Ultrasonic Thickness Gauge

Multigauge 5500
User Manual

simple . accurate . robust

www.tritexndt.com

Contents

1. 서론 3
1.1. Multigauge 5500 제품사양 표 3

2. 제품구성 4

3. 제품의 사용 5
3.1. 빠른 실행 가이드 5
3.2. 구성 5
3.3. 배터리 6
3.4 배터리 전압 경고 6

4. 전극 7
4.1. 서론 7
4.2. 인텔리전트 전극 인식 기능 (IPR) 7
4.3. 전극 선택 표 7
4.4. 전극 멤브레인 8
4.5. 멤브레인 교체 9
4.6. 전극의 유지 보수 9

5. Multigauge 5500 사용법 10
5.1. 측정기 전원 On 11
5.2. 측정기 전원 Off 11
5.3. 자동 On/Off 11
5.4. 벨트 클립 사용법 11
5.5. 측정값 홀드 기능 11

6. 측정기 메뉴 구성 12
6.1. 측정기 메뉴 들어가기 12
6.2. 메뉴 구성 표 12
6.3. 교정 설정 13
6.4. 음파 테이블 14
6.5. Coating Plus+ 15
6.6. 분해능 설정 15
6.7. 측정 단위 설정 15
6.8. 전극의 선택 16
6.9. 전극의 감도 설정 17

7. Multigauge 5500 을 사용한 측정 18
7.1. Triple Echo 측정 이론 18
7.2. Echo 강도 표시 19
7.3. 측정시 주의 사항 19

8. FAQ **21**
8.1. 측정기의 전원 문제 21
8.2. 측정값을 읽지 못할 때 21
8.3. 측정기 디스플레이 문제 #1 21
8.4. 측정기 디스플레이 문제 #2 21
8.5. 측정기의 측정 결과 오류 (표준시편과 샘플 비교 시) 22

9. 일반사항 **23**
9.1. 안전성 23
9.2. RoHS 23
9.3. WEEE 관련 폐기 규정 23
9.4. 제품의 세척 24
9.5. 제품의 보증기간 24
9.6. 고객 서비스 및 제품의 수리 25

10. 제품 구입 및 고객 서비스 센터 정보 **26**

1. 서론

초음파 두께 측정기 Multigauge 5500 을 구입해 주셔서 감사합니다.
본 측정기를 사용하여 사용자가 원하는 최적의 측정 결과를 얻기 위해서 사용 전 본 메뉴얼을 반드시 숙지해 주십시요.

Multigauge 5500 은 핸즈프리 디자인으로 사용자의 안전을 최우선으로 생각하여 로프 작업, 탱크롤리 위, 높은 작업 현장, 혹은 운항중인 배 위에서의 작업시 사용자에게 최적의 작업 환경을 제공합니다.
Multigauge 5500 은 사용자의 작업을 보다 쉽게 만들어 줍니다.

The Tritex Multigauge 5500 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 5500 제품사양 표

Sound Velocity Range	*1000 m/s ~ 8000 m/s (0.0394 in/µs ~ 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” ~ 10”)*	*2 - 150 mm (0.080” ~ 6”)*	*1 - 50 mm (0.040” ~ 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”)* 혹은 *0.05 mm (0.002”)*		
정밀도	*± 0.1 mm (0.005”)* 혹은 *± 0.05 mm (0.002”)*		
디스플레이	*Red 4 character seven segment LED*		
사용전압	*3 x Disposable AA alkaline batteries or rechargeable NiMH / NiCD*		
배터리 수명	연속 측정시 *20 Hours (*알카라인 배터리 사용시*)*		
측정기 크기	*147 mm x 90 mm x 28 mm (5.75” X 3.5” X 1”)*		
측정기 무게	*320g (*배터리포함*)*		
방수규격 및 환경규제 법률	제품 하우징 *IP65, RoHS, WEEE* 적용		
작동 온도	*-10°C ~ +50°C (14°F ~ 122°F)*		
보관 온도	*-10°C ~ +60°C (14°F ~ 140°F)*		

2. 제품 구성

요약:

1 - 테스트블럭 **-**	15 mm 규격의 테스트 블럭은 측정기 사용에 있어서 표준 시편으로 편리하게 사용할 수 있습니다.
2 - 측정기본체 **-**	자세한 내용은 10 페이지 참고.
3 - 측정 전극 **-**	자세한 내용은 7 페이지 참고.
4 - 경막 키 **-**	경막 보호 링을 제거할 때 사용. 자세한 내용은 9 페이지 참고.
5 - 전극 케이블 **-**	1.45m 길이는 주문 제작이 가능합니다. (옵션)
6 - 경막 **-**	경막의 교체 및 설치 방법은 9 페이지를 참고 하세요. 10개의 경막이 기본으로 제공됩니다.
7 - Ultrasonic Gel -	150 ml.
8 - 경막 오일 **-**	15 ml.
기타 악세사리 **-**	사용자 메뉴얼, calibration certificate, 3년 제품 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 기본 적인 운용방법 만을 기술하고 있습니다.

1 전극의 마디를 제거 합니다. 그리고 강막위에 강막 오일을 몇 방울 떨어뜨립니다. (Pg 9 참고)

2 전극의 마디를 다시 조립하여 넣습니다.
이때 경막과 전극 사이에 공기가 유입되지 않게 조립한 후 손가락으로 경막을 눌러 남은 공기를 제거 합니다. (Pg 9 참고)

3 케이블에 전극을 연결한 후 측정기에 결합합니다. (Pg 5 참고)

4 'ON/OFF' 버튼을 눌러 측정기 전원을 켭니다. (Pg 11 참고)

5 측정 샘플 표면 위에 초음파 젤을 소량 바릅니다.
(Pg 19 참고)

6 이제 샘플 위에 전극을 접촉하여 측정을 시작합니다.

7 측정결과가 측정기에 LED 로 표시 됩니다 .

3.2. 구성

제품의 기본 구성품 연결:

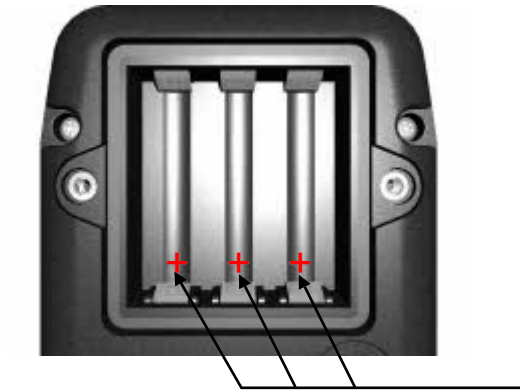
i 전극 연장 케이블의 소켓을 전극의 소켓에 밀어 넣어 결합합니다.

ii 연장 케이블 반대편의 소켓은 측정기 본체에 연결합니다.

주의*:* 연결을 분리하려면, 소켓의 앞부분을 단단히 잡고 뒤로 잡아 빼면 쉽게 분리가됩니다. 소켓의 뒷부분 혹은 너무 강한 힘으로 잡아 당기면 안됩니다.

3.3. 베터리

Multigauge 5500 은 1.5Vdc 'AA' 알카라인 배터리가 기본으로 제공됩니다.
일반 배터리 뿐만 아니라 NiMH , NiCD 충전지를 사용할 수도 있습니다.
배터리 교체 시 배터리 커버를 드라이버로 분리 한 후 그림에서와 같은 방향 방향으로 삽입합니다 :



양극
접촉단자 **(+)**

주의**:** 만약 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 저전압 경고

배터리의 전악이 낮아지면, 측정기는 'LO Bat' 경고 메시지를 표시합니다.
이후 계속해서 배터리를 교체 하지 않는다면, 측정기는 자동으로 측정기의 전원을 OFF 하게 될 것입니다.

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 사양을 나타내며 여러 어플리케이션에 적용이 가능합니다. 전극의 색깔코드는 각 전극의 주파수 대역을 의미합니다.

'single crystal' 은 측정 범위 내에서 최적의 측정 결과를 얻을 수 있게끔 도와주는 측정 이론 입니다. 이뿐만 아니라 V-beam 오류 영향을 받지않습니다.

4.2. 전극 자동인식 기능 (Intelligent Probe Recognition)

제공 되는 모든 전극은 자동인식 기능(IPR)을 지원하며, 전극 정보는 전극을 측정기에 연결함과 동시에 자동 전송되어 인식됩니다. 전송되는 정보에는 전극의 시리얼 넘버, 고유 MHz, 사이즈 및 전극의 고유 특성 등이 있습니다. 측정기는 자동으로 전송받은 전극의 데이터를 사용, 최적의 측정 환경을 사용자에게 제공합니다. 전극을 측정기에 연결하면, 측정기의 LED 표시창에 'ProbE=2.25 P13' 와 같은 (전극타입 / 고유MHz /사이즈) 정보를 표시하며 이 정보는 전극에 따라 다르게 표시 됩니다.

자동인식이 이루어지지 않았을 경우에도 사용자는 손쉽게 전극의 정보를 메뉴얼 방식으로 입력할 수 있습니다. 예) 'SELECt=2.25 P13' 표시되었을 때 '+' (1회) '-' (3회) 버튼을 눌러 설정할 수 있습니다.

자세한 내용은 16 페이지의 전극 선택 방법 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 어플리케이션에 적용이 가능 표면의 부식이 많은 경우는 19mm 전극의 사용 권장.	얇은 금속의 두께 측정에 용이 하며, *2mm* 미만의 두께 측정에 사용	표면의 상태가 좋고 얇은 금속의 두께 측정에 용이

4.4. 전극 보호용 격막

전극의 수명을 높이기 위하여 제공되는 모든 전극은 전극 보호용 경막이 함께 제공 됩니다. 제공되는 경막은 거친 환경에서의 전극 보호를 위해 유연한 제질로 이루어져 있습니다. 전극의 보호를 위해 설치되어 있는 경막은 수시로 확인하여 교체해 주셔야 합니다.

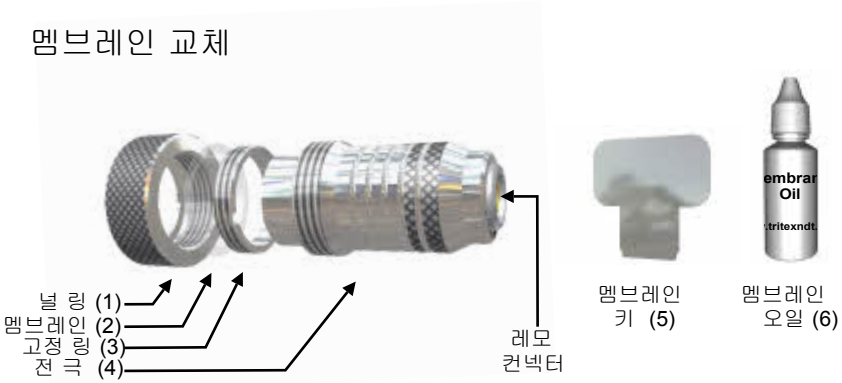
표준 멤브레인

표준 멤브레인은 최대 70°C 의 표면 위에서 사용이 가능하며 기준 온도 보다 높은 표면 온도에서의 사용 시 멤브레인 및 전극의 손상이 발생 할 수 있습니다.

고온 멤브레인

Teflon™ 제질의 고온 멤브레인은 최대 표면온도 150°C 까지 측정이 가능하며, 기준 온도보다 높은 표면 온도에서의 사용 시 멤브레인 및 전극의 손상이 발생 할 수 있습니다. 고온의 표면에서 측정시 매 측정 때 마다 고온에 의한 전극의 손상을 방지하기 위해 전극을 식힌 후 사용해야 합니다. 고온의 표면 에서 측정할 때에는 마찬가지로 고온의 표면에서 사용할 수 있는 초음파 젤을 사용해야 합니다.

4.5. 멤브레인 교체



i	(4) 전극으로 부터 (1)널 링을 시계 반대 방향으로 풉니다.
ii	(5)멤브레인 키를 사용하여, (1) 널 링 안쪽에 있는 (3)고정 링을 제거합니다. (시계 반대 방향 으로 돌려서 제거)
iii	(1)널 링 안쪽의 손상된 멤브레인(2)을 제거합니다.
iv	새로운 (2)멤브레인을 (1)널 링 안쪽에 삽입한 후 널 링 끝의 홈에 끼워 넣습니다.
v	(3) 고정 링을 (5) 멤브레인 키를 사용하여 다시 원위치로 끼워 넣습니다.
vi	소량의 멤브레인 오일(6)을 (4)전극의 앞부분에 바릅니다. 멤브레인 오일의 과다 사용은 측정 오류를 일으킬 수 있습니다
vii	분해의 역순으로 (1)널 링을 (4)전극에 조립하고, 전극와 널링 사이의 멤브레인 에 기포가 남아 있지 않게 엄지 손가락을 사용하여 제거합니다.

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

경 고***:*** 멤브레인 없이 전극을 사용하시면 안됩니다 !!

4.6. 전극의 유지

정확한 측정 결과를 얻기 위하여, 사용자는 반드시 측정 전극의 유지가 필요합니다. 측정시 표면 위에서 전극을 밀거나 긁으면, 전극 및 멤브레인의 손상을 일으킬 수 있습니다.

경 고***:*** 전극이 고장 났을 때에는 임의 분해하지 마시고, 반드시 인가된 고객 수리 센터로 문의 하시거나, TriTex NDT 본사로 수리 문의를 부탁드리겠습니다. 인가되지 않는 사용자의 임의 수리는 보증 받을 수 없습니다.

5. Multigauge 5500 사용 방법

앞면 뒷면

벨트 클립 (8)

5.1. 측정기 전원 **On**

i ON/OFF' (2) 버튼을 눌러 전원을 ON 합니다.
ii 측정기는 'HELLO' 라는 인사말을 LED 창에 표시하고, 이후 현재 측정기의 설정되어 있는 음속을 표시 합니다.
iii 하나, 혹은 두 개의 붉은 막대가 표시되면, 이제 측정기는 두께 측정기 준비 된 상태 입니다.

주 의***1:*** 만약 전극이 연결되어 있지 않은 상태에서 측정기의 전원을 ON 하면 측정기는 'no ProbE' 메시지를 표시 할 것입니다. 17 페이지를 참고해주십시요

주 의***2:*** 측정기의 전원을 ON 하기전 전극을 연결 하였다는 측정기는 'SELECt=2.25 P13' 메시지를 표시 할 것입니다. 16 페이지를 참고해주십시요 (전극 선택 테이블)

5.2. 측정기 전원 **Off**

i 측정이 끝나고 측정기의 전원을 OFF 하고자 할 때에는 (2)의 'ON/OFF' 버튼을 잠시 누르고 있다가 때면 됩니다.
ii 측정기의 전원이 OFF 될 때에는 측정기의 LED 창에 'byE byE' 라는 인사말이 표시되고 측정기의 전원은 OFF 됩니다.

5.3. 자동 전원 OFF

Multigauge 초음파 두게 측정기는 배터리 소모를 방지 하기 위해 10분 동안 사용하지 않으면, 자동으로 측정기의 전원을 OFF 합니다.

5.4. 벨트 클립 사용법

i 측정기의 추락 방지를 위해 벨트 클립을 사용 할 수 있습니다.
ii 측정기 뒷면에 있는 벨트 클립 버튼(4)에 밸트 클립을 연결 합니다. 밸트 클립을 연결 할 때에는 클립이 클립 버튼에서 쉽게 분리 되지 않도록 "딸깍" 소리가 날 때까지 밀어 넣습니다.
iii 측정기에서 벨트 클립을 제거 할 때에는 벨트 클립의 양쪽에 있는 두 개의 버튼을 동시에 누른 상태에서 벨트 클립 버튼에서 벨트 클립을 제거 합니다.

5.5. 측정값 홀드 기능

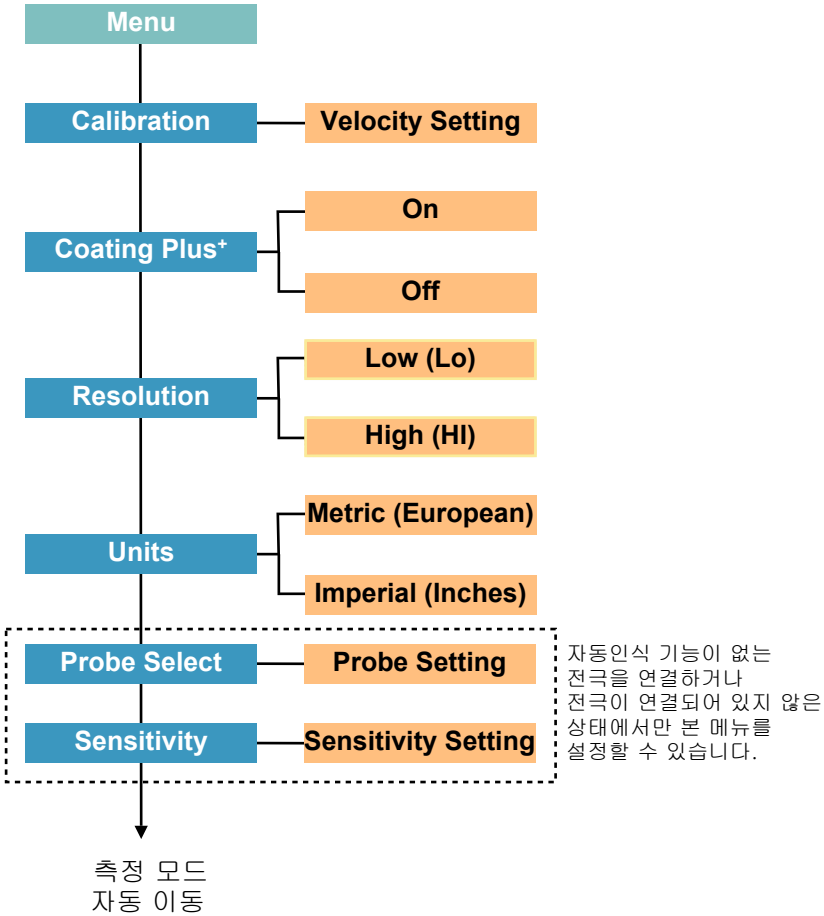
측정값을 홀드 하기 위해, '+' 혹은 '-' 버튼을 측정값이 표시될 때 누르고 누르고 있으면 측정값이 홀드되어 표시 됩니다.

6. 측정기 메뉴 구성

6.1. 측정기 메뉴 들어가기

i ‘ON/OFF’ 버튼을 수초간 누릅니다.
ii 첫 번째 메뉴인 ‘CAL’ 메뉴가 표시 됩니다.
iii ‘ON/OFF’ 버튼을 사용하여 메뉴를 이동합니다.
iv 메뉴의 처음부터 끝까지 이동하였다면, 측정기는 자동으로 측정 메뉴로 이동하게 됩니다.

6.2. 메뉴 구성 표



6.3. 교정 설정

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

교정에는 두 가지 방법이 있습니다. 두 가지 방법은 측정을 원하는 샘플의 소재에 따른 음파 속도를 교정하거나, 이미 두께를 알고 있는 금속의 두께를 기준으로 교정하는 방법이 있습니다..

측정기는 기본적으로 음파속도 및 두께 교정을 위한 표준 블럭을 함께 제공하며 (5900 m/s, 15mm) 이 교정 블럭을 사용하여 교정을 할 수 있습니다.

주의 **:** 측정기는 자동 교정 기능을 지원하며, 이에 따라 매 측정 시 마다 측정기의 교정을 할 필요가 없습니다.

음파 속도를 사용한 교정

i ‘ON’OFF’ 버튼을 사용하여 “CAL” 메뉴로 이동합니다.
12 페이지의 메뉴 구성을 참고해 주십시요
ii ‘CAL’ 메뉴에서는 현재 설정되어 있는 음파속도가 표시 될 것 입니다.
iii ‘+’ 혹은 ‘-’ 버튼을 사용하여 원하는 음파 속도로 조정합니다. (음파표 참고).
iv 원하는 음파로 조절하였다면 ‘ON/OFF’ 버튼을 다시 한번 눌러 설정을 완료합니다. 측정기는 ‘rEADY’ 메시지를 표시합니다.

표준 두께를 사용한 교정

i ‘ON’OFF’ 버튼을 사용하여 “CAL” 메뉴로 이동합니다.
12 페이지의 메뉴 구성을 참고해 주십시요
ii ‘CAL’ 메뉴에서는 현재 설정되어 있는 음파속도가 표시 될 것 입니다.
iii 두께를 알고 있는 소재(혹은 표준블럭) 위에 전극을 접촉합니다.
iv 측정 결과와 함께 ’CAL’ 이라는 메시지가 표시 될 것 입니다.
v ‘+’ 혹은 ‘-’ 버튼을 사용하여 두께값을 조절합니다.
(두께를 알고 있는 소재, 혹은 표준 블럭의 기준 입니다.)
vi 원하는 두께로 조절하였다면 ‘ON/OFF’ 버튼을 다시 한번 눌러 설정을 완료합니다. 측정기는 ‘rEADY’ 메시지를 표시합니다.

6.4. 음파 테이블 (대략적인 수치 입니다.)

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

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

소재 종류	음파 **m/s**	음파 **in/µs**
Aluminium Rolled Duraluminium	6200 -6360 6420 6320	0.2441 - 0.2504 0.2528 0.2488
Bronze (5%P)	3531	0.1390
Copper	3666 - 4760	0.1443 - 0.1874
Glass, Plate	5766	0.2270
Inconel, Forged	7820	0.3079
Lead	2050 - 2400	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

6.5. Coating Plus+

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

i ‘ON/OFF’ 버튼을 사용하여 ‘CoatinG-PLUS’ 메뉴를 선택 합니다. 12 페이지의 메뉴 구성표를 참고해 주세요
ii ‘CoatinG-PLUS=On’ 혹은 ‘CoatinG-PLUS=OFF’ 가 현재 설정 따라 표시 될 것입니다.
iii ‘+’ (1) 혹은 ‘-’ (3) 사용하여 사용자가 원하는 설정으로 선택 할 수 있습니다.
iv ‘ON/OFF’ 버튼을 눌러 설정을 저장하면, 측정기는 ‘StorEd’ 메시지를 표시 할 것입니다..

주 의*:* Coating Plus+ 의 효율적인 사용을 위하여 특수한 경우 (20mm 이상의 코팅면 위에서 측정) 를 제외한 일반적인 코팅, 혹은 소재 위에서의 사용은 권장하지 않습니다. 부정확한 측정 결과가 표시 될 수 있습니다.

6.6. 분해능 설정

측정기의 분해능을 사용자의 요구에 따라 Low (0.1 mm) 와 high (0.05 mm) 로 설정할 수 있습니다.

i ‘ON/OFF’ 버튼을 사용하여 ‘rES’ 메뉴로 이동합니다. *12* 페이지의 메뉴 구성을 참고해주십시요.
ii ‘rES=LO’ 혹은 ‘rES=HI’ 가 현재 설정에 따라 표시 될 것입니다.
iii ‘+’ 혹은 ‘-’ 버튼을 사용하여 사용자가 원하는 분해능으로 설정합니다.
iv ‘ON/OFF’ 버튼을 눌러 설정을 저장합니다. 측정기는 ‘StorEd’ 메시지를 표시 할 것 입니다.

6.7. 측정 단위 설정

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

i ‘ON/OFF’ 버튼을 사용하여 ‘UnitS’ 메뉴로 이동합니다. *12* 페이지의 메뉴 구성을 참고해주십시요.
ii ‘UnitS=EUrOPEAn’ 혹은 ‘UnitS=InchES’ 가 현재 설정에 따라 표시 될 것 입니다.
iii ‘+’ 혹은 ‘-’ 버튼을 사용하여 사용자가 원하는 분해능으로 설정합니다.
iv ‘ON/OFF’ 버튼을 눌러 설정을 저장합니다. 측정기는 ‘StorEd’ 메시지를 표시 할 것 입니다.

6.8. 전극의 선택

주의 **:** 전극의 선택은 오직 측정기에 전극이 연결되어 있지 않거나 자동인식 기능을 지원하지 않는 전극을 연결 하였을 때에만 설정 할 수 있습니다.

전극 선택 방법에는 세 가지 방법이 있습니다 : 자동선택, 수동선택. 그리고 전극이 연결되지 않았을 때의 수도 선택

자동 선택 - Tritex의 IPR(자동인식기능) 전극이 연결되면 측정기는 자동으로 전극의 타입과 정보를 인식하고 저장합니다. 전극의 종류에 따라 다음의 전극 정보가 표시 될 것 입니다 :

ProbE=2.25 P13
ProbE=2.25 P19
ProbE=3.5 P13
ProbE=5.0 P13
ProbE=5.0 P6

'ON/OFF' 버튼을 눌러 확인합니다. 측정기는 'rEADY' 메시지를 표시하고 자동으로

수동선택 - Tritex 의 측정기와 호환되는 전극(자동인식 기능 지원 안됨)을 연결하면 측정기는 'SELECt=2.25 P13' 메시지가 표시됩니다. 사용자는 전극의 종류에 따라 '+' 혹은 '-' 버튼을 눌러 전극을 선택합니다.
전극의 종류에 따라 다음의 정보가 표시 될 것 입니다 :

SELECt=2.25 P13
SELECt=2.25 P19
SELECt=3.5 P13
SELECt=5.0 P13
SELECt=5.0 P6

전극이 선택되었다면 'ON/OFF' 버튼을 눌러 확인합니다. 측정기는 'rEADY' 메시지를 표시하고 자동으로 측정 모드로 전환 됩니다.

메뉴에서 전극의 설정 변경은 다음과 같은 방법으로 진행합니다 :

주 의**:** Tritex 의 측정기와 호환되는 전극(자동인식 기능 지원 안됨)을 사용 할 때에만 본 메뉴얼 대로 전극을 설정해 주십시요.

i 'SELECt=2.25 P13' (현재 설정에 따라 다릅니다.)
'ON/OFF' 버튼을 사용하여 선택합니다.
12 페이지의 메뉴 구성표를 참고해 주십시요.

ii '+' 혹은 '-' 버튼을 사용하여 위의 리스트에서 원하는 전극을 선택하여 설정합니다.

iii 'ON/OFF' 버튼을 눌러 설정을 저장하면 측정기는 'StorEd' 메시지를 표시하고 측정 모드로 자동 전환 됩니다.

<u>전극 없음</u> - 전극이 연결되어 있지 않은 상태에서 측정기의 전원을 ON 하면 측정기즌 'no ProbE' 메시지를 표시할 것 입니다. 적합한 전극을 연결하거나 'ON/OFF' 버튼을 눌러 메뉴로 이동합니다.

6.9. 전극의 감도 설정

주의 ***:*** Tritex 의 측정기와 호환되는 전극(자동인식 기능 지원 안됨)을 연결하여 사용 할 때에만 적용 됩니다.

측정기와 호환되는 전극이 연결되면, 6.8 항목과 동일 한 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.

<u>경 고***:***</u> 잘못된 전극의 감도 설정은 측정기의 측정 결과를 얻는데 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있습니다.

i 'ON/OFF' 버튼을 사용하여 메뉴의 'Sens= 8' (측정기의 현재 설정에 따라 다릅니다.) 를 선택합니다.
*12*페이지의 메뉴구성표를 참고해주십시요

ii '+' 혹은 '-' 버튼을 사용하여 원하는 전극의 감도를 조졸합니다.

iii ON/OFF' 버튼을 눌러 설정을 완료 하면, 측정기는 'StorEd' 메시지를 표시하고 측정 모드로 자동 전환됩니다.

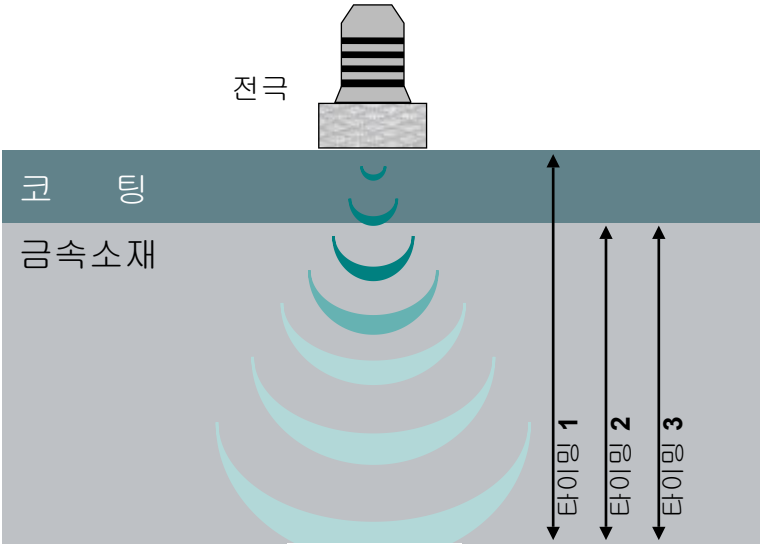
7. Multigauge 5500 을 사용한 측정

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 실제 측정값에 영향을 끼치지 않는것이 중요합니다. Triple echo 측정 방식은 소재 위의 코팅에 따른 측정차이를 없앤 획기적인 측정 이론 입니다.

측정 이론 ***:***

투과된 초음파 펄스는 코팅과 원소재를 투과 되며, echo 가 반사 된 다음 이후 금속 소재 내에서 반사되어 나옵니다. 코팅에서는 아주 적은 양의 echo 가 매 측정 순간 마다 반사 됩니다.
적은 양의 echo 사이에서의 반사량 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)** 라고 합니다.



7.2. Echo 강도 표시

측정기는 돌아오는 echo 의 강도를 LED 바 형식으로 표시 해 줍니다.
강한 반사 echo 는 보다 많은 LED 바로 표시 될 것 입니다.

7.3. 측정 시 주의 사항

- ❑ **측정 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 못할 것 입니다.

- ❑ **측정 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.

- ❑ **측정 전극와 측정 소재 사이에 충분한 양의 울트라소닉 젤을 발라 둘 사이에 공기 캡을 제거합니다.**
  공기는 초음파 측정의 방해물 입니다. 울트라소닉 젤을 소재 위에 발라 초음파가 통과 할 수 있는 환경을 만들어 주어야 합니다.

- ❑ **메브레인이 전극에 올바르게 삽입되었는지 확인 합니다.**

- ❑ **올바은 측정 결과를 얻기 위해 측정 전극이 측정 소재 위에 올바르게 접촉되어 있는지 확인 합니다.**

- ❑ **측정 소재 위에 코팅을 제거하지 마십시요. 본 측정기는 코팅이 되어 있는 상태에서도 측정이 가능합니다.**

- ❑ **측정 표면 위에 코팅 상태를 확인 합니다.**
  Triple Echo 는 측정 소재 표면의 코팅에 상태에 따라 측정 결과에 영향을 줍니다. 만약 코팅이 덜 건조 되었거나, 무르거나, 혹은 갈라져 있다면, 측정 결과에 많은 영향을 끼칠 것 입니다.

- ❑ **측정 시 전극 접촉 면에 묻어 있는 이물질을 제거 했는지 확인 합니다**.

- ❑ **측정 샘플의 상태에 따라 측정 전극을 좌우, 혹은 앞뒤로 조금씩 흔들어 측정하는 경우도 있습니다.** 이러한 방법으로 조금더 효율적이고 정확한 측정 결과를 얻는 경우도 있습니다.

- **올바른 울트라소닉 젤을 사용합니다.**
  제조사에서 제공되는 울트라소닉 젤은 본 측정기의 사용시 가장 효육적으로 사용 할 수 있게끔 제작 되었으나, 이외의 리퀴드 세제, 풀, 핸드크리너, 혹은 물 등을 사용하여 측정 할 수도 있지만, 그리스는 이에 해당되지 않습니다.

- **소재 위의 코팅에는 한가지 이상의 혼합물이 섞여 있어서는 안됩니다.**
  여러가지 혼합물이 섞여 있는 코팅의 경우 초음파 두게 측정에 영향을 끼쳐 정확한 측정 결과를 얻을 수 없게 만듭니다.
  또한, 코팅 물질 사이에 들어가 있는 이물질 역시 초음파 측정에 영향을 끼쳐 올바른 측정 값을 얻는데 방해가 될 수 있으며 혼합물이 섞여 있는 코팅의 측정을 피해주십시요

- **어떤 형태의 주(조)물은 측정값에 영향을 끼칠 수 있습니다.**
  몇몇 주(조)물은 제조 당시 한가지 이상의 혼합물이 포함되는 경우가 있으며, 이 경우 주(조)물은 다양한 음파 속도를 요구합니다. 이러한 구조물은 고유의 혼한성분에 따른 불일치가 측정 결과에 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있습니다.

8. 도움말

8.1. 측정기의 전원 문제

원인	해결방법
배터리의 전압이 낮아서 전원에 문제가 발생할 수 있습니다.	배터리를 교환해 주세요 (6 페이지 참고)
'ON/OFF' 버튼이 손상이 예상됩니다.	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요

8.2. 측정값을 읽지 못할 때

원인	해결방법
측정기와 함께 제공되는 블럭에서의 측정이 이루어지지 않았습니다.	측정 소재가 표준 블럭과 달라 음파 속도의 교정이 필요합니다. (13페이지 참고)
측정을 하려는 샘플의 규격과 연결되어 있는 전극의 규격이 다른 경우	올바른 전극을 사용합니다. (7페이지 참고)
측정 전극의 앞부분에 있는 보호용 멤브레인이 손상되어 있는 경우	멤브레인을 교체 합니다. (9 페이지 참고)
측정기에 전극을 연결한 후 전원을 켰는데 측정기가 작동하지 않습니다.	전원을 끄고 전극을 재 연결합니다.
전극, 혹은 전극 연결 케이블이 손상되었을 때	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요
측정기 본체가 손상되었습니다.	고객 서비스 센터로 연락해 주십시요
울트라소닉 젤이 올바르지 않습니다.	적합한 울트라소닉 젤 을 사용하십시요 (20 페이지 참고)

8.3. 측정기 디스플레이 문제 #1

원인	해결방법
반사되는 모든 에코가 동일하지 않습니다.	측정 전극을 살짝 앞뒤, 좌우로 움직여 반사되는 에코를 조금 더 효율적으로 받습니다. (19 페이지 참고)

8.4. 측정기 디스플레이 문제 #2

원인	해결방법
멤브레인 오일을 너무 많이 주입한 경우	멤브레인을 교체 합니다. (9 페이지 참고)

8.5. 측정기의 측정 결과 오류 (표준시편과 샘플 비교 시)

원인	해결방법
측정되는 샘플의 두께가 매우 얇아 측정이 정확하게 이루어지지 않는 경우	올바른 전극으로 교체 합니다. (7 페이지 참고)
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 전극과 측정 대상물이 수평으로 닿아 있는지 확인 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 전극과 측정 대상물 사이에 올바른 울트라 소닉 젤이 발라져 있는지 확인 합니다. 전극과 소재 사이의 에어캡을 제거 합니다.
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다. (19 페이지 참고)
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다. (20 페이지 참고)
측정 데이터가 올바르지 않습니다. 결과의 재현성이 좋지 않습니다.	측정 소재 위의 코팅의 상태를 확인 합니다. (20 페이지 참고)

9. 일반 사항

9.1. 안전성

사용 배터리는 alkaline, NiMH 혹은 NiCD ‘AA’ 를 사용합니다.
종류가 다른 배터리를 혼용하여 사용하지 마십시요.

측정기를 물속에 넣지 마십시요.

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

베터리는 폭발의 위험이 있으므로 절대 화기 근처보관하시면 안됩니다.

측정기를 장시간 직사 광선 하에 노출하지 마십시요.

9.2. RoHS

새롭게 규정된 국제 환경 보호 법률에 따라 Tritex 에서 제조되는 모든 제품 RoHS 부합됩니다.
본 측정기의 제조에 사용된 모든 부품 및 그에 따른 부수 자재는 환경에 유해한 소재의 사용을 제한 했습니다.

9.3. WEEE 관련 폐기 규정

본 측정기의 폐기는 해당 국가의 관려 규범을 따라 폐기해야 합니다.

9.4. 제품의 세척

측정기에 묻은 오염 물질 제거시 반드시, 중성 세제, 마른 헝겁, 정전기 방지 천을 사용하여 제거해야 합니다. 절대 용해제를 포함한 측정기 내/외부에 손상을 입힐 수 있는 용액을 사용한 세척을 금합니다.

9.5. 품질 보증

Tritex 의 전극의 제외 한 모든 제품은 3년간 무상 보증을 제공하고 있습니다. (구입일 로 부터 3년, 전극의 보증 기간 1년)

하지만, 고객의 부주의로 인해 발생한 고장/훼손/파손 은 보증기간 이내 라도 수리 비용이 청구 될 수 있습니다.

9.6. 고객 서비스 및 제품의 수리

발생 하는 모든 수리 제품에 대해서 고객의 임의 분해 및 수리를 금합니다. 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.

측정기의 수리 요청 전 확인사항

측정기의 이상 발생 시, 먼저 본 메뉴얼의 21 페이지에 있는 FAQ 의 내용을 확인하시길 부탁드리겠습니다.

측정기의 수리 요청 시에는

만약 FAQ 에 없는 이상 발생 시 사용자는 반드시 지정된 고객 서비스 센터로 제품을 보내야 합니다. 보내 실 때에는 완 제품 상태로 보내주셔야만 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