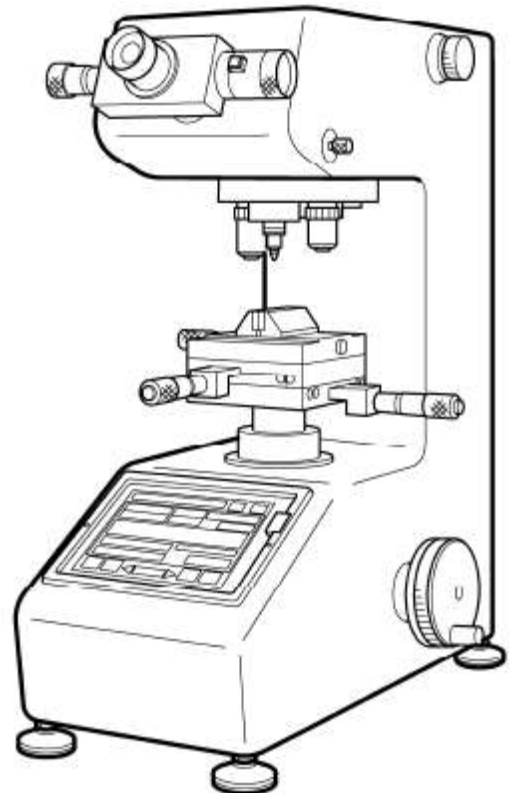


微小硬度計

FM-810e / FM-810

操作說明書



台灣中澤股份有限公司 總公司

Taiwan Nakazawa Co., Ltd

電話：886-2-8227-2299

傳真：886-2-8227-2288

地址：23553 新北市中和區連城路 258 號 7 樓之 8

http://www.tn-testing.com.tw

mail: sales1@tn-testing.com.tw

台中分公司

電話：886-4-2702-7057

傳真：886-4-2702-7219

台南分公司

電話：886-6-288-1366

傳真：886-6-269-4272

內容

一、	外觀圖	3
二、	背面電源板圖	4
三、	測試畫面操作說明	4
四、	設定模式	8
五、	資料輸出設定畫面	8
六、	設定情報表示畫面	10
七、	硬度計測定條件設定畫面	10
八、	內藏時間設定變更的畫面	11
九、	資料編輯模式	12
十、	上、下限設定值及記憶資料筆數的設定畫面	12
十一、	測試資料的修正及表示畫面	13
十二、	統計資料表示畫面	14
十三、	操作流程圖	15
十四、	試驗操作步驟	16
十五、	計測線的歸零方式	17
十六、	壓痕對角線長度的計測方式	18
十七、	試件	19
十八、	試驗	20
十九、	精度管理	21

一、外觀圖

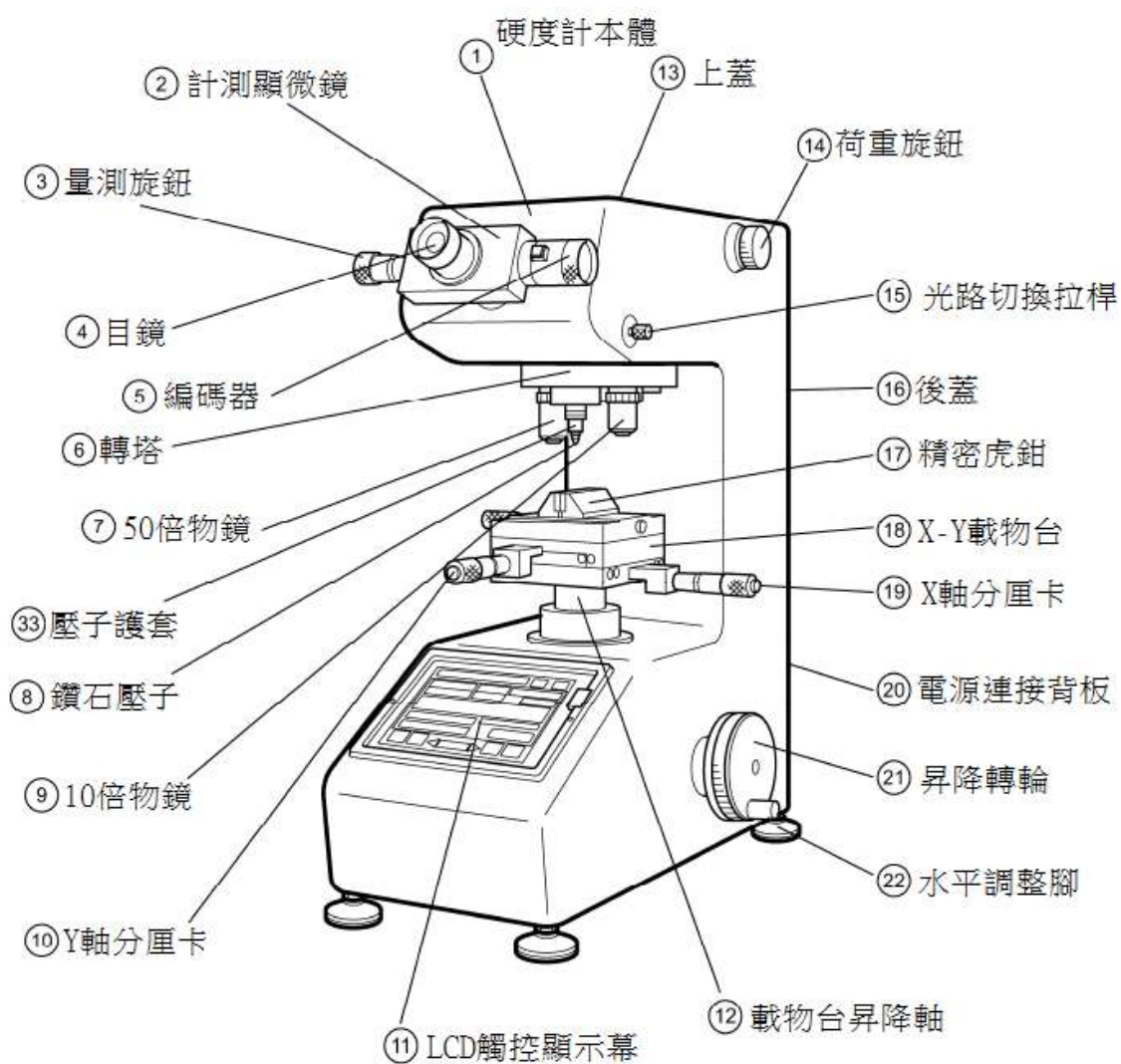


圖 1 全體圖

二、背面電源板圖

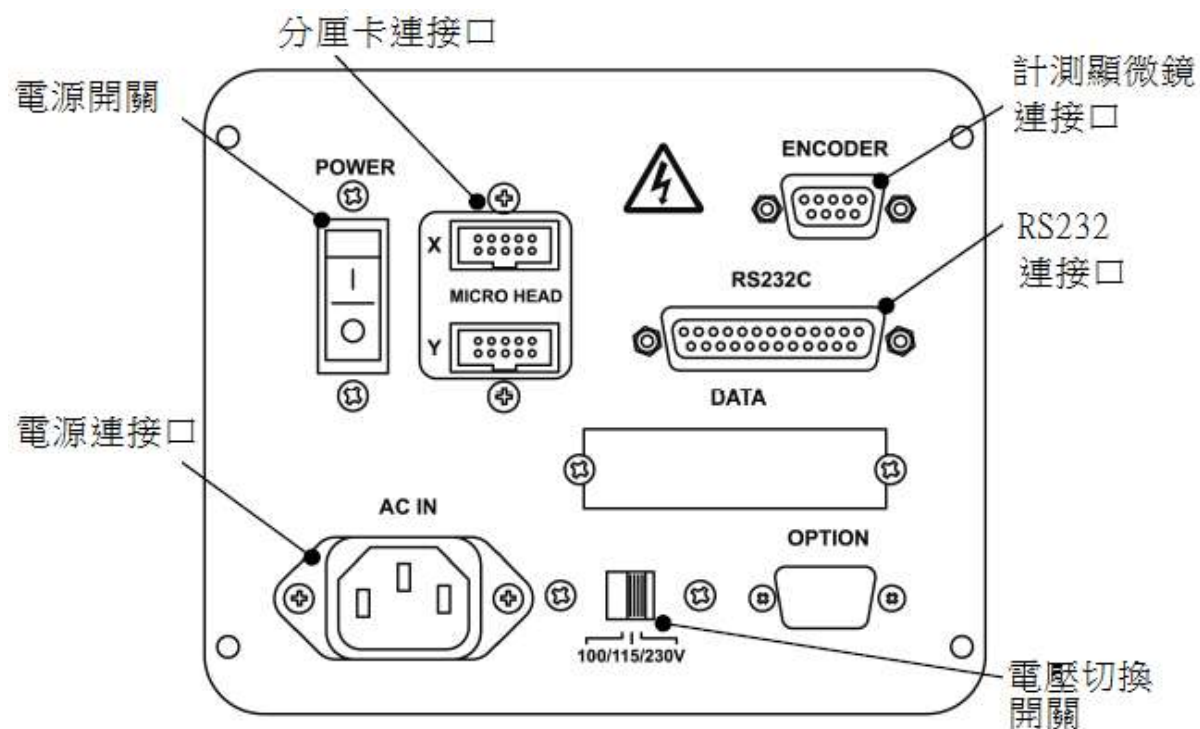


圖 2 背面板圖

三、測試畫面操作說明

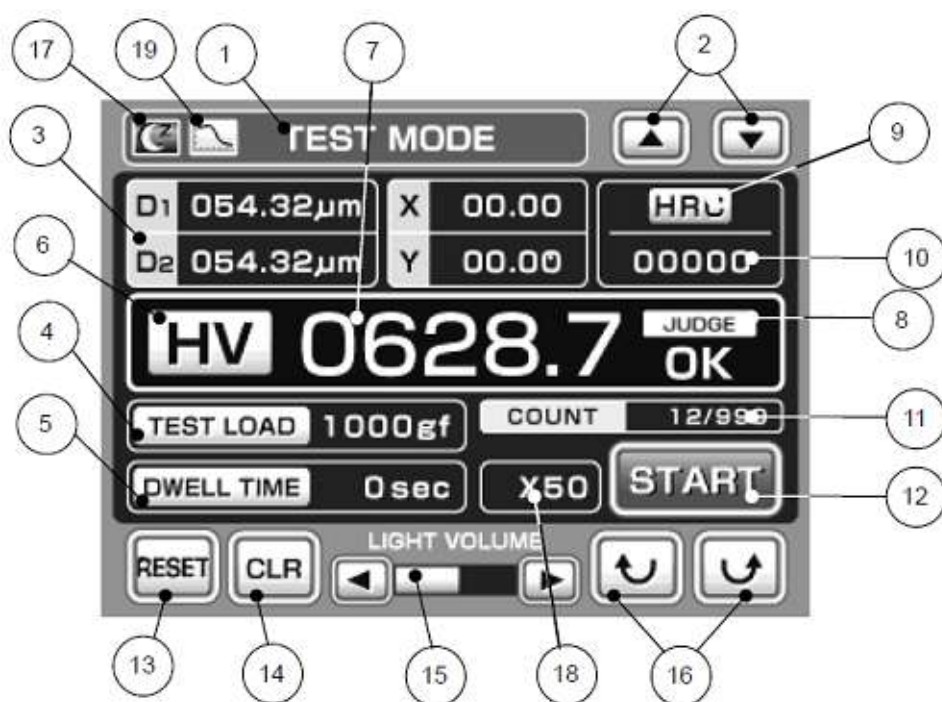


圖 3 基本操作畫面

畫面模式

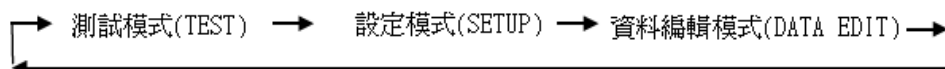


現在所在的畫面為測試畫面

畫面模式的變更



按下所顯示的切替畫面如下所示，另一個按鍵則往相反的方向



D1/D2

壓痕對角線長度的表示值，若是在諾普氏 (Knoop) 模式下只有顯示 D1 值

TEST LOAD

現在的試驗荷重表示值，請轉動圖 1 中荷重選擇鈕(14)來執行荷重的切替

DWELL TIME

現在的荷重保持時間顯示，在此地方按一下可變動荷重保持時間

HV(HK)

測定模式的表示，在此地方按一下會依序由 HV->HK->HBW->K1C->HV 切替

硬度值

測試的硬度值在此顯示

合否判定值

設定過上、下限值後則測試值會依此判斷出現 OK/NG(HI、LO)

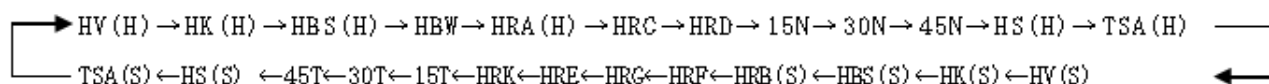
換算 SCALE

現在的換算尺規表示。(H)：HARD (S)：SOFT

在此按一下則會出現換算視窗可更改，選定後請按 OK 鈕確認，否則請按 CANCEL 離開不更動。換算視窗及更動方式如下



▽按鈕按一下則換算尺規的切替如下，反之△按鈕按下後顯示順序會相反



硬度換算值

根據測定值所換算出的顯示值

COUNT

測定值的數目 / 最大記憶的資料數目



執行負荷的動作，在動作中會閃爍



計測線歸零用(兩條計測線的內緣相碰觸後按 Reset 按鈕)



記憶資料全部清除按鈕



光源亮度的調整鈕



按此鈕光源會愈來愈暗

按此鈕光源會愈來愈亮



鏡頭和測試壓子的轉塔轉動旋鈕，請按要轉動的方向按鈕轉動鏡塔



打開 STANDBY 模式時，LCD 顯示面板和光源會關閉



STANDBY 模式的啟動時間設定如下

OFF 0 min
5 min
10 min
20 min
30 min
60 min 可選擇設定

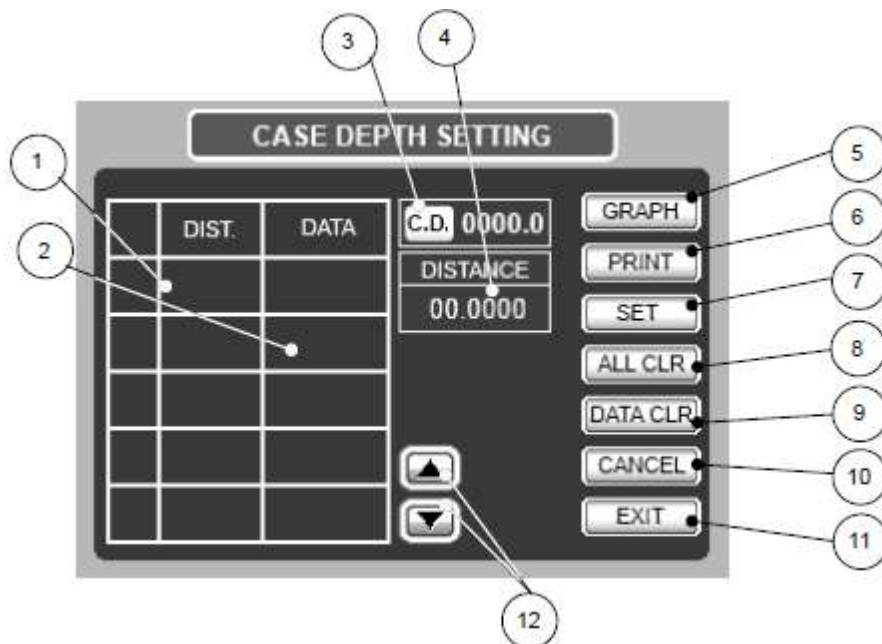
STANDBY 模式的取消方式為輕碰 LCD 觸碰螢幕兩下即可解除 STANDBY 模式

轉塔位置表示 顯示現在轉塔所在的是鏡頭或壓子



硬化層深測試模式，在此模式下可以依據設定位移及所得的數據在 LCD 顯示幕上繪

製出硬化曲線圖，按下 TEST MODE 左邊的即會出現下圖



DIST :

觸碰此欄會出現數字輸入框後輸入要打的位移值

DATA :

進行硬度測試量測後，量測的硬度值會匯入此欄，可以觸碰此欄會出現數字輸入框，可以編修此數值

C.D.：

設定有效硬化層深的硬度值，觸碰此欄會出現數字輸入框後輸入所要有有效硬度值

DISTANCE：

量測出硬度後會自動依據所設定的有效硬化層深的硬度值計算並顯示出硬化層深度，此數值無法更改

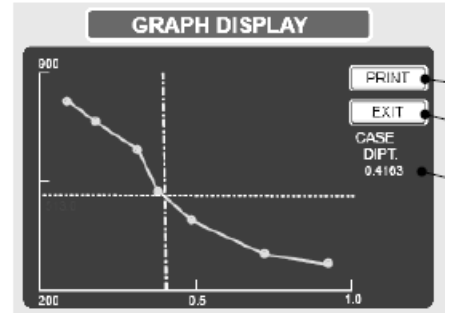
GRAPH：

測量後按下此鈕就會出現硬化深的硬度曲線，線段為直線，硬化層深度會顯示在左邊，並會在圖上以交叉線顯示

按下 PRINT 按鈕可以把此圖形列印

建議的印表機為 Seiko DPU-414

按下 EXIT 會回到硬化層深測試模式的畫面



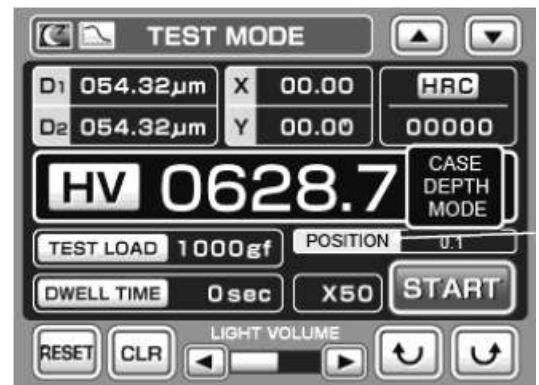
PRINT：

將所測得的有效硬化層深度的硬度值和位移值列印到印表機

```
01 DIST. = x x x x HV = x x x x . x
02 DIST. = x x x x HV = x x x x . x
03 DIST. = x x x x HV = x x x x . x
10 DIST. = x x x x HV = x x x x . x
```

SET：

按下此鈕後回到 TEST MODE 進行硬化層深度的測量，並於畫面上顯示 CASE DEPTH MODE 及標示出設定的打點位置



ALL CLR：

刪除所有輸入的資料

DATA CLR：

刪除硬度測量數據

CANCEL：

結束硬化層深度量測模式回到 TEST MODE 畫面

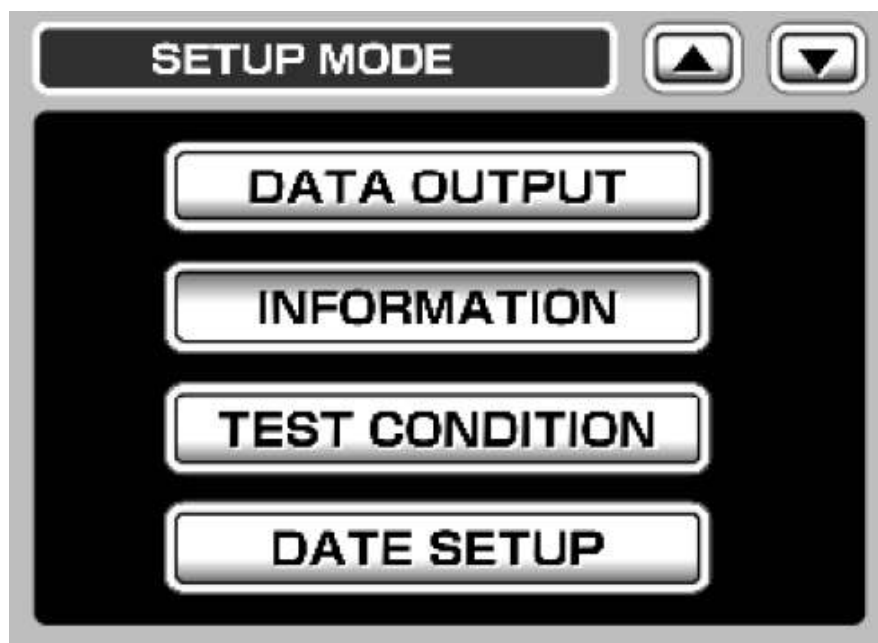
EXIT：

無視任何操作直接回到 TEST MODE



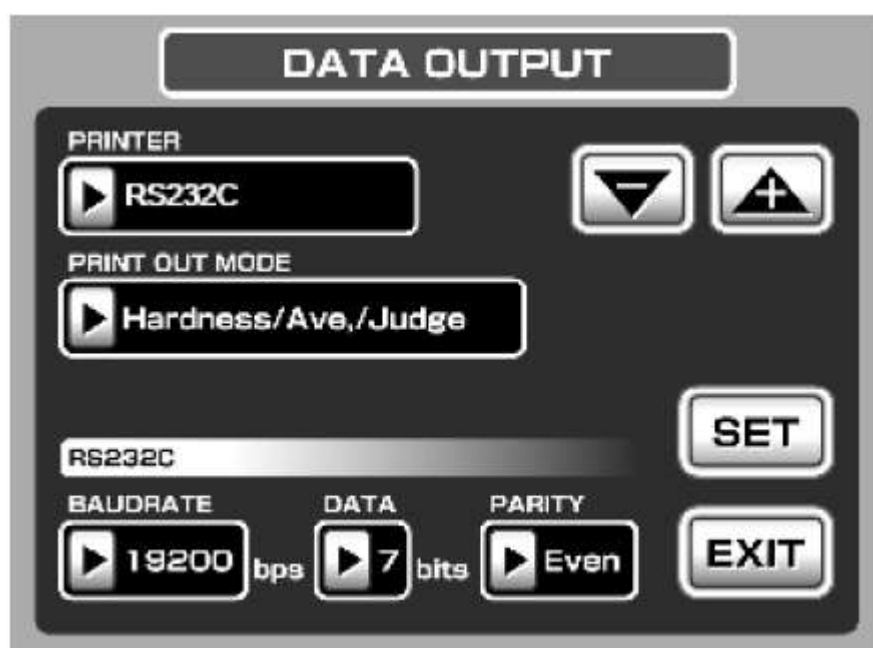
表格內上下頁面切換按鈕

四、 設定模式



DATA OUTPUT	資料輸出設定畫面
INFORMATION	設定情報表示畫面
TEST CONDITION	硬度計測定條件設定畫面
DATE SETUP	內藏時間設定變更的畫面

五、 資料輸出設定畫面



PRINTER

印表機種的選擇，請點選後用  或  來變更 RS232C 或 USB

PRINT OUT MODE

印表輸出的格式選擇，請參考以下說明，請點選後用  或  來變更

硬度值

硬度值、合否判定

硬度值、統計資料

硬度值、平均、合否判定

換算值

換算值、合否判定

換算值、統計資料

換算值、平均、合否判定

無輸出資料

RS232C

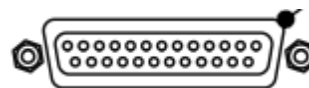
HOST 通信用 RS232 通信條件選擇 BOUDRATE、DATA、PARTY，透過 D-SUB 25 母的接頭輸出到 RS232 用 SH-24 印表機

工廠出廠預設如下

BOUDRATE 9600 bps

DATA 8 Bits

PARTY NONE



項目選擇按鈕

SET

各項設定的確認按鈕，若沒有按 SET 即按 EXIT 則不會儲存已更改的設定

EXIT

回到前一個畫面

USB

透過 USB 插頭把量測數據儲存到 USB 隨身碟內，剛插入時會在測量後自動產生一個 CSV 檔案，檔名會以西元年月日建立如 20160401.CSV，在同一天測試的資料會儲存在同一個檔案內



注意：此 USB 插頭只可以使用 USB 隨身碟，請勿插入其他 USB 設備，可能會損壞到 PCB 機板

備註：無法同時透過 USB 及 RS232 輸出數據

六、 設定情報表示畫面

The screenshot shows the 'INFORMATION 3.2.2.0' screen with the following fields and values:

TEST LOAD TYPE	UNIT	SERIAL NO:		
Micro Vickers Type 10	gf	FMX8000		
CALC.	MAGNIFICATION			
D1X D2	A 50	B 100	C 200	D 400
PRINTER	PRINT OUT MODE			
RS232C	Hardness Data			
RS232C				
9600 bps 8 bits Parity none				
EXIT				

設定好之項目顯示，按 EXIT 回到前一個畫面

七、 硬度計測定條件設定畫面

The screenshot shows the 'TEST CONDITION' screen with the following settings:

UNIT
gf

Navigation buttons:  

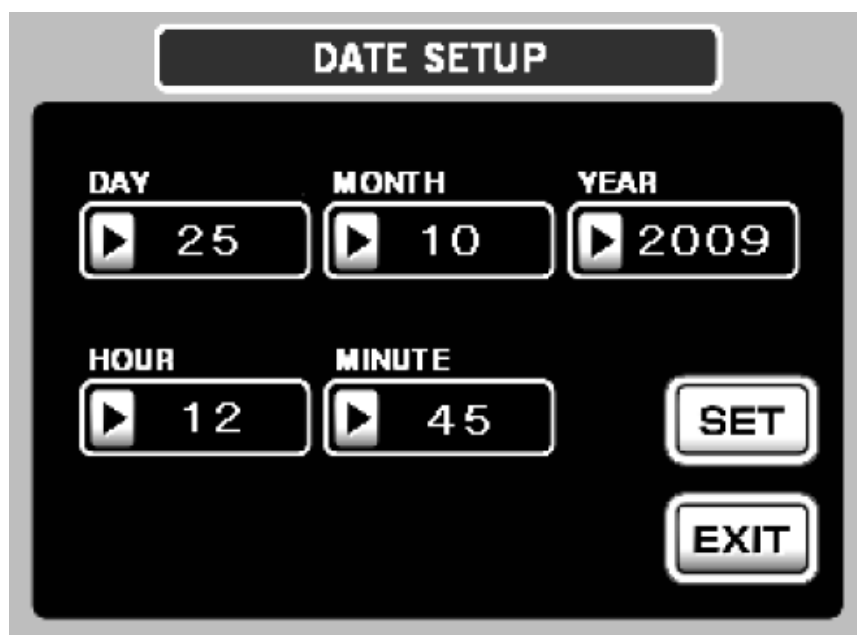
CALC.
D1 × D2

DWELL TIME
5 sec

Buttons: **SET** **EXIT**

UNIT	荷重的單位選擇以   切換 Kg 及 SI 單位制
CALC	硬度值的計算方式分為 $D1 \times D2$ 及 $D1^2$
DWELL TIME	荷重保持時間的設定，設定範圍為 5~99 秒
SET	各項目設定的確認按鈕，若沒有按即按 EXIT 則不會儲存已更改的設定
EXIT	回到前一個畫面

八、 內藏時間設定變更的畫面



內藏時間設定如年、月、日及時和分變更的畫面，點擊要更改的框格即會出現數字框如下



更改後要跳離此畫面記得先按  按鈕再按 EXIT 離開

要跳離時間設定畫面記得先按 SET 按鈕再按 EXIT 離開

九、 資料編輯模

式



LIMIT&DATA MEMORY

上、下限設定值及記憶資料筆數的設定畫面

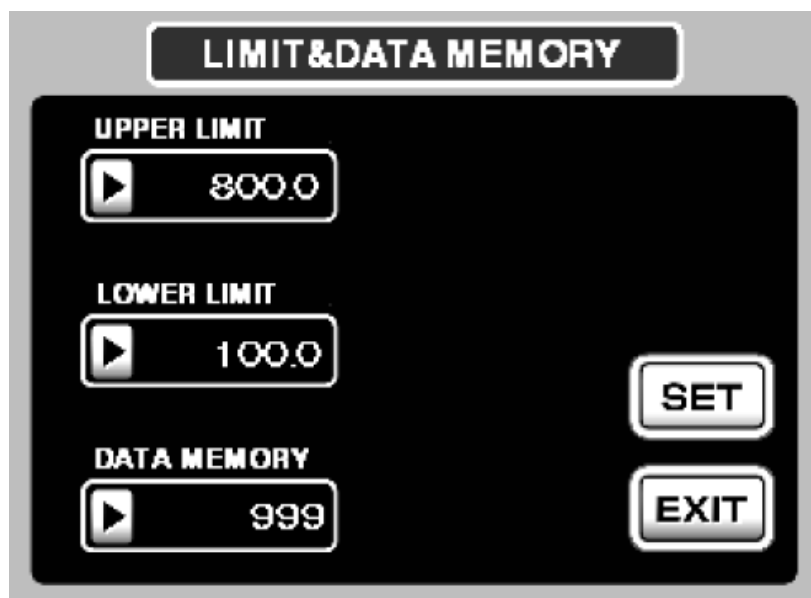
MEASURING DATA INFO.

測試資料的修正及表示畫面

STATISIC DATA INFO.

統計資料表示畫面

十、 上、下限設定值及記憶資料筆數的設定畫面



UPPER LIMIT

測定資料的上限值設定，範圍從 0~9999.9

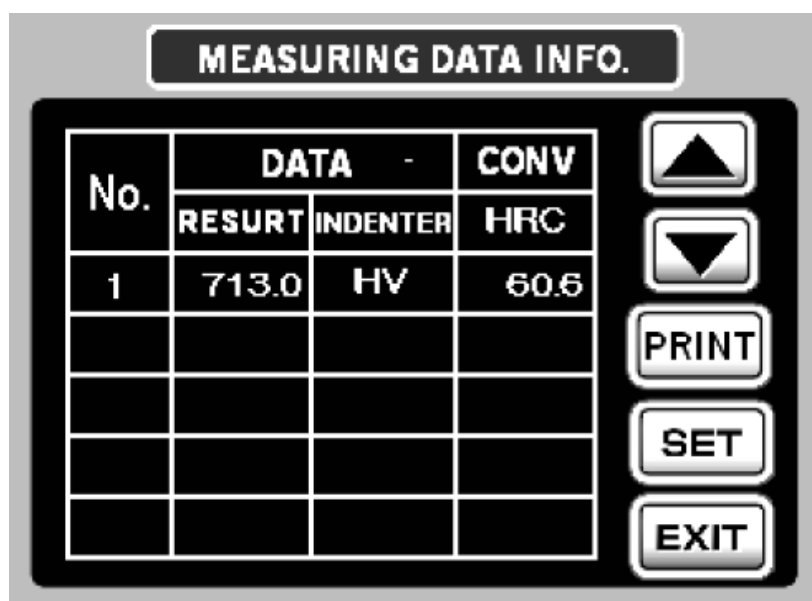
LOWER LIMIT

測定資料的下限值設定，範圍從 0~9999.9

DATA MEMORY

測定資料的記憶筆數設定，範圍從 0~999

十一、 測試資料的修正及表示畫面



為表示頁面的切換

按下後  會將測定資料從印表機列出

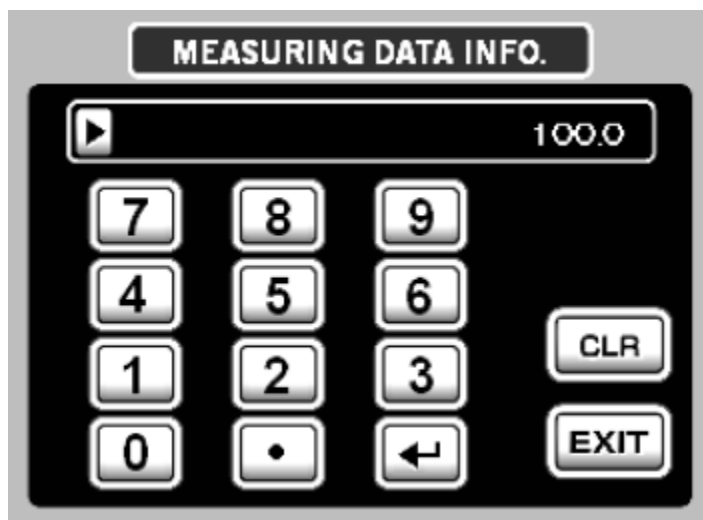
測定資料的修正請點擊想更動之資料即會出現下面編輯視窗



資料編修後請按此鈕確定

CLR 資料清除為 0

EXIT 回到前一個畫面



SET 數值設定的確認按鈕，若沒有按即按 EXIT 則不會儲存已更改的設定

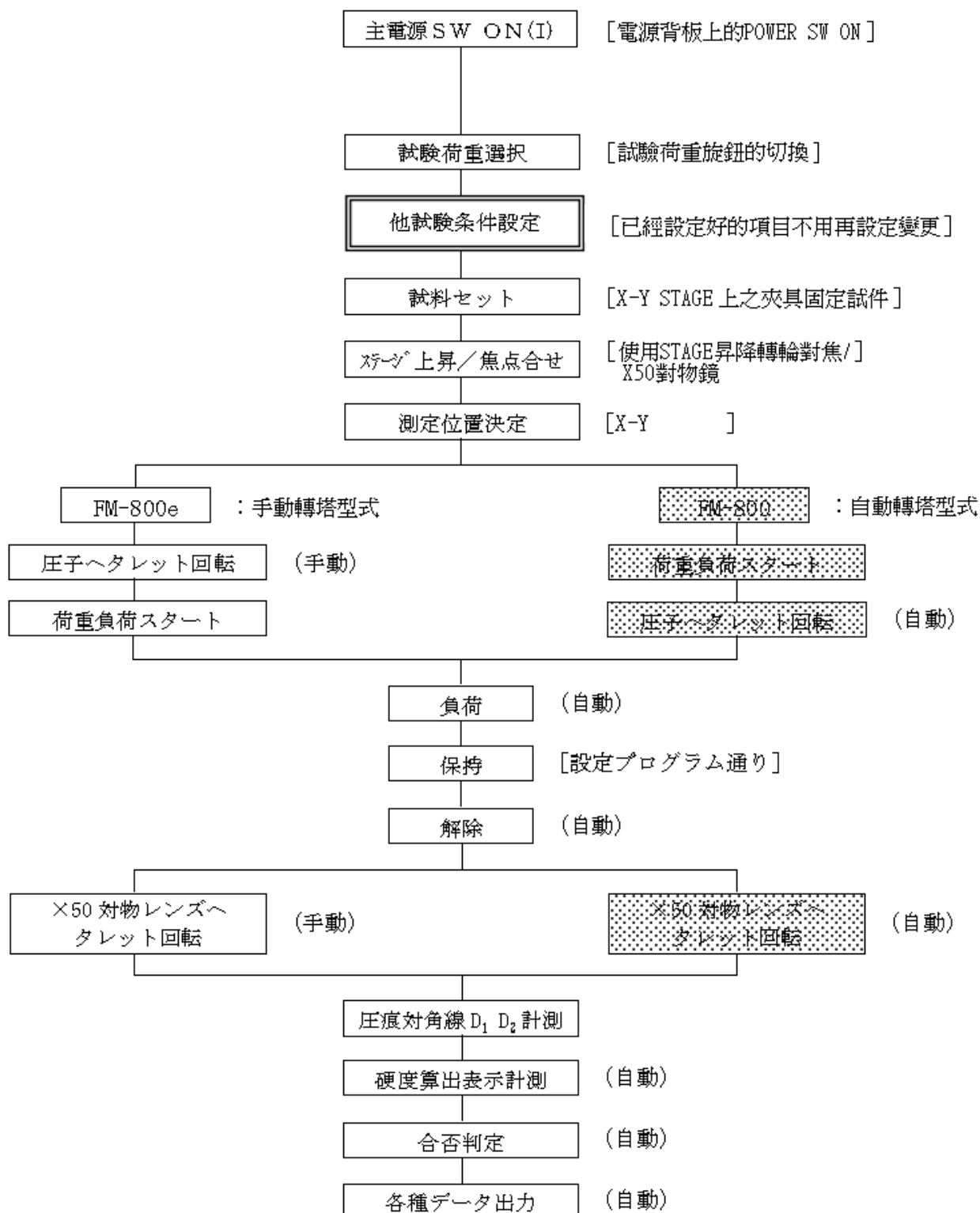
EXIT 回到前一個畫面

十二、 統計資料表示畫面

STATISTIC DATA INFO.		
	HV	HK(H)
MAX	730.0	762.5
MIN	508.3	537.0
RNG.	221.7	225.5
AVE.	637.9	670.3
DEV.	115.5	118.2
		EXIT

測定數值及換算數值的統計資料表示，要離開請按 EXIT 按鈕

十三、 操作流程圖

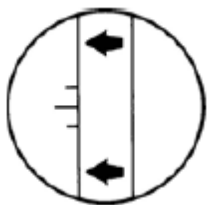


十四、 試驗操作步驟

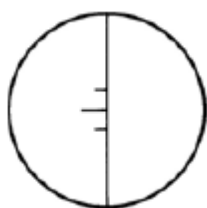
1. 將電源打開。
2. 測定荷重的選擇
轉動外觀圖中的荷重旋鈕來選擇所需之荷重。FM810 系列在 TEST LOAD 會顯示。
3. 將測試工件放置在 X-Y 平台上
使用夾具固定好測試工件並穩固的置放在 X-Y 平台上。
4. 確認 50X 對物鏡是否已定位在轉塔前方
若不是請轉動到正確位置。
5. 轉動昇降手輪使測試工件緩慢上升，並使 50X 接物鏡對焦到測試工件的表面。
6. 測試工件的位置請轉動 X-Y 平台來移動到所需之地方。
7. 按壓 START 後的試驗動作順序
轉塔會自動從 50X 轉動到壓子處後並開始施加試驗荷重，等到試驗荷重經過施壓、保持、解除後轉塔會自動從壓子處轉回到 50X 鏡頭。(此為 FM-810，若為 FM-810e 則請先手動轉動轉塔使壓子在前面，然後按 START，等到試驗結束後在轉回 50X 鏡頭處)
8. 計測顯微鏡之對目鏡微調整
根據每個測試者的視覺來轉動調整對目鏡之焦距使計測顯微鏡內之計測線清晰。
9. 計測線的歸零設定
轉動右邊迴轉編碼器之轉輪使計測顯微鏡內之兩條計測線相靠近並使其線的內緣相接觸（不是重疊），按下觸控面板上之 SET 按鈕，此時觸控面板上之 D1、D2 之數值會變為 0.00。
（請參考次頁說明）
10. 壓痕的對角線（D1、D2）量測
HV 數值的測定方式為橫方向的壓痕對角線確認後按一下迴轉編碼器之讀取按鈕，接下來把計測顯微鏡轉成縱的方向後確認此方向之壓痕對角線，再按一下迴轉編碼器之讀取按鈕即可。（請參考次頁說明）
11. HV 硬度值自動計算出來

十五、 計測線的歸零方式

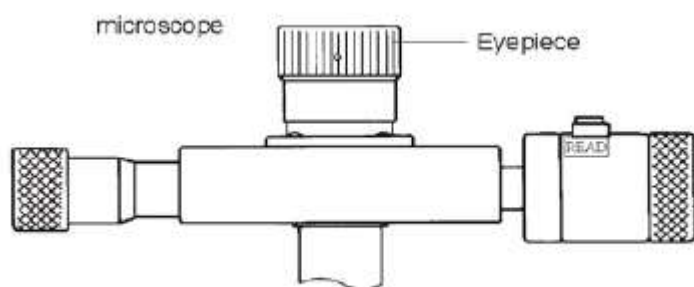
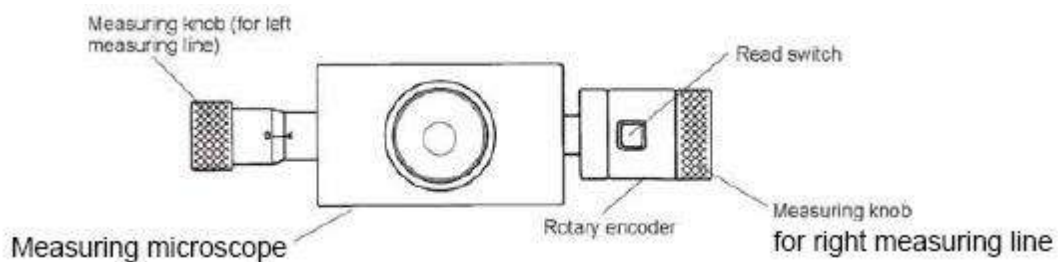
進行壓痕對角線的量測前請先確認計測線是否已進行歸零。



轉動迴轉編碼器移動右邊的計測線使兩條計測線的內緣相接觸(切記不要重疊)，如果面板上之 D1 和 D2 的數值顯示為 0，則你不需要設定計測線的歸零。



如果面板上之 D1 和 D2 的數值不是為 0 則請按下面板上之 SET 按鈕進行計測線之歸零。



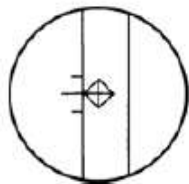
D1 0.00um

D2 0.00um

至此為止就完成硬度機計測線的歸零。

十六、 壓痕對角線長度的計測方式

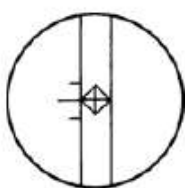
a-1



● D1 長度的量測

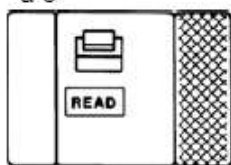
轉動計測顯微鏡左邊的轉輪使左邊的計測線內緣緊靠壓痕的左側尖端。

a-2



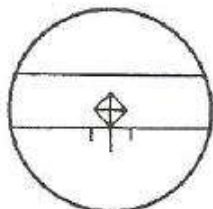
轉動計測顯微鏡右邊迴轉編碼器的轉輪使右邊的計測線內緣緊靠壓痕的右側尖端。

a-3



按下迴轉編碼器上的讀取（READ）按鈕，然後 D1 長度的數值會顯示在測試模式（TEST MODE）畫面上之 D1 視窗。單位為 0.01um。

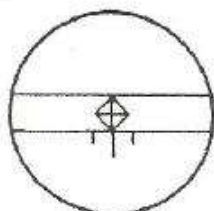
a-4



● D2 長度的量測

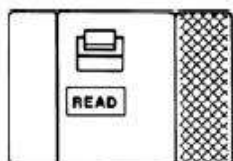
將計測顯微鏡轉動 90 度來量測 D2 的長度。轉動計測顯微鏡左邊的轉輪使下面的計測線內緣緊靠壓痕的底部尖端。

a-5



轉動計測顯微鏡右邊迴轉編碼器的轉輪使上面的計測線內緣緊靠壓痕的頂部尖端。

a-6

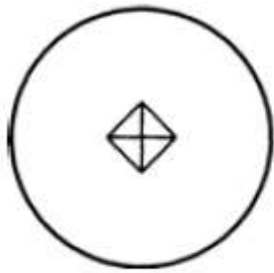


按下迴轉編碼器上的讀取（READ）按鈕，然後 D2 長度的數值會顯示在測試模式（TEST MODE）畫面上之 D2 視窗。單位為 0.01um。之後 CPU 會自動計算出 HV 硬度值並顯示在 HV 視窗上。

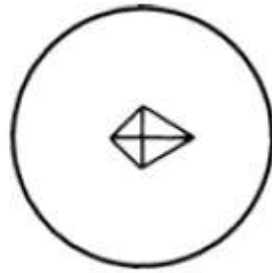
十七、 試件

- 試件的保持位置

試件的表面和壓子成 90 度垂直是非常重要的，否則你在試件上不會得到正確的菱形壓痕。若是在負荷中讓試件移動的狀況下也不會得到正確的壓痕。



○ 正確的壓痕



× 變形的壓痕

- 試件表面的研磨

茲因微小硬度試驗機使用微小的荷重來施加在試件的表面上形成壓痕，所以試件的表面必須要非常乾淨而光滑。你必須要把試件的表面研磨拋光到使量測很容易量到壓痕對角線長度的 0.4% 或 0.2 μ m 以內。通常試件需用到#1000 的水砂紙進行最終之研磨，再使用拋光布和氧化鋁溶液進行拋光成鏡面。我們強烈建議使用專用的研磨拋光機器來進行。

當你的試件太小或太薄，你需要使用鑲埋機把試件包埋起來進行研磨拋光。

參考：試件金相前置處理裝置

金相精密切割機

金相試片鑲埋機

金相研磨拋光機 --- 研磨請使用水砂紙或鑽石研磨盤

--- 拋光請使用拋光布搭配氧化鋁溶液或鑽石液

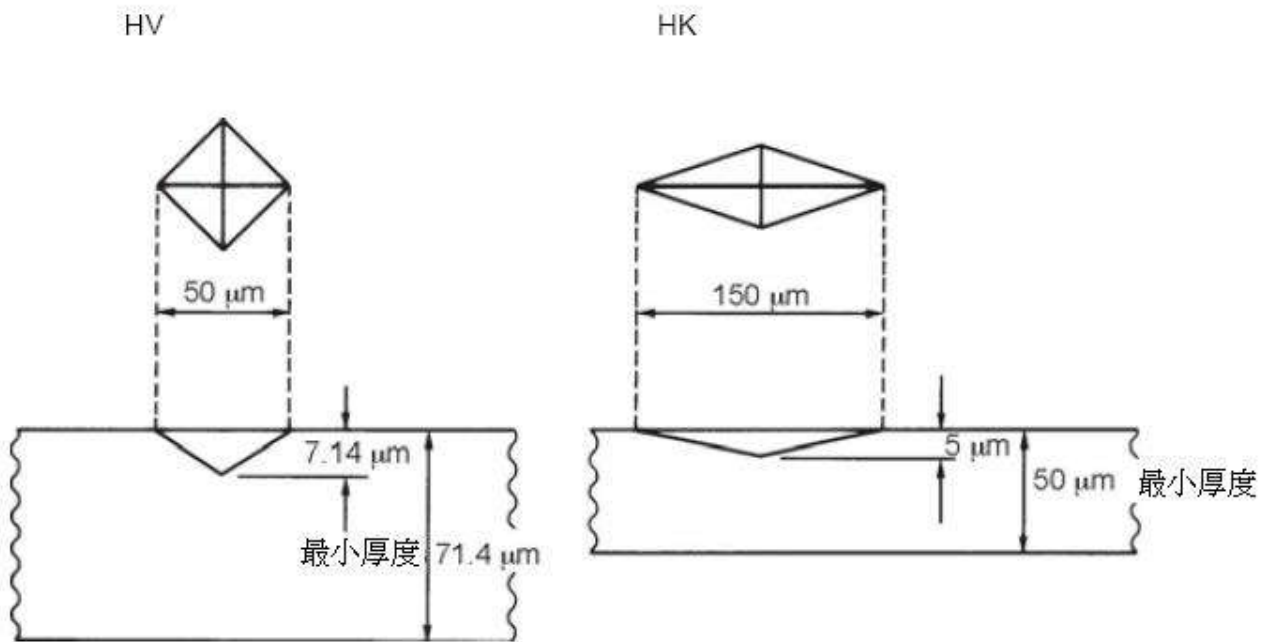
假使試件的表面有灰塵、油脂或其他外在介質會導致不正常之測試。

- 試件的最小厚度

正常的測試下試件的最小厚度(或是表面硬化試件的硬化層厚度)必須要大於壓痕深度的10倍(JIS規定)以上。維克氏(HV)硬度試驗的狀況下，壓痕深度大約為壓痕對角線長度的 $1/7$ ，所以試件的最小厚度大約要比壓痕對角線長度的1.5倍(1.43倍)以上才可以。

然而在諾普氏(HK)硬度試驗的狀況下，壓痕深度大約為壓痕對角線(D1)長度的 $1/30$ ，所以試件的最小厚度大約要比壓痕對角線長度的 $1/3$ 以上才行。

例：



從上面的例子來看，在相同的硬度條件下，諾普氏(HK)硬度試驗會比維克氏(HV)硬度試驗更適合使用在薄的試件(又或者是表面硬化的硬化層)。

十八、 試驗

- 荷重

當試驗荷重在無其他的限制下選用大荷重會比小荷重好，大的壓痕在硬度值讀取誤差會比小的壓痕還小。

- 計測範圍

壓痕對角線的量測強烈建議使用在全部試野的 70% 範圍內。

- 振動對策

在硬度試驗中任何的振動都會導致不正常的量測數值產生，當有外在的振動時，我們強烈建議裝載各式各樣的防振裝置。

十九、 精度管理

為了保持硬度機精度在良好的條件下，每日的保養是不可或缺的。

- 荷重

請定期的檢查旋轉荷重旋鈕看看荷重砝碼是否可順暢的切換，並試驗負荷和除荷動作是否正常。

- 壓子

鑽石壓子在正常的使用狀況下可以有非常長的壽命，若是有胡亂操作、掉落或是撞到其他的物品也會造成損壞。在日常的試驗中你就可以觀察壓痕的形狀來判斷壓子的好壞，但是你必須使用不同的荷重來產生大小不同的壓痕來再次確認。長期使用下壓痕的中心綾線反射會變的不清晰，在此狀況下你必須要更換壓子。日常的使用中壓子的尖端必須要清潔不可以有灰塵、油和其他外來的介質，常保壓子的清潔是很重要的。

- 計測顯微鏡

日常正確的保養硬度機等精密光學儀器的精度 諸如計測顯微鏡和轉塔上搭載的對物鏡頭是非常重要的，在轉動轉塔(FM810e)時請小心溫和的轉動不要去碰撞到其他的部品，任何的刮傷或毀損鏡頭的表面會產生模糊的影像而導致量測上的錯誤。請使用乾淨的布和其他清潔部品小心擦拭目鏡和對物鏡。在正常的操作下你不需要去清潔計測顯微鏡的內部，若是你覺得計測顯微鏡內部需要清潔請連絡製造商或代理商來處理，因為計測顯微鏡內部有非常精密的零組件，請勿自行拆裝以保護光學部品的精度。

- 計測精度的管理

目視計測的微小硬度試驗最重要的是如何使用兩條計測線正確去量測微小的壓痕對角線長度。為了提高讀取的精度，你必須使用隨機附贈之標準試驗片來測試。在標準試驗片上製作數個壓痕，並重覆地量測壓痕對角線，俾使能得到相同的讀值。一段的時間訓練後你就可以做到讀取的壓痕對角線長度在 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 的誤差以內。

叫修前簡易的故障排除方式及聯絡方式

在您進行叫修動作前請先確認下列簡易故障排除方式，若是檢查確認後仍然無法排除硬度機的問題點時請連絡我們或是我們的代理店。

Future-Tech 株式會社

Tel：81-44-270-5789

Fax：81-44-266-6779

台灣中澤股份有限公司

Tel：886-2-8227-2299 Fax：886-2-8227-2288

地址：新北市中和區連城路 258 號 7 樓之 8

問題狀況	檢查確認事項	處置方式
電源 ON 時無反應	是否為電源線未連接？	將電源線確實接上。
顯微鏡的視野很黑看不到或看不清楚	LED 燈泡是否燒毀？ 電源是否未開啟？ 對物鏡頭是否有刮傷或毀損？	請聯絡我們購買更換。 將電源打開。 更換新的對物鏡頭。
壓痕不在視野的中心	機台水平確認？	尋求原廠維修。
錯誤的硬度讀值	機台是否水平？ 鑽石壓子毀損？ 鑽石壓子髒污？ 試件表面和壓子軸是否垂直？ 是否有外部振動干擾？	使用水平儀調整機台的水平。 更換新的壓子。 清潔鑽石壓子。 將試件擺正並垂直於壓子。 排除外部干擾源。
運轉中停止	在測試視窗中是否有錯誤訊息產生？ 停電或瞬間斷電？ 馬達產生異常的臭味？	檢查錯誤的訊息。 將電源關掉後重新打開。 將電源關掉並尋求原廠維修。