. 표준 부품으로 제공되는 어댑터를 이용하여 배터리를 완전히 충전시키는 데에는 8시간이 소요되며 12시간 동안 사용할 수 있습니다. 배터리 충전이 5.8볼트 이하로 떨어지면 화면에 배터리 표시가 나타납니다. 일단 배터리 표시가 나타나면 약 15분간 사용이 가능합니다. 배터리의 충전 방법은 다음과 같습니다.

- 배터리 팩의 소켓에 전원 어댑터를 연결합니다. 배터리가 측정기에 장착되어 있거나 혹은 분리되어 있거나 무관합니다.
- 어댑터를 주 전원에 연결합니다. 어댑터는 110 ~ 230볼트 50-60Hz 범위 내에서 사용 가능합니다.

- 8시간 충전합니다.
- 충전이 완료된 후 24시간 동안 배터리에 전원이 연결되어 있어도 안전합니다.

배터리가 측정기에 장착된 상태에서 충전 중에 측정기를 사용하면 완전 충전에 소요되는 시간은 더 길어집니다.

측정기를 연속 사용하려면 배터리를 1개 추가로 갖추기를 권장합니다. 별도로 추가 배터리를 충전하면 측정기에 케이블을 연결하여 측정에 방해 받을 경우를 피할 수 있습니다.

주의  
배터리를 사용하지 않고 보관할 경우 배터리 성능이 점차 악화되어지므로 주기적으로 충전시켜 주어야 합니다. 6개월 이상 재 충전 하지 않은 상태로 보관하지 마십시오.

### 5.3 노후 배터리의 교체

배터리의 수명은 통상 약 300회 충전 사용입니다. 노후 배터리의 교체방법은 두 가지 중에 택일 할 수 있습니다.

- 배터리 팩을 한국에로바시스템 (전화: 02-400-2097)로 보내어 배터리 팩 내부의 배터리 셀을 교체합니다.
- 자체적으로 배터리 셀을 구입하여 교체할 수도 있습니다.

배터리 셀의 교체 방법은 다음과 같습니다.

- 배터리 팩의 측면 커버에 있는 1개의 전 시머리 볼트를 풀고 내부의 배터리를 들어냅니다.
- 커넥터를 잡고 배터리를 교체하여 케이블을 잡아당겨서는 안됩니다.

- 커넥터의 극성을 반드시 확인하고 새 배터리를 연결합니다. (적색 케이블=양극, 흑색 케이블=음극) 배터리 커버의 회로도를 참조합니다.

#### ⚠ 위험

배터리 용량이 100Ah이므로 배터리의 극성을 바꾸어 연결하면 배터리의 폭발이나 화재가 발생할 수 있습니다.

- 배터리 팩의 커버를 덮고 나사를 체결한 다음 배터리를 충전합니다.
- 폐기 배터리는 지정된 재활용 수거장에 폐기합니다.