

코팅두께측정기 메뉴얼

모델 : TT220

조 선 계 측 기

www.chosun21.co.kr

서울시 종로구 장사동 2번지

Tel : 02-2268-4344 Fax : 02-2275-5348



TIME Group Inc.

1.1 적용범위

이제품은 고성능의 미니 측정기로, 자성체에 코팅된 비자성 소재의 두께를 측정합니다. 측정은 소재를 훼손하지 않고 신속히 이루어집니다. 제품적용범위는 일용품 및 화학제품의 검사, 철강 가공 생산라인 등에서 사용됩니다. 특히 프로브가 본체에 부착된 송형테트터로 현장에서 직접 사용하기 편리합니다.

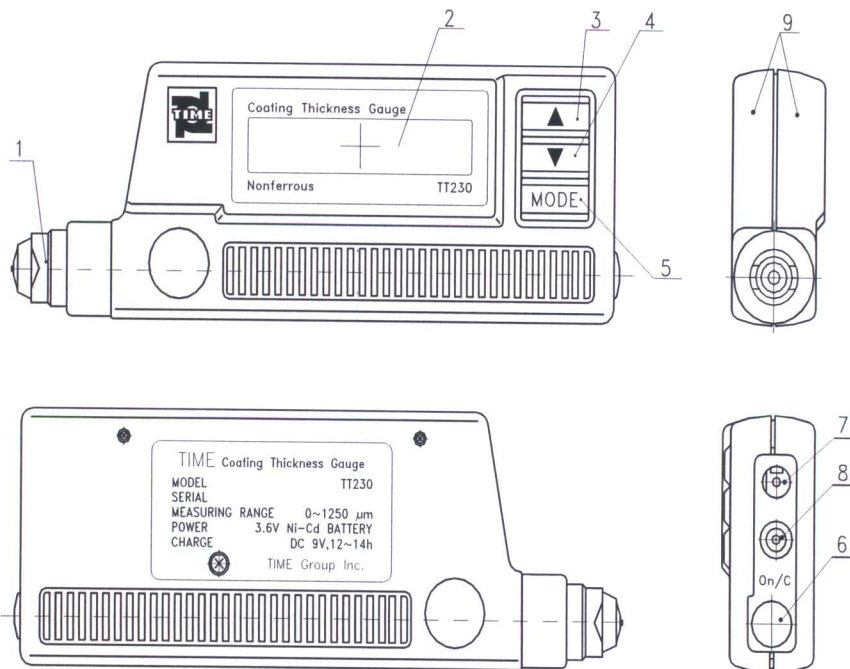
1.2 측정원리

비자성체에 코팅된 소재의 두께를 측정에 쓰이는 자석응용 두께 게이지의 원리를 채택한 측정기입니다. 강철, 일반쇠, 비오스텐닉 강 및 스텐 등 자성체에 코팅된 알루미늄, 크롬, 에나멜, 고무 그리고 페인트와 같은 소재의 두께를 단순한 접촉에 의해 측정할 수 있다는 장점이 있습니다.

기본 작동 원리 : 측정헤드를 코팅면에 접촉하면, 패시 자기장을 형성되며 비자성체로 인한 저항으로 인해 자기장에 변화가 생깁니다. 이러한 자기저항을 감지하여 코팅소재의 두께를 계산하는 원리입니다.

1.3 기본 구성 및 각부 명칭

- (1) 기본구성
- | | |
|----------|----------|
| TT220 본체 | 1개 |
| 표준시편 | 박스 포장 1조 |
| 표준베이스 | 1조 |
| 충전기(어댑터) | 1개 |
- (2) 선택사양 : 프린터
(3) 각부 명칭





1. 측정 헤드 2. LCD 3. 상향조정버튼 4. 하향조정버튼 5. 모드키
6. ON/C 버튼 7. 충전기단자 8. 프린터단자 9. Shell

2.1 제품 특성표

(1) 측정 범위 및 허용 공차 (아래표참고)

모델	측정원리	측정범위(μm)	분해능	분해능 허용공차(μm)	
				0 점교정	2 포인트 교정
TT220	자기유도방식	0~1250	1(μm)	$\pm (3\%H+1)$	$\pm [(1\% \sim 3\%)H+1]$

모델	측정허용 요철 최소 반경(mm)	베이스 최소외경	베이스 임계최소두께
TT220	 1.5	 9	$\varnothing 7\text{mm}$

Note: H -- 명목 수치

(2) 사용환경

온도: 0~40°C 온도, 습도: 20%~75% ,강한 자력을 차단한 장소

(3) 전원: 3.6 v 니켈카드늄 배터리

(4) 규격: 150mm X 55.5mm X 23mm

(5) 중량: 150g


2.2 주요 기능

- 영점 및 2 포인트 교정이 가능, 기본 교정법으로 측정헤드와 연관된 시스템에러를 교정합니다.
- 2 가지 측정방법 : 연속 측정, 1회 측정
- 데이터처리 방법 : 실시간 및 일괄 처리 가능
- 오류 데이터의 삭제가 가능하며, 메모리가 꽉 찬 경우, 모든 자료를 삭제한 후 새로운 측정이 가능합니다.
- 평균, 최대치, 최소치, 측정횟수, 표준분포의 5가지 통계자료 지원
- 계산기능
- 인쇄기능 : 측정치 및 통계값을인쇄합니다.
- 배터리 소모/부족 표시
- 작동 확인 부저 기능
- 에러 메시지 표시
- 전원 자동 차단 기능 (절전 기능)

3.1 측정 기본 요소(단계)

(1) 측정물을 표준 규정에 맞게 셋팅합니다. (5장 참고)

(2) 프로브를 허공에 위치시킨 후 ON/C 키로 전원을 켜준다

 전원의 상태 확인

- 화면에 # 마크가 없는 경우 : 배터리 정상
- 화면에 # 표시 : 배터리 부족, 충전필요
- 화면에 # 표시가 있으나 전원이 자동 차단되는 경우는 배터리가 거의 소모된 경우로 즉시 충전하여 주십시오.

(4) 전원을 켜면 통상 이전 측정값이 화면에 표시됩니다

30 μm

(5) 교정은 4장의 내용에 따라 이행하여 주십시오.

(6) 측정 시작

프로브를 측정면과 수직으로 접촉시킨 후 약하게 눌러줍니다. 부저가 울리면서 측정치가 화면에 표시됩니다. 불안정한 측정으로 측정값에 의심이 가면, DEL ONE 모드에서 삭제합니다. 3번 이상 반복 측정하게되면, DIS STATS모드에서 평균, 최고치, 최소치, 측정횟수, 평균분산이 표시됩니다.

(7) 전원 자동 차단

2~3분간 사용하지 않으면 전원이 자동 차단됩니다.

3.2 기능 과 작동

(1) 측정 방법 : 1회 측정과 연속기능 지원

- 1회 측정 모드 : 프로브로 측정된 수치가 부저소리와 함께 화면에 표시되며, 다시 측정을 원하면 프로브를 떼어 준 후 다시 접촉시켜 측정합니다.

- 연속측정 :

측정하는 동안 프로브를 계속 접촉하고 있으면, 부저 소리도 없이 측정치 계속 변경되면서 화면에 표시됩니다.

- 측정 모드 전환 법 :

먼저 전원을 끄고 MODE 키를 누르고 있는 상태에서 전원을 다시 켜준다. 전환이 완료되면 부저에 소리가 나고 1회측정 모드의 경우는 화면에 아래와 같이 표시됨

SINGLE

연속 모드경우는 다음과 같이 화면에 표시됩니다.

CONTINUE

(2) 작동 방법 (실시간 ↔ 일괄처리)

- 실시간 : 무작위로 측정할 때 사용되며, 일시적으로 15개까지의 수치가 저장됩니다. 15개 이상이 되면 새로 측정된 값으로 바뀌며, 통계자료 계산에 사용됩니다.

- 일괄처리 : 15개씩 측정 수치가 한번에 저장되는 기능으로, 15개가 차면 화면에 표시됩니다.

Tested 15!

저장된 측정값과 통계 자료는 PRINT ALL 키로 인쇄되며, DEL ALL키로 삭제합니다. 메모리가 데이터로 채워져 있으면, 추가 측정이 불가능합니다. 일괄 측정법은 실시간 측정시 실수로 발생하는 구자료의 훼손을 막을 수 있습니다.

● 1회측정과 연속측정의 전환 방법

가. MODE 키를 눌러 아래와 같이 DIRECT가 표시되면

DIRECT?

ON/C키로 선택하면 1회 측정모드로 설정됩니다.

DIRECT

나. 일괄처리는 MODE 키로 BATCH선택 후 ON/C로 확인하여 줍니다.

BATCH ?

이후 일괄처리 모드가 설정되어 화면에 아래의 표시가 나타납니다.

BATCH

(3) 데이터 삭제

- 측정값에 큰 오류가 발생한 경우는 데이터를 삭제합니다. 삭제는 MODE 키를 아래표시가 나올 때 까지 눌러 선택 합니다. 이후 ON/C를 눌러 확인 합니다. 삭제 취소는 ▲또는▼키로 가능합니다.

DEL ONE?

- 전체 메모리 측정값 삭제를 위해 아래 표시를 MODE 키로 선택합니다. ON/C키를 눌러 확인하면 저장된 모든 측정치가 메모리에서 삭제됩니다. 삭제를 취소하려면 ▲또는▼ 키 를 눌러 줍니다.

DEL ALL?

(4) 통계 계산

측정된 값이 3개가 되면 통계 계산이 이루어 집니다. 측정을 최소 3번 연속 반복하거나 MODE 버튼으로 아래 표시를 선택하면 통계계산기능이 선택됩니다.

DIS. STATS?

▲또는▼키로 화면표시를 평균, 최고치, 최소치, 측정횟수 그리고 표준분산으로 순차적으로 바꾸어 줍니다.

MEAN 100 μm

MAX 103μm

MIN. 99μm

NO. 5

S. DEV 1.6μm

MODE 버튼 혹은 ON/C버튼을 눌러주면 측정모드로 복귀됩니다.

(5) 미터법/영국식 표기법의 전환

MODE키로 아래 표시를 선택.

UNIT ?

다음 ▲키로 영국식표기법 “ mil” 의 아래화면을 선택

40 mil

“ μm” 나 “ mm” 의 미터법은 ▼키로 아래 화면은 선택하여 줍니다.

1.00 mm

미터법과 영국식 표기법사이의 단위 변환은 측정치와 통계수치에만 적용됩니다.

(6) 인쇄

- 개별 출력- 실시간 측정과 연관된 출력으로 각 측정값을 각각 인쇄합니다. 실시간 측정 으로 설정 후 MODE 버튼을 눌러 아래의 표시를 선택합니다.



ON/C키를 눌러 확인 하면 아래 화면을 바뀌며 인쇄가 시작됩니다.



각각의 데이터가 인쇄되며, 인쇄를 취소하려면 “ PRT ONE ?” 모드에서 ▲또는▼키로 인쇄모드를 취소합니다.

- 연속인쇄모드

연속인쇄 모드는 실시간 측정 및 연속측정 설정 모드에 적용됩니다. 측정값과 통계치 모든 데이터가 인쇄됩니다. MODE 버튼을 아래 표시가 나올 때 까지 눌러준다. 확인을 위해 ON/C를 눌러 화면으로 인쇄상태를 확인한다.



메모리의 모든 자료가 인쇄되며, 취소는 “ PRT ONE” 모드에서 ▲또는▼로 실행합니다.

- 프린터 연결

당사의 제작 프린터만 연결하여 사용할 수 있습니다. 연결커넥터로 측정기와 프린터를 연결 후 프린터의 전원을 켜고 위의 순서로 인쇄하십시오.

(7) 모드 버튼

모드 버튼을 누르고 있으면, 사전 설정된 옵션이 연속적으로 표시됩니다.

4 교정

현장에서 정확한 측정값을 얻기 위해 측정기를 교정할 필요가 있습니다.

4.1 표준시편 (은박지 과 베이스)

두께를 알고 있는 은박지와 베이스 견본을 표준 시편으로 사용합니다.

(1) 표준 은박지

To this instrument, foil refers to non-magnetic or non-metallic foil or pad. Foil is favorable for calibrating curved surface.

TT220의 경우 은박지는 비자성 혹은 비금속 소재로 곡면의 측정물의 교정에 적합합니다.

(2) 코팅된 표준 박판

베이스에 균일하게 코팅된 재료를 표준 시편으로 사용하며, 이 표준 박판의 코팅 두께는 알고 있는 것이며 비자성 소재입니다.

4.2 베이스

(1) 자화정도와 표준 시편의 표면 거칠기는 측정물과 유사하여야 합니다. 표준 시편의 적합성을 확인하기 위해서 표준 시편과 측정물의 베이스의 두께를 비교하는 작업이 필요합니다.

(2) 베이스 메탈의 두께가 측정에 합당하면, 다음 두 가지 방법으로 교정이 가능합니다.

- a. 측정물의 베이스 메탈과 같은 두께의 시편을 가지고 기계를 교정합니다.
- b. 전자적 혹은 자성의 성능이 비슷하고 두께가 충분한 금속패드를 사용할 수 있습니다. 단, 베이스와 패드사이에는 이음새가 없어야 하며, 양면 코팅된 측정물에는 적용되지 않습니다.

(3) 코팅 측정면에 굴곡이 있는 경우 편면과 같은 교정은 합당하진 않습니다. 측정물과 유사한 곡면의 코팅된 표준시편 혹은 베이스 메탈을 구하여 박판 밑에 받쳐놓고 교정을 실시합니다.

4.3 교정방법

측정에 사용되는 2가지 교정 방법이 있습니다. 0점 조정과 2포인트 교정이며, 또 다른 방법으로 프로브를 교정하는 기본 교정법이 따로 있습니다.

(1) 0점 교정

- a. 베이스위에서 측정하게 되면 <X.Xμm>가 화면에 표시됩니다.
- b. ON/C 버튼을 눌러주면 스크린이 <0.00μm>로 바뀌며 0점 교정이 완료됩니다.
- c. 좀더 정확한 0점 교정을 원하면 a와 b를 반복하여 베이스측정 값이 1μm 이내가 되면 성공한 것이다. 이러한 반복 교정은 측정의 정도를 높이거나 15회 이상하게 되면 오류 메시지 <E07>이 표시된다. 0 교정 후 측정을 시작하는 것이 이상적입니다.

(2) 2포인트 교정

- a. 먼저 위와 같이 0점 교정을 수행한다.
- b. 코팅두께가 측정물과 같거나 두꺼운 표준 시편을 측정하면 <XXXμm> 가 화면에 표시됩니다.
- c. ▲또는▼버튼을 눌러 화면 표시값이 표준시편의 두께와 같도록 조정하여 주십시오. 교정이 끝나면 측정하여 주십시오.

주의:

- ▲또는▼버튼 조정은 2 포인트 교정의 필수사항으로, 비록 테스트 값이 표준 시편과 정확히 일치하여도 ▲또는▼키를 각각 1회 크릭하여 주십시오.
- 더욱 정확한 교정을 위해서 b와 c 과정을 반복하면 에러율을 낮추어 줍니다.

(3) 거친 표면의 교정

왕모래와 같은 거친 연마재 가공된 특수 표면은 실제 두께와 측정값이 많은 차이를 보입니다. 이러한 경우 코팅 두께는 아래와 같은 방법으로 결정됩니다.

- a. 상기 (1), (2) (3) 의 방법으로 부드러운 표면을 가진 같은 곡면과 베이스메탈상에서 교정을 실시합니다.
- b. 평균값 Mo를 얻기위해 비슷한 거친 표면의 코팅을 10회 측정한다.
- c. 그리고 실제 측정물을 10회 측정하여 평균값 Mm를 얻는다
- d. 공식 $(Mm - Mo) \pm S$ 에 따라 코팅 두께를 구한다. S 는 표준 분해인수로 Smm 과 Smo 중 큰 값을 사용한다.

(4) 기본 교정

아래의 여건에서는 기본 교정이 필수적입니다.

- 측정헤드가 마모된 경우
- 측정헤드를 수리한 경우
- 특수 목적으로 사용하는 경우.

측정에 있어, 측정값의 허용공차 범위를 넘으면 측정헤드에 재교정이 필요하며 이를 기본교정이라고 한다. 재교정은 6개의 표준 값 (0점 1개와 5개 두께측정값)을 입력하여 수행됩니다.

기본 교정 작업은 다음과 같습니다.

- a. ▼키를 누른 상태에서 ON/C로 전원을 켜다. 부저 소리와 함께 기기는 아래와 같이 화면에 표시가 되면서 기본 교정모드로 전환됩니다.

B ---- Calibrate

b. 영점교정을 먼저 합니다. 평균값을 얻기위해 교정작업을 반복하면 교정이 더욱 정확합니다.

c. 표준 박판의 두께를 늘려가며 교정을 5회 실시합니다 (2포인트 교정버의 b와 c 참고). 표준 박판의 두께는 최소1.6배 폭으로 늘여갑니다. 이상적인 경우는 두께 차이가 2배로 50,100,200, 400, 800 μ m 순으로 늘여갑니다. 최고치는 측정헤드의 최대범위와 근사치가 적당하며 초과해서는 않습니다.

d. 6개의 측정값을 입력하고 다시 0점을 측정하면 측정기는 자동으로 전원이 꺼지며, 새로운 교정값이 메모리에 저장됩니다. 전원을 켜고 다시 사용할 경우 측정은 새로 교정된 값에 따라 이루어 집니다.

5

주의사항

측정 정도에 영향을 미치는 요소는 다음과 같습니다.

베이스 금속의 자성 특성, 베이스 두께, 간섭효과, 표면 곡률, 표면 거칠기, 확장 자력 범위, 침부 소재, 측정 헤드의 압력, 프로브의 측정 위치, 측정물의 변형정도.

5.1 측정 정도에 영향을 미치는 요인 설명

(i) 베이스 금속의 자기 특성

자력을 이용한 두께 게이지는 베이스 금속의 자성특징의 변화에 영향을 받는다. 실제 측정에서 저탄소강의 경우는 자기특성의 변화는 무시될 수 있습니다. 보온처리와 내온 처리의 영향을 피하기 위해서 측정물과 같은 자성을 갖는 표준 박판이나 코팅소재로 측정기를 교정하여 줍니다.

(2) 베이스 금속의 두께

각 측정기는 베이스 금속에 대한 임계두께가 설정되어 있습니다. 측정기의 능력이 임계치 보다 크면 베이스 금속의 두께는 측정에 영향을 미치지 않습니다. 본 측정기가 요구하는 두께임계치는 2장의 기술적 변수를 참고하여 주십시오.

(3) 간섭효과

측정물의 표정의 급작스런 변경에 매우 민감한 본 측정기는 측정물의 가장자리나 회전하는 측정물의 두께측정값은 신뢰하기 어렵습니다.

(4) 표면 곡률

측정물의 곡률은 측정에 상당한 영향을 주며, 곡면 반경이 작을수록 큰 영향을 미치게됩니다.

(5) 표면 거칠기

베이스 금속의 거칠기와 코팅 역시 측정에 영향을 줍니다. 표면이 거칠수록 오차율은 커집니다. 이러한 표면 거칠기는 시스템적인 오류나 돌발적인 에러를 발생시킵니다. 이러한 돌발적인 오류를 피하기 위하여서는 다양한 위치에서 반복 측정하는 것이 좋습니다.

베이스 금속이 거친 경우는 여러 위치에서 측정된 0점을 구하는 것이 필요합니다. 이때 측정물의 베이스 금속은 코팅이 되지 않은 것이거나 베이스 금속을 부식하지 않은 솔벤트를 이용하여 코팅을 제거한 후 0점을 측정합니다.

(6) 자기장

주변의 전자 기구에 의해 발생하는 강한 자기장은 자력을 응용한 두께 게이지에 심각한 영향을 미치게 됩니다.

(7) 불순물

측정헤드와 코팅면 사이에 불순물이 끼게되면 측정오류가 발생되므로, 측정 전 반드시 불순물을 완전히 제거하여야 합니다. 미세한량의 불순물에도 측정기는 영향을 받습니다.

(8) 프로브 압력

미세한 압력에도 프로브가 반응하게 되므로, 정확한 측정을 위하여 보조 스프링을 이용합니다.

(9) 프로브 측정 위치

측정 위치 또한 결과값에 영향을 주며, 측정헤드는 항상 측정물의 표면과 수직이 되도록 합니다.

(10) 시편의 변형

테스트 헤드가 시편의 코팅을 변형시킬 수 있으므로, 측정전 반드시 시편의 코팅 상태를 확인하여 줍니다.

5.2 측정기 사용 준수 사항

(1) 베이스 금속의 특성

시편의 베이스 금속의 표면 거칠기나 자성은 측정물의 베이스 금속과 유사하여야 합니다.

(2) 베이스 금속 두께

(3) 베이스 금속의 두께가 측정기의 임계치를 초과하는지 항상 확인하여야 합니다.

(4) 측정 횟수

측정값은 매번 다르기 때문에 동일 측정면에 대하여 반복 측정이 필수적입니다. 특히 측정면이 거친 경우는 코팅상태가 부분적으로 차이가 있어, 정해진 면을 여러 번 측정하는 것이 중요합니다.

(5) 코팅 표면 청결 유지

측정 전 시편의 표면의 청결상태가 중요하므로, 먼지, 기름때, 녹과 같은 불순물을 완전히 제거하여야 합니다. 이때 코팅이 벗겨지지 않도록 주의합니다.

5.3 측정 결과값에 대한 주의점

- (1) 통계적으로 1회 측정값은 신뢰도가 낮습니다. 1초 이내에 프로브와 측정기에 의해 얻어진 화면 수치는
- (2) 보다 정확한 측정값을 얻기 위해선 측정 횟수를 늘려 허용공차에서 크게 벗어나는 값을 버려야 합니다. 그리고 평균, 최고치, 최저치, 측정회수, 표준 분포값(S. DEV)과 같은 5개의 통계치를 최대한 활용하여 주십시오.
- (3) 국제 표준에 준하여 측정 최종 결과는 다음과 같이 계산 됩니다.

$$CH = M \pm 2S$$

- CH - 코팅 두께
- M - 측정 평균 두께
- S - 표준분해능

6 유지 보수

- 1. 충격, 먼지, 습기, 강한 자력 및 기름때로부터 제품을 보호하여 주십시오.
 - 2. 배터리는 8시간 사용 후 정기적으로 재 충전하여야 하며, 1회 충전시간은 12~14시간이 적당합니다.
 - 3. 특별한 에러메세지없이 오작동하는 경우 아래의 사항을 체크하여 주십시오.
 - 전원 자동 차단 기능 고장
 - 측정이 않됨
 - 버튼 고장
 - 측정값의 오류
- 아래 순서로 측정기를 강제 리셋(재설정)하여 주십시오.
- a. ▲키와 모드키를 동시에 눌러주면 아래와 같이 화면이 표시됩니다.

TT220.

VERSION 3.2

WR 93C46

RESET?

b. ▲와▼키를 같이 눌러주면 아래의 화면이 표시됩니다.

BE SURE1?

c. ▲키를 눌러 주십시오.

BE SURE2?

d. ▼키를 누르면 아래화면이 표시됩니다.

BE SURE3?

e. ▼키를 다시 눌러주면 화면이 아래와 같이 전환됩니다.

BE SURE4?

키를 놓아 주면 화면이 전환되어 다음 표시가 됩니다.

RESET TT220

리셋이 완료되었습니다.

f. 리셋모드를 취소하려면 ▲와▼키를 동시에 눌러주십시오.

주의 : 측정기를 리셋하면 이전의 교정값은 모두 삭제되므로, 교정을 다시 실시합니다.

위의 리셋방법으로도 문제가 해결되지 않으면, 제품을 당사의 A/S센터로 보내주십시오. 절대 임의로 분해하여선 안됩니다.

수리반송 시 간단한 고장 증상에 대한 메모를 함께 보내 주시면 감사하겠습니다.

에러 메시지

에러코드	코드 내용	원인과 처리
E01	기기 문제발생	기기 리셋
E02	프로브 마모	프로브 교체
E03	프로브 또는 기기 고장	수리의뢰
E04	자력으로 인한 측정값의 신뢰도 문제	자력을 피하고 연한소재용 보조도구 사용
E05	프로브가 지나치게 밀착됨	금속베이스와 이격을 둠
E06	제품하자	
E07	교정불가	정당한 베이스 선택
E08	기기 고장	수리의뢰

조선계측기

www.chosun21.co.kr T 02-2268-4344

서울시 종로구 장사동 2번지