Ultrasonic Thickness Gauge

Multigauge 5600 User Manual



simple . accurate . robust

목차

1. 서론 1.1.	Multigauge 5600 제품 사양 표	3	3
2. 제품구성			4
3. 제품의 人 3.1. 3.2. 3.3. 3.4	빠른 실행 가이드 구성 배터리		5 5 6 6
4. 전극 4.1. 4.2. 4.3. 4.4. 4.5. 4.6.	전극 멤브레인 멤브레인 교체		7 7 7 8 9 9
5.1. 5.2. 5.3.	ige 5600 사용법 측정기 전원 On 측정기 전원 Off 자동 On/Off 백라이트 측정값 홀드 기능		10 11 11 11 11
6. 측정기 대 6.1. 6.2. 6.3. 6.4. 6.5. 6.6. 6.7. 6.8. 6.9. 6.10. 6.11.	측정기 메뉴 들어가기 메뉴 구성 표 교정 설정 음파 설정		12 12 13 14 15 16 16 17 18 18 19 21

7. Multigau 7.1. 7.2. 7.3.	ge 5600 의 사용 Triple Echo 의 작동 이론 에코 강도 표시 기능 측정시 주의 사항	22 22 23 23
8. 도움말 8.1. 8.2. 8.3. 8.4. 8.5.	전원을 겨키 못할 때 측정 결과를 얻지 못할 때 에코 강도 표시 측정 결과 오류 발생 시 표준 시편에서의 교정 후 발생 할 수 있는 오류	25 25 25 25 25 25 25
9. 일반 사 穹 9.1. 9.2. 9.3. 9.4. 9.5. 9.6.	안전성 RoHS WEEE 관련 폐기 규정 제품의 세척 제품의 보증기간	27 27 27 27 28 28 29
10. 제품 구	입 및 구객 서비스 센터 정보	30

1. 서론

초음파 두께 측정기 Multigauge 5600 을 구입해 주셔서 감사합니다. 본 측정기를 사용하여 사용자가 원하는 최적의 측정 결과를 얻기 위해서 사용 전 본 메뉴얼을 반드시 숙지해 주십시요.

Multigauge 5600 은 매우 간단한 조작 만으로도 사용자의 작업 환경에서 최적의 퍼포먼스를 보여주는 초음파 두께 측정기 입니다. 사용자의 작업 환경에 맞추어 매우 쉬운 조작 방법과, 사용자의 편의를 높인 넓고 밝은 LCD 는 어떠한 환경에 서도 정확한 측정 결과를 사용자에게 보여줄 수 있으며, 측정기는 외부의 오염이나 긁힘에 강하도록 설계되어 있습니다.

The Tritex Multigauge 5600 has been manufactured to comply with British Standard BS EN 15317:2007, which covers the characterisation and verification of ultrasonic thickness measuring equipment.

1.1. Multigauge 5600 제품 사양 표

음파 범위	From 1000 m/s to 8000 m/s (0.0394 in/µs to 0.3150 in/µs)		
Single Crystal Soft Faced 전극 옵션	2.25 MHz	3.5 MHz	5 MHz
전극 측정 범위	3 - 250 mm (0.120" to 10")	2 - 150 mm (0.080" to 6")	1 - 50 mm (0.040" to 2")
전극 크기	13 mm (0.5") & 19 mm (0.75")	13 mm (0.5")	6 mm (0.25") & 13 mm (0.5")
분해능	0.1 mm (0.005") or 0.05 mm (0.002")		
정밀도	± 0.1 mm (0.005") or ± 0.05 mm (0.002")		
디스플레이	Multi character LCD with white back light		
사용전압	3 x disposable AA alkaline batteries or rechargeable NiMH / NiCD		
배터리 수명	20 Hours continuous use using alkaline batteries		
측정기 크기	147 mm x 90 mm x 28 mm (5.75" X 3.5" X 1")		
측정기 무게	330 g (11.6 ounces) including batteries		
방수규격 및 환경규제 법률	Case rated to IP65. RoHS and WEEE compliant		
작동 온도	-10°C to +50°C (14°F to 122°F)		
보관 온도	-10°C to +60°C (14°F to 140°F)		

2. 제품 구성



<u>요약:</u>

1 - 테스트 블럭 - 15 mm 규격의 테스트 블럭은 측정기 사용에 있어서 표준시편으로 편리하게 사용할 수 있습니다..

2 - 측정기본체 - 자세한 내용은 10 페이지 참고.

3 - 측정전극 - 자세한 내용은 7 페이지 참고.

4 - 멤브레인키 - 멤브레인 보호 링을 제거할 때 사용됩니다.

자세한 내용은 9 페이지 참고.

5 - 전극케이블 - 1.45m. (길이에 따른 케이블은 주문 제작이 가능합니다.)

6 - 멤브레인 - 멤브레인 교체 및 설치 방법은 9 페이지를 참고해 주십시요 10개의 멤브레인이 기본으로 제공됩니다.

7 - Ultrasonic Gel - 150 ml.

8 - 멤브레인오일 - 15 ml.

기타 악세사리 - 사용자메뉴얼, Calibration Certificate, 3년 제품 품질 보증서

3. 제품의 사용

3.1. 빠른 실행 가이드

다음 순서로 진행되는 제품의 빠른 실행 가이드를 따라 측정기의 운용을 준비합니다. 빠른 실행 가이드는 사용자에게 측정기의 기본적인 운용방법 만을 기술하고 있습니다.

- 전극의 마듸를 제거 합니다. 그리고 멤브레인 위에 멤브레인 오일을 몇방울 떨어뜨립니다. (9 페이지 참고)
- 전극의 마듸를 다시 조립하여 넣습니다. 이때 멤브레인과 전극 사이에 공기가 남아 있지 않도록 조립 후 손가락으로 멤브레인을 눌러 공기를 제거합니다. (9페이지 참고)
- 3 케이블에 전극을 연결한 후 측정기에 결합합니다. (5페이지 참고)
- 4 'ON/OFF' 버튼을 눌러 측정기 전원을 켭니다. (11페이지 참고)
- 5 측정 샘플 표면 위에 초음파 젤을 소량 바릅니다.(23페이지 참고)
- 6 이제 샘플 위에 전극을 접촉하여 측정을 시작합니다.
- 7 측정 결과가 측정기 LCD 에 표시 됩니다.

3.2. 구성

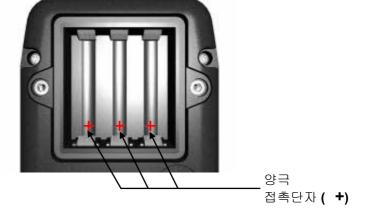
제품의 기본 구성품 연결:

- i 전극 연장 케이블의 소켓을 전극의 소켓에 밀어 넣어 결합합니다.
- ii 연장 케이블의 반대편 소켓은 측정기 본체에 연결 합니다.

주의: 연결을 분리 하려면, 소켓의 앞 부분을 단단히 잡고 뒤로 잡아 빼면 쉽게 분리가되며, 이때 케이블을 강한 힘으로 잡아 당기지 않게 주의해 주십시요.

3.3. 배터리

Multigauge 5500 은 1.5Vdc 'AA' 알카라인 배터리가 기본 제공됩니다. 일반 배터리 뿐만 아니라 NiMH, NiCD 충전지를 사용 할 수도 있습니다. 배터리 교체 시 배터리 커버를 드라이버로 분리 한 후 그림과 같은 방향 으로 삽입합니다:



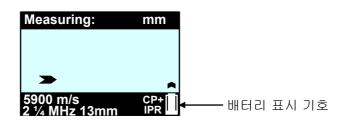
주의: 사용자가 장시간 동안 본 측정기를 사용하지 않을 때에는 반드시 측정기로 부터 배터리를 분리하여 보관해 주십시요.

경 고: 일반 배터리와 충전식 배터리를 혼용하여 사용하지 마십시요.

3.4. 배터리 저 전압 경고

배터리의 전압이 낮아지면, 측정기는 자동으로 배터리 경고 표시를 합니다. (그림 참고)

배터리 저전압 경고가 표시되면 가급적 빨리 배터리를 교체하여야 합니다.



4. 전극

4.1. 전극 소개

Tritex Multigauges 의 모든 전극은 'single crystal soft faced 전극'입니다. 아래에 있는 전극 선택표는 옵션으로 제공되는 모든 전극의 사양표 이며, 여러 어플리케이션에 적용이 가능합니다. 전극의 색깔코드는 각 전극의 고유주파수 대역을 의미 합니다.

'single crystal' 은 측정 범위 내에서 최적의 측정 결과를 얻을 수 있게씀 도와주는 측정 이론 입니다. 이뿐만 아니라 V-Beam 오류 영향을 거의 받지 않습니다.

4.2. 전국 자동인식 기능 (IPR)

제공되는 모든 전극은 자동인식 기능(IPR)을 지원하며, 전극 정보를 전극을 측정기에 연결함과 동시에 자동전송되어 인식됩니다. 전송되는 정보에는 전극의 시리얼 넘버, 고유 주파수, 사이즈 및 전극의 고유 특성 등이 있습니다. 측정기는 자동으로 전송받은 전극의 데이터를 사용, 최적의 측정 환경을 사용자에게 제공합니다. 전극을 측정기에 연결하면, 측정기의 표시창에 'IPR Probe in use: 2 ¼ MHz 13mm' 와 같은 전극의 정보를 표시해 주며, 전극자동인식 기능이 실행되고 있다는 의미의 "IPR" 마크가 LCD 에 표시될 것 입니다.

자동인식이 이루어지지 않았을 경우에도 사용자는 손쉽게 전극의 정보를 메뉴얼 방식으로 설정 할 수 있습니다.

자세한 내용은 16페이지의 전극 선택 방법을 참고해 주십시요.

4.3. 전극 선택 테이블

Frequency	2.25 MHz	3.5 MHz	5 MHz
측정 범위	3 - 250 mm (0.120" to 10")	2 - 150 mm (0.080" to 6")	1 - 50 mm (0.040" to 2")
전극 색상	Yellow	Green	Blue
전극 크기	13 mm (0.5") & 19 mm (0.75")	13 mm (0.5")	6 mm (0.25") & 13 mm (0.5")
적용 대상	스탠다드 전극 대부분의 어플리케이 션에 적용 가능 표면에 부식이 많은 경우 19mm 전극의 사용 권장	얇은 금속의 두께 측정 에 용이 하며, 2mm 미만의 샘플 측정 에 적합한 전극	표면의 상태가 양호 하고 매우얇은 샘플 측정에 적합하다. 측정기의 메인 전극 으로 사용 불가

4.4. 전극 보호용 멤브레인

전극의 수명을 높이기 위하여, 제공되는 모든 전극은 보호용 멤브레인이 함께 제공됩니다. 제공되는 멤브레인은 거친 환경에서 전극 보호를 위해 유연한 제질 로 이루어져 있습니다. 전극의 보호를 위해 설치되어 있는 멤브레인을 수시로 확인 하여 손상을 발견 하였을 때에는 즉시 교환해야 합니다.

표준 멤브레인

표준 멤브레인응 최대 70°C 의 표면 위에서 사용이 가능하며 기준 온도보다 높은 온도에서 사용 시 멤브레인 및 전극에 손상이 발생 할 수 있습니다.

고온 멤브레인

Teflon™ 제질의 고온 멤브레인은 최대 표면 온도 150°C 까지 측정기 가능하며, 기분온도 보다 높은 온도에서의 사용 시 멤브레인 및 전극의 손상이 발생 할 수 있습니다. 고온의 표면에서의 측정시 매 측정 때 마다 고온에 의한 전극의 손상을 방지하기 위해 전극을 충분히 식힌 후에 사용해야 합니다. 고온의 표면에서 측정할 때에는 고온용 초음파 젤을 사용하여야 합니다.



- i (4)전극에서 (1) 널링을 시계 반대 방향으로 풉니다.
- ii (5)멤브레인 키를 사용하여, (1)널 링 안쪽에 있는 (3)고정 링을 제거 합니다. (시계 반대 방향으로 돌려서 제거)
- iii (1)널 링 안쪽의 손상된 멤브레인(2)를 손가락으로 눌러 제거합니다.
- iv 새로운 멤브레인(2)을 (1)널링 안쪽에 밀어 넣은 후 널 링 끝의 몸에 끼워 넣습니다.
- v (3)고정 링을 (5)멤브레인 키를 사용하요 다시 원위치로 끼워 넣습니다.
- vi 소량의 멤브레인 오일(6)을 전극(4)의 앞부분에 바릅니다. (오일의 과다 사용은 측정 오류를 일으킬 수 있습니다)
- vii 분해의 역순으로 (1)널 링을 (4)전극에 조립하고, 전극와 널링 사이의 멤브레인에 기포가 남아있지 않게 엄지 손가락을 사용하여 제거 합니다.

주의: 메뉴얼의 설명되어 있는 방법 및 주의 사항을 숙지하시어, 멤브레인을 교체하셔야 이상적인 측정 결과를 얻을 수 있습니다.

<u>경</u> 고:멤브레인 없이 전극을 사용하시면 안됩니다!!

4.6. 전극의 유지

정확한 측정 결과를 얻기 위하여, 사용자는 반드시 측정 전극의 유지가 필요합니다. 측정 시 표면 위에서 전극을 밀거나 긁으면, 전극 및 멤브레인의 손상을 일으킬 수 있으니, 충분한 주의가 필요합니다.

<u>경</u>고:전극의 고장이 발생하였을 때, 임의 분해치 마시고 반드시 인가된 고객 수리 센터로 문의 하시거나, Tritex NDT 본사로 수리 문의를 부탁드리겠 습니다. 인가되지 않은 사용자의 임의 분해 수리는 보증받을 수 없습니다.

5. Multigauge 5600 사용 방법



Page 10

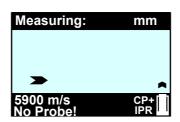
5.1. 측정기 전원 On

i 'ON/OFF' (1) 버튼을 눌러 전원을 켭니다.

ii 측정기는 연결된 전극의 정보를 표시하게 될 것 입니다.

'OK'(6) 버튼을 눌러 측정을 진행 합니다. 전극 선택에 대한 자세한 내용은 19 페이지를 참고해 주십시요.

iii 전극이 연결되어 있지 않다면 다음 그림과 같이 표시 될 것 입니다.



주의 1: 만약 전극이 연결되어 있지 않은 상태에서 측정기의 전원을 ON 하면 'No Probe connected' 라는 메시지가 표시 됩니다. (페이지 21 참고)

주의 **2:** 전원ON 전에 **Tritex** 의 전극이 아닌, 다른 전극이 연결되어 있었다면 측정기는 올바른 전극 리스트를 측정기 LCD 에 표시 할 것 입니다. 보다 자세한 내용은 20 페이지를 참고해 주십시요.

5.2. 측정기 전원 Off

측정기의 'ON/OFF' (1) 버튼을 눌러 전원을 끕니다.

5.3. 자동 전원 Off

약 10분간 사용하지 않으면, 측정기는 측정기의 전원 보호를 위해 자동으로 측정기의 전원을 OFF 합니다.

5.4. 백라이트

어두운 곳에서의 효과적인 측정을 위해 Muligauge 5600 은 백라이트를 지원합니다. 백라이트를 활성화 하면, 측정기의 LCD 에 백라이트 활성화 기호가표시됩니다.

주의: 배터리 수명을 연장하기 위해서 밝은 곳에서 측정기를 사용할 때에는 백라이트 기능을 OFF 해 주십시요.

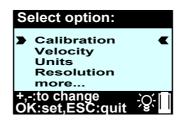
5.5. 측정값 홀드 기능

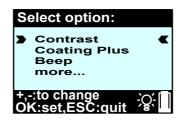
측정값을 홀드 하기 위해, 측정 데이터가 표시 되었을 때 'OK' (6) 버튼을 눌러 측정 결과를 홀드 할 수 있습니다.

6. 측정기 메뉴 구성

6.1. 측정기 메뉴 들어가기

- i 'Menu' (3) 버튼을 누릅니다.
- ii 그림과 같은 메뉴가 표시 될 것 입니다.
- iii 메뉴 조작을 위해 '+' (5) 그리고 '-' (7) 버튼을 사용하여 이동합니다.
- iv 메뉴 선택 시 'OK' (6) 버튼을 눌러 선택 합니다.
- v 더 많은 메뉴 선택은 'more...' 메뉴를 선택하면 됩니다.
 - 'more..' 메뉴에서 또 다른 기능을 선택 할 수 있습니다.
- vi 메뉴 선택 모드에서 벗어나기 위해선 ESC' (2) 버튼을 누릅니다.

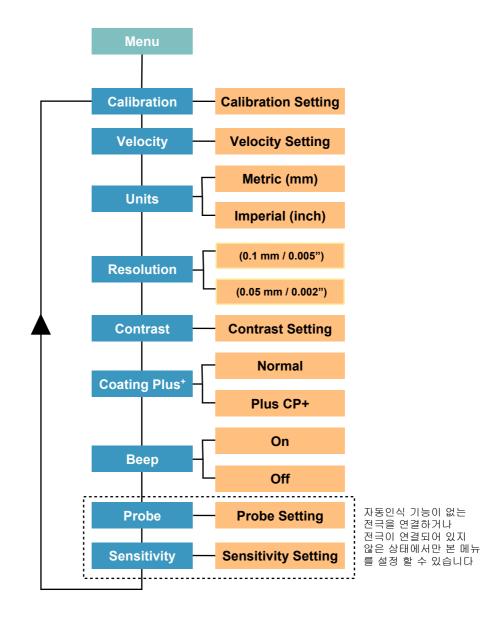






본 메뉴는 전극이 연결 되어 있지 않거나, 적합 하지 않은 전극이 연결 되었을 때에만 표시 됩 니다.

6.2. 메뉴 구성 표



6.3. 교정 설정

측정을 원하는 소재에 따라 음파가 달라지기 때문에, 사용자는 측정기를 사용하여 측정을 시작하기 전, 원하는 소재에 따른 교정이 필요합니다.

교정에는 두 가지 방법이 있습니다. 첫 째, 측정을 원하는 샘플의 소재에 따른음파 속도를 교정하거나, 둘 째, 이미 그 두께를 알고 있는 금속의 두께를 기준으로 음파를 교정 하는 방법이 있습니다.

측정기는 기본적으로 음파속도 및 두께 교정을 위한 표준 블럭을 함께 제공하며 5900 m/s (0.2323 in/μs)로 설정되어 있습니다.

주의: 한번 교정 된 데이터는 측정기에 자동 저장되며, 배터리 교환을 하지 않는 이상 매번 교정을 할 필요가 없습니다.

음파 속도를 사용한 교정

- i 'menu' 에서 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용 'calibration' 으로 이동합니다. 자세한 내용은 13 페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 눌러 'calibration' 을 선택 합니다.
- iii '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 새로운 음파 속도를 설정할 수 있습니다..
- iv 'OK' (6) 버튼을 누르면, 측정기는 새로운 음파속도를 저장하고 측정 화면으로 자동 복귀 합니다.

표준 두께를 사용한 교정

- i 'menu' 에서 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용, 'calibration' 으로 이동 합니다. 자세한 내용은 13 페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 눌러 'calibration' 을 선택 합니다.
- iii 두께를 알고 있는 소재 (혹은 표준 블럭) 위에 전극을 접촉하여 측정을 시작합니다.
- iv 표시 되는 수치를 조정합니다. '+'(5) 와 '-'(7) 버튼을 사용하여 손쉽게 조정 할 수 있습니다.
- v 'OK' (6)버튼을 누르면, 측정기는 입력된 두께를 교정하여 저장하고 측정 화면으로 자동 복귀 합니다.

6.4. 음파 속도 설정

본 기능을 사용하여 음파 속도를 손쉽게 확인 하고 설정 할 수 있습니다.

- i 'menu'의 'Velocity' 를 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 선택 합니다. 자세한 내용은 13페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii '+'(5) 와 '-'(7) 버튼을 사용하여 원하는 음파 속도를 손쉽게 설정 할수 있습니다.
- iv 'OK' (6)버튼을 누르면, 설정된 음파 속도는 저장되고 측정화면 으로 자동 복귀 합니다.

6.5. 음파 테이블 (* 대략적인 수치 입니다.)

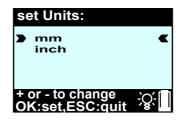
음파는 합금 종류, 방법, 혹은 측정을 원하는 소재의 열처리 여부에 따라 달라질 수 있습니다. 본 메뉴얼에 포함되어 있는 음파 테이블의 수치는 표준 샘플의 표준 음파를 기준으로 작성되어 있습니다.

Reference: Mathies, Klaus (1998), Thickness Measurement with Ultrasound, Berlin: German Society of Nondestructive Testing.

Material	Velocity - m/s	Velocity - in/µs
Aluminium Rolled Duraluminium	6200 -6360 6420 6320	0.2441 - 0.2504 0.2528 0.2488
Bronze (5%P) Copper	3531 3666 - 4760	0.1390 0.1443 - 0.1874
Glass, Plate	5766	0.2270
Inconel, Forged Lead	7820 2050 - 2400	0.3079 0.0807 - 0.0945
Steel, Mild Supplied Test Block	5890 - 5960 5900 approx.	0.2319 - 0.2346 0.2323 approx.
Steel, Stainless 10 Cr Ni 18 8, ann	5530 - 5790 5530	0.2177 - 0.2280 0.2177
Steel, Tool C105 Annealed C105 Hardened	5490 - 5960 5854	0.2339 - 0.2346 0.2305
Tin	3210 - 3320	0.1264 - 0.1307
Titanium	5823 - 6260	0.2293 - 0.2465
Zinc	3890 - 4210	0.1531 - 0.1657

6.6. 측정 단위 설정

사용자는 metric (mm) 혹은 imperial (inch) 단위로 설정 할 수 있습니다.



- i 'menu' 의 'Units' 으로 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 이동합니다. 자세한 내용은 13 페이지를 참고해주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii 현재 설정되어 있는 단위에 화살표 기호가 표시되어 있습니다.
- iv '+'(5) 와 '-'(7) 버튼을 사용하여 사용자가 원하는 측정 단위 'mm' 혹은 'inch' 를 선택 합니다.
- v 'OK' (6)버튼을 누르면 선택된 단위가 저장되고 측정기는 측정 화면으로 자동복귀 합니다.

6.7. 분해능 설정

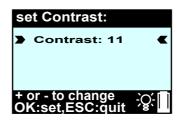
측정기의 분해능은 사용자의 요구에 따라 (0.1 mm / 0.005") 와 (0.05 mm / 0.002") 로 설정 할 수 있습니다.



- i 'menu'의 'Resolution' 으로 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 이동합니다. 자세한 내용은 13페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii 현재 설정되어 있는 분해능에 화살표 기호가 표시되어 있습니다.
- iv '+'(5) 와 '-'(7) 버튼을 사용하여 사용자가 원하는 분해능 으로 이동 하여 선택합니다.
- v 'OK' (6)버튼을 누르면 선택된 분해능이 저장되고 측정기는 측정 화면으로 자동 복귀 합니다.

6.8. 표시화면 조절

LCD의 밝기를 1 ~ 63 사이의 단계로 조절 할수 있습니다.



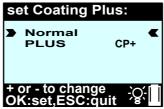
- i 'menu'의 'Contrast' 로 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 이동합니다. 자세한 내용은 13페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' 버튼을 누릅니다.
- iii 측정기는 'Contrast: XX', 를 표시하며 'XX' 는 현재의 밝기를 의미합니다.
- iv '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 LCD 의 밝기를 조절 합니다.
- v 'OK' (6) 버튼을 눌러 설정된 밝기를 저장하면, 측정기는 측정 화면으로 자동 복귀 합니다.

주의: 만약 측정기의 밝기가 너무 낮게 조정되어 있으면, 측정기의 LCD 는 측정 결과를 제대로 표시 할 수 없을 것입니다. 9 ~ 14 사이의 밝기 단계에서 설정을 권장 합니다.

6.9. Coating Plus⁺

Coating Plus⁺ 모드는 측정 샘플의 소재 위에 최대 20mm 의 코팅이 덮여 있을 때 사용하는 기능입니다. 표준 측정 모드에서는 최대 6mm 의 코팅을 무시하고 측정 할 수 있습니다. 두 가지 방법 모두 코팅의 종류에 따라 무시 할 수 있는 두께가 달라 질 수 있습니다.

주의: Coating Plus⁺의 효율적인 사용을 위하여 특수한 경우 (20mm 이상의 코팅면 위에서 측정)를 제외한 일반적인 코팅, 혹은 소재 위에서의 사용은 권장하지 않습니다



- i 'menu'에서 'Coating 'Plus 기능을 선택 '+' 혹은 '-' 버튼을 이용하여 이동 합니다.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii 현재 설정된 기능에 화살표 기호가 표시 될 것입니다.
- iv '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 이용하여 'Normal' 혹은 'PLUS'를 선택.
- v 'OK' (6) 버튼을 눌러 사용자가 원하는 기능을 선택합니다. 이후, 측정기는 측정화면으로 자동복귀 합니다.
- vi 만약'CP+' 를 선택하였다면, 측정기는 기능의 활성화를 의미하는 기호를 LCD 에 표시 할 것 입니다.

6.10. 경고음 설정

측정기의 경고음을 사용자가 설정 할수 있습니다.



- i 'menu' 의 'Beep' 으로 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 이용하여 이동합니다.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii 현재 설정된 기능해 화살표 기호가 표시 될 것 입니다.
- iv '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 'On' 혹은 'Off'를 선택 합니다.
- v 'OK' (6) 버튼을 눌러 현재 설정을 저장합니다. 이후 측정기는 측정화면으로 자동복귀 합니다.

6.11. 전극의 선택

주의: 전극 선택 메뉴는 오직 측정기에 전극이 연결되어 있지 않거나 자동인식 기능을 지원하지 않는 전극을 연결 하였을 때에만 설정 할수 있습니다.

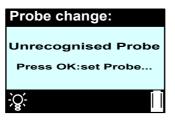
전극 선택 방법에는 세 가지 방법이 있습니다 : 자동선택, 수동선택, 그리고 전극이 연결되어 있지 않았을 때의 수동 선택

자동선택 - Tritex 의 전극이 연결되면, 측정기는 자동으로 전극의타입과 정보를 인식하고 저장합니다. 또한 전극이 연결되는 측정기는 그림과 같은 정보를 LCD 에 표시합니다 : 'OK' (6) 버튼을 눌러 다음으로 진행 합니다.



선택된 전극은 측정 모드에서도 확인 할 수 있습니다.

수동선택: Tritex 의 제품과 호환되는 전극을 연결하면, 측정기는 자동으로 전극의 특성을 LCD 에 표시합니다:



연결된 전극의 특성을 사용자는 LCD 로 확인 하고 선택 할 수 있습니다. 'OK' 버튼을 누르고 '+' (5) 혹은 '-' (7) 버튼을 사용하여 다음 그림과 같은 화면에서 올바른 전극을 선택 합니다.



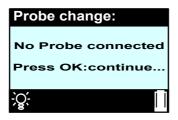
'OK' (6) 을 눌러 확인합니다. 선택된 전극은 측정 화면의 밑부분에 전극의 특성과 함께 표시 됩니다.

전극의 설정은 다음과 같은 방법으로 변경 할 수 있습니다 :

주의: Tritex 의 측정기와 호환되는 전극 (자동인식 기능 지원안됨)을 사용 할때에만 본 메뉴얼 대로 전극을 설정 할 수 있습니다.

- i 'menu' 에서 'Probe' 를 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 선택합니다. 자세한 내용은 13 페이지를 참고해 주십시요.
- ii 'OK' (6) 버튼을 눌러 확인 합니다.
- iii 현재 설정되어 있는 세팅에 화살표 기호가 표시 됩니다.
- iv '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 원하는 전극의 사양을 선택, 설정합니다.
- v 'OK' (6) 버튼을 누르면, 설정된 데이터는 저장되고 측정기는 측정 화면으로 자동 복귀됩니다.
- vi 측정 전극의 정보는, 측정기 LCD 의 밑부분에 표시됩니다.

No Probe - 측정기의 전원을 켰을 때 전극이 연결되어 있지 않거나, 사용 중 전극을 본체로부터 제거 하였을 때 다음과 같은 메시지가 표시됩니다 :



적합한 전극을 연결 한 후에 'OK' (6) 버튼을 눌러 측정 대기 화면으로 전환합니다. 전극이 연결되어 있지 않은경우에도 측정기의 설정 메뉴를 사용할수 있습니다. 'OK' 버튼을 누르면 'No Probe!' 경고 메시지가 측정기 LCD 의밑 부분에 표시 될 것입니다.

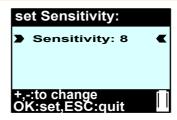
6.12. 전극의 감도 설정

주의: Tritex 의 측정기와 호환되는 전극을 연결하여 사용 할 때에만 지원되는 기능 입니다.

측정기와 호환되는 전극이 연결되면 6.11 항목과 동일한 방법으로 전극을 설정하며, 전극의 효율을 높이기 위해 측정 전극의 감도를 설정 할 수 있습니다. 전극의 감도는 1 ~ 15 사이에서 설정 할 수 있습니다.

감도 설정은 전극의 종류에 따라 다릅니다. 그러므로 다른 전극이 연결되었다면 재 교정이 필요합니다.

경 고: 잘못된 전극의 감도 설정은 측정기의 측정 결과를 얻는데 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있습니다.



- i 메뉴의 'Sensitivity' 항목을 '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 사용하여 선택합니다.
- ii 'OK' (6) 버튼을 누릅니다.
- iii 'Sensitivity: X', 라는 메시지가 표시되며, 여기서 X 는 설정될 감도의 레벨을 의미합니다.
- iv '+' (5) 와 '-' (7) 버튼을 눌러 사용자가 원하는 레벨의 감도를 1 ~ 15 사이에서 설정 합니다.
- v 'OK' (6) 버튼을 누르면 설정 데이터는 저장 되고 측정기는 측정 모드로 자동 전환 됩니다.

7. Multigauge 5600 을 **사용한** 측정

7.1. Triple Echo 측정 이론

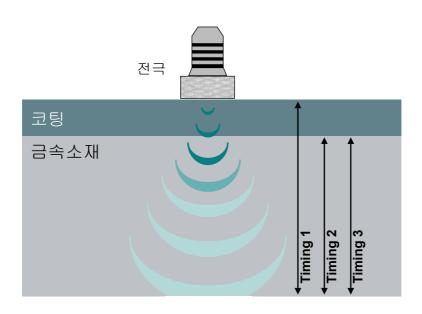
모든 초음파 두께 측정기는 측정을 원하는 소재에 따라 음파 속도를 달리하여 교정해야 합니다. 또한 측정 소재위의 코팅은 소재와 음파 속도가 다르므로 실재 측정값에 영향을 끼치지 않는 것이 중요합니다. **Triple Echo** 측정 방식은 소재 위의 코팅에 따른 측정 차이를 없앤 획기적인 측정 이론 입니다.

측정 이론:

투과된 초음파 펄스는 코팅과 원소재를 투과 되며, **Echo** 가 반사된 다음 이후 금속 소재 내에서 반사되어 나옵니다. 코팅에서 아주 적은 양의 **Echo** 가 매 측정 순간 마다 반사됩니다.

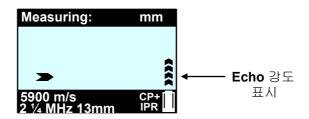
적은 양의 **Echo** 사이에서의 반사량의 타이밍이 금속내의 **Echo** 타이밍을 측정기에 전송하고 이를 두께로 환산하게 됩니다.

세 개의 **Echo** 중 최소값이 각각 체크 됩니다. 이러한 측정 이론을 **AMVS** (Automatic Measurement Verification System) 이라고 합니다.



7.2. Echo 강도 표시

그림과 같이 측정기의 오른 쪽에 초음파의 강도를 표시해주는 막대그레프가 표시되며, 측정기에서 발생되는 에코의 세기가 높아질 수록 막대 그래프는 증가 하게 됩니다.



7.3. 측정 시 주의 사항

- 즉정 전극과 소재가 수평으로 닿아 있는지 확인 합니다. 만약 측정 전극과 소재가 수평으로 닿아 있지 않다면, 반사되는 초음파의 양이 감소되어 전극으로 돌아오고, 이에 따라 측정 기는 정확한 두께를 표시하지 못 할 것 입니다.
- □ 축정 표면은 깨끗하게 닦여 있는지 확인 합니다. 측정 시작 전, 측정 샘플의 표면 위생, 혹은 처리 상태를 확인 하여, 필요에 따라 깨끗하게 닦은 후 측정해야 합니다.
- 즉정 전극과 측정 소재 사이에 충분한 양의 초음파젤을 발라 둘 사이의 공기 갭을 제거합니다.
 공기는 초음파 측정의 방해물 입니다. 초음파 젤을 소재 위에 발라 초음파가 통과 할 수 있는 환경을 만들어 주어야 합니다.
- □ 멤브레인이 전극에 올바르게 삽입되었는지 확인 합니다.
- □ 올바른 측정 결과를 얻기 위해 측정 전극이 측정 소재 위에 올 바르게 접촉되어 있는지 확인 합니다.
- □ 측정 소재 위의 코팅을 제거하지 마십시요. 본 측정기는 코팅이 되어 있는 상태에서도 측정이 가능합니다.
- □ 측정 시 전극 접촉면에 뭍어 있는 이물질을 제거 했는지 확인 합니다.

□ 올바른 초음파 젤을 사용 합니다.

제조사에서 제공되는 울트라소닉 젤은 본 측정기의 사용 시 가장 효율적으로 사용 할 수 있게끔 제작되었으나, 이외의 액체 세제, 풀, 핸드크리너, 혹은 물 등을 사용하여 측정 할 수 도 있지만, 그리스는 사용 할 수 없습니다.

- □ 소재위의 코팅에는 한가지 이상의 혼합물이 섞여 있어서는 안됩니다.
- □ 정확한 측정 값을 얻기 위하여 사용자는 측정 시 임의로 전극을 앞뒤로 움직여 보다 정확한 측정 결과를 얻을 수 있습니다. 하지만, 모든 측정에 해당되는 사항이 아니므로 주의해주십시요
- □ 코팅 층을 투과하여 측정을 하는 경우 소재와 코팅 층 사이에 다른 이물질이 없어야 합니다.

사용자가 본 초음파 두께 측정기를 사용하여 코팅 된 소재 위에 서 측정을 할 경우, 코팅 면과 소재 사이에는 코팅 이외의 다른 물질이 존재하면 측정 결과에 큰 영향을 끼쳐 정확한 측정 결과 를 얻을 수 없습니다. 따라서 코팅 면 위에서 측정 할 때에는 소재와 코팅 사이의 다른 방해물이 없는 면에서 측정해 주십시요.

O 어떤 형태의 주(조)물은 측정 값에 영향을 끼칠 수 있습니다. 몇몇 주(조)물은 제조 당시 한가지 이상의 혼합물이 포함되는 경우가 있으며, 이 경우 주(조)물은 다양한 음파 속도를 요구 합니다. 이러한 구조물은 고유의 혼합성분에 따른 불일치가 측정 결과에 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있습니다.

8. 도움말

8.1. 측정기의 전원 문제

문제점	해결방법
배터리의 전압이 낮아서 전원에 문제가 발생 할 수 있습니다.	배터리를 교환해 주십시요
'ON/OFF' 버튼이 작동하지 않습니다.	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요

8.2. 측정값을 읽지 못할 때

문제점	해결방법
측정기와 함께 제공되는 테스트 블럭을 측정 하지 못합니다.	테스트 블럭에서 측정이 이루어지지 않는 다면 새로운 음파 속도로 교정이 필요합니다.
측정을 하여는 샘플의 규격과 연결되어 있는 전극의 규격이 다른 경우	올바른 전극을 연결하여 사용 합니다.
측정 전극의 앞부분에 있는 보호용 멤브레인 이 손상되어 있는 경우	멤브레인을 교체 합니다.
측정기에 전극을 연결한 후 전원을 켰는데 측정기가 작동하지 않습니다.	전원을 끄고 전극을 재 연결 합니다.
전극, 혹은 전극 연결 케이블이 손상되었을 때	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요
측정기 본체가 손상되었습니다.	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요
초음파 젤이 오염 되었습니다.	적합한 초음파 젤을 사용해 주십시여.

8.3. 측정기 디스플레이 문제 #1

문제점	해결방법
반사되는 모든 에코가 동일 하지 않습니다.	측정 전극을 잘짝 앞뒤, 좌우로 움직여 반사 되는 에코를 조금더 효율적으로 받습니다.

8.4. 측정기 디스플레이 문제 #2

문제점	해결방법
엠보레인 오일을 너무 많이 주입한 경우	멤브레인을 교체 합니다.

8.5. 측정기의 측정 결과 오류 (표준 시편과 샘플 비교 시)

문제점	해결방법
측정되는 샘플의 두께가 매우 얇아 측정이 정확하게 이루어지지 않는 경우	올바른 전극으로 교체 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 전극과 측정 대상물이 수평으로 닿아 있는 지 확인 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 전극과 측정 대상물 사이에 올바른 초음 파 젤이 발라져 있는지 확인 합니다. 전극과 소재 사이의 에어갭을 제거합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다.

9. 일반 사항

9.1. 안전성

사용 배터리는 NiMH 혹은 NiCD 'AA'를 사용합니다. 종류가 다른 배터리를 혼용하여 사용하지 마십시요.

측정기를 물속에서 사용하지 마십시요.

배터리 교환을 제외한 어떠한 경우에도 측정기를 분해해서는 안됩니다. 임의 분해 시 보증 받을 수 없습니다.

배터리는 폭발의 위험이 있으므로 절대 화기 근처에 보관하시면 안됩니다.

측정기를 장시간 직사 광선 아래에 노출하지 마십시요.

9.2. RoHS

새롭게 규정된 국제 환경 보호 법률에 따라 Tritex 에서 제조되는 모든 제품은 RoHS 규정에 부합됩니다.

본 측정기의 제조에 사용되는 모든 부품 및 그에 따른 부수 자재는 환경에 유해 한 소재의 사용을 제한 했습니다.

9.3. WEEE 관련 폐기 규정

본 측정기의 폐기는 해당 국가의 관리 규범에 따라 폐기되어야 합니다.

9.4. 제품의 세척

측정기에 뭍은 오염 물질 제거 시 반드시 중성세제, 마른헝겁, 정번기 방지 천을 사용하여 제거해야 하며, 절대 용해제를 포함한 측정기 내/외 부에 손상 을 입힐 수 있는 용액을 사용해서는 안됩니다.

9.5. 품질 보증

Tritex 의 전극을 제외한 모든 제품은 3년간 무상 보증을 제공하고 있습니다. (구입일로 부터 3년, 전극의 보증기간 1년)

하지만, 고객의 부주의로 인해 발생된 고장/훼손/파손은 보증 기간 이내 라도 수리 비용이 청구 될 수 있습니다.

보다 자세한 품질 보증 서비스 내용은 해당 국가의 판매처, 혹은 구입처에 문의해 주십시요.

9.6. 고객 서비스 및 제품의 수리

발생하는 모든 수리 제품에 대해서 고객의 임의 분해 및 수리를 금지 합니다. 본사에서 제공되는 서비스 인가를 받은 자를 제외한 임의 분해는 본사의 고객 서비스 규정에 어긋나며, 무상 보증 기간 내 일지라도 그 보증 서비스의 제한이 있을 수 있습니다.

측정기 수리 요청 전 확인 사항

측정기 이상 발생 시, 먼저 본 메뉴얼의 FAQ 항목을 확인 해 주십시요.

측정기 수리 접수 시

만약 FAQ 에 없는 이상 발생 시 사용자는 반드시 지정된 고객 서비스 센터로 제품을 보내야 합니다. 보내실 때는 <u>완 제 품</u> 상태로 보내 주셔야만 측정기와 관련된 모든 사항을 점검 할 수 있습니다.

10. Contact Information

Telephone: +44 (0) 1305 257160

Facsimile: +44 (0) 1305 259573

E-mail: Sales@tritexndt.com

Website: www.tritexndt.com

Address: Unit 10, Mellstock Business Park

Higher Bockhampton

Dorchester

Dorset DT2 8QJ

United Kingdom

