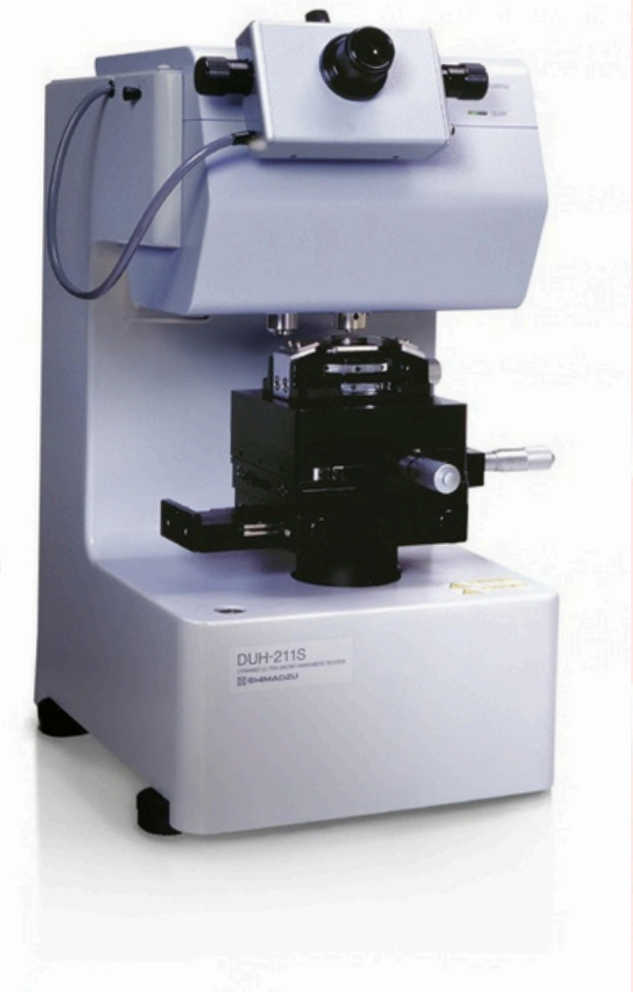
Динамічні ультра мікро твердомери

DUH-211/211S



Система для оцінки тонких плівок, поверхнево-оброблених шарів і мікроелектронних частин

Динамічні ультра мікро твердомери

DUH-211/211S



Спираючись на наш досвід із технологією оцінки твердості для мікродіапазону, ми взялися за наш пошук для більшої точності та простоти використання на новий рівень. Наш твердомір може вимірювати міцнісні властивості поверхонь матеріалів і мікроскопічних матеріалів за допомогою нових методів оцінки, визначені стандартами ISO.

Виконайте оцінку за допомогою твердості та матеріалів параметри, зазначені в ISO 14577-1 (Додаток A)*1).

За допомогою ISO/TS 19278 можна оцінити різні пластики за однакових умов і в одному масштабі.*2).

Оцінює твердість широкого діапазону матеріалів

Тонкі плівки
Пластмаси
Каучуки та еластомери
Металеві матеріали
Волокна
Крихкі матеріали
Мікроскопічні електронні компоненти

Перевірте поверхневу міцність тонких ліній, шарів з поверхневою обробкою, таких як шари з іонною імплантацією та нітридні шари, а також неметалічних матеріалів, таких як пластмаси, гума та кераміка.

* 1 ISO 14577-1 *Металеві матеріали. Інструментальне випробування на твердість і параметри матеріалів. Частина 1. Метод випробування*

Додаток A *Параметри матеріалів визначаються на основі встановленої дати сили/глибини вдавлення*

Стандарт, який використовується для нових методів оцінки, які безперервно вимірюють зміни випробувальної сили та глибини вдавлення, які виникають, коли індентор вдавлюється в матеріал, а також для оцінки твердості матеріалу та міцності, таких як модуль Юнга та деформація повзучості

* 2 ISO/TS 19278 *Пластмаси — інструментальне випробування на мікровдавлення для вимірювання твердості*

Стандарт для оцінки твердості різних пластмас за однією шкалою за допомогою вимірювання твердості вдавлення, щоб можна було порівнювати твердість різних пластиків.

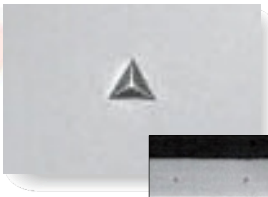
Зміст

Матеріали та застосування	С. 4 · 5	Обробка даних	С. 9
Особливості · Принцип вимірювання	С. 6	Специфікації	С. 10
Функції	С. 7	Додаткові аксесуари	С. 11
Оцінка	С. 8 · 9	Супутній продукт	С. 12

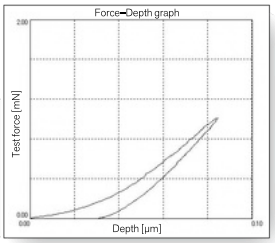
Матеріали та застосування

Тонкі плівки, такі як плівки, осаджені з парової фази, і напівпровідникові матеріали, а також шари з поверхневою обробкою, такі як іонно-імплантовані шари та нітридні шари

Оскільки технологія виробництва плівки вдосконалюється та урізноманітнюється, все більш важливою стає оцінка твердості тонких плівок і покриття поверхні матеріалів. До них належать іонно-імплантовані шари, (алмазоподібні вуглецеві) плівки, плівки, осаджені з парової фази, отримані за допомогою CVD (хімічне осадження з парової фази), PVD (фізичне осадження з парової фази) і шар алюміту. Використовуючи ультрамікро тестове зусилля для вимірювання глибини менше однієї десятої товщини плівки, тестер DUH дозволяє легко оцінити твердість лише плівки, без впливу матеріалів, що підлягають.



SiO2(1 мкм)
Сила випробування: 1 мН

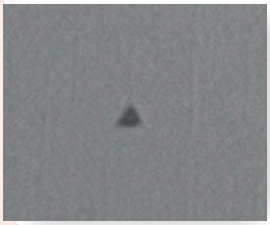


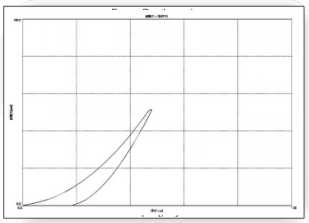


Нанесення шару на металеву плиту (Шар покриття: прибл. 10 мкм)

DLC плівки

Плівки DLC мають такі властивості, як висока твердість, низький коефіцієнт тертя, зносостійкість, електрична ізоляція, хімічна стійкість та інфрачервона світлопроникність, і широко використовуються в інструментах, автомобільних деталях, частинах напівпровідникового виробничого обладнання та побутових товарах. Вимірювання твердості таких плівок необхідне для визначення оптимальних параметрів виготовлення плівок і контролю їх якості, але створення відступів неможливе. DUH ідеально підходить для таких типів застосувань, оскільки він може оцінити твердість на основі глибини вдавлення, використовуючи лише невелику пробну силу.





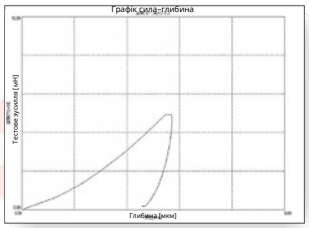
Сила випробування DLC плівки: 50 мН

Пластмаси

Важливою властивістю інженерних пластмас є твердість. DUH може вимірювати твердість навіть матеріалів із високим ступенем поглинання світла, які важко виміряти за допомогою звичайних тестерів.

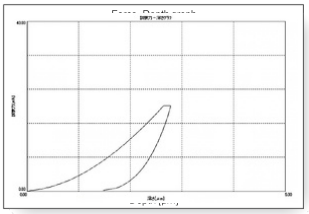
Інженерні пластмаси мають високу міцність, термостійкість та інші властивості, водночас забезпечуючи переваги пластмас загалом, такі як чудова пластичність і легкість обробки. Як наслідок, вони зазвичай використовуються для внутрішніх механічних частин (таких як шестерні та підшипники) у споживчих електронних продуктах. Вони забезпечують вищу зносостійкість, меншу вагу та меншу вартість, ніж металеві частини, і можуть масово вироблятися, де твердість використовується для покращення продуктивності та контролю якості. Однак низька відбивна здатність пластику ускладнює вимірювання розміру вдавлень за допомогою звичайних твердомірів. Навпаки, DUH ідеально підходить для цих застосувань, оскільки він оцінює твердість на основі прикладеного тестового зусилля та отриманої глибини вдавлення.





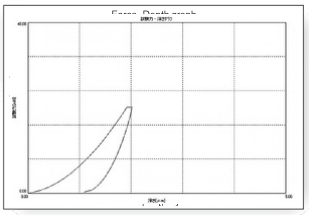
Сила випробування Тонкі плівки (30 мк): 5 мН





Сила випробування нейлону: 20 мН





Сила випробування акрилу: 20 мН

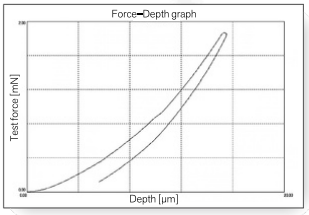
Каучуки та еластомери

Оскільки глибина вдавлення використовується для визначення твердості, твердість можна виміряти за допомогою різноманітних тестових сил, а тестер можна навіть використовувати для оцінки погіршення поверхонь матеріалів.

Гума забезпечує низький модуль пружності, високе подовження у відповідь на невеликі зусилля та високе відштовхування. Отже, його сировину часто змішують з різними хімічними інгредієнтами для виготовлення різноманітних продуктів, таких як шини, гума, що поглинає вібрацію, та ущільнювальні кільця. Через суворі навколишні умови, де зазвичай використовуються такі продукти, окрім оцінки довговічності, твердість також використовується для оцінки погіршення поверхні. Однак звичайні вимірювачі твердості не можуть оцінити пружні характеристики гуми через поглиблення після тестування. Навпаки, DUH вимірює як тестову силу, так і глибину вдавлення, що робить його ідеальним методом для оцінки гуми, включаючи її еластичність.



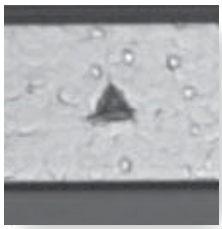
Завдяки еластичному відновленню не залишається вм'яток

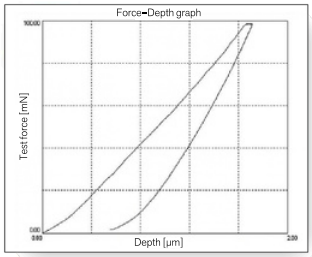


Сила випробування силіконової гуми: 2 мН

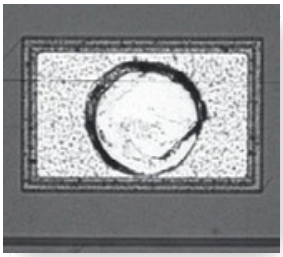
Металеві матеріали

Виконуйте вимірювання твердості мікрообластей, що стає дедалі складнішим, оскільки розміри елементів стають дедалі меншими.





Випробувальна сила напівпровідника: 100 мН



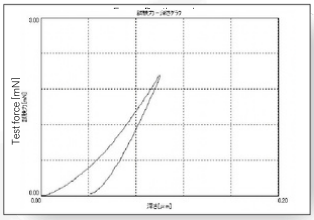
Золота шпилька

Крихкі матеріали, такі як скло та кераміка

Використовуйте невелику пробну силу,щоб оцінититвердістькрихких матеріалів без утворення тріщин. Виміряйте випробувальну силу, необхідну для утворення тріщин.

Оскільки скло прозоре, тверде, має високу стійкість до термічної деформації та є хорошим електричним ізолятором, воно використовується для широкого спектру застосувань, від скління вікон і екранів до різноманітних матеріалів підкладки, наприклад для компакт-дисків. З іншого боку, скло також має тенденцію бути крихким і, отже, вимагає різних матеріалів і модифікацій методів обробки, щоб використовувати його, наприклад, у великих тонких дисплеях. Твердість використовується для оцінки скла, але великі випробувальні зусилля спричиняють тріщини, а поглиблення не видно чітко. Таким чином, DUH ідеально підходить для оцінки скла, оскільки він визначає твердість на основі глибини вдавлення за допомогою невеликої випробувальної сили.

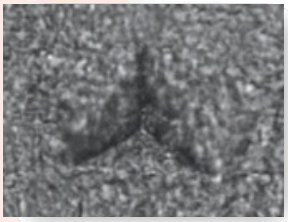


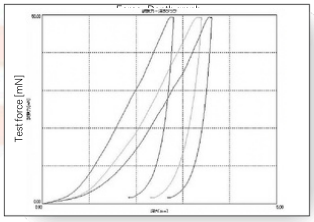


Сила випробування оптичного скла: 2 мН

Надтонкі волокна, такі як оптичні волокна та вуглецеві волокна

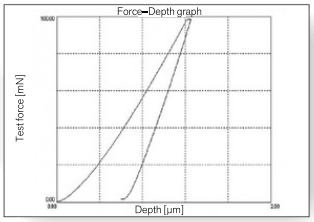
Оцініть міцність зразків, взятих із композиційних волокнистих матеріалів, і отримайте важливу інформацію. Виміряти твердість волокон.





Сила випробування вуглецевого волокна: 50 мН





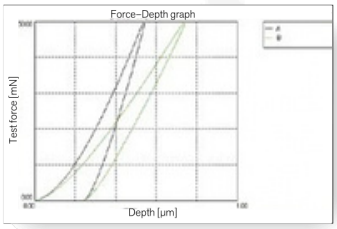
Сила випробування металевого дроту: 100 мН

Мікропорошки

Були досягнуті успіхи у створенні все більш дрібних мікропорошків з метою збільшення співвідношення площі поверхні до об'єму. Міцність порошків оцінюється за допомогою тестування на стиснення, але завдяки розміру частинок DUH ідеально підходить для більш детального вимірювання їх твердості.



Частинки діоксиду цирконію (30 мкм)



Приклад вимірювання частинок діоксиду цирконію
Випробувальна сила: 50 мН

Особливості

1.Оцінка параметрів твердості та матеріалу відповідно до стандартів (ISO 14577-1 Додаток A)

Виміряйте поведінку зразка, коли в нього вдавлюють індентор, і оцініть твердість, модуль пружності та кількість роботи, виконаної під час вдавлення, відповідно до ISO 14577-1 (випробовування твердості за допомогою приладів), додаток A.

2. Оцінка ISO/TS 19278 для пластмас

Вимірюйтерізнівластикизаоднаковихумоввимірювання відповідно до ISO/TS 19278. (DUH-210/210S)

3. Високоточна оцінка модуля пружності

Виконайтевисокоточнуоцінку модуляпружності,використовуючи корекцію на основі жорсткості інструменту та форми наконечника метки*1.

4. Низьке випробувальне зусилля з роздільною здатністю вимірювання 0,196 мкН

Контролюйте тестовусилу,використовуючи високороздільнуздатність 0,196 мкН. Це дозволяє вимірювати властивості міцності матеріалу в мікрообластях і на зовнішніх поверхнях зразків.

5.Надширокий діапазон тестової сили від 0,1 до 1961 мН

Використовуйтедлявимірюванняширокийдіапазонвипробуваньвід 0,1 до1961мН і

перевіряйте різноманітні промислові матеріали, зокрема гуму, пластмасу та кераміку.

6.Високоточне вимірювання глибини відступу

Непотрібновимірюватифактичнийвідступ.
Глибина вдавлення зразка може бути виміряна в одиницях 0,0001 мкм для глибини до 10 мкм.

7.Підтримує широкий спектр методів тестування

Запишіть співвідношенняміжсилою випробування таглибиноювдавлення. Перевірте процеси вивантаження та завантаження. Використовуйте DUH-211S для виконання циклічних тестів навантаження-розвантаження та ступінчастих тестів навантаження-розвантаження.

8.Підтримує тест на твердість за Віккерсом

Функція вимірюваннядовжинидіагоналей передбачена якстандартна функція. Ця функція дозволяє вимірювати твердість, яка відповідає лише пластичній деформації, твердість за Віккерсом і твердість за Кнупом. (В якості опцій доступні індентор Віккерса та індентор Кнупа.) Максимальне збільшення мікроскопа становить 500× (1000× доступне як опція).

* 1 Корекція форми кінчика індентора доступна лише для трикутного пірамідального індентора 115 градусів. Корекція форми недоступна для інших відступів.

Принцип вимірювання

Електромагнітна сила використовується для притискання індентора(стандартного типу: трикутна піраміда 115°) до зразка. Сила натискання збільшується з постійною швидкістю, від 0 до попередньо встановленої випробувальної сили. Глибина вдавлення вимірюється автоматично, коли індентор притискається до зразка. Це дозволяє динамічно вимірювати зміни, що відбуваються в опорі зразка деформації під час процесу вдавлення, і отримувати різноманітні дані. Під час індентування DUH-211/211S вимірює динамічну твердість і оцінює твердість, яка відповідає як пластичній, так і пружній деформації. Крім того, якщо розмір вдавлення достатньо великий, щоб його можна було спостерігати за допомогою мікроскопа, твердість можна розрахувати, використовуючи лише пластичну деформацію, вимірявши довжину діагоналі вдавлення.

Вирази для динамічної твердості

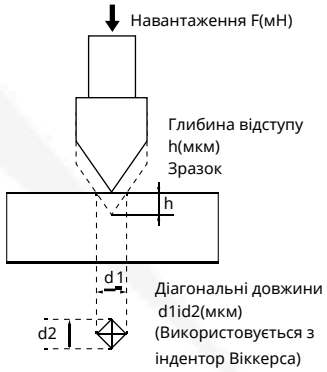
(1)115° трикутний пірамідний індентор (стандартний) DHT115= 3,8584 ×F/h2

(2) 100°трикутний пірамідний індентор (опція) DHT100= 15,018 ×F/h2

(3)Індентор Віккерса (опція) DHV = 3,8584 ×F/h2

(4) Індентор Кнупа (опція) DHK=1,5583×F/h2

Незважаючи на те, що теоретичною одиницею для цих виразів твердості є кгс/мм$_2$, як правило, не використовується.



Вирази для твердості за Мартенсом (ISO 14577-1 Додаток A)

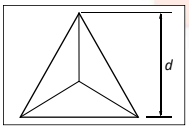
(1) 115° трикутний пірамідний індентор (стандарт) HM115= 1000F/26,43 ×h2[Н/мм2]

(2) Індентор Віккерса (опція) HMV = 1000F/26,43 ×h2[Н/мм2]

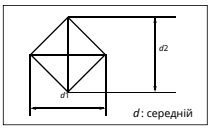
Вирази твердості на основі довжини діагоналі

(1) Трикутний пірамідний індентор 115° (стандартний) HT_{115}= 160,07 ×F/d2

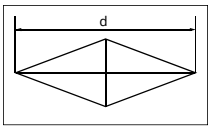
(2) Трикутний пірамідний індентор 100° (опція) HT_{100}= 121,53 ×F/d2



(3) Індентор Віккерса (опція) HV = 189,10 ×F/d2



(4) Індентор Кнупа (опція) HK = 1451,1 ×F/d2

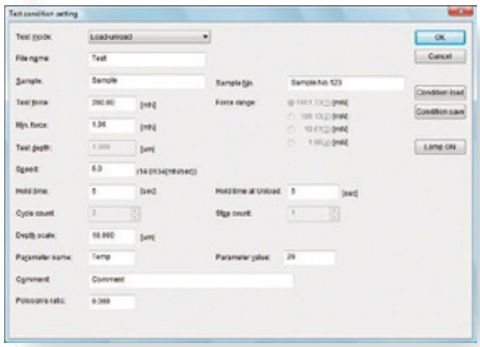


Функції

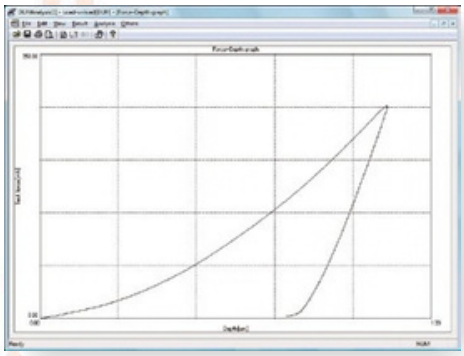
Поєднує в собі зручність керування та високорівневі функції обробки даних

Модель використовувалася для виконання трьох основних тестів: DUH-211

Розширена модель забезпечує сім тестових режимів: DUH-211S



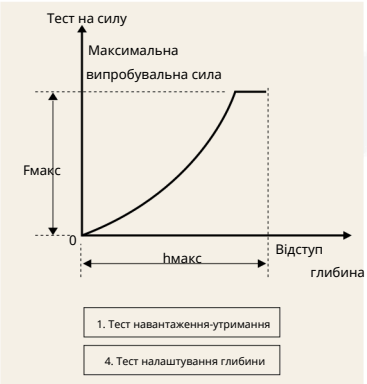
Параметри, необхідні для кожного типу тесту, можна переглянути з першого погляду.

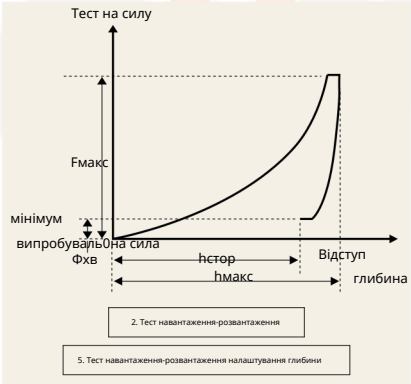


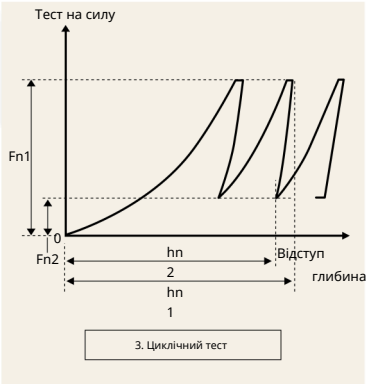
Типи тестів

Пункт	DUH-211	DUH-211S
1. Тест навантаження-утримання	✓	✓
2. Тест навантаження-розвантаження	✓	✓
3. Циклічний тест	✓	✓
4. Тест налаштування глибини	—	✓
5. Тест навантаження-розвантаження налаштування глибини	—	✓
6. Крокове тестування навантаження	—	✓
7. Крок тесту навантаження-розвантаження	—	✓

Розмір відступу можна виміряти в тестах 1, 2, 4 і 5.











Оцінка відповідності ISO 14577-1 (Додаток A).

(Інструментальний тестнатвердістьна вдавлення)

Співвідношення між випробувальним зусиллям і глибиною вдавлення під час процесу вдавлення можна, відповідно до ISO 14577-1 (Додаток A), використовувати для оцінки твердості, модуля пружності та обсягу виконаної роботи.

HM :Твердість за Мартенсом

HMs :Твердість за Мартенсом, отримана з градієнта графіка випробувальної сили від глибини

Xit : вердість вдавлення

Eit : Модуль пружності вдавлення

Cit : Повзучість вдавлення

ηit : Темп роботи з відступами

HV* :Твердість за Віккерсом, отримана перетвореннямXit

1.Модуль пружності відступу (*E*it)

Визначеннямодуляпружності вдавлення(it**E** стверджує, що *E*it отримується з нахилу дотичної, яка використовується для розрахунку твердості вдавлення (*X*it), і еквівалентний модулю Юнга.

$$\frac{1}{E_r} = \frac{1-\nu_s^2}{E_{it}} + \frac{1-\nu_i^2}{E_i}$$

$$S = dP/dh = 2 \cdot E_r \cdot A_p^{0.5}/\pi^{0.5}$$

$$A_p = 23.96 \cdot h_c^2$$

$$h_c = h_{max} - 0.75(h_{max} - h_r)$$

Якщо в параметрах тесту встановлено коефіцієнт Пуассона для зразка, DUH-211/211S обчислює *E*it. В іншому випадку DUH-211/211S обчислює $(1-\nu_s^2)/E$it.

Модуль Юнга для індентора

Тут,

E_r: Перетворений модуль пружності на основі контакту вдавлення

E_i: Модуль Юнга для індентора (1.14×10^{12} N/m^2)

ν_i: Коефіцієнт Пуассона для індентора (0.07)

E_{it}: Модуль пружності при вм'ятині

ν_s: Коефіцієнт Пуассона для зразка

S: Нахил на початку розвантаження (нахил прямолінійного наближення)

A_p: Прогнозована контактна площа (23,96 є константою, яка застосовується при використанні трикутного пірамідного індентора 115°).

h_c: Глибина контакту індентора з випробовуваним зразком при F_{max}

h_r: Точка перетину дотичної до кривої b при F_{max} з відступом вісь глибини

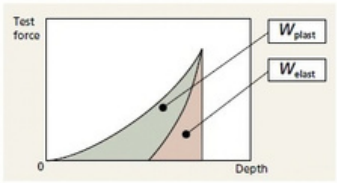


2.Пластмасові та еластичні частини вдавлення (η_{it})

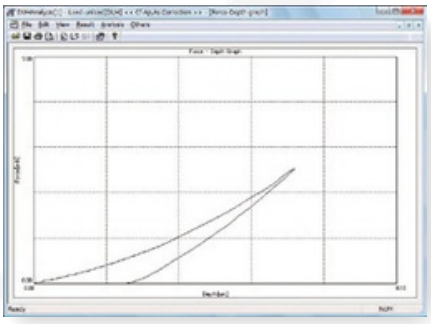
Частина загальноїмеханічноїроботи,виконаноївдавленням, W_{total} всього, витрачається внаслідок пластичної деформації,W_{plast} Решта частини повної механічної роботи відповідає пружній деформації, W_{elast}, який вивільняється, коли пробна сила розвантажується. Ця робота визначається W=∫ Fdh.

$$\eta_{it} = \frac{W_{elast}}{W_{total}} (\%)$$

$$W_{total} = W_{elast} + W_{plast}$$

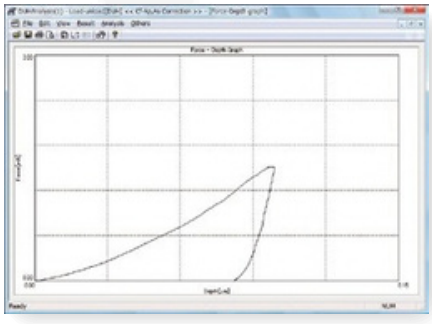


Тестові приклади



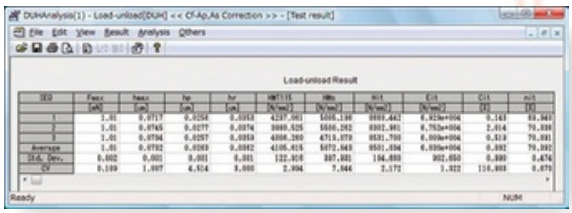
Зразок: Плавлений кремнезем

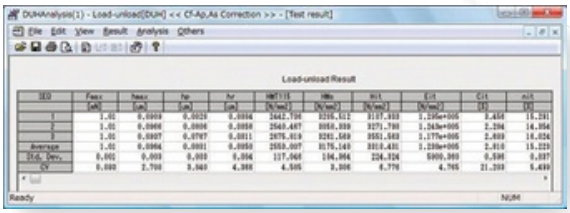
Випробувальна сила: 1 мН



Зразок: Мідний сплав

Випробувальна сила: 1 мН





+38 (075) 643-21-87 info@equiset.com.ua

Оцінка відповідності ISO/TS 19278

На відміну від звичайних стандартів твердості для пластмас, можна порівняти твердість різних пластмас, від жорстких до напівжорстких, за однакових умов і в одному масштабі. Програмне забезпечення забезпечує спеціальний режим для легкого тестування.

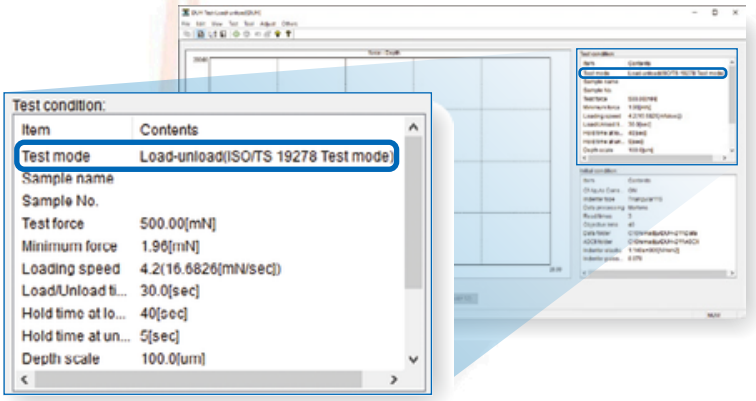
Випробувальна сила: 500 мН

Час завантаження/розвантаження: 30 с

Час витримки: 40 с

Кількість тестів: 5 або більше

Твердість, використана для оцінки: H_{it}



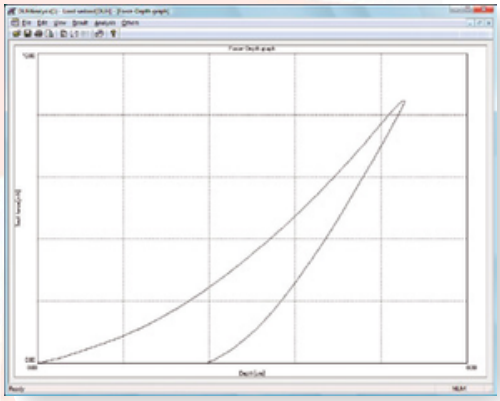
Обробка даних

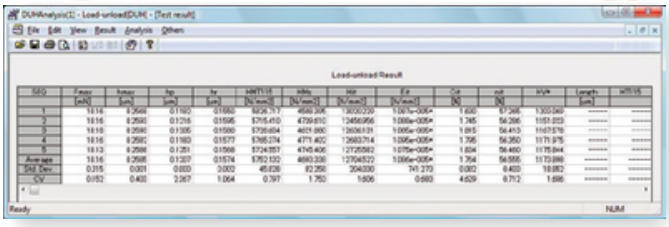
Просто встановіть потрібні елементи, щоб отримати потрібну інформацію.

Елементи обробки даних

- Відображення результатів
- Виведення даних для тестової сили та глибини
- Виведення графіка для тестової сили та глибини
- Виведення графіка для твердості та глибини
- Виведення графіка для твердості між 2 точками та глибиною
- Виведення графіка для глибини та часу
- Виведення графіка для твердості та випробувальної сили
- Вихідний графік для квадрата глибини та тестової сили
- Розрахунок твердості на основі попереднього
- випробувального зусилля
- Вихідний графік для твердості та параметрів
- Розрахунок перерахованих значень твердості
- Повторні зміни поверхневих точок виявлення
- Розрахунок модуля пружності

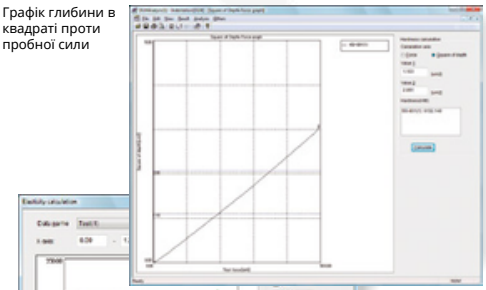
Вивід файлу ASCII

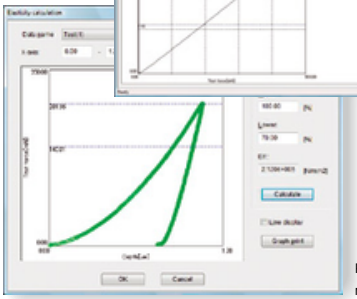




Приклад відображення результатів тесту (випробування навантаження-розвантаження)

Графік глибини в квадраті проти пробної сили





Розрахунок модуля пружності

Технічні характеристики

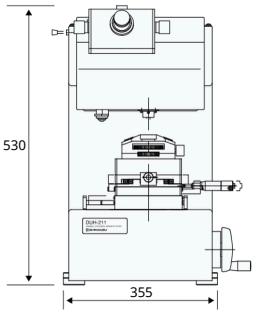
Модель		DUH-211	DUH-211S
P/N		344-04250-XX (Windows 10)	344-04251-XX (Windows 10)
Завантажувальна одиниця	Спосіб завантаження	Електромагнітна котушка	
	Діапазон тестової сили	Повна шкала від 0,1 до 1961 мН	
	Тест на точність сили	±19,6 мкН або ±1% від показаної випробувальної сили, залежно від того, що більше	
	Мінімальний крок вимірювання	0,196 мкН (для випробувальної сили, що не перевищує 1,96 мН)	
Переміщення Вимірювання Одиниця Індентор	Метод вимірювання	Диференціальний трансформатор	
	Діапазон вимірювання	від 0 до 10 мкм	
	Мінімальний крок вимірювання	0,0001 мкм	
	Лінійність	±2% повної шкали (20 мкм)	
	Тип	Трикутний пірамідний індентор з кутом наконечника 115° (індентор Віккерса та індентор Кнупа доступні як опції).	
	Радіус наконечника	0,1 мкм макс.	
Оптичний монітор	Повне збільшення (мікроскоп)	×500	
	Об'єктив	×50 (можна приєднати до 2 об'єктивів.)	
	Окуляр	×10	
	Метод освітлення	Відбите освітлення	
	Джерело світла (лампа)	Світлодіод: 3 Вт, 3 В	
	Перемикання світлового шляху	Спостереження або фотографія (на вибір)	
Мікрометр	Метод колімації	Пряме з'єднання між датчиком і ручкою управління; синхронізований рух двох покажчиків	
	Детектор	Оптичний кодер	
	Ефективний діапазон вимірювання	200 мкм (з об'єктивом ×50)	
	Мінімальний крок вимірювання	0,01 мкм/імп	
Стадія зразка	Вертикальна відстань	прибл. 60 мм	
	Площа	прибл. 125 (Ш) × 125 (Д) мм	
	Діапазон сценічного руху	25 мм в обох напрямках X і Y	
	Тримач зразків	Розміри зразка (тобто 8 (товщина) × 30 (ширина) мм), якщо використовується тонке кріплення (тип 3)	
Тестові режими	Тест навантаження-утримання	✓	✓
	Тест навантаження-розвантаження	✓	✓
	Циклічний тест	✓	✓
	Тест налаштування глибини	—	✓
	Тест налаштування глибини навантаження-розвантаження	—	✓
	Тест крокового навантаження	—	✓
	Тест крокового навантаження-розвантаження	—	✓
Специфікації, які необхідні ПК	ОС	Windows®10 Pro (64-розряднаверсія)	
	Дискові накопичувачі	привід CD-ROM	
	Шина розширення	PCI Express ×1 (повна довжина), 2 слоти мін. потрібно більше одного слота ×1 (або розмір слота ×2 або більше)	
Комунальні послуги	Джерело живлення	Одна фаза, змінний струм 100–115 В ± 10%, змінний струм 230 В ± 10% (опір заземлення 100 Ом макс.)	
	Споживана потужність	прибл. 100 Вт (без споживання електроенергії ПК)	
	Заземлення	Клема заземлення на 3-контактних роз'ємах повинна бути належним чином заземлена з опором заземлення 100 Ом або менше.	
	Температура	Рекомендована температура: 23±1°C Допустимий діапазон: від 10°C до 35°C	
	Вібрація	Горизонтальна вібрація: 0,017 Гал макс. (при 10 Гц або більше), 0,01 мкм макс. (при менш ніж 10 Гц) Вертикальна вібрація: 0,010 Gal макс. (при 10 Гц або більше), 0,005 мкм макс. (менше 10 Гц)	
	Вологість	80% макс. (без конденсату)	
Розміри і Вага	Зовнішні розміри	тестер: прибл. 355 (Ш) × 405 (Г) × 530 (В) мм Блок керування: прибл. 315 (Ш) × 375 (Г) × 110 (В) мм	
	Вага	тестер: прибл. 60 кг Блок керування: прибл. 5 кг	

Стандартна конфігурація

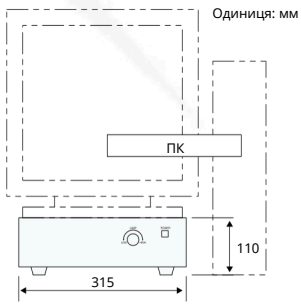
Ім'я		Кількість
Твердомір (основний блок)		1
Об'єктив (×50)	P/N 344-89964-40	1
Трикутний пірамідний індентор (кут наконечника: 115°)	P/N 340-47013	1
Стадія зразка (стадія XY)	P/N 347-24205-41	1
Головка мікрометра		2
Тримач зразків	P/N 344-17737-40	1
Блок керування		1
Аксесуари (шнури, адаптери змінного струму, інструменти, інструкція з експлуатації, інсталяційний диск)		1 комплект

ПК і принтер не входять.

Зовнішні розміри



Твердомір (основний блок)



Блок управління

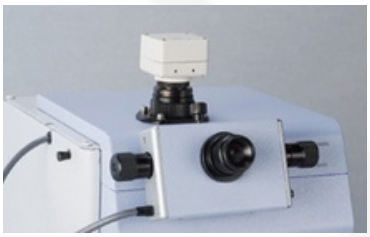
+38 (075) 643-21-87 info@equiset.com.ua

Додаткові аксесуари

Набір для вимірювання довжини (кольоровий або монохромний)

Набір для вимірювання довжини, колір:
P/N 347-24778-44
Набір для вимірювання довжини, монохромний:
P/N 347-24778-43

Зображення поверхні зразка під мікроскопом можна вивести на екран ПК. Виміряйте розмір заглиблень на екрані та збережіть зображення. Максимальний коефіцієнт збільшення становить ×2400 (при використанні 17" монітора і об'єктива з коефіцієнтом збільшення 50). Цей аксесуар можна використовувати з комп'ютерами, призначеними Shimadzu.



Об'єктив

Об'єктив ×100: P/N 344-89977-40
Об'єктив ×40: об'єктив P/N 347-25400
Об'єктив ×20: об'єктив P/N 344-89924-40
Об'єктив ×10: об'єктив P/N 344-89941-40 ×40 із надтривалою роботою

344-89300-41 Об'єктив дистанція 40х із надвеликою робочою відстанню. Покращує контрастність в області огляду.

Вітролом

P/N 347-24400-01

Цей корпус мінімізує вплив повітря перешкоди, наприклад через вплив
повітря або звуку на тестер DUH.
Ш700 × Г650 × В750 (мм)

Вітровий захист (великого типу)

P/N347-24400-02 У Якщо використовується активний вібропоглинаючий стенд, виберіть цю опцію.
вибір. Ш700 × Г650 × В950 (мм)

Стандартний блок твердості за Віккерсом

P/N 340-06619-07

Використовується для вимірювання твердості за допомогою мікроскопа 700HMV по Віккерсу.
Використовується як приблизний орієнтир для вимірювання твердості за Віккерсом.

BK7 (Скляний тестовий зразок)

P/N 339-89207-14

Використовується для отримання поправочних коефіцієнтів, необхідних для індентора при вимірюванні модуля пружності.

Трикутний пірамідальний індентор з кутом нахилу наконечника 100°

Цей індентор під кутом 100° має менший радіус вершини і робить його меншим відступи, ніж ап індентор з вістрям ап 115°.
Використовується для тестування невеликих зразків.



Набір для вимірювання твердості за Віккерсом

P/N 347-24449-01

(У комплекті: індентор Vickers 1 шт., Звіт 1 шт)
Перевірка відповідно до стандарту (ISO 6507-2) проводиться на заводі.
Перевірено на заводі на відповідність стандартам тесту на твердість за Віккерсом.
Будь ласка, замовляйте одночасно з DUH.

Набір для вимірювання твердості за Кнупом

P/N 347-24449-11

(В комплекті: індентор Knoop 1 шт., Звіт 1 шт)
Перевірка відповідно до стандарту (ISO 4545-2) проводиться на заводі. Перевірено на заводі на відповідність стандартам тесту на твердість за Віккерсом.
Будь ласка, замовляйте одночасно з DUH.

Вібраційна лава настільного типу

P/N344-04193-06

Це лава з гвинтовими пружинами настільного типу рекомендовано, якщо тестер DUH-211/211S використовується в місцях, які піддаються сильній вібрації.

Активний вібропоглинаючий стіл

P/N 344-04211-11: AC120 VP/
N 344-04211-12: AC 230 V

Цей стенд використовується разом зі спеціальним кріпленням і здійснює активне поглинання вібрації в широкому діапазоні від 0,7 Гц до 100 Гц.

Тонкий тримач для зразків

P/N 344-82943-40

Ця насадка використовується для надійної фіксації тонкості зразки із зовнішнім діаметром від 0,15 мм до 1,6 мм, такі як голки для швейних машин, вал годинника, медичне обладнання тонкої форми, дріт, спечений дріт і дріт з кольорових металів.



Вакуумний відсмоктувач дискового типу

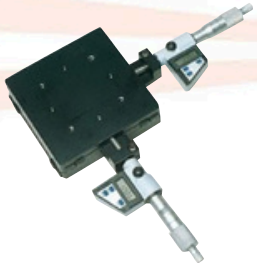
P/N344-86201-42

Використовувався протягом 5",6",і 8"вафлі. (Подача повітря для всмоктування повинна бути підготовлена окремо.)

Головка мікрометра (цифровий дисплей)

P/N347-25447-12(2шт.)

Використовується для цифрового відображення кількості сцени рух (максимум до 25 мм) вперед/назад або вліво/вправо з кроком 1 мкм. (На фото показано цю голову, прикріплену до сцени.)



Етап обертання

P/N 344-82857-01

Ця ступінь має діаметр 125 мм і може обертатися в діапазоні ±5°.

Об'єктивний мікрометр

P/N 046-60201-02

Використовується для регулювання збільшення фактора мікроскопа. Позначено поділками з інтервалом 10 мкм.

Застереження щодо встановлення

При виборі місця встановлення тестера враховуйте наступні моменти.

1. Щоб мінімізувати вібрацію:

1) Встановіть тестер у місці, де вібрація ор мінімальна. Зазвичай тестер ставлять на вібраційний стіл.
2) Не встановлюйте тестер у місці, де часто проходять люди.
3) Не встановлюйте тестер поблизу обладнання, яке створює вібрацію.
4) Якщо можливо, встановіть тестер на першому поверсі будівлі.
5) Встановіть тестер якомога далі від вулиць, доріг і залізничних колій.
6) Не проводите тестування, якщо поблизу використовується обладнання, що створює вібрацію (наприклад, кран).

2. Щоб звести до мінімуму протяг повітря та звуки:

1) Не встановлюйте тестер у місцях, які прямо чи опосередковано піддаються потокам повітря від обладнання для кондиціонування повітря.
2) Під час тестування використовуйте захист від вітру.
3) Не відкривайте і не закривайте сусідні двері під час тестування.
4) Не встановлюйте тестер поблизу звукогенеруючого обладнання (наприклад, телефонів).

3. Для забезпечення точності тестування:

Будьте особливо обережні при виконанні таких типів тестів:
• Випробування із застосуванням випробувальних сил 1 мН або менше
• Випробування, що передбачають вимірювання змін для глибини вдавлення 0,05 мкм або менше

У цих випадках обов'язково дотримуйтеся таких умов:
• Температура: відсутність коливань більше ±1°C.
• Вібрація: див. таблицю специфікацій.

Приклад системи динамічного ультрамікро твердоміра DUH-211/211S



Електрична X–Y система сцени P/N 347-24625-41

- Штрих: Вісь X, вісь Y ±25 мм (Є функція, яка ковзає на 50 мм у напрямку до осі X. Весь хід осі X становить 100 мм)
- Роздільна здатність: 0,001 мм
- Спосіб приводу: Кульковий гвинт, що приводиться в дію кроковим двигуном

* Сумісність з електричною системою Z.

Супутні товари







Машина для тестування на мікрокомпресію
Серія MCT

Цей апарат використовується для вимірювання міцності на стиск окремих частинок (діаметром 1 мкм або більше). Міцність на стиск кераміки, пластмас, пігментів, продуктів харчування та фармацевтичних препаратів можна виміряти на етапі твердих частинок, надаючи дані, тісно пов'язані із застосуванням цих речовин.

- Спосіб завантаження: Електромагнітна сила 9,807 мНдо1,961Набо 9,807 мН до 4,903 Н
- Індентор: Ромб, конусоподібний, Діаметр 50 мкм
- Переміщення Вимірювання: Диференціальний трансформатор від 0 мкм до 10 мкм або від 0 мкм до 100 мкм
- Оптичний монітор: Оснащений мікроскопом ×500

Мікротестер твердості
Серія HMV-G31

Цей тип твердомера автоматично вимірює довжину за допомогою вбудованої камери CCD. Функція автоматичного вимірювання забезпечує прості та безтурботні вимірювання без людської помилки. Інноваційна G-рама забезпечує широку робочу зону, значно покращує експлуатацію та легко вміщує довгі зразки або інші зразки з великою площею.

Функція автоматичного перемикання лінз автоматично перемикається на збільшення, яке відповідає даному розміру відступу, що означає, що кожен може точно керувати системою.

- Діапазон тестової сили: 98,07 мН до 19,61 Н (необов'язково від 9,807 мН)
- Час вимірювання відступу: прибл. 0,3 сек.
- Оснащений револьверною електричною вежею (HMV-G31T)

Повністю автоматичний мікротестер твердості
Серія HMV-G31-FA

Включаючи функцію автоматичного вимірювання, функцію електричного столика XYZ і функцію автофокусування в мікротестері твердості за Віккерсом, який використовується для оцінки твердості фарби або покриттів або поверхнево-зміцнених шарів, цей автоматичний тестер твердості може виконувати безперервні серії високоточних вимірювань автоматично.

- Діапазон тестової сили: 98,07 мН до 19,61 Н (необов'язково від 9,807 мН)
- Електричний XY етап: Хід: ±25 мм, Роздільна здатність: 0,001 мм
- Електричний Z етап: Хід: 40 мм, Роздільна здатність: 0,001 мм