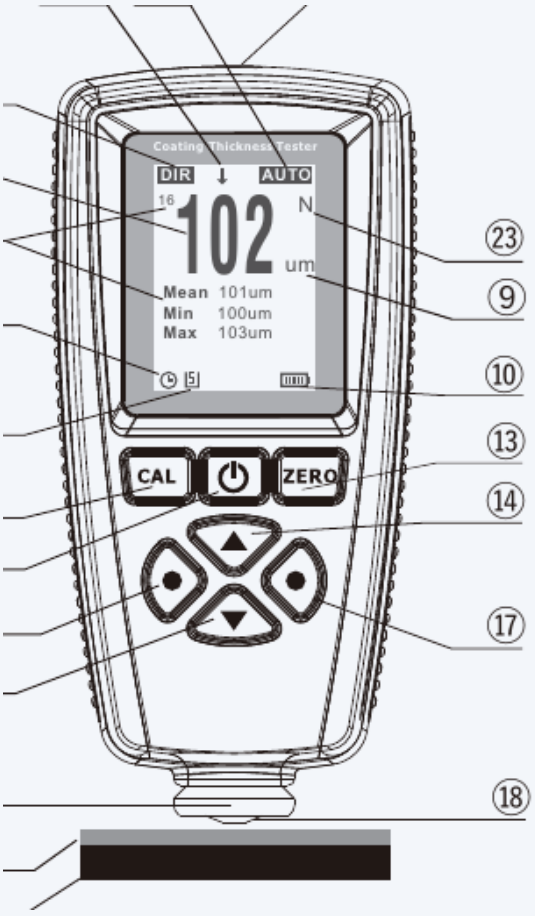
도막두께측정기

EC-770P-K

고정밀 도막두께측정기



01 주요 사양

02 제품 소개

03 각부 명칭

04 버튼 기능

05 기본 측정

06 그룹 · 통계 · 프로브 모드

07 측정값 불러오기 · 삭제

08 알람 · 단위 · 데이터 전송 · 자동 꺼짐

09 교정

10 측정 정확도 영향 요인

11 관리 및 문제 해결

01 주요 사양

개요

제품군	고정밀 도막두께측정기

측정

측정 원리	Fe: 자기 유도식 / NFe: 와전류식
프로브	내장 F/N 프로브
측정 범위	0 ~ 2000 µm
정확도	±(2.5% + 1 µm)
분해능	0.1 µm (0 ~ 99.9 µm) / 1 µm (100 µm 이 상)
단위	µm, mm, mils
측정값 저장	320개

일반

전원	AAA 1.5 V 전지 2개
크기	114 × 53 × 25 mm
무게	80 g
재질	ABS
인증 · 규격	CE, RoHS, ISO 2178, ISO 2360, GB/T 4956-2003, GB/T 4957-2003
사용 환경	-20 ~ 60 °C
보관 환경	-20 ~ 60 °C
구성품	본체 (내장 F/N 프로브), CD, 사용설명서, 배터리 2개, USB 케이블, 철 · 비철 소지판, 표준 필름 5장

02 제품 소개

철 위의 비자성 피막(도장 · 에나멜 · 크롬 등)과 비철금속 위의 절연 피막(도장 · 아노다이징 등) 두께를 빠르고 정밀하게 비파괴 측정하는 도막두께측정기입니다. 방식 · 도장 · 도금 · 화학 · 자동차 · 조선 · 항공 · 중공업 분야와 실험실 · 작업장 · 현장에서 사용할 수 있습니다.

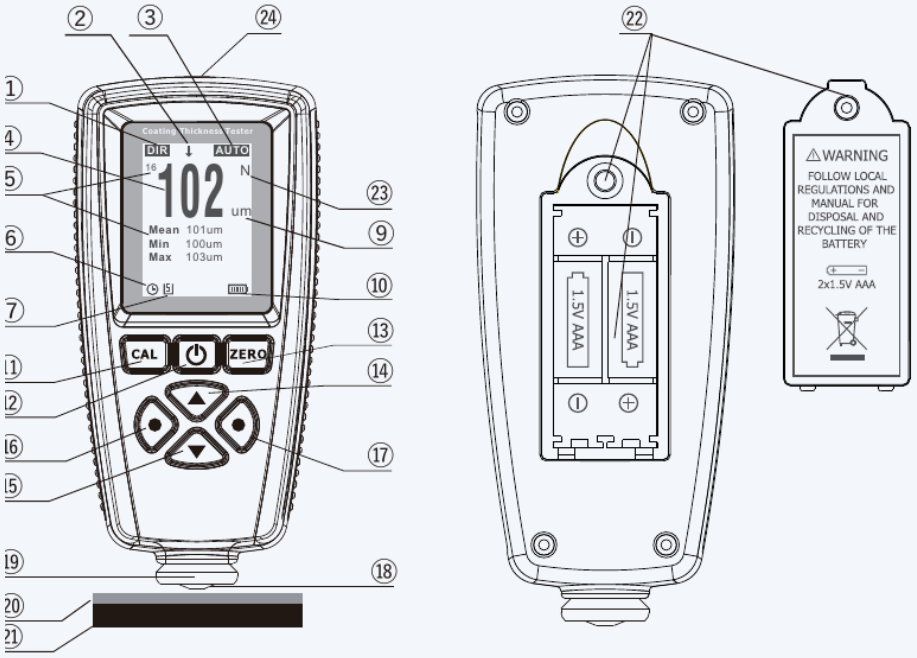
주요 기능

- 큰 도트 매트릭스 LCD, 화면 180° 회전, 메뉴 방식 조작
- 측정 모드: 단일 · 연속
- 그룹 모드: 직접(DIR) · 일반(GEN) — 직접 그룹은 전원을 끄면 데이터가 지워지고, 일반 그룹은 유지됩니다.
- 그룹별 제로 교정과 다점 교정(최대 4포인트)
- 측정값 불러오기 · 지정 삭제 · 그룹 삭제
- 통계 표시: 평균 · 최소 · 최대
- 프로브 모드: 자동 · 자기 유도 · 와전류
- 그룹별 상한 · 하한 알람 — 한계를 넘으면 화면 표시와 함께 빨간 백라이트가 켜집니다.
- 자동 전원 꺼짐, USB 데이터 전송, 배터리 부족 · 오류 표시

측정 원리

- F 프로브(자기 유도식): 철 · 강 소지 위의 알루미늄 · 크롬 · 구리 · 아연 · 도장 · 에나멜 · 고무 등 비자성 피막 측정. 합금강 · 경화 자성강에도 사용할 수 있으나 오스테나이트계 강에는 맞지 않습니다.
- N 프로브(와전류식): 알루미늄 · 구리 · 아연 다이캐스팅 · 황동 등 비철금속과 오스테나이트계 스테인리스 위의 도장 · 아노다이징 · 세라믹 등 절연 피막 측정.

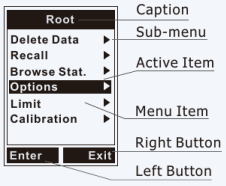
03 각부 명칭



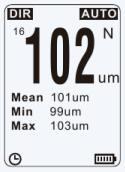
1	현재 작업 그룹 (DIR, GEN 1~4)	13	ZERO 키 — 제로 교정
2	상한 · 하한 알람	14	UP 키
3	프로브 모드 (AUTO · MAG · EDDY)	15	DOWN 키
4	측정값	16	LEFT 키 — 메뉴 · 선택 · 확인
5	통계	17	RIGHT 키 — 취소 · 나가기 · 뒤로 · 백라이트
6	자동 전원 꺼짐 표시	18	프로브
7	USB 연결 표시	19	V 홈
8	예비	20	표준 필름
9	단위 (µm · mm · mil)	21	소지판
10	배터리 부족 표시	22	배터리 칸
11	CAL 키 — 교정	23	소지 종류 (F: 철, N: 비철)
12	POWER 키 — 전원	24	USB 단자

04 버튼 기능

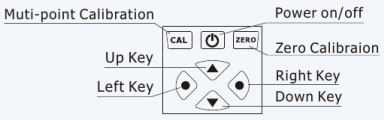
LEFT 키	측정 화면에서 메뉴로 들어가기 / 메뉴에서 확인 · 선택 · 삭제
RIGHT 키	메뉴에서 취소 · 뒤로 · 나가기 / 길게: 화면 회전 / 측정 화면에서 백라이트 켜기 · 끄기
UP 키	위로 이동 · 값 증가 / 마지막 측정값 또는 그룹 전체 삭제
DOWN 키	아래로 이동 · 값 감소 / 측정 화면 새로 고침
ZERO 키	길게: 제로 교정 / 메뉴에서 한 번: 측정 화면으로 / 전원을 켤 때 길게: 공장 초기화
CAL 키	교정 모드 들어가기 · 측정 화면으로 돌아가기



a. Menu Mode



b. Measure Mode



c. Key Define

> **참고** 메뉴 항목 끝의 √ 표시는 현재 선택된 항목입니다.

05 기본 측정

처음 사용할 때는 "측정 정확도 영향 요인"을 먼저 읽어 주십시오.

배터리 교체

1. 측정기를 뒤집어 평평한 곳에 놓습니다.
2. 십자 드라이버로 배터리 칸의 나사를 풀고 덮개를 엽니다.
3. 기존 배터리를 빼고 새 AAA 배터리 2개를 +/− 방향에 맞게 넣은 뒤 덮개를 닫고 나사를 조입니다.

> **참고** 배터리가 부족하면 먼저 전원을 끈 뒤 교체하십시오.

측정 순서

1. 측정할 시료를 준비합니다.

2. 전원 키를 눌러 켭니다. 배터리 부족 표시가 나오면 측정값을 신뢰할 수 없으니 배터리를 교체합니다(부족 표시 후 30초 뒤 자동으로 꺼짐). 직접 그룹(DIR)에서는 측정값 영역이 비어 있고, 일반 그룹(GEN 1~4)에서는 마지막으로 측정한 값과 통계가 표시됩니다.
3. 프로브를 시료에 수직으로 빠르게 누릅니다. 소리가 나면 측정이 끝나고 값이 갱신됩니다. 프로브를 들어 올리고 약 1초 뒤 다음 측정을 할 수 있습니다.
4. 전원 키를 눌러 끕니다. 약 3분 동안 조작이 없으면 자동으로 꺼집니다.

> **참고** 보통은 기본 설정으로 바로 사용할 수 있습니다. 다만 측정할 부품에 맞춰, 도장 전 소지와 같은 재질로 제로 교정을 해 두는 것이 좋습니다.

측정 모드

단일 측정	프로브를 수직으로 빠르게 대고, "삑" 소리가 한 번 나면 빠르게 들어 올립니다.
연속 측정	프로브를 대고 들어 올리지 않으면 일정 주기로 계속 측정합니다.

06 그룹 · 통계 · 프로브 모드

그룹 모드

직접 그룹 (DIR)	빠른 임시 측정용. 데이터는 임시 메모리에 저장되며 전원을 끄면 지워집니다. 메모리가 가득 차면 가장 오래된 값을 지우고 새 값을 저장하며 통계를 갱신합니다.
일반 그룹 (GEN 1~4)	데이터를 메모리에 저장하며 전원을 꺼도 유지됩니다. 메모리가 가득 차면 측정값 왼쪽에 "fl"이 표시되고, 새 값은 저장되지 않으며 통계도 갱신되지 않습니다.

그룹마다 제로 교정 · 다점 교정 · 상한/하한 알람을 따로 설정할 수 있고, 설정은 계속 저장됩니다. 재질이나 용도별로 그룹을 나눠 쓰면 편리합니다.

그룹 바꾸기: LEFT 키(메뉴) → UP/DOWN 키로 "Options" 선택 → LEFT 키 → "Group Mode" 선택 → LEFT 키 → 원하는 그룹 선택 후 LEFT 키. ZERO 키를 누르면 측정 화면으로 돌아갑니다.

통계

그룹별로 저장된 측정값의 평균 · 최소 · 최대 · 표준편차를 계산합니다. 측정값을 지우면 통계도 갱신됩니다.

통계 보기: LEFT 키(메뉴) → "Browse Stat." 선택 → LEFT 키. RIGHT 키로 뒤로, ZERO 키로 측정 화면으로 돌아갑니다.

프로브 모드

AUTO	소지 종류를 자동으로 판별
MAG	자성 소지에서만 측정 (측정값 오른쪽에 "F" 표시)
EDDY	비철금속 소지에서만 측정 (측정값 오른쪽에 "N" 표시)

바꾸기: LEFT 키(메뉴) → "Options" → "Probe Mode" → 원하는 모드 선택 후 LEFT 키.

저장

일반 그룹의 측정값 · 통계, 그룹별 알람 · 교정 값, 측정 모드 · 그룹 모드 · 프로브 모드 등 시스템 설정은 전원을 꺼도 저장됩니다. 직접 그룹의 측정값 · 통계는 전원을 끄면 지워집니다.

07 측정값 불러오기 · 삭제

마지막 측정값 삭제

측정 화면에서 UP 키를 한 번 누르면("삑") 바로 삭제됩니다. 메뉴로 할 때는 LEFT 키(메뉴) → "Delete Data" → "Current Data" → LEFT 키로 확인(RIGHT 키는 취소)합니다.

그룹 전체 삭제

측정 화면에서 UP 키를 "삑" 소리가 날 때까지 길게 누릅니다. 메뉴로 할 때는 LEFT 키(메뉴) → "Delete Data" → "Current Group" → LEFT 키로 확인합니다.

지정한 측정값 불러오기 · 삭제

1. LEFT 키를 눌러 메뉴로 들어갑니다.
2. UP/DOWN 키로 "Recall"을 선택하고 LEFT 키를 누릅니다.
3. UP/DOWN 키로 측정값을 하나씩 봅니다(n/전체 개수). 보고 있는 값을 지우려면 LEFT 키를 누릅니다.
4. RIGHT 키로 뒤로, ZERO 키로 측정 화면으로 돌아갑니다.

> **참고** 측정값을 지우면 통계가 자동으로 갱신됩니다.

08 알람 · 단위 · 데이터 전송 · 자동 꺼짐

상한 · 하한 알람

그룹마다 알람 값을 따로 설정하며, 그룹을 바꾸면 알람 설정도 함께 바뀝니다.

1. LEFT 키(메뉴) → "Limit" → "Settings"로 들어갑니다.
2. 상한 또는 하한을 선택하고 LEFT 키를 누릅니다.
3. UP/DOWN 키로 값을 올리거나 내립니다. 길게 누르면 연속으로 바뀝니다.
4. LEFT 키로 확인(RIGHT 키는 취소)합니다.

알람 해제: LEFT 키(메뉴) → "Limit" → "Clear" → LEFT 키로 확인합니다.

> **참고** 측정값이 상한이나 하한을 넘으면 화면에 알람 표시가 나타나고 빨간 백라이트가 켜집니다.

단위

LEFT 키(메뉴) → "Options" → "Unit Settings"에서 µm · mm · mil 중 선택합니다.

측정 속도

기본값을 그대로 사용하십시오.

데이터 전송

USB 케이블로 PC에 연결하면 저장된 측정값을 내려받을 수 있습니다. 연결되면 화면 아래에 USB 표시가 나타납니다. 처음 연결할 때는 PC에 드라이버와 전용 소프트웨어(EasyCoatingB1)를 설치해야 합니다. 소프트웨어는 구입처로 문의하십시오.

자동 전원 꺼짐

조작이 없으면 자동으로 꺼집니다. 꺼지기 전에 "삑" 소리가 여러 번 나며, 이때 아무 키나 누르면 계속 사용할 수 있습니다. 사용 여부는 LEFT 키(메뉴) → "Options" → "Auto Power off"에서 설정합니다.

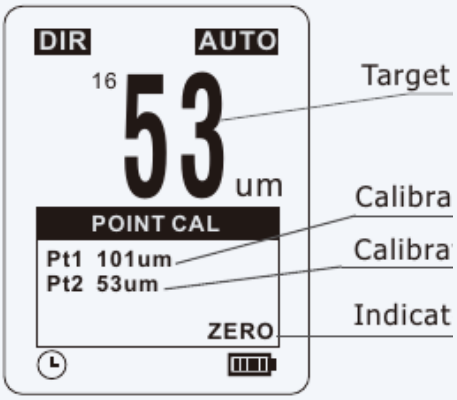
09 교정

측정 조건에 맞춰 제로 교정이나 다점 교정을 하면 더 정확한 결과를 얻을 수 있습니다. 함께 제공되는 소지판은 측정기 작동 확인용이며, 실제 측정의 교정용 소지로는 쓸 수 없습니다.

제로 교정

측정 전에 측정 대상과 같은 재질의, 도막이 없는 소지를 준비합니다.

1. ZERO 키를 "삑…삑삑…" 소리가 날 때까지 길게 누릅니다. 화면에 "ZERO"가 깜박입니다.
2. 교정용 소지를 한 번 이상(여러 번이 더 좋음) 측정해 화면 값이 0이 되게 합니다. 이때 아래쪽 통계값은 무시해도 됩니다.
3. ZERO 키를 누르면 제로 교정이 끝나고 화면 아래의 ZERO 표시가 사라집니다.



다점 교정 (최대 4포인트)

측정할 도막의 대략적인 두께를 미리 측정해 보고, 그 두께를 사이에 두는 두께의 표준 필름으로 교정하면 보정 효과가 좋습니다.

1. 제로 교정을 합니다.
2. 측정 화면에서 CAL 키를 눌러 교정 모드로 들어갑니다.
3. 선택한 표준 필름 위를 한 번 측정하면 값이 표시됩니다.
4. UP/DOWN 키로 값을 표준 필름 두께에 맞춥니다. 길게 누르면 값이 빠르게 바뀌므로, 가까워지면 손을 떼고 한 번씩 눌러 맞춥니다.
5. 3번을 여러 번 반복하고 CAL 키를 누르면 평균값이 최종 교정값이 됩니다.
6. LEFT 키로 교정을 확인(RIGHT 키는 취소)합니다.
7. CAL 키를 눌러 교정 모드를 빠져나옵니다.

참고 제로 교정과 다점 교정은 그룹마다 따로 저장되며 서로 영향을 주지 않습니다.
한 그룹에서 다점 교정이 4포인트에 이르면 더 교정할 수 없습니다. 다시 교정하려면 기존 포인트 교정을 모두 지워야 합니다.
이미 측정한 값은 새 교정의 영향을 받지 않습니다.
교정 모드에서 측정한 값도 측정 데이터로 저장 · 통계에 포함되므로 필요 없으면 지우십시오.

교정값 지우기

새 측정 작업을 시작할 때 필요하면 교정값을 지우고 다시 교정합니다(제로 교정은 지우지 않고 바로 다시 해도 됩니다).

1. LEFT 키(메뉴) → "Calibration" → "Clear"를 선택합니다.
2. LEFT 키로 현재 그룹의 제로 · 다점 교정을 삭제하고, ZERO 키로 측정 화면으로 돌아갑니다.

> **참고** 삭제는 현재 그룹에만 적용됩니다. 자기 유도식 · 와전류식 교정을 따로 지울 수도 있습니다.

10 측정 정확도 영향 요인

측정 오차에 영향을 주는 주요 요인과 대처 방법입니다. 정확한 측정을 위해 측정 전에 확인하십시오.

소지의 자성 · 전기적 성질	측정 대상과 같은 재질의 표준으로 제로 교정 · 다점 교정
소지 곡률 · 두께 · 면적	사양의 최소 곡률 반경 · 최소 소지 두께 · 최소 측정 면적을 지키고 교정
표면 거칠기	여러 위치에서 여러 번 측정해 통계값으로 판단
가장자리 · 급격한 형상 변화	소지 가장자리나 모양이 급하게 바뀌는 곳은 피해서 측정
부착물	프로브와 측정면을 깨끗이 닦은 뒤 측정
강한 자기장	강한 자기장 근처에서 측정하지 않음
온도 · 습도 변화	측정 현장과 비슷한 환경에서 교정
조작 방법	프로브를 수직으로 빠르고 안정되게 누르고, 기울이거나 흔들거나 끌지 않음
배터리 부족	배터리 교체
프로브 마모	구입처에 문의

측정 요령

- 시료의 자성 · 전기적 성질과 표면 거칠기는 교정용 시료와 최대한 비슷해야 합니다.
- 곡률 반경이 시료와 비슷한 교정 시편으로 교정하십시오.
- 측정할 때마다 값이 조금씩 다를 수 있으므로, 가까운 위치에서 여러 번 측정하십시오. 표면이 거친 시료는 특히 그렇습니다.
- 의심스러운 값은 삭제하고 다음 측정을 하십시오.
- 측정 전에 측정면과 프로브 표면이 깨끗한지 확인하십시오.
- 도막 두께 = 평균 ± 표준편차 ± 측정기 허용 오차로 판단하면 더 정확합니다.

11 관리 및 문제 해결

- 충격 · 먼지 · 고온 · 습기 · 강한 자기장 · 기름 오염이 심한 환경에서는 사용하지 마십시오. 이런 환경에서 생긴 손상은 보증 대상이 아닙니다.
- 측정값이 반복되거나 화면 · 버튼이 반응하지 않거나 전원이 꺼지지 않으면 측정기를 다시 켜 보십시오.
- 전원이 켜지지 않으면 배터리를 빼고 몇 분 뒤 다시 넣은 다음 다시 시도하십시오.
- 그래도 해결되지 않으면 직접 분해 · 수리하지 말고 구입처로 문의하십시오.
- LCD 창 · 배터리 · 버튼 인쇄 · 프로브 · 케이스 등 사용에 따른 정상 마모는 보증 대상이 아닙니다.

공장 초기화

ZERO 키를 누른 채로 전원을 켜고, 시작 화면 뒤에 초기화 확인 창이 나오면 LEFT 키를 눌러 확인합니다. 모든 설정이 공장 기본값으로 바뀌고 측정기가 자동으로 다시 켜집니다.

제품 문의 · A/S

(주)탐텍씨엔에스

YOWEXA 한국 공식총판 · 070-4773-3400 · tamtec@tamtec.co.kr · www.tamtec.co.kr