

Thermal Analysis Excellence



Thermal Analysis

Innovative Technology

Versatile Modularity

Swiss Quality

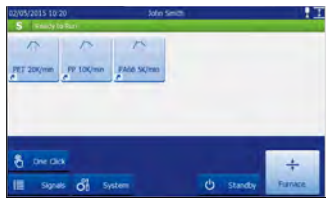
Thermal Analysis

다양한 측정 환경에 최적화된 열 분석 솔루션

METTLER TOLEDO

DSC3

Unsurpassed Sensitivity
Excellent Resolution



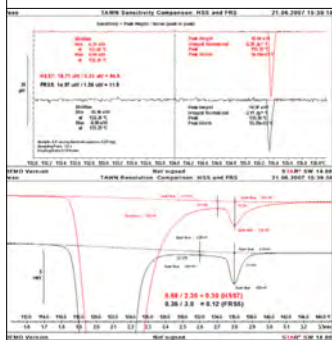
SmartSens terminal with One Click™ function

One Click™ 기능을 가진 터미널은 먼거리에서도 정확하게 측정 상태 정보를 확인 할 수 있습니다. 또한 정해진 시험법을 쉽고 효과적으로 운영 가능합니다. DSC가 STAR® Software가 PC에서 운영되는 동안 다음 시퀀스가 입력되지 않은 상태에서도 Terminal을 통하여 직접적으로 시퀀스 입력이 가능하고 터치스크린을 누르거나 스마트센서를 이용하여 스크린 정보를 변경하거나 가열로를 자동적으로 개폐할 수 있습니다.



Furnace chamber

센서는 부식방지를 위하여 실버로 코팅된 가열로에 위치하고 있습니다.



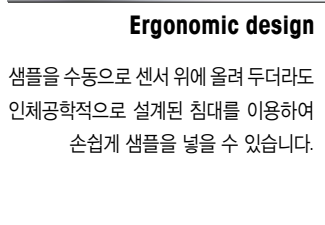
TAWN Test

DSC 센서의 High Temperature Resolution과 Excellent Sensitivity를 확인하실 수 있습니다.



Reliable Automation

34개의 sample position이 있으며 간단하고 견고한 디자인으로 신뢰성 있는 결과를 제공합니다. 밀폐된 Crucible을 측정 전 자동적으로 열수 있습니다. METTLER TOLEDO에서 나오는 모든 타입의 Crucible을 사용가능 합니다.



Ergonomic design

샘플을 수동으로 센서 위에 올려 두더라도 인체공학적으로 설계된 침대를 이용하여 손쉽게 샘플을 넣을 수 있습니다.



Temperature data

| | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Temperature range | air cooling | RT to 500 °C (200W) | RT to 700 °C (400W) |
| | cryostat cooling | -50 to 450 °C | -50 to 700 °C |
| | intraCooler | -100 to 450 °C | -100 to 700 °C |
| | liquid nitrogen cooling | -150 to 500 °C | -150 to 700 °C |
| Temperature accuracy | | ± 0.2 K | |
| Temperature precision | | ± 0.02 K | |
| Furnace temperature resolution | | ± 0.00006 K | |
| Heating rate RT to 700 °C | | 0.02 to 300 K/min | |
| Cooling rate | | 0.02 to 50 K/min | |
| Cooling time | air cooling | 8 min (500 to 100 °C) | 9 min (700 to 100 °C) |
| | cryostat cooling | 5 min (100 to 0 °C) | |
| | Intracooler | 5 min (100 to 0 °C) | |
| | liquid nitrogen cooling | 15 min (100 to -100 °C) | |

Colorimetric data

| | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------|----------|
| Sensor type | FRS 5+ | HSS 8+ | |
| Sensor material | Ceramic | | |
| Number of thermocouples | 56 | 120 | |
| Signal time constant | 1.8 s | 3.1 s | |
| Indium peak (height to width) | 17 | 6.9 | |
| TAWN | resolution | 0.12 | 0.20 |
| | sensitivity | 11.9 | 56.0 |
| Measurement range | at 100 °C | ± 350 mW | ± 160 mW |
| | at 700 °C | ± 200 mW | ± 140 mW |
| Resolution | 0.04 μW | 0.02 μW | |
| Digital resolution | 16.8 million points | | |

METTLER TOLEDO DSC3의 특징 :

- **Rugged MultiSTARe sensor with 56/120 thermocouples** – 넓은범위의 정확한 열효과 측정가능
- **Robust endurance-tested sample robot** – 장시간 신뢰할 수 있는 효과 적인 분석
- **Start the experiment with just One Click™** – 빠르고 쉬운 반복 측정 가능
- **Simple FlexCal® calibration** – 시간 절약과 정확한 측정 분석 결과
- **Modular concept** – 사용자의 목적에 맞게 제작되며, 추후의 사용자의 요구에 따른 업그레이드 가능
- **Wide temperature range** – 한번에 -150°C ~ 700°C의 넓은 온도 범위에서의 측정가능
- **Intelligent ergonomic design** – 간단한 기기 운영 디자인
- **Comprehensive services** – 기기운영을 위한 전문적인 지원

Crucibles for Thermal Analysis

Crucible은 열분석 측정시에 샘플을 담는 팬입니다. 테스트에 사용되는 Crucibles의 종류는 테스트 결과의 정확성에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 DSC와 TGA 측정시에는 더욱더 신중하게 선택해야 합니다. 샘플에 맞는 Crucible을 선택하면 실험 시간을 절약하고 신뢰할 수 있는 측정 결과를 얻을 수 있습니다.



DSC3+

Unsurpassed Sensitivity
Excellent Resolution

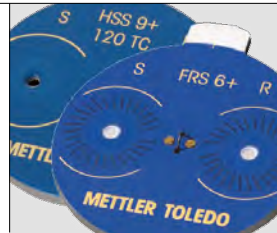


DSC microscopy

해석이 난해한 DSC 커브는 Microscopy를 이용하여 직접 샘플의 변화를 보는 것이 도움이 됩니다. 메틀러 토레도의 DSC는 다양한 광학 액세서리(광학 시스템, CCD 카메라, 이미지 캡처와 소프트웨어)로 샘플의 변화를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

Robust sensor

세라믹 코팅된 표면이 화학물질이나 오염으로부터 안전하게 보호합니다. 내구성이 강한 센서로 인해 기기의 수명을 늘리고 온도 범위에 관계 없이 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있습니다.



DSC photocalorimetry

DSC를 위한 photocalorimetry 액세서리는 UV curing 시스템로 샘플특성을 파악 할 수 있습니다. 광학시스템에 따른 Curing reaction 과 샘플특성을 UV light 강도와 온도 및 노출 시간에 따른 효과로 측정 가능합니다.



Temperature data

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Temperature range | air cooling | RT to 500 °C (200W) | RT to 700 °C (400W) |
| | cryostat cooling | -50 to 450 °C | -50 to 700 °C |
| | intraCooler | -100 to 450 °C | -100 to 700 °C |
| | liquid nitrogen cooling | -150 to 500 °C | -150 to 700 °C |
| Temperature accuracy | | ± 0.2 K | |
| Temperature precision | | ± 0.02 K | |
| Furnace temperature resolution | | ± 0.00006 K | |
| Heating rate RT to 700 °C | | 0.02 to 300 K/min | |
| Cooling rate | | 0.02 to 50 K/min | |
| Cooling time | air cooling | 8 min (500 to 100 °C) | 9 min (700 to 100 °C) |
| | cryostat cooling | 5 min (100 to 0 °C) | |
| | Intracooler | 5 min (100 to 0 °C) | |
| | liquid nitrogen cooling | 15 min (100 to -100 °C) | |

Colorimetric data

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------|----------|----------|
| Sensor type | FRS 6+ | HSS 9+ | |
| Sensor material | Ceramic | | |
| Number of thermocouples | 56 | 120 | |
| Signal time constant | 1.8 s | 3.1 s | |
| Indium peak (height to width) | row data | 19.5 | 6.9 |
| | mathematically corrected | >155 | 0.20 |
| TAWN | resolution | 0.12 | 56.0 |
| | sensitivity | 11.9 | ± 160 mW |
| Measurement range | at 100 °C | ± 350 mW | ± 140 mW |
| | at 700 °C | ± 200 mW | 0.02 μW |
| Resolution | 0.04 μW | | |
| Digital resolution | 16.8 million points | | |

METTLER TOLEDO DSC3+의 특징 :

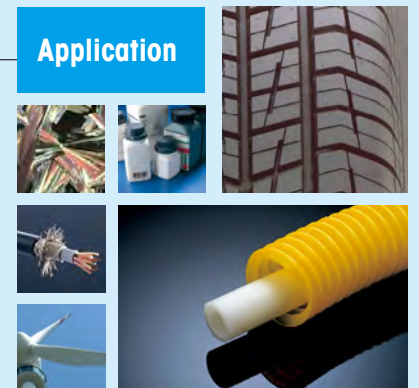
- **Amazing sensitivity** – 미세한 전이측정 가능
- **Outstanding resolution** – 빠른 물성 변화와 Overlapping된 물성 측정 가능
- **Robust endurance-tested sample robot** – 장시간 신뢰할 수 있는 효과적인 분석
- **Small and large sample volumes** – 미량 또는 다량의 샘플과 불균일한 샘플 측정가능
- **Modular concept** – 사용자의 목적에 맞게 제작되며, 추후 사용자의 요구에 따른 업그레이드 가능
- **Flexible calibration** – 모든 조건 하에서 정확하고 정밀한 측정 보증
- **Wide temperature range** – 한번에 -150°C ~ 700°C의 넓은 온도 범위 측정가능

Examples thermal events and processes that can be determined by DSC

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Melting behavior • Crystallization • Polymorphism • Liquid-crystalline transitions • Phase diagrams and composition • Glass transitions • Reactivity • Reaction kinetics | <ul style="list-style-type: none"> • Curing • Stability • Miscibility • Effects of plasticizers • Thermal history • Heat capacity and heat capacity changes • Reaction and transition enthalpies • Purity |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

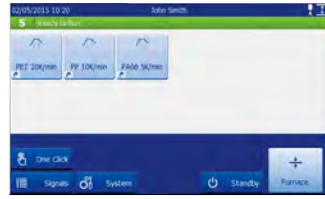
Application Area : Thermoplastics, Thermosets, Elastomers, Adhesives, Safety technology, Electronics, Aircrafts, Automotives, Foodstuffs, Pharmaceuticals, Chemicals and composites

Application



TGA2

High Performance
Already Built into the Basic Configuration



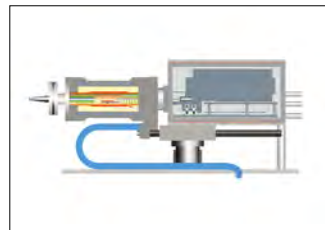
New SmartSens Terminal

시각적으로 결과를 보여줌과 OneClick 기능으로 손쉬운 분석 Method 작성 가능



Ergonomic design

수동으로 샘플 로딩시, 인체공학적으로 설계된 받침대 표면 위에 손을 의지하여 손쉽게 처리 가능

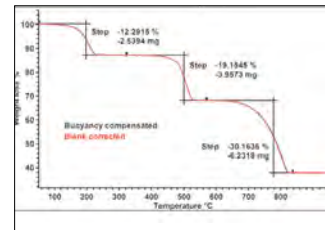


Horizontal furnace

수평타입의 가열로발생 가능한 대기 난류를 최소화



Sample Robot Option - Automatic weighing in (pan and sample, using sample robot)



Buoyancy Compensation

Temperature data

| | Small furnace (SF) | Large furnace (LF) |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Temperature range | RT to 1100 °C | RT to 1100 °C |
| Temperature accuracy | ± 1 K | ± 1 K |
| Temperature precision | ± 0.4 K | ± 0.6 K |
| Heating rate | 0.02 to 250 K/min | 0.02 to 150 K/min |
| Cooling time | 20 min (1100 to 100 °C) | 22 min (1100 to 100°C) |
| Cooling time with helium | ≤ 10 min (1100 to 100 °C) | ≤ 11 min (1100 to 100 °C) |
| Sample volume | ≤ 100 μl | ≤ 900 μl |

Balance data

| | XP1 | XP1U | XP5 | XP5U |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|
| Measurement range | ≤ 1 g | ≤ 1 g | ≤ 5 g | ≤ 5 g |
| Resolution | 1.0 μg | 0.1 μg | 1.0 μg | 0.1 μg |
| Weighing accuracy | 0.005% | 0.005% | 0.005% | 0.005% |
| Weighing precision | 0.0025% | 0.0025% | 0.0025% | 0.0025% |
| Repeatability | < 0.001 mg | < 0.0008 mg | < 0.002 mg | < 0.0009 mg |
| Typical Minimum Weight | 0.19 mg | 0.16 mg | 0.22 mg | 0.17 mg |
| Typical Minimum Weight USP | 1.9 mg | 1.6 mg | 2.2 mg | 1.7 mg |
| Internal ring weights | 2 | | | |
| Blank curve reproducibility | better than ± 10 μg over the whole temperature range | | | |

Hyphenated techniques



Sorption



MS



FT-IR

METTLER TOLEDO TGA 2의 특징 :

- **Wide temperature range** – RT to 1100 °C의 넓은 온도 범위
- **METTLER TOLEDO ultra-micro balance** – 세계적인 기술로 제작한 정밀 전자저울의 탑재
- **Modular concept** – 사용자의 목적에 맞게 제작되며, 추후의 사용자의 요구에 따른 업데이트 가능
- **Wide measurement range** – 미량 또는 다량의 무게와 부피를 가진 샘플 측정 가능
- **Hyphenated techniques** – MS, GCMS 또는 FTIR을 연결하여 EGA가스분석 가능

Examples thermal events and processes that can be determined by TGA2

- Quantitative content analysis (moisture, fillers, polymer content, materials, etc.)
- Adsorption and desorption of gases
- Kinetics of decomposition processes
- Sublimation, evaporation and vaporization
- Thermal stability
- Oxidation reactions and oxidation stability
- Identification of decomposition products, solvents and solvates
- Sorption and desorption of moisture
- Pseudopolymorphism
- Determination of Curie temperatures

Application Area : Rubbers, Plastics, Building materials, Minerals, ceramics, Chemicals, Pharmaceuticals and foodstuffs

Application



TGA/DSC3+

High Performance

Already Built into the Basic Configuration

METTLER TOLEDO Balances – Uniqueness in all Respects



Parallel-guided balance

만약 샘플의 위치가 용융 중에 바뀐다 하더라도, 어떠한 무게 변화도 발생되지 않을 내부분동미(2ea) 내장되어 있어서 자체 calibration 가능

MultiSTAR® TGA/DSC sensors



SDTA sensor

샘플온도를 측정하는 thermo-couple 플라티늄 받침대로 구성



DTA sensor

샘플과 reference의 온도 차이를 측정 플라티늄으로 제작



DSC sensor

샘플과 reference의 온도차이를 측정 세라믹으로 제작, 6개의 thermocouple로 구성

Temperature data

| | Small furnace (SF) | Large furnace (LF) | High temp. furnace (HT) |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Temperature range | RT to 1100 °C | RT to 1100 °C | RT to 1600 °C |
| Temperature accuracy | ±0.25 K | ±0.3 K | ±0.5 K |
| Temperature precision | ±0.15 K | ±0.2 K | ±0.3 K |
| Furnace temperature resolution | 0.001 K | 0.001 K | 0.002 K |
| Heating time | 5 min (RT to 1100 °C) | 10 min (RT to 1100 °C) | 10 min (RT to 1600 °C) |
| Cooling time | 20 min (1100 to 100 °C) | 22 min (1100 to 100 °C) | 27 min (1600 to 100 °C) |
| Cooling time with helium | ≤ 10 min (1100 to 100 °C) | ≤ 11 min (1100 to 100 °C) | ≤ 13 min (1600 to 100 °C) |
| Heating rate | 250 K/min | 150 K/min | 100 K/min |
| Cooling rate | -20 K/min (≥ 150 °C) | -20 K/min (≥ 150 °C) | -20 K/min (≥ 200 °C) |
| Sample volume | ≤ 100 µl | ≤ 900 µl | ≤ 900 µl |

Balance data

| | XP1 | XP1U | XP5 | XP5U |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|
| Measurement range | ≤ 1 g | ≤ 1 g | ≤ 5 g | ≤ 5 g |
| Resolution | 1.0 µg | 0.1 µg | 1.0 µg | 0.1 µg |
| Weighing accuracy | 0.005% | 0.005% | 0.005% | 0.005% |
| Weighing precision | 0.0025% | 0.0025% | 0.0025% | 0.0025% |
| Repeatability | < 0.001 mg | < 0.0008 mg | < 0.002 mg | < 0.0009 mg |
| Typical Minimum Weight | 0.19 mg | 0.16 mg | 0.22 mg | 0.17 mg |
| Typical Minimum Weight USP | 1.9 mg | 1.6 mg | 2.2 mg | 1.7 mg |
| Internal ring weights | 2 | | | |
| Blank curve reproducibility | better than ± 10 µg over the whole temperature range | | | |

METTLER TOLEDO TGA/DSC 3+의 특징 :

- **Wide temperature range** – RT to 1600 °C의 넓은 온도 범위
- **METTLER TOLEDO ultra-micro balance** – 세계적인 기술로 제작한 정밀전자저울의 탑재
- **DSC heat flow measurement** – 샘플의 열물성을 동시에 측정 가능
- **Wide measurement range** – 미량 또는 다량의 무게와 부피를 가진 샘플 측정 가능
- **Hyphenated techniques** – MS, GCMS 또는 FTIR을 연결하여 EGA가스분석 가능



Examples thermal events and processes that can be determined by TGA/DSC 3+

TGA

- Quantitative content analysis (moisture, fillers, polymer content, materials, etc.)
- Adsorption and desorption of gases
- Kinetics of decomposition processes
- Sublimation, evaporation and vaporization
- Thermal stability
- Oxidation reactions and oxidation stability
- Identification of decomposition products, solvents and solvates
- Sorption and desorption of moisture
- Pseudopolymorphism
- Determination of Curie temperatures

DSC

- Melting behavior
- Crystallization
- Polymorphism
- Phase diagrams
- Glass transitions
- Reaction kinetics
- Heat capacity
- Reaction and transition enthalpies

Application Area : Rubbers, Plastics, Building materials, Minerals, ceramics, Chemicals, Pharmaceuticals and foodstuffs

Application



TMA/SDTA 1

Unparalleled versatility
Optimum Measurement Configurations



LF/1100



HT/1600



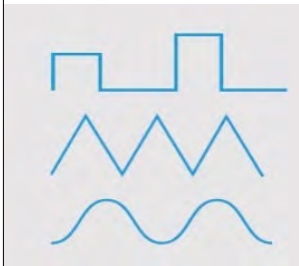
IC/600



LN/600

The four TMA/SDTA1 Versions

- **High temperature version :**
room temperature ~ 1600 °C
- **Standard temperature version :**
room temperature ~ 1100 °C
- **IntraCooler version :**
-80 °C ~ 1600 °C
- **Liquid-Nitrogen cooling option :**
-150 °C ~ 1600 °C



Swelling Mode

대개의 Sample들은 liquid와 접촉하면 팽창합니다. 볼륨이나 길이 변화는 Swelling Accessory를 사용하여 측정 될 수 있습니다.



SDTA signal

SDTA signal은, 샘플온도와 model을 이용하여 계산된 reference 온도와의 차이입니다. Sample의 길이 변화와 더불어 동시적인 DTA signal의 측정이 가능하게 되어 추가적인 정보를 얻을 수 있습니다.



DLTMA

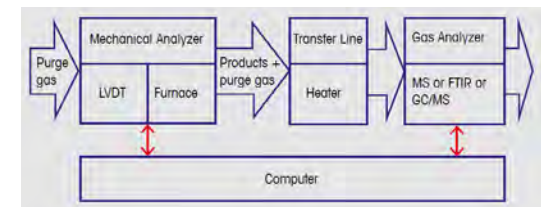
메틀러토레도의 TMA는 DLTMA (Frequency < 1Hz) 기능이 있어 DMA에서 분석할 수 있는 점탄성 분석이 가능하며, 또한 경도가 강하며 열에 둔감한 전이온도를 정확하게 측정할 수 있습니다.

Temperature data

| | LF/1100 | HT/1600 | IC/600 | LN/600 |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Temperature range | RT to 1100 °C | RT to 1600 °C | -80 to 600 °C | -150 to 600 °C |
| Temperature accuracy (RT to max. temperature) | ±0.25 °C | ±0.5 °C | ±0.25 °C | ±0.25 °C |
| Temperature accuracy (-70/-100 °C to RT) | | n.a | ±0.35 °C | ±0.35 °C |
| Temperature accuracy (-150/-100 °C) | | n.a | ±0.35 °C | ±0.5 °C |
| Temperature reproducibility | ±0.15 °C | ±0.35 °C | ±0.25 °C | ±0.25 °C |
| Heating (RT to max. temperature) | 8 min | 22 min | < 6 min | < 6 min |
| Heating (-70/-100 °C to RT) | | n.a | < 7 min | < 6 min |
| Cooling (max temperature to RT) | 20 min | < 40 min | 13 min | < 15 min |
| Cooling (RT to -70/-150 °C) | | n.a | 22 min | 15 min |

Analysis of decomposition products by EGA (Evolved Gas Analysis)

TMA 측정 셀은 Mass spectrometer와 FT-IR spectrometer에 호환이 되어 EGA 가스 분석이 가능합니다. 이렇게 얻은 추가적인 정보는 측정 커브를 해석하는데 도움이 됩니다.



METTLER TOLEDO TMA/SDTA 1의 특징 :

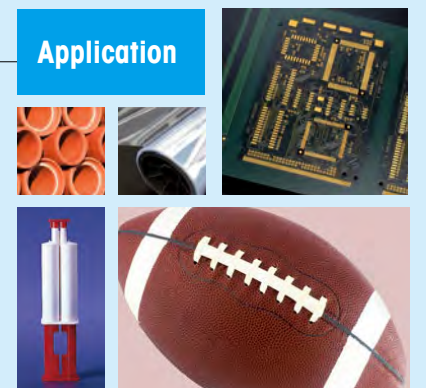
- **Wide temperature range** -- -150 to 1600 °C의 넓은 온도 범위
- **Cooling option** -- 측정에 맞게 IC 또는 LN2 선택가능
- **Nanometer resolution** -- 매우 미세한 길이 변화와 측정 가능
- **Wide measurement range** -- 0.1 ~ 1.0N의 넓은 force 범위
- **Hyphenated techniques** -- MS, GCMS 또는 FTIR을 연결하여 EGA가스분석 가능

Examples thermal events and processes that can be determined by TGA/SDTA1

- Viscoelastic behavior (Young's modulus)
- Glass transition
- Expansion coefficient
- Expansion and shrinkage of fibers and films
- Softening
- Viscous flow
- Melting and crystallization
- Gelation
- Phase transitions
- Curing and crosslinking reaction
- Swelling behavior
- Volume expansion
- Thermal effects of pharmaceuticals and foodstuffs

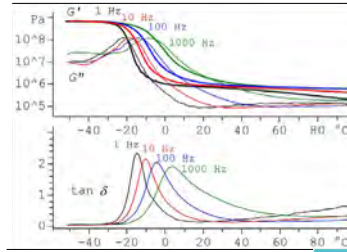
Application Area : Paints, Plastics, Lacquers, Composites, Films, Fibers, Ceramics, Coatings and Adhesives

Application



DMA/SDTA861^e

Excellent Performance
Over the wide force range



Wide & Multi-Frequency Measurement

Response Data를 빨리 얻기 위해 Frequency를 4개 까지 동시에 용하여 측정할 수 있으며(Multi-Frequency), 또한 각각의 Frequency를 차적으로 적용하여 측정할 수도 있습니다(Frequency Series function). 이렇게 정한 결과를 Overlaying 함으로써 동일한 온도에서 Frequency의 차이에 의한 과를 비교할 수 있습니다.



External Sample Holder

외부에서 다양한 Deformation modes에 시료를 준비하여 DMA 내부에 장착할 수 있어, Sampling의 오류에 따른 측정 결과의 오차를 극복하였습니다.



Sample Holders The various deformation Modes

다양한 Modes를 이용하여, 시료의 특성에 맞게 분석할 수 있습니다.

- 3-point bending
- Single cantilever bending
- Dual cantilever bending
- Tension
- Compression
- Shear



Temperature data

| | |
|----------------------|----------------|
| Range | -150 to 500 °C |
| Technical resolution | 0.003 K |
| Accuracy | 0.5 K |

Force

| | |
|----------------------|--------------------------------------------|
| Range | 0.001 to 40 N, (12, 18 or 40 N) |
| Technical resolution | 0.15 mN (0 to 5 N), 1.5 mN (0 to 50 N) |
| Sensitivity | 1 mN |

Displacement

| | |
|----------------------|----------|
| Range | ± 1.6 mm |
| Technical resolution | 0.6 nm |
| Sensitivity | 5nm |

Stiffness

| | |
|-----------|---------------|
| Range | 10 to 108 N/m |
| Precision | 0.2% |

Tan delta

| | |
|----------------------|---------------|
| Range | 0.0001 to 100 |
| Technical resolution | 0.00001 |
| Sensitivity | 0.0001 |

Frequency

| | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Range | 0.001 to 1000Hz |
| Technical resolution | 0.00001 |
| Accuracy | 0.0001 |
| Modes | Logarithmic and linear scans Multi-frequency (sequentially) Multi-frequency (simultaneously) |

Measurement modes

| | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bending 3-point Dual cantilever | Length : 30 to 90 mm, Length : 20 to 80 mm Width : < 15 mm, Thickness : < 5 mm Max. sample length : 100 mm |
| Stiffness range bending | 10 to 10 ⁸ N/m |
| Shear | Diameter : ≤ 15 mm, Thickness : ≤ 6.5 mm |
| Stiffness range shear | 10 to 10 ⁸ N/m |
| Tension | Length : 19.5 mm (19.5, 10.5, 9.0, 5.5) Width : ≤ 7 mm, Thickness : ≤ 3 mm |
| Stiffness range tension | 10 to 10 ⁷ N/m |
| Compression | Diameter : ≤ 20 mm, Thickness : ≤ 9 mm |
| Stiffness range compression | 10 to 10 ⁷ N/m |

METTLER TOLEDO DMA/SDTA861^e의 특징 :

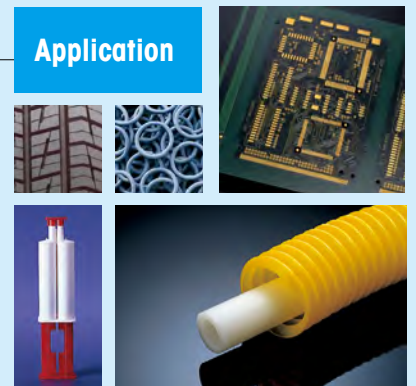
- **Measurement of both displacement and force** – Modulus의 매우 정밀한 측정 가능
- **Large frequency range form 0.001 ~ 1000Hz** – 높은 Frequency를 적용하여 보다 빠른 측정이 가능할 뿐만 아니라, 실제와 동일한 조건 하에서의 측정 가능
- **Wide force range from 0.001 ~ 40N** – Soft/Hard 한 시료의 측정 가능
- **Innovative external sample Holder** – 외부에서 원하는 Modes에 시료를 준비하여 내부에 바로 장착 가능
- **Sample temperature measurement** - SDTA[®]를 이용하여, 정확한 온도 보정, 동시적인 시료의 열물성 측정 가능
- **Wide stiffness range** – 동일한 Sample holder로 원하는 모든 온도 범위에 걸쳐 측정 가능

Examples thermal events and processes that can be determined by DMA/SDTA861e

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Viscoelastic behavior • Relaxation behavior • Glass transition • Mechanical modulus • Damping behavior • Softening • Viscous material flow | <ul style="list-style-type: none"> • Crystallization and melting • Gelation • Phase transitions • Composition of blends • Curing and polymerization reactions • Material defects • Effects caused by filler materials |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Application Area : Thermoplastics, Thermosets, Elastomers, Films, Fiber, Ceramics, Metals, Aircrafts, Automotives, Viscous materials and composites

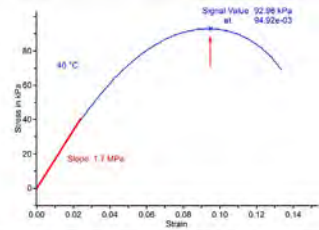
Application



DMA1

Excellent Performance

The Perfect Solution for Materials Analysis



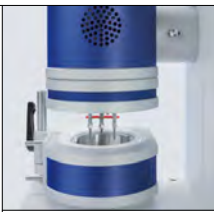
Measurements with static forces

DMA1은 Sample에 일정한 Stress인가를 통하여 Creep/Recovery, Stress-Strain Curve, Deformation-Relaxation 등 다양한 TMA관련 측정이 가능합니다.



Rotatable Measuring Head

180도 회전 가능한 Furnace Head는 Sampling을 조금 더 간편하게 할뿐만 아니라, Fluid Bath Option과 Humidity Chamber를 통해 특정 Solvent 및 일정 습도하에서 Modulus 측정이 가능합니다.



Titanium Sample Clamp

장비 구매시 기본적으로 모두 포함되어있는 Modes (Shear, 3-point Bending, Dual Cantilever, Single Cantilever, Tension, Compression 등)은 티타늄 재질로 만들어져, 내구성과 부식성에 우수합니다.



Touchscreen of the DMA 1

터치스크린을 통해 Sample Sample holder 연결 상태를 확인할 수 있으며, 측정 시스템을 보호할 수 있습니다.



Temperature data

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Range | -190 to 600 °C |
| Technical resolution | 0.1 K |
| Temperature Accuracy | 0.75 K |
| Heating rate | 0.1 K/min to 20 K/min |
| Cooling rate | 0.1 K/min to 30 K/min |

Force data

| | |
|----------------------|-------------------|
| Force Range | ± 0.001 to ± 10 N |
| Technical resolution | 0.25 mN |
| Sensitivity | 1 mN |

Displacement

| | |
|----------------------|--------|
| Displacement Range | ± 1 mm |
| Technical resolution | 2 nm |
| Sensitivity | 30 nm |

Stiffness

| | |
|-----------------|---------------|
| Stiffness Range | 50 to 105 N/m |
| Precision | 0.5% |

Tan delta

| | |
|----------------------|--------------|
| Tan delta Range | 0.0001 to 50 |
| Technical resolution | 0.00001 |
| Sensitivity | 0.0001 |

Frequency

| | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Frequency Range | 0.001 to 300 Hz |
| Technical resolution | 0.0001 |
| Accuracy | 0.001 |
| Modes | 1. Logarithmic and linear scans 2. Multi-frequency (sequentially) |

Maximum sample length

| | |
|---------------|-------|
| Sample length | 55 mm |
|---------------|-------|

Fluid Bath option

| | |
|-------------------|--------------|
| Temperature range | -20 to 80 °C |
|-------------------|--------------|

Humidity option

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Temperature range | 5 to 85 °C |
| Humidity range | 5 % RH to 85 % RH (at 85 °C) |

METTLER TOLEDO DMA 1의 특징 :

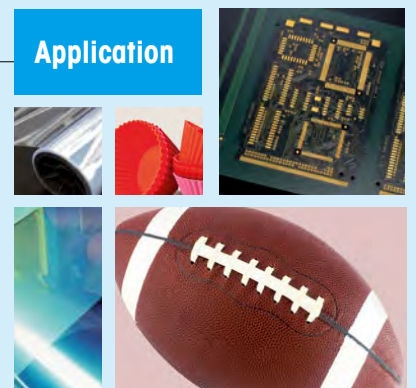
- **Flexible positioning of the Measuring Head** – 특정 Solvent 내 또는 일정 습도하에서 모든 Modes를 사용하여 측정가능
- **Easy Operation** – 여러가지 Mode교체가 간편하며, 빠르게 교체 가능
- **TMA measurements** – Static Force를 이용하여 열팽창계수 및 Creep 실험 가능
- **Humidity Option** – 수분의 흡탈착을 이용하여 Modulus 측정 가능
- **Ergonomic design with large touchscreen** – 활용도가 높은 Touchscreen사용으로 많은 정보를 획득 가능
- **Wide Temperature range** – -190 °C 부터 600 °C까지 넓은 온도 범위 측정 가능
- **Extremely efficient and economical cooling** – Vent되는 Out line을 다시 주입시켜 LN₂ Gas의 절약 및 Cooling시간 단축 가능

Examples thermal events and processes that can be determined by DMA1

- Viscoelastic behavior
- Relaxation behavior
- Glass transition
- Mechanical moduli
- Damping behavior
- Softening
- Viscous flow
- Crystallization and melting
- Gelation
- Phase transformations
- Composition of blends
- Curing and polymerization reactions
- Material defects
- Effects due to fillers

Application Area : Thermoplastics, Thermosets, Elastomers, Films, Fiber, Ceramics, Metals, Aircrafts, Automotives, Viscous materials and composites

Application



메틀러 토레도 열 분석 솔루션 소개

▶ 열 분석 전문자료 UserCom



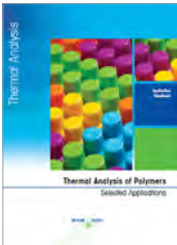
열 분석에 대한 보다 전문적인 자료가 필요하신가요?
메틀러 토레도의 최신 전문자료(UserCom)가 여러분의 열 분석연구(Material Characterization)에 도움을 드립니다.

[UserCom 주요 내용]

- 열 분석 원리 및 기기 활용
- 결과 및 커브해석
- 최신 어플리케이션

▶ www.mt.com/ta-usercoms

▶ 열 분석 어플리케이션 Handbook



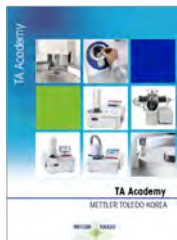
열 분석의 다양한 Method와 Application에 대한 내용이 자세하게 설명되어 있습니다. 실험에 대한 평가와 커브해석을 통해 통합적인 솔루션을 제시합니다.

[주요 Handbook 콘텐츠]

- Thermal Analysis in Practice
- Thermal Analysis of Polymers
- Evolved Gas Analysis

▶ www.mt.com/ta-handbooks

▶ 열 분석 교육 프로그램



오프라인 교육

열분석기에 대한 기본 이론과 원리, 커브해석, 응용 위주로 진행되며, 장비 운용, 올바른 분석법 작성 및 사용, 교정 및 유지관리, 워크숍 등 실제 장비운용에 관련된 교육

온라인 교육

오프라인 교육에 참석이 어려운 분들에게 어디서나 온라인으로 실시간 진행되는 교육

▶ kor.mt.com/seminars

▶ 실험실 라이브러리



메틀러 토레도 실험실용 기기에 관련된 기술 자료, 제품 정보 등의 다양한 자료를 제공하는 원스톱 포털인 실험실 라이브러리를 활용해 보세요. 실험실용 기기에 대한 토탈 솔루션을 제공합니다.

▶ www.mt.com/lab-library

For more information

메틀러 토레도 코리아(주)

서울본사 서울특별시 서초구 양재천로 19길 21 예일빌딩 1~4층
대전지사 대전광역시 유성구 관평동 1359번지 한신에스메카 408호
영남지사 울산광역시 남구 무거동 464-5 진향빌딩 9층
전화 : 1588-0180
팩스 : 02-3498-3557

www.mt.com

메틀러 토레도 고객센터
1588-0180



Quality certificate. Development, production and testing according to ISO 9001.



Environmental management system according to ISO 14001.



“European conformity”. The CE conformity mark provides you with the assurance that our products comply with the EU directives.