HUMAN HEALTH

ENVIRONMENTAL HEALTH



ИЗКЛЮЧИТЕЛЕН ДИЗАЙН ПОДОБРЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ



DMA 8000

Динамичен механичен анализатор

PerkinElmer
For the Better





ИНОВАЦИИ В НАУКАТА ЗА МАТЕРИАЛИТЕ





ПРЕДСТАВЯМЕ DMA 8000

Динамичният механичен анализ (DMA) се използва широко за охарактеризиране на обемните свойства на материалите, като модул, податливост и затихване (tan delta).

Той измерва промените в реологичното поведение при динамични условия като функция от температурата, времето, честотата, напрежението, атмосферата или комбинация от тези параметри.

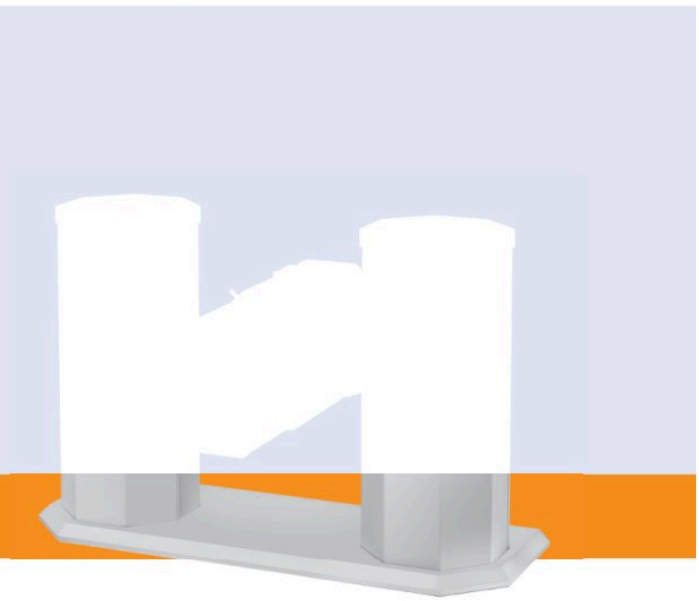
Измерванията на напрежение–деформация, възстановяване след пълзене, термомеханичните измервания и измерванията на релаксация на напрежението са само няколко примера за приложенията на DMA.

Как можете да подобрите точността, чувствителността и характеристиките? Нека ви покажем.





DMA 8000



Бърз преглед

- Несравнима гъвкавост с въртяща се измервателна глава
- Подобрени характеристики благодарение на олекотената измервателна система
- Възможност за TMA
- Превъзходна конструкция на охлаждането
- Опция за вградена течна баня
- Изследвания при контролирана влажност с уникален генератор на влажност
- Опционално прозорче на пещта за наблюдение на пробата
- Анализ на прахове или други трудни за подготовка проби

PerkinElmer DMA 8000 е най-гъвкавият и икономически най-ефективен динамичен механичен анализатор, предлаган днес.

Иновативният дизайн, високата функционалност и гъвкавата работа правят DMA 8000 идеален както за авангардни научни изследвания, така и за рутинен контрол на качеството. Гъвкавостта се дължи на редица мощни аксесоари. За работа с широк кръг от проби се предлагат множество конфигурации на геометрията. Други опции позволяват провеждане на изпитвания за UV втвърдяване, визуално наблюдение и/или запис на пробите по време на експериментите, прецизен контрол на влажността и температурата на пробата, докато се изследват свойствата ѝ, както и потапяне на пробата в течност по време на изпитването. С най-малката заемана площ в бранша инструментът намалява изискванията за лабораторно пространство и работи на стандартен лабораторен плот.

Изключителният дизайн, неограничен от съществуващите подходи за DMA, беше отличен с наградата R&D 100 Innovation Award за своя принос.

Иновации

Въртяща се измервателна глава

Една от най-уникалните и полезни характеристики на DMA 8000 е въртящата се измервателна глава, която може да се ориентира в пълен диапазон от 180°. За разлика от традиционните DMA, които имат единична фиксирана конфигурация, тази въртяща се конструкция по същество позволява DMA 8000 да бъде конфигуриран в най-добрата възможна ориентация. Предимствата включват:

- Лесен достъп до пробите и лесното им монтиране
- Бърза смяна на пробите и затягащите приспособления (обикновено за по-малко от 2 минути)
- Експерименти с потапяне при всяка геометрия
- Оптимална конфигурация на измервателната глава за практически всеки вид изпитване и геометрия на пробата:

Геометрия	Типична ориентация
Огъване в три точки	Вертикално нагоре
Конзола	Хоризонтално
Натиск	Вертикално нагоре/надолу
Срязване	Хоризонтално
Опън	Хоризонтално
Всички геометрии (потапяне)	Вертикално надолу

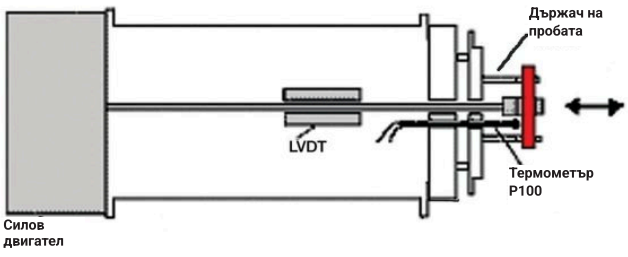


ВЪРХОВО ПОСТИЖЕНИЕ В ДИЗАЙНА И ИНОВАЦИИТЕ

Олекотена система за задвижване и затягане

Новата олекотена измервателна система, вградена в DMA 8000, има минимална податливост и не изисква стабилизиращи пружини или въздушен лагер. Благодарение на конструкцията не е необходима система за опора на вала – за разлика от повечето други DMA инструменти, които изискват или въздушен лагер, или опорни пружини на задвижването. Тази конструкция предлага редица предимства за работещата лаборатория:

- По-добри характеристики, тъй като податливостта на задвижващата система не допринася съществено за измерването,
- Няма риск от повреда на инструмента, свързана със замърсен или влажен въздух,
- Няма нужда от сгъстен въздух, следователно няма компресор за поддръжка,
- Висока чувствителност благодарение на ниската маса и същевременно много твърдите титанови затягащи приспособления и компоненти на задвижването,
- Ниски изисквания за поддръжка благодарение на присъщата простота и химически инертните материали.



Олекотена задвижваща система.

Несравними възможности за охлаждане

Тъй като работата при ниски температури е толкова важна при механичните изпитвания, DMA 8000 е проектиран със свръхефективна охладителна система. При нормална работа инструментът може да се охлажда както бързо, така и с минимално количество течен азот, осигурявайки водещи в бранша характеристики.

Възможността за охлаждане до -190 °C без потапяне е изключителна и особено важна, тъй като повечето бета и гама релаксационни процеси протичат при свръхниски температури.

Скоростта на охлаждане, или времето за охлаждане, е от решаващо значение за високата производителност при пробите и в лабораториите, където намаленият разход на течен азот е важен.

Начална температура	Време за охлаждане от RT	Разход на LN_2
-100 °C	5 минути	~ 0.3 литра
-150 °C	10 минути	< 1 литър
-190 °C	15 минути	~ 1 литър

Охладителната система използва съд за течен азот с ниско налягане за лесна и удобна работа.

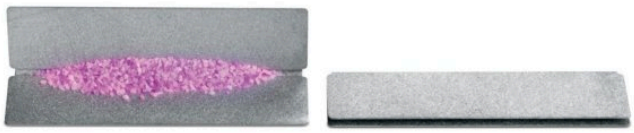
За много лаборатории 1-литровият съд на Дюар е най-простата и удобна система. Бързо се поставя под налягане, осигурява бърза и безопасна употреба, а удобният му размер позволява да бъде разположен в много лаборатории.

Предлага се и 50-литров съд на Дюар за съхранение на по-големи количества течен азот за продължителни експерименти, контролирано охлаждане или множество експерименти без повторно пълнене. Всички охладителни системи могат да бъдат оборудвани с аксесоар Autocryo за напълно автоматизирана работа без надзор.

НЕСРАВНИМА ГЪВКАВОСТ ЗА РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ ПРОБИ

Анализ на прахове, гелове и природни продукти

Нашите джобове Material Pockets са уникален инструмент за подготовка на проби, специално разработен за работа с DMA 8000. Тези иновативни джобове позволяват прахообразни или несамоносещи се материали, като лекарства на прах, гелове, природни продукти (чай, кафе, билки и др.) и материали с нисък вискозитет, да бъдат изследвани чрез DMA. Приложенията включват откриване на малки количества аморфен материал в проби, които не могат да бъдат оформени като пръчка, или в материал, който естествено се среща във вид на прах. Джобовете могат да се използват и чрез създаване на филм или покритие върху вътрешната повърхност, което позволява филмът да бъде изследван лесно. Това е особено полезно за изключително крехки, тънки или „лепкави" филми. Пример за това е втвърдяването на цианоакрилатно лепило.



Джоб Material Pocket.

Мрежестите джобове Mesh Material Pockets – патентовано подобрение на предишната версия – се предлагат за работа с влажност, за експерименти, при които загубата на разтворител от пробата е важна, и за други специализирани приложения.

Джобовете Material Pockets се използват в геометрия на огъване. Многочестотният анализ разкрива характера на всеки наблюдаван преход: откликът при аморфния Tg зависи от честотата, докато топенето или химичното разграждане не зависят от честотата.

Нашите джобове Material Pockets са уникален инструмент за подготовка на проби, специално разработен за работа с DMA 8000.

Наблюдавайте пробите си

Стандартната пещ на DMA 8000 е оборудвана с кварцово прозорче, което предоставя редица полезни възможности. Прозорчето позволява визуален контрол на пробата и затягащата система по време на целия експеримент, без да се прекъсват температурният профил или другите експериментални условия. То позволява и видеозапис на пробата по време на експеримента, което може да даде полезна информация при последващия анализ на данните.

Облъчвайте пробите си

Пещта с кварцово прозорче позволява и UV/Vis облъчване за втвърдяване и други изследвания. Специална конструкция на затягането при срязване предлага уникални възможности за тези изследвания. Тези измервания са възможни и при опън. Изследванията с DMA на поведението на фотовтвърдяващи се и фотореактивни системи никога не са били по-лесни.



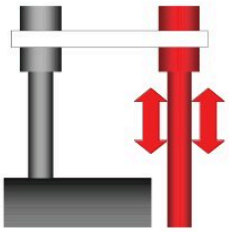
Приспособление за огъване с единична конзола.

Гъвкавост

Варианти на геометрията

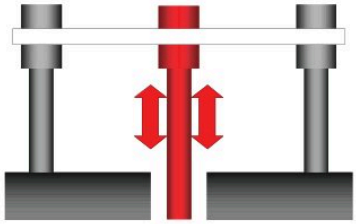
Има шест често използвани режима на геометрията, които могат да се използват за провеждане на DMA експерименти и обхващат пълния набор от нужди при изпитване на проби. Геометрията, избрана за даден експеримент, се определя от естеството и размера на анализираната проба, както и от предназначението ѝ. Приспособленията могат лесно да се настроят за различни размери на пробите.

Огъване с единична конзола



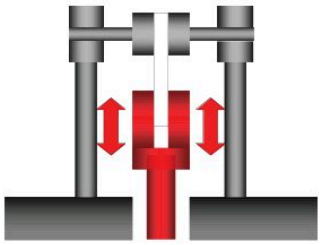
Пробата е закрепена в единия край с неподвижна скоба, а в другия – със задвижващия вал. Напрежението на огъване се прилага от двигателя.

Огъване с двойна конзола



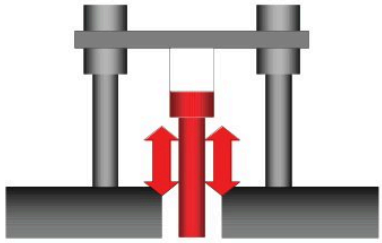
Пробата е закрепена в двата края с неподвижна скоба, а в средата – със задвижващия вал. Напрежението на огъване се прилага от двигателя.

Опън



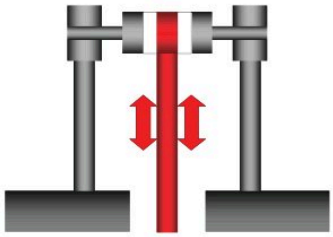
Пробата е закрепена в единия край с неподвижна скоба, а в другия – със задвижващия вал. Напрежението на опън се прилага от двигателя.

Натиск



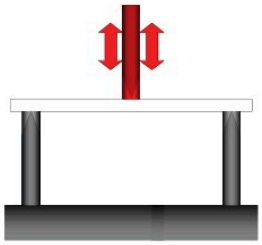
Пробата е поставена между неподвижна плоча и плоча, монтирана на задвижващия вал. Напрежението на натиск се прилага от двигателя.

Срязване



Две проби са поставени между две неподвижни плочи и две плочи, монтирани от двете страни на задвижващия вал. Напрежението на срязване се прилага от двигателя.

Огъване в три точки



Пробата е опряна в двата края на неподвижна опора, а в средата – на задвижващия вал. Напрежението на огъване се прилага от двигателя.

Режимът на огъване с единична конзола е отличен за общо охарактеризиране на повечето полимерни проби тип пръчка над и под техния Tg. Този режим е идеален и за изследване на прахообразни или люспести материали в джобовете Material Pockets.

Режимът на огъване с двойна конзола е полезен за проби с ниска твърдост, като тънки филми, при използване на малка свободна дължина.

Режимът на опън е много полезен за анализ на тънки филми и влакна или може да се използва за проби тип пръчка без статична сила, ако е необходима информация за разширението.

Режимът на натиск се използва за полимерни пени, гелове и природни материали, като тесто за хляб, месо и сладкарски изделия. Използва се и за провеждане на експерименти с постоянна сила (TMA). Специални приспособления за таблетки позволяват изпитване на таблетки и хапчета на натиск.

Режимът на срязване е полезен при изследване на материали с ниска твърдост, като еластомери, чувствителни на натиск лепила, асфалти, битуми и катрани, или на втвърдяването на материали като епоксидни смоли.

Режимът на огъване в три точки се използва за точно определяне на модула на твърди проби, като композити или термопласти под техния Tg, и за втвърдени термореактивни материали. Лесното зареждане при този режим го прави особено полезен за приложения в контрола на качеството.



МНОЖЕСТВО ЕКСПЕРИМЕНТИ, ЕДНО ЛЕСНО РЕШЕНИЕ

Експерименти с потапяне

Опцията за течна баня (Fluid Bath) на DMA 8000 е проектирана като неразделна част от анализатора. Аксесоарът позволява истински изследвания с потапяне на пробата при едновременно измерване на динамичните механични свойства. В режим на потапяне се поддържат всички режими на геометрията. Температурният диапазон на течната баня е от температури под стайната до 150 °C. Друга уникална възможност е, че долната граница на температурата може да бъде разширена до -196 °C, когато като течност за потапяне се използва течен азот. Температурата на течността за потапяне може да се контролира по един от три начина:

- С вградената система за управление на електрическия нагревател,
- С циркулираща течност от циркулационна баня или охладител (чилър),
- С течен азот като течност за потапяне.



Течна баня.



Контролер за влажност.

Експерименти при контролирана влажност

Генераторът и контролерът за влажност са мощни и гъвкави опции, които осигуряват възможност за прилагане и точен контрол на относителната влажност в средата на пробата в DMA 8000. Те предлагат лесен начин за определяне на механичните свойства на материалите при определени условия на RH.

Системата работи чрез смесване и дозиране на потоци сух и влажен въздух. Директната обратна връзка от сензор за влажност, разположен в непосредствена близост до пробата, осигурява непрекъснато наблюдение и контрол на точната влажност при пробата.

Характеристиките включват:

- Уникален контрол с обратна връзка по влажността „в мястото на пробата“,
- Възможност за промяна на нивото на влажност по време на изпитването,
- Нагреваема трансферна линия за избягване на кондензация,
- Отклик на DMA, изобразен спрямо влажността.

Приложенията включват:

- Фазови преходи, предизвикани от влага,
- Чувствителни на влага материали като хартия, природни влакна и хранителни продукти,
- Набъбване, свиване и промени в твърдостта при промяна на влажността,
- Пластифициращи ефекти и ефекти върху Tg, наблюдавани при найлон и полиуретани.



ОТГОВАРЯМЕ НА НУЖДИТЕ НА ВАШИТЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

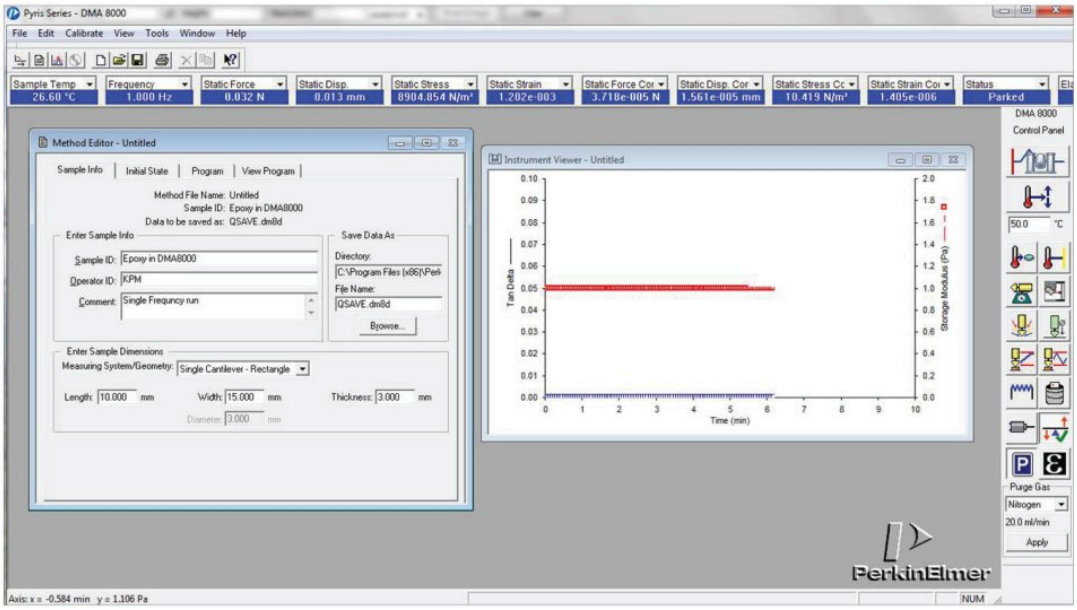
Управление на инструмента

DMA 8000 се управлява чрез добре познатия софтуер Pyris на PerkinElmer. Този софтуер управлява нашата линия за термичен анализ и позволява наслагване на данни от различни инструменти. За DMA той осигурява лесна за използване работа и анализ.

- Работи под Windows® 7, 64-bit,
- Лесна настройка на експериментите,
- Позволява наблюдение на всички сигнали по време на изпитването,
- Изчислява стойности като E', E" и tan delta в реално време,
- Позволява изчисления по време на изпитването,
- Лесен експорт на данните като ASCII или като таблици.

Усъвършенствани експериментални процедури

Към DMA са включени и софтуер за суперпозиция време–температура (TTS) и софтуер за релаксация на напрежението. TTS позволява прогнозиране на свойствата на материалите в честотни диапазони, които не могат да бъдат постигнати с никой наличен на пазара инструмент. Релаксацията на напрежението позволява по-добро разбиране на това как материалът реагира на натоварване като функция на времето.



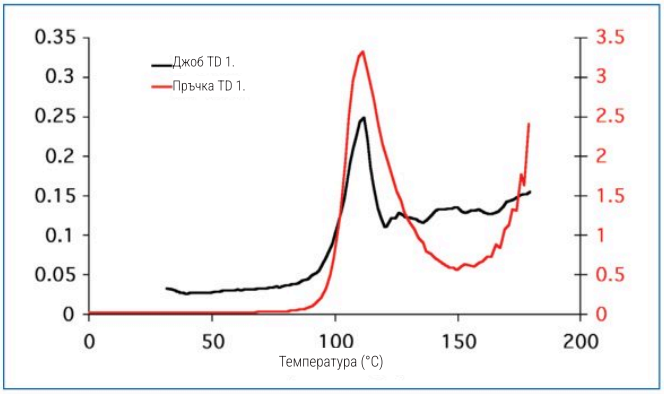
Софтуер за DMA.

www.perkinelmer.com

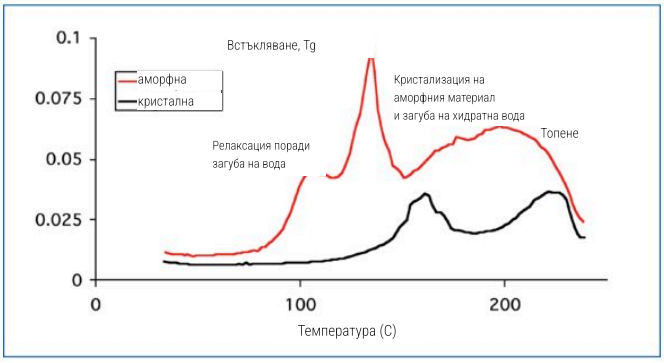
Използване на джобовете Material Pockets за механичен анализ на прахове

Полистирол

Фигура 1 показва данни за tan δ от два DMA експеримента с полистирол. Изходната проба е една и съща, но червената линия показва експеримент с проба тип пръчка при огъване с единична конзола. Черната линия показва експеримент с настърган полистирол в джоб Material Pocket. И двата експеримента са проведени при 1 Hz. Ясно се вижда, че встъкляването, проявено като пик в данните за tan δ, е едно и също и при двата експеримента. Стойността на пика е по-ниска за джоба Material Pocket, но това е отражение на по-малката маса на пробата. Този експеримент показва, че е възможно джобът Material Pocket да се използва за получаване на релаксационни данни за дадена проба и че неръждаемата стомана на джоба не се влияе.



Фигура 1. Tan δ за полистирол.



Фигура 2. Tan δ за лактоза.

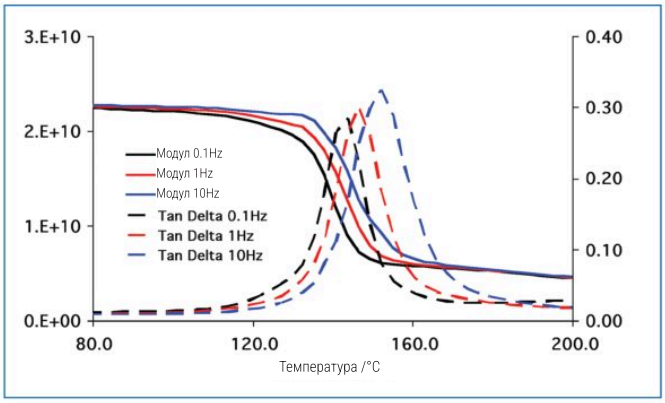
Лактоза

Данните за tan δ за две проби лактоза са показани на фигура 2. Червената линия е за 100% аморфна лактоза, а черната – за 100% кристална. Аморфната лактоза е по-хигроскопична от кристалната, затова в графиката има пик около 100 °C, съответстващ на отделянето на латентна вода. В аморфната проба се наблюдава встъкляване, последвано от събитие, съответстващо на прекристализацията на аморфния материал. Под това събитие има и загуба на хидратна вода, която се наблюдава и в кристалната проба. При по-нататъшно повишаване на температурата пробата започва да се топи.

Многочестотен анализ на печатна платка (PCB) на епоксидна основа

Пробата е монтирана в приспособлението за огъване в три точки и е охладена до -150 °C преди началото на DMA експеримента. Измерването е проведено със скорост на нагряване 3 °C/min.

Фигура 3 показва встъкляването на тази проба като пик в tan δ и спад в модула. Наблюдава се ясна честотна зависимост, което потвърждава, че преходът е релаксационен. Модулът на материала преди и след този преход е относително постоянен – съответно приблизително 2.3 x 10^{10} и 5.0 x 10^{9} Pa. Температурата на встъкляване, определена по пика на tan δ, е между 142.6 °C и 151.8 °C в зависимост от честотата.



Фигура 3. Встъкляване.

DMA 8000
спецификации

Въртяща се измервателна глава	• Вертикално нагоре (напред) и 45° между тези позиции	• Вертикално надолу	• Хоризонтално
Температурен диапазон	Стандартна пещ Високотемпературна пещ Баня за потапяне	-190 °C до 400 °C -190 °C до 600 °C -196 °C до 150 °C	
Скорости на сканиране	Скорост на нагряване 0 °C до 20 °C/min* (стандартна пещ) Скорост на охлаждане 0 °C до 40 °C/min* (стандартна пещ) *в средата на диапазона (100 °C); може да не се постигне при повишени температури		
Течен азот **Разход на охладител**	-100 °C -150 °C -190 °C	5 минути 10 минути 15 минути	0.3 LN_2 <1 LN_2 <1 LN_2
Честота	Диапазон Макс. брой Разделителна способност	0 до 600 Hz (в зависимост от пробата) до 100 за експеримент 0.001 Hz	
Динамично преместване	0 до ±1000 µm		
Диапазон на твърдостта	2 x 10^2 до 1 x 10^8 N/m, разделителна способност 2 N/m		
Модул	Разделителна способност Диапазон	0.0001 Pa ~10^3 до 10^{16} Pa	
Tan delta	Разделителна способност	0.00001	
Сила	Диапазон Минимум Разделителна способност	-10 N до +10 N (диапазон 20 N) 0.002 N 0.002 N	
Преместване/деформация	Разделителна способност Диапазон	1 nm ±1000 µm	
Размер на пробата	Максимум 52.5 mm x 12.8 mm x 8.0 mm		
Варианти на геометрията	Режим	Варианти	Диапазон
	Огъване с единична конзола	18	1.0 – 17.5 mm
	Огъване с двойна конзола	18	2.0 – 35.0 mm
	Огъване в три точки	6	20.0 – 45.0 mm
	Опън	неограничено	<10 mm
	Натиск	неограничено	<10 mm
	Срязване	плоча с диаметър 10 mm	
	Material Pockets	прахове/несамоносещи се проби	
Режим TMA	Измервателен диапазон Геометрия Чувствителност Натоварване мин./макс. Размер на пробата	±1000 µm опън и натиск 10 nM 0.002 N / ±10 N до 10 mm	
Атмосфера	Статична; контролиран поток с въздух или инертен газ; течност (потапяне); влажност		

DMA 8000
спецификации

ОПЦИИ	**Течна баня**	
	Температурен диапазон	-196 °C до 150 °C (в зависимост от използваната течност за потапяне) Предлага се опционална термодвойка тип K за точен контрол на температурата на течността
	Материал на банята	Стандартно алуминий с PTFE покритие, опционално стъкло Pyrex®
	Генератор на влажност	5% до 90% (25 °C)
	Диапазон на влажността	10% до 80% (80 °C)
	Температурен диапазон	5 °C до 80 °C Необходимо е внимание по отношение на точката на оросяване при нискотемпературни изследвания
Стандартни условия на околната среда	Температура – работна Относителна влажност	+15 °C до +35 °C 20% до 80%, без кондензация
Оптични прозорци	Стандартна конфигурация с пещ 400 °C: кварц Предлагат се опционални странични прозорци или отвори	
Тегло на инструмента	15 kg (33 lbs)	
Размери на инструмента	170 mm дълбочина x 475 mm ширина x 340 mm височина 6.7 in дълбочина x 18.7 in ширина x 13.4 in височина	
Връзки	Електрозахранване Интерфейс Продухващ газ Криогенни течности	120 VAC или 230 VAC ±10%, 50/60 Hz. ±1%, 600 VA (максимум) 1 USB вход 4 mm вход за продухващ газ 6 mm входен порт
Съответствие	Директива за ниско напрежение 73/23/EEC Директива за EMC 89/336/EEC	EN 55011 клас B 1992 EN 61000-3-2 1997 EN 61000-3-3 1998 EN 61326 2000

PerkinElmer, Inc.
940 Winter Street
Waltham, MA 02451 USA
P: (800) 762-4000 or
(+1) 203-925-4602
www.perkinelmer.com

За пълен списък на нашите офиси по света посетете www.perkinelmer.com/ContactUs

Copyright ©2007-2014, PerkinElmer, Inc. Всички права запазени. PerkinElmer® е регистрирана търговска марка на PerkinElmer, Inc. Всички останали търговски марки са собственост на съответните им притежатели.

007772D_01